

III SEMINÁRIO SUL-BRASILEIRO SOBRE A SUSTENTABILIDADE DA **ARAUCÁRIA**



USO SUSTENTÁVEL • **PRODUÇÃO** • INOVAÇÃO
EDUCAÇÃO • LEGISLAÇÃO • **CONSERVAÇÃO**

ANAIS

ORGANIZADORES

CRISTIANO ROBERTO BUZATTO
NÊMORA PAULETTI PRESTES
JAIME MARTINEZ
ALEXANDRE AUGUSTO NIENOW

LEW[®]
editora

PROMOÇÃO



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DO AMBIENTE E
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL



REALIZAÇÃO



APOIO



III SEMINÁRIO SUL-BRASILEIRO SOBRE A SUSTENTABILIDADE DA **ARAUCÁRIA**



USO SUSTENTÁVEL • **PRODUÇÃO** • INOVAÇÃO
EDUCAÇÃO • LEGISLAÇÃO • **CONSERVAÇÃO**

ANAIS

ORGANIZADORES

CRISTIANO ROBERTO BUZATTO
NÊMORA PAULETTI PRESTES
JAIME MARTINEZ
ALEXANDRE AUGUSTO NIENOW

LEW[®]
editora

REVISORES

Adelar Mantovani

UDESC, Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal

Alexandre Augusto Nienow

UPF, Programa de Pós-graduação em Agronomia

Cristiano Roberto Buzatto

UPF, Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais

Evanisa Fatima Reginato Quevedo Melo

UPF, Faculdade de Engenharia e Arquitetura

Glauco Schüssler

UFRGS

Ivar Wendling

Embrapa Florestas

Michelle Helena Nervo

UFRGS, Programa de Pós-graduação em Botânica

Nêmore Pauletti Prestes

UPF, Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais

Vanessa Lando Bortoncello

UPF, Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais

CAPA

NEXPP|FAC

PROJETO GRÁFICO E DIAGRAMAÇÃO

Aline T. Fochi

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

S471 Seminário Sul-Brasileiro sobre a Sustentabilidade da Araucária (3. : 2018: Passo Fundo, RS). Anais [do] 3º Seminário Sul-Brasileiro sobre a Sustentabilidade da Araucária [online] / organizado por Cristiano Roberto Buzatto ... [et al.]. Tapera: Lew, 2018. 268p.:il.

Evento realizado de 23 a 25 de maio de 2018 na Universidade de Passo Fundo (UPF), Passo Fundo, RS.

Disponível em: <http://www.upf.br/araucaria/download>

ISBN: 978-85-98202-88-4

1. Ecologia. 2. Sustentabilidade. 3. Araucária. 4. Produção.

I. Buzatto, Cristiano Roberto (org.). II. Título.

CDU: 582.473

Bibliotecária responsável: Débora Jardim Jardim – CRB 10/1598

COMISSÃO EDITORIAL

Cristiano Roberto Buzatto

Alexandre Augusto Nienow

Ivar Wendling

COMISSÃO ORGANIZADORA

Eng. Agr. Adão Gullich (ICMBio)

Dr. Adelar Mantovani (UDESC)

Dr. Alexandre Nienow (UPF)

Dr. Cristiano Roberto Buzatto (UPF)

Dr. Flávio Zanette (UFPR)

Dr. Ivar Wendling (Embrapa Florestas)

Dr. Jaime Martinez (UPF)

Dr. Jorge Farias (UFSM)

Dra. Leilane de Conto (IFSC)

Dra. Nêmore Pauletti Prestes (UPF)

Biól. Remi Weirich (ICMBio)

Laura Três (PPGAgro/UPF)

Vanessa L. Bortoncello (PPGCiAmb/UPF)

Biólª Viviane T. R. Gaboardi (AMA)

Biólª Isabela Zamboni (AMA)

Eng. Fl. Liana Barbizan Tissiani (SEMA/RS)

COMISSÃO CIENTÍFICA

Dr. Adelar Mantovani (UDESC)

Dr. Alexandre Nienow (UPF)

Dr. Cristiano Roberto Buzatto (UPF)

Dr. Ivar Wendling (Embrapa Florestas)

SECRETARIA DO III SEMINÁRIO

Dra. Nêmore Pauletti Prestes (UPF)

Dr. Jaime Martinez (UPF)

Laura Tres (PPGAgro/UPF)

Vanessa L. Bortoncello (PPGCiAmb/UPF)

Biólª Viviane T. R. Gaboardi (AMA)



LIVRARIA E EDITORA WERLANG LTDA

CNPJ 00.485.534/0001-55 - CGC-ICMS 139/0019125

Prefixo Editoria no ISBN 98202

☎ (54) 3385-1352 📠 (54) 99981-3951

✉ vicente@virttua.com.br 🌐 www.lew.com.br

📍 Rua Frederico Hoffmann, 140 | Bairro América
CEP 99.490-000 | TAPERA - RS

APRESENTAÇÃO

Por que realizar o III Seminário Sul Brasileiro sobre a Sustentabilidade da Araucária (III SSBSSA) no Rio Grande do Sul, e na Universidade de Passo Fundo (UPF)?

Vejamos um pouco do histórico que nos levou até esse momento de grandes debates sobre a produção, inovação e a conservação do pinheiro-brasileiro (*Araucaria angustifolia*) e da Floresta com Araucárias.

Tudo começou pela fauna silvestre. A UPF conduz há 27 anos um trabalho de pesquisa e conservação do papagaio-charão (*Amazona pretrei*) conhecido como Projeto Charão, e há 12 anos com o papagaio-de-peito-roxo (*Amazona vinacea*), conduzindo o Programa Nacional para a Conservação do Papagaio-de-peito-roxo. Ambos trabalhos são fruto de uma parceria entre o Instituto de Ciências Biológicas da UPF e a Associação Amigos do Meio Ambiente (AMA) de Carazinho, com apoio de várias instituições, com destaque para a Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza. Mas, e qual a relação com as Florestas de Araucárias?

Depois de obter muitos resultados sobre a biologia, ecologia e comportamento dessas espécies, categorizadas como ameaçadas de extinção, iniciamos a desenhar e aplicar estratégias de conservação buscando melhorar a situação populacional de ambas. Logo no início dos trabalhos, em 1991, estávamos diante de um fato novo na vida silvestre do sul do Brasil. A tradicional reunião com concentração de milhares de espécimes do papagaio-charão que ocorria no nordeste do Rio Grande do Sul, durante o outono e inverno, em meio aos pinheirais dos municípios de Muitos Capões e Esmeralda, e que levou o governo federal a criar a Estação Ecológica de Aracuri naquela região, deixou de acontecer. O que teria acontecido, ou como noticiaram em manchete os jornais da época: “para onde foram os papagaios de Aracuri?”.

Depois de alguns anos investigando todas as regiões do Rio Grande do Sul durante o outo-

no e inverno, passamos para o planalto catarinense e, finalmente, em 1995 encontramos a nova região de concentração populacional do papagaio-charão, entre os municípios de Paineira, Urupema e Bocaina do Sul. Logo compreendemos o motivo pelo qual os papagaios haviam trocado Aracuri pela serra catarinense: a ampla cobertura do solo com pinheirais, na maioria com árvores não muito antigas, muitas vezes estendendo-se por dezenas de quilômetros. Ali eles encontraram uma grande oferta de pinhões para garantir o suporte alimentar para uma população na época, de cerca de 10.000 papagaios. Assim, ficou uma grande lição de conservação da fauna silvestre, a “lição de Aracuri”, de que necessitamos conhecer mais sobre o comportamento de uma espécie para bem delinear estratégias para a sua conservação. Naquela época não havia o conhecimento que temos hoje, de que o papagaio-charão voa e forrageia numa área com raio de cerca de 20 km a partir de seus locais de pernoite ou dormitórios, durante o outono e inverno. Quando olhamos para Aracuri e projetamos uma área de entorno com essa dimensão, percebemos que a área natural protegida transformou-se em uma pequena ilha em uma paisagem de lavouras anuais com pouquíssimas araucárias.

Mais do que nunca, ficou reforçada a ideia geral de que uma das principais estratégias para a conservação da maioria das espécies ameaçadas é a proteção de seu hábitat. Assim, principiamos uma série de ações para a conservação do pinheiro-brasileiro, da Floresta com Araucárias. Como professores, começamos nas escolas do ensino fundamental e médio em que trabalhávamos a produção de mudas de araucárias, ação que denominamos “Projeto Gralha-Cutia”. Após, esse projeto foi levado para a universidade, envolvendo turmas das ciências biológicas e da agronomia, onde a produção de mudas de araucária continua. Após acompanhar as mudas por um período de quatro meses, os alunos buscam proprietários de terras para o plantio em local definitivo. Com base nos bons resultados obtidos com os alunos, observando o

grande envolvimento nessa atividade, muitas vezes com análise da germinação e crescimento em diferentes formas de plantio, tomou-se a decisão de dar uma escala maior a essa estratégia de ampliação de áreas com araucária. Nasce assim, em 2006, o curso “Resgate do Pinheiro-Brasileiro”, levando a proposta para escolas de Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, em regiões de ocorrência natural das Florestas com Araucárias, resgatando a importância ambiental, cultural, econômica e social do pinheiro-brasileiro, e culminando com a implantação de pequenos viveiros florestais escolares. Até o momento, com ambas as ações, foram produzidas cerca de 352.000 mudas de *A. angustifolia*.

Necessário também era entrar na soma de esforços para ampliar as áreas naturais protegidas com remanescentes de Florestas de Araucárias. Assim, auxiliamos o poder público na criação do Parque Natural Municipal João Alberto Xavier da Cruz (Carazinho/RS), Parque Natural Municipal de Sertão (Sertão/RS), Parque Natural Municipal João José Teodoro da Costa Neto (Lages/SC). Ao melhor conhecer as possibilidades de conservação em terras privadas, e considerando que a maior parte do território são terras privadas e não públicas, iniciamos uma forte ação na divulgação da categoria RPPN, as Reservas Particulares do Patrimônio Natural. Realizamos vários encontros no Rio Grande do Sul e Santa Catarina, em áreas de Florestas com Araucárias, sempre com a participação do ICMBio e dos órgãos estaduais de meio ambiente, divulgando e orientando sobre a criação das reservas particulares.

Chegou um momento em que vimos que seria importante dar o exemplo, de nós próprios criarmos uma RPPN. Assim aconteceu, ambas instituições que conduzem o Projeto Charão, a UPF e a AMA, se envolveram na criação de áreas naturais protegidas. A Fundação Universidade de Passo Fundo criou em 2016 a RPPN UPF com 32 ha, preservando um fragmento de Floresta Ombrófila Mista no município de Passo Fundo. Em 2018, a AMA cria a RPPN Papagaios-de-Altitude, protegendo em caráter perpétuo um significativo pinheiral de 36 ha, em meio à região para onde o papagaio-charão

migra no outono e inverno, e onde o papagaio-de-peito-roxo é residente durante todo o ano.

Pesquisa realizada no Centro de Reprodução de Psitacídeos Willian Belton, o criadouro científico da UPF, indicou que cada papagaio consome por ano algo em torno de 10 kg de pinhões, considerando alimentação e alguns que derruba ao solo. A essa informação agregamos o consumo de pinhões por outras espécies da fauna silvestre, consideramos a taxa atual de coleta pelas pessoas para consumo ou comércio, e chegamos a uma projeção que indicou a necessidade de termos uma área mínima de 98.595 ha de cobertura vegetal com a Araucária.

Apesar do planalto catarinense apresentar essa área, boa parte da mesma está localizada em propriedades particulares, e percebemos que alguma política pública de estímulo, de valorização dessas propriedades e proprietários seria necessária e urgente. Assim, junto com a Fundação Certi, a Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza e a Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação Ambiental (SPVS), principiamos com o poder público do estado de Santa Catarina, a proposta de criação do terceiro corredor ecológico do estado. Esse corredor prevê a inclusão de 32 municípios, e contemplará cerca de 30% dos ambientes remanescentes de Floresta com Araucária para o estado, além de fazer a conexão com os corredores do Timbó e do Chapecó. Mais políticas públicas para essa região significa mais recursos e mais projetos de desenvolvimento, trazendo mais benefícios para toda a comunidade, valorizando e estimulando a conservação das Florestas com Araucárias.

Também pela Fundação Certi, através de seu Centro de Economia Verde, tivemos a satisfação de acompanhar o planejamento e a instalação de um sistema de integração envolvendo a Araucária, melhorando sua cadeia produtiva, conhecido como Programa Araucária +, também com a participação da Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza. O programa busca uma troca de paradigma da visão dos proprietários de terras sobre a floresta, mostrando que ela pode gerar bons rendimentos econômicos, principalmente através da coleta sustentável do pinhão e da erva-mate, deixando um

percentual para a fauna silvestre. A cada ano o programa vem se consolidando cada vez mais, com o ingresso de novos proprietários que assumem uma série de procedimentos benéficos para a manutenção e regeneração da floresta, permitindo a geração dos serviços ambientais. Ganhar escala é um desafio para o programa, e de grande interesse na conservação da Floresta com Araucárias.

Ainda em Santa Catarina, em 2013 realizando o curso do Resgate do Pinheiro Brasileiro na UDESC de Lages, fomos convidados a integrar uma comissão que estava preparando um evento sobre a Araucária, que logo nos interessou por ali visualizarmos novas possibilidades de conservação. Estava em preparação o II Seminário Sul Brasileiro sobre a Sustentabilidade da Araucária, que aconteceu no período de 11 a 13 de junho de 2014. Nas palestras e mesas redondas que envolveram temas como a cadeia de produção da araucária, sistemas tradicionais de uso da Floresta Ombrófila Mista, conservação e uso, legislação sobre coleta de pinhão, entre outros, percebemos novas possibilidades de resgatar o interesse dos proprietários de terras pela Araucária. Como o I Seminário da Araucária havia sido realizado no Paraná, em 2012, o II em Santa Catarina, apresentamos a proposta para o III Seminário acontecer no Rio Grande do Sul, apresentando a Universidade de Passo Fundo como parceira nessa missão. E, aqui estamos, na busca de caminhos e estratégias para uma maior interação entre a Floresta com Araucárias e a sociedade, em especial com os proprietários de terras.

Nosso entendimento é de que a conservação do pinheiro-brasileiro, das Florestas com Araucárias passam pelo fortalecimento das áreas naturais protegidas, pelo estabelecimento de novas áreas protegidas, e passam também por sua compreensão e valorização por parte das comunidades do sul do Brasil, resgatando sua importância em projetos de educação como apresentado pelo curso Resgate do Pinheiro-Brasileiro. Passa ainda, no âmbito das propriedades rurais, por sua utilização sustentável, e pela difusão de conhecimento sobre sua produção, como a formação de pomares de Araucária, e sobre seu uso de maneira sustentável a exemplo da iniciativa do programa Araucária +. Assim, unimos

esforços de dois programas de pós-graduação da UPF, um mais voltado à conservação dos recursos naturais e seu uso sustentável, o Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais (PPG-CiAmb) e outro mais voltado aos aspectos da produção, envolvendo fitotecnia, que é o Programa de Pós-Graduação em Agronomia (PPGAgro), num diálogo entre conservação e produção, e chegamos na organização deste III SSBSSA.

Na comissão organizadora contamos com a participação efetiva e fundamental de instituições que estiveram envolvidas no I e II Seminário Sul Brasileiro da Araucária, a exemplo da Embrapa Florestas, da Universidade Federal do Paraná (UFPR), da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) - Campus de Lages. Somaram esforços a esse grupo a Floresta Nacional de Passo Fundo (ICMBio), a Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) pelo seu programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, além de colaboradores voluntários da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Destacamos a participação da Secretaria Estadual do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Estado do Rio Grande do Sul, principalmente através de seu Departamento de Biodiversidade, que também integrou a comissão organizadora do evento e auxiliou na obtenção de recursos para a sua realização. Aproveitamos para agradecer aos poderes públicos dos Estados de Santa Catarina e Paraná, através de seus órgãos ambientais, o IMASC (antiga FATMA) e a SEMA/PR, respectivamente por somarem suas experiências de políticas públicas ao III Seminário Sul Brasileiro sobre a Sustentabilidade da Araucária.

Com base no que conhecemos hoje sobre o pinheiro-brasileiro, nas experiências que a sociedade teve nas interações com a Floresta com Araucárias, esperamos aprender um pouco mais neste Seminário, em busca de futuro melhor para ambos.

Prof. Jaime Martinez
Comissão Organizadora
III Seminário Sul Brasileiro sobre a
Sustentabilidade da Araucária

SUMÁRIO

- 13 PALESTRAS, MESAS REDONDAS E OFICINAS**
- 14 SITUAÇÃO ATUAL E CONSERVAÇÃO DAS FLORESTAS COM ARAUCÁRIA**
ADELAR MANTOVANI; NEWTON CLÓVIS FREITAS DA COSTA
- 17 ESTRATÉGIAS DE MANEJO PARA PLANTIOS DE ARAUCÁRIA: UMA ABORDAGEM PRÁTICA**
MÁRIO DOBNER JR.
- 20 PROJETO ESTRADAS COM ARAUCÁRIAS: PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS E MARKETING ECOLÓGICO**
EDILSON BATISTA DE OLIVEIRA
- 24 POTENCIAL DE USO DO PINHÃO DA ARAUCÁRIA NO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS DE CONVENIÊNCIA POR EXTRUSÃO TERMOPLÁSTICA**
MANOELA ESTEFÂNEA BOFF ZORTÉA-GUIDOLIN; CARLOS WANDERLEI PILER DE CARVALHO; ROSSANA CATIE BUENO DE GODOY
- 28 CERTIFICAÇÃO PARA O USO SUSTENTÁVEL DA FLORA NATIVA DO RIO GRANDE DO SUL**
LEONARDO MARQUES URRUTH
- 32 PROCESSOS DE CRIAÇÃO E SITUAÇÃO ATUAL DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO FEDERAIS PARA A PROTEÇÃO DE REMANESCENTES DA FLORESTA COM ARAUCÁRIAS**
EMERSON ANTONIO DE OLIVEIRA
- 34 LINHAS BALIZADORAS PARA UMA POLÍTICA PÚBLICA PARA A ARAUCÁRIA E FLORESTA OMBRÓFILA MISTA NO ESTADO DO PARANÁ**
JOÃO BATISTA CAMPOS
- 38 LEGISLAÇÃO E POLÍTICAS PÚBLICAS EM SANTA CATARINA RELACIONADAS ÀS ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO**
GABRIELA BRASIL DOS ANJOS; GABRIELA CASARIN RIBEIRO DE ALMEIDA LOPES
- 42 ENXERTIA DE ARAUCÁRIA**
FLÁVIO ZANETTE; IVAR WENDLING
- 43 FRUTAS NATIVAS: ALIMENTOS LOCAIS, SABORES E INGREDIENTES ESPECIAIS**
ALVIR LONGHI
- 50 PRODUÇÃO DE SEMENTES E MUDAS PARA O PLANTIO DE ARAUCÁRIA**
EZEQUIEL GASPARIN; SUELEN CARPENEDO AIMI; MARLLOS SANTOS DE LIMA; ADÃO GULLICH; REMI WEIRICH.
- 55 CONSERVAÇÃO E BIODIVERSIDADE**
- 56 A ARAUCÁRIA COMO PROTAGONISTA NA CRIAÇÃO DE ÁREA NATURAL PROTEGIDA NO PLANALTO MÉDIO DO RIO GRANDE DO SUL**
ALINE SCHÜ; JAIME MARTINEZ
- 59 A FLORESTA DE ARAUCÁRIA DE CRESCIMENTO ANTIGO?**
MARCELO CALLEGARI SCIPIONI; ANA PAULA DE ALMEIDA; EDUARDO DOS ANJOS; GUILHERME DIEGO FOCKINK; VANDERLEI DOS SANTOS;
VERA LÚCIA DE SOUZA TEIXEIRA FISCHER; ZÉLIO ANDRADE DO PRADO



- 62 **A HISTÓRIA DE UM MATO: TRAJETÓRIA DE CONSERVAÇÃO DE UM FRAGMENTO DE FLORESTA OMBRÓFILA MISTA**
MARCOS GERHARDT
- 65 **ÁRBOLES DEBAJO DE PLANTACIONES DE *Araucaria angustifolia*: UN ENFOQUE DE DISPERSIÓN A TRAVÉS CLASIFICACIÓN DEL TAMAÑO DE LA SEMILLA**
MEDINA MICAELA; PÉREZ FLORES MAGALI; RITTER LUIS; PINAZO MARTIN; ARTURI MARCELO
- 68 **CARACTERIZAÇÃO FITOSSOCIOLÓGICA DE REMANESCENTE DE FLORESTA COM ARAUCÁRIA NO ESTADO DO PARANÁ**
GABRIELA NAIBO; CRISTINA GOUVÊA REDIN; GABRIELA LOCATELLI; CLEVERSON LUIZ LEITES
- 71 **CARACTERIZACIÓN DE PLANTACIONES MIXTAS DE LA ESPECIE *Araucaria angustifolia* Y ESPECIES ARBÓREAS NATIVAS EN MISIONES: CRECIMIENTO Y COMPETENCIA**
SABRINA A. RODRÍGUEZ; JUAN F. GOYA; FLAVIA Y. OLGUIN; MARCELO F. ARTURI;
- 75 **DIVERSIDADE DE ESPÉCIES HERBÁCEAS EM FLORESTA COM ARAUCÁRIA**
BIANCA ZIMMERMANN KUSTER GREGORY; VICTÓRIA CATARINA DI DOMENICO; ROCHELI MARIA ONGARATTO; CRISTIANO ROBERTO BUZZATTO
- 77 **DIVERSIDADE DE FUNGOS ASSOCIADOS EM UM PLANTIO DE ARAUCÁRIA**
VINÍCIUS SILVA DE ANDRADE; LISIANE SIQUEIRA; CRISTIANO ROBERTO BUZZATTO
- 80 **ESTRUTURA FITOSSOCIOLÓGICA EM UMA ZONA DE ECÓTONO DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL E FLORESTA OMBRÓFILA MISTA**
EDUARDO ADENESKY FILHO; DAIANE VALDRIS; LAURI AMÂNDIO SCHORN; PAULO CESAR BOTOSSO; FRANKLIN GALVÃO
- 83 **FLUXO GÊNICO POPULACIONAL E CONSERVAÇÃO DA ARAUCÁRIA**
MOESES ANDRIGO DANNER; AMANDA PACHECO CARDOSO MOURA; BRUNA VALÉRIA GIL; CÍNTIA LETÍCIA MONTEIRO DO CARMO; LUANA RIBEIRO SILVA
- 86 **INTERAÇÃO INSETO-PLANTA EM *Araucaria angustifolia* (ARAUCARIACEAE)**
ALINE POMPERMAIER; ALINE DE BASTIANI; LISETTE M. LORINI
- 89 **MONITORAMENTO DA AVIFAUNA EM FLORESTAMENTO DE *Araucaria angustifolia* NA FLORESTA NACIONAL DE PASSO FUNDO**
NÊMORA PAULETTI PRESTES; JAIME MARTINEZ
- 92 **O EFEITO DO INVESTIMENTO REPRODUTIVO EM *Araucaria angustifolia*: RESULTADOS PRELIMINARES**
ELOISA BEAL MÜTZENBERG; GABRIELA MORAIS OLMEDO; CLÁUDIA FONTANA
- 96 **PESQUISA CIENTÍFICA, CONSERVAÇÃO E UTILIZAÇÃO DA FLORESTA COM ARAUCÁRIAS**
EDILSON BATISTA DE OLIVEIRA; IVAR WENDLING; MARIA AUGUSTA DOETZER ROSOT; VALDERES APARECIDA DE SOUSA
- 100 **POLÍTICA DE GARANTIA DE PREÇOS MÍNIMOS DOS PRODUTOS DA BIODIVERSIDADE (PGPM BIO): ESTUDO DE CASO DO PINHÃO**
NATAL JOÃO MAGNANTI; OSCAR JOSÉ ROVER
- 104 **PREDACÃO DE PINHÕES EM ÁREA NATURAL PROTEGIDA**
VANESSA LANDO BORTONCELLO; JAIME MARTINEZ; NÊMORA PAULETTI PRESTES
- 107 **PRESENÇA DE MICORRIZAS ARBUSCULARES EM MUDAS DE *Araucaria angustifolia* (ARAUCARIACEAE), FERTILIZADAS COM FÓSFORO**
CARLOS VILCATOMA MEDINA; MARCOS ANTONIO DOLINSKI; GLACIELA KASCHUK; VALDECI CONSTANTINO; FLÁVIO ZANETTE
- 110 **SAMAMBAIAS E LICÓFITAS DA RPPN UPF**
MICHELLE HELENA NERVO; CRISTIANO ROBERTO BUZZATTO
- 114 **VARIAÇÃO TEMPORAL DE UMA POPULAÇÃO DE *Araucaria angustifolia*, EM UM FRAGMENTO DE FLORESTA OMBRÓFILA MISTA MONTANA**
MAIARA FORTUNA SILVEIRA; ANA CAROLINA SILVA; JANAINA GABRIELA LARSEN; QUELI CRISTINA LOVATEL; GABRIEL TEIXEIRA DA ROSA

117 EDUCAÇÃO, INOVAÇÃO E LEGISLAÇÃO

118 **ABORDAGEM SOBRE A LEGISLAÇÃO FLORESTAL PARA UTILIZAÇÃO DA *Araucaria angustifolia***
DÉBORA LUANA PASA; PABULO DIOGO DE SOUZA; RAFAEL DA SILVA RECH; JORGE ANTONIO DE FARIAS

121 **ANÁLISE DA FORMA DO FUSTE PARA *Araucaria angustifolia***
RICARDO NEIMAER BILHERI; FABIANO DE OLIVEIRA FORTES; JOÃO FILIPE DE OLIVEIRA MONSCHAU

124 ***Araucaria angustifolia* MONUMENTO NATURAL EN LA PROVINCIA DE MISIONES, ARGENTINA. EVALUACION CRITICA DE LA LEY DE DECLARACION**
JUAN PABLO CINTO; JUAN CARLOS RÜSSEL; JORGE COSTA

127 **ARAUCÁRIAS MONUMENTAIS: UM PATRIMÔNIO EM RECONHECIMENTO**
MARCELO CALLEGARI SCIPIONI

130 **DIFERENCIAÇÃO ENTRE TRONCO, RAMO E GRIMPA DE *Araucaria angustifolia* (ARAUCARIACEAE) POR RMN HR-MAS**
CRIZANE HACKBARTH; FLÁVIO ZANETTE; PATRÍCIA SOFFIATTI; LEOCILEY ROCHA ALENCAR MENEZES; ANDERSSON BARISON

134 **ESTRATÉGIAS DIGITAIS PARA CONSOLIDAÇÃO DE UMA REDE DE INFORMAÇÕES SOBRE A CADEIA DE COMERCIALIZAÇÃO DA SEMENTE DE *Araucaria angustifolia***
LUANA DE CAMPOS DE JESUS; ELKE LIMA DOS SANTOS; JUNIOR OLIVEIRA MENDES; JORGE ANTONIO DE FARIAS

137 **MODELAGEM DAS RELAÇÕES FORMA-DIMENSÃO PARA *Araucaria angustifolia* NO MUNICÍPIO DE URUPEMA/SC**
LUIS PAULO BALDISSERA SCHORR; TÁSCILLA MAGALHÃES LOIOLA; ANDRÉ FELIPE HESS; KEMELY ALVES ATANAZIO; GABRIEL TEIXEIRA DA ROSA; ISADORA ARRUDA DE SOUZA; TARIK CUCHI; GISELLI CASTILHO MORAES; JAQUELINE BEATRIZ BRIXNER DREYER; DIEGO VINCHIGUERRA DOS SANTOS; MUSHUE DAYAN HAMPEL VIEIRA FILHO; ROBERTA ABATTI, SUELEN FERNANDA MÜLLER

141 **RESGATE DO PINHEIRO-BRASILEIRO: O PAPEL DA EDUCAÇÃO NA CONSERVAÇÃO DA NATUREZA**
JAIME MARTINEZ; NÊMORA PAULETTI PRESTES; ROBERTO TOMASI JR.; VIVIANE TELLES RODRIGUES GABOARDI

144 PRODUÇÃO E USO SUSTENTÁVEL

145 **A (IN)SUSTENTABILIDADE DO COMERCIO DO PINHÃO NA COMUNIDADE DA ROÇA VELHA – SJP/PR**
ANGELA RITA PEDROLLO GUERRERO

148 **ÁCIDO INDOLBUTÍRICO E DIFERENTES CLONES NO ENRAIZAMENTO DE ESTACAS DE *Araucaria angustifolia***
RENATA DE ALMEIDA MAGGIONI; JÉSSICA DE CÁSSIA TOMASI; KATIA CHRISTINA ZUFFELLATO-RIBAS; IVAR WENDLING

151 **ANÁLISE DENDROCRONOLÓGICA E AJUSTE DO INCREMENTO DIAMÉTRICO DE *Araucaria angustifolia* (ARAUCARIACEAE) NO SUL DO BRASIL**
GABRIEL TEIXEIRA DA ROSA; TÁSCILLA MAGALHÃES LOIOLA; ANDRÉ FELIPE HESS; KEMELY ALVES ATANAZIO; LUIS PAULO SCHORR; ISADORA DE ARRUDA SOUZA; MAIARA FORTUNA SILVEIRA; QUELI CRISTINA LOVATEL; ROBERTA ABATTI

155 **AVALIAÇÃO DO CRESCIMENTO INICIAL DE PLANTAS DE *Araucaria angustifolia* (ARAUCARIACEAE) CULTIVADAS EM DIFERENTES SUBSTRATOS**
SUZÉTE DUTRA SCHIAVON; VERA BEATRIZ QUINTANA XAVIER; FRANCINE FERREIRA CASSANA

159 **BAIXA PRODUÇÃO DE PINHÕES EM ÁREAS NATURAIS E PLANTADAS**
BRUNA VALÉRIA GIL; AMANDA PACHECO CARDOSO MOURA; CÍNTIA LETÍCIA MONTEIRO DO CARMO; LUANA RIBEIRO SILVA; DEMÉTRIOS MAROLI; DENISE ROBERTA RADER; VANESSA PADILHA SALLA; MOESES ANDRIGO DANNER

162 **BIOMETRIA DE SEMENTES, GERMINAÇÃO E CRESCIMENTO INICIAL DE MUDAS EM VIVEIRO DE *Araucaria angustifolia***
QUELI CRISTINA LOVATEL; ELIANA TURMINA; TAMARA ROSA GERBER; LILIANE SCHICORA; MAIARA FORTUNA SILVEIRA; GABRIEL TEIXEIRA DA ROSA; MÁRCIO CARLOS NAVROSKI

- 165** BOSQUE NATIVO Y PLANTACIONES DE PINO PARANÁ, FAMILIAS BOTÁNICAS DEL SOTOBOSQUE EN EL NE DE MISIONES, ARGENTINA
MAGALÍ PÉREZ FLORES; LUIS JAVIER RITTER; MICAELA MEDINA; RENZO ANTONIO EICHELBERGER; MARCELO FABIAN ARTURI; JUAN MANUEL CELLINI;
DERGUY MARÍA ROSA; MARÍA VANESSA LENCINAS
- 168** COMPARAÇÃO DA PRODUÇÃO DE PINHAS EM *Araucaria angustifolia* (ARAUCARIACEAE) EM DIFERENTES SISTEMAS DE MANEJO – UM ESTUDO PRELIMINAR
GLAUCO SCHÜSSLER; RICARDO SILVA PEREIRA MELLO; TATIANA MOTA MIRANDA; GABRIELA COELHO-DE-SOUZA
- 171** COMPORTAMENTO DO PREÇO E COMERCIALIZAÇÃO DO PINHÃO DIANTE DA PROIBIÇÃO DO CORTE DA ARAUCÁRIA
THIAGO RODRIGUES DE PAULA; VITOR HUGO ARANDA FERREIRA SILVA; VITOR AFONSO HOEFLICH; JAQUELINE DE PAULA HEIMANN; LETICIA HELENA RIBEIRO DA CUNHA
- 174** COMPOSIÇÃO DE FITORMÔNIOS DAS GEMAS APICAIS DA *Araucaria angustifolia* EM PLANTAS ORTOTRÓPICAS E PLAGIOTRÓPICAS
ENXERTADAS COM PROPÁGULOS DE RAMOS
CRIZANE HACKBARTH; FLÁVIO ZANETTE; CAROLINE FRIZZO; PATRÍCIA SOFFIATTI; HENRIQUE PESSOA DOS SANTOS
- 178** CONSERVAÇÃO DE SEMENTES DE ARAUCÁRIA
LUANA RIBEIRO SILVA; AMANDA PACHECO CARDOSO MOURA; BRUNA VALÉRIA GIL; CÍNTIA LETÍCIA MONTEIRO DO CARMO; MOESSES ANDRIGO DANNER; DEMÉ-
TRIOS MAROLI; DENISE ROBERTA RADER; VANESSA PADILHA SALLA
- 181** CONSERVAÇÃO PÓS-COLHEITA DO PINHÃO
LUANA RIBEIRO SILVA; AMANDA PACHECO CARDOSO MOURA; BRUNA VALÉRIA GIL; CÍNTIA LETÍCIA MONTEIRO DO CARMO; MOESSES ANDRIGO DANNER;
DEMÉTRIOS MAROLI; DENISE ROBERTA RADER; VANESSA PADILHA SALLA
- 184** CONSUMO DE AGUA EN PLANTACIONES FORESTALES DE *Araucaria angustifolia*, *Pinus spp.* Y *Eucalyptus grandis* EN EL NORTE DE MISIONES, ARGENTINA
RODRÍGUEZ SABRINA; CAMPANELLO PAULA; LEZCANO OSCAR; OLIVA CARRASCO LAUREANO; SCHOLZ FABIÁN;
BUCCI SANDRA; CRISTIANO PIEDAD; GOLDSTEIN GUILLERMO
- 188** CRESCIMENTO DE DIFERENTES PROGÊNIES PARANAENSES DE *Araucaria angustifolia* EM VIVEIRO
JOSANGELA DE JESUS FERRERA; MARCOS EDUARDO DA SILVA SANTOS; DIONATAN GERBER; ELEANDRO JOSÉ BRUN
- 192** CRESCIMENTO EM ALTURA E DIÂMETRO EM TESTE DE PROGÊNIES DE *Araucaria angustifolia* EM CURITIBANOS, SC
JOSÉ EDUARDO NILES; MÁRIO DOBNER JÚNIOR; SAIMOM POCKZAPSKI NORO RIBEIRO; OTÁVIO CAMARGO CAMPOE
- 196** DENDROCRONOLOGIA DE *Araucaria angustifolia* (ARAUCARIACEAE) NO PARQUE MUNICIPAL DO VALE DO RIO DO PEIXE, JOAÇABA, SANTA CATARINA
CLÁUDIA FONTANA; GABRIELA MORAIS OLMEDO; JULIANO MORALES DE OLIVEIRA
- 200** DENDROECOLOGIA DE *Araucaria angustifolia* (ARAUCARIACEAE) NA REGIÃO MEIO-OESTE DE SANTA CATARINA
CLÁUDIA FONTANA; GABRIELA MORAIS OLMEDO; JULIANO MORALES DE OLIVEIRA
- 203** EFEITOS DA COMPETIÇÃO COM PLANTAS ESPONTÂNEAS DURANTE O ESTABELECIMENTO INICIAL DE PLANTAS DE *Araucaria angustifolia* (ARAUCARIACEAE)
LUÍS FELIPE PONZETTI ROCHA; GEOVANE DA SILVA LEAL; FRANCINE FERREIRA CASSANA
- 207** EMERGÊNCIA E ATRIBUTOS MORFOLÓGICOS DE MUDAS DE *Araucaria angustifolia* E *Cedrela fissilis* EM VIVEIRO
SUELEN CARPENEDO AIMI; MARISTELA MACHADO ARAUJO; EZEQUIEL GASPARIN; MARLLOS SANTOS DE LIMA;
GABRIEL AITA MOZZAQUATRO; MATHEUS ROBERTO DA SILVA
- 211** EMERGÊNCIA E MORFOLOGIA DE PLÂNTULAS DE *Araucaria angustifolia* (ARAUCARIACEAE)
MARLLOS SANTOS DE LIMA; MARISTELA MACHADO ARAUJO; SUELEN CARPENEDO AIMI; EZEQUIEL GASPARIN;
PRISCILA GUTTERRES RODRIGUES; GABRIEL AITA MOZZAQUATRO
- 214** ENRAIZAMENTO DE MINIESTAÇAS DE *Sequoia sempervirens* EM SUBSTRATO COM FALHAS DE PINHA DE *Araucaria angustifolia*
LUCAS BONEZ DE LEMOS; QUELI CRISTINA LOVATEL; MARIANE DE OLIVEIRA PEREIRA

- 217** ESTOQUE VOLUMÉTRICO DE UM FRAGMENTO DE FLORESTA OMBRÓFILA MISTA APÓS EXECUÇÃO DE UM PLANO DE MANEJO FLORESTAL SUSTENTADO
RAFAELO BALBINOT; KAUANA ENGEL; RAFAEL VENDRUSCOLO; JONATHAN TRAUTENMÜLLER
- 220** EXPORTAÇÃO DE MADEIRA DE PINHO SERRADO (*Araucaria angustifolia*) NOS ANOS DE 1947–1957
TÁSSIA DE OLIVEIRA DIAS; JORGE ANTONIO DE FARIAS; MARLOS SANTOS DE LIMA; ANTÔNIO CESAR CAETANO
- 223** INCREMENTO ANUAL EM ÁREA TRANSVERSAL DE *Araucaria angustifolia* E SUA RELAÇÃO COM VARIÁVEIS MORFOMÉTRICAS E DENDROMÉTRICAS NO SUL DO BRASIL
GABRIEL TEIXEIRA DA ROSA; TÁSCILLA MAGALHÃES LOIOLA; ANDRÉ FELIPE HESS; KEMELY ALVES ATANAZIO; LUIS PAULO SCHORR; ISADORA ARRUDA; MAIARA FORTUNA SILVEIRA; MUSHUE DAYAN HAMPEL VIEIRA FILHO; JAQUELINE BEATRIZ BRIXNER DREYER
- 227** INCREMENTO DIAMÉTRICO DE *Araucaria angustifolia* (ARAUCARIACEAE) EM DIFERENTES GEOMORFOLOGIAS NO ESTADO DO PARANÁ
EDUARDO ADENESKY FILHO; DAIANE VALDRIS; LAURI AMÂNDIO SCHORN; PAULO CESAR BOTOSSO; FRANKLIN GALVÃO
- 230** MUDAS DE *Araucaria angustifolia* (ARAUCARIACEAE) PRODUZIDAS EM DIFERENTES DIMENSÕES DE TUBETES
LAURI AMÂNDIO SCHORN; GIULIA PANDINI; DAIANE VALDRIS; EDUARDO ADENESKY FILHO; TATIELE ANETE B. FENILLI
- 234** POTENCIAL DE CRESCIMENTO EM DIÂMETRO AO LONGO DOS ANOS PARA *Araucaria angustifolia* (ARAUCARIACEAE)
ZÉLIO ANDRADE DO PRADO; MÁRIO DOBNER JR.; BRENDA FERREIRA ALVES; MARCELO CALLEGARI SCIPIONI; ANA PAULA DE ALMEIDA
- 237** PRODUÇÃO DE ESTRÓBILOS MASCULINOS E PÓLEN EM PLANTAS DE *Araucaria angustifolia*
IVAR WENDLING; ANA CRISTINA ALVES BASÍLIO; VALDERES APARECIDA DE SOUSA
- 241** PRODUÇÃO DE PINHAS DE *Araucaria angustifolia* NO SUL DO BRASIL
KEMELY ALVES ATANAZIO; ANDRÉ FELIPE HESS; SANDRA MARA KREFTA; LUIS PAULO BALDISSERA SCHORR; ISADORA DE ARRUDA SOUZA; GABRIEL TEIXEIRA DA ROSA; MARIANE MOURA ANDRADE; JAQUELINE BEATRIZ BRIXNER DREYER
- 243** PROPORÇÃO DA DIOICIA DE *Araucaria angustifolia* EM UM POVOAMENTO LOCALIZADO EM LAGES, SC
KEMELY ALVES ATANAZIO; ANDRÉ FELIPE HESS; SANDRA MARA KREFTA; LUIS PAULO BALDISSERA SCHORR; GABRIEL TEIXEIRA DA ROSA; MUSHUE DAYAN HAMPEL VIEIRA FILHO; GABRIELA OLIVEIRA DA SILVA; ROBERTA ABATTI; MATEUS SIMAS; LUAN VIEIRA GALVANI
- 246** REGENERAÇÃO DE ARAUCÁRIA EM FLORESTAS
AMANDA PACHECO CARDOSO MOURA; BRUNA VALÉRIA GIL; CÍNTIA LETÍCIA MONTEIRO DO CARMO; LUANA RIBEIRO SILVA; DEMÉTRIOS MAROLI; DENISE ROBERTA RADER; VANESSA PADILHA SALLA; MOESSES ANDRIGO DANNER
- 249** SELEÇÃO DE EQUAÇÕES VOLUMÉTRICAS DE *Araucaria angustifolia* EM UM POVOAMENTO NA FLORESTA NACIONAL DE PASSO FUNDO/RS
JOÃO FILIPE MONSCHAU DE OLIVEIRA; FABIANO DE OLIVEIRA FORTES; RICARDO NEIRMAIER BILHERI
- 252** SEMENTES DE *Araucaria angustifolia* RECEBIDAS PELA BOLSA DE SEMENTES DE ACORDO COM A LEGISLAÇÃO NA REGIÃO SUL DO BRASIL
GUILHERME SILVEIRA DE OLIVEIRA; MARISTELA MACHADO ARAUJO; SUELEN CARPENEDO AIMI; JUAREZ PEDROSO FILHO; MARLOS SANTOS DE LIMA; CLAUDIA COSTELLA
- 256** SINCRONISMO DE CRESCIMENTO E SINAIS CLIMÁTICOS DE *Araucaria angustifolia* (ARAUCARIACEAE) NA REGIÃO NORTE DE SUA DISTRIBUIÇÃO
GABRIELA MORAIS OLMEDO; CLAUDIO SERGIO LISI; MARIO TOMAZELLO FILHO; FIDEL ALEJANDRO ROIG; JULIANO MORALES DE OLIVEIRA
- 259** TESTES DE PROCEDÊNCIA E PROGÊNIES EM ARAUCÁRIA
CINTIA LETÍCIA MONTEIRO DO CARMO; LUANA RIBEIRO SILVA; BRUNA VALÉRIA GIL; AMANDA PACHECO CARDOSO MOURA; DEMÉTRIOS MAROLI; DENISE ROBERTA RADER; VANESSA PADILHA SALLA; MOESSES ANDRIGO DANNER
- 262** TOLERÂNCIA AO ARMAZENAMENTO DE SEMENTES RECALCITRANTES DE *Araucaria angustifolia* (ARAUCARIACEAE)
HEITOR FELIPE ULLER; LAURI AMÂNDIO SCHORN; DAIANE VALDRIS; EDUARDO ADENESKY FILHO
- 266** HOMENAGEADOS



PALESTRAS, MESAS REDONDAS E OFICINAS

SITUAÇÃO ATUAL E CONSERVAÇÃO DAS FLORESTAS COM ARAUCÁRIA

ADELAR MANTOVANI¹; NEWTON CLÓVIS FREITAS DA COSTA²

Desde 1992 *Araucaria angustifolia* está entre as espécies ameaçadas de extinção para o Brasil, e desde 2014 para Santa Catarina, fato causado principalmente pela existência de pressão antrópica sobre às suas populações, intensa exploração sem critérios, para uso comercial da madeira, que levou à grande redução de suas populações (II Workshop sobre a lista das espécies da flora catarinense ameaçadas de extinção 2011, Martinelli & Moraes 2013, CONSEMA 2014, Ministério do Meio Ambiente 2014).

Informações geradas pelo Inventário Florestal de Estado de Santa Catarina (IFFSC) demonstram que populações (32 populações) de *A. angustifolia* apresentaram diversidade genética considerada moderada e elevados índices de fixação. Desta forma, indicando que as populações possivelmente apresentam esses índices em decorrência da superexploração histórica. Apesar disso, a avaliação genética de indivíduos adultos e jovens sugerem que parte significativa da diversidade genética está sendo mantida nessas gerações, no entanto, os jovens irão passar pelo processo demográfico até adultos, fato que pode resultar em diferenças na diversidade genética futura. Quanto ao índice de fixação (potencial de perda de diversidade/variação por geração, por cruzamento entre aparentados e/ou restrição no tamanho populacional), houve uma expressiva redução na comparação de populações de adultos

com as populações de regenerantes. Isso é um indicativo de que o sistema reprodutivo da espécie, até o momento, vem sendo efetivo para a manutenção da diversidade genética.

Cabe ressaltar que nas avaliações do IFFSC foi verificado que os produtores rurais eliminavam ilegalmente indivíduos jovens de *A. angustifolia* para evitar a presença da espécie nas propriedades. Essa prática vem sendo realizada devido a proibição ao corte para exploração da espécie pela legislação. Este aspecto revela claramente que regulamentações e legislações restritivas sem uma política efetiva e participativa podem ter um efeito inverso do desejado.

Araucaria angustifolia tem sido o centro de muitos debates desde que foram aplicadas restrições legais que proíbem o manejo da espécie, devido a espécie ter sido considerada ameaçada de extinção (Medina-Macedo et al., 2016) we evaluated the genetic diversity and mating system using SSR markers and open-pollinated seeds from four populations of varying sizes and spatial isolation, in and around one of the best-conserved Araucaria Forest remnants in Southern Brazil. The four population types of *A. angustifolia* include: (1. Assim, os esforços para conservar a espécie ficam restritos ao que está enaltecido na legislação, que muitas vezes não levam em consideração informações cientí-

1 Grupo de pesquisa Uso e Conservação de Recursos Florestais, Universidade do Estado de Santa Catarina, Programas de Pós-Graduação em Produção Vegetal e Engenharia Florestal, Lages-SC.

2 Núcleo de Pesquisas em Florestas Tropicais (NPFT), Programa de Pós-Graduação em Recursos Genéticos Vegetais, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis-SC.

ficas apresentadas na literatura. Principalmente considerando as evidências de que as populações de *A. angustifolia* foram em sua maioria dispersas através da ação antrópica de povos tradicionais (Reis; Ladio & Peroni, 2014; Lauterjung *et al.*, 2018).

A excessiva fragmentação da floresta pode reduzir o fluxo gênico mesmo se tratando de uma espécie polinizada pelo vento, e que apesar de atingir longas distâncias de polinização, tanto o pólen quando as sementes são dispersas, em sua maioria, a curtas distâncias (Bittencourt & Sebbenn, 2007), que por sua vez poderá afetar a resiliência genética das populações. Ainda, informações complementares obtidas no IFFSC, demonstram que o diâmetro médio da *Araucaria angustifolia* foi de DAP médio é de 29 cm. Esse valor pode ser considerado baixo para manejo visando exploração madeireira. Dessa maneira, formas de manejo sustentável se aplicariam para poucas populações da espécie.

Apesar da literatura científica apresentar muitos trabalhos com a *A. angustifolia*, ainda são escassos aqueles que relacionam informações ecológicas e genéticas. Estudos desta natureza seriam importantes para determinar o potencial adaptativo das populações associados aos índices genéticos. Como exemplo, testes de progênie associados a diversidade genética. Também estudos com do fluxo gênico a serem conduzidos de modo a determinar os limites da migração de pólen e sementes na espécie e qual o impacto disso no sucesso reprodutivo, colaborando para estratégias de conservação em escala de paisagem.

Com base nas informações apontadas acima, o incentivo ao uso do pinhão parece ser uma das formas mais efetivas de uso e conservação da *A. angustifolia*, contrapondo a falsa percepção de que a proibição do uso pela legislação irá proteger a espécie. Uma maneira de fazer isso é implementar políticas de incentivo e valorização das sementes, ressaltando seu potencial nutritivo, para que estas sejam comercializadas por valores monetários, que realmente possam dar sustentação aos proprietários de áreas com araucária. Seria

muito importante demonstrar que um indivíduo de araucária produtor de sementes, ao longo do tempo, pode valer mais que a derrubada para uso da madeira.

Também não podemos deixar de lado a possibilidade de uso da madeira, no entanto, este uso deve levar em consideração a sustentabilidade da espécie no ambiente. Neste sentido, estudos com áreas experimentais seriam uma importante ação para gerar informações consistentes para o uso da madeira.

Por outro lado, como a redução das populações naturais foi um dos principais aspectos para que esta espécie figure entre as ameaçadas de extinção, então uma das principais ações deveria ser o incentivo ao plantio de araucária, principalmente com genótipos pré-selecionados para caracteres de interesse do homem.

Por fim, diante do exposto cabe ressaltar que o conceito básico de utilização sustentável significa a utilização de componentes da diversidade biológica de modo e em ritmo tais que não levem, no longo prazo, à diminuição da diversidade biológica, mantendo assim seu potencial para atender as necessidades e aspirações das gerações presentes e futuras (CDB – Convenção sobre Diversidade Biológica).

BIBLIOGRAFIA

BITTENCOURT, J. V. M.; SEBBENN, A. M. Patterns of Pollen and Seed Dispersal in a Small, Fragmented Population of the Wind-Pollinated Tree *Araucaria Angustifolia* in Southern Brazil. *Heredity*, v. 99, n. 6, p. 580–591, 2007.

CONSEMA. *Resolução Consema 51, de 05 de dezembro de 2014*, 2014. .

LAUTERJUNG, M. B.; BERNARDI, A. P.; MONTAGNA, T.; CANDIDO-RIBEIRO, R.; CLÓVIS, N.; MANTOVANI, A.; SEDREZ, M. Phylogeography of Brazilian Pine (*Araucaria Angustifolia*): Integrative Evidence for Pre-Columbian Anthropogenic Dispersal. 2018.

MARTINELLI, G.; MORAES, M. A. *Livro vermelho da flora do Brasil*. [s.l: s.n.]

MEDINA-MACEDO, L.; DE LACERDA, A. E. B.; SEBBENN, A. M.; RIBEIRO, J. Z.; SOCCOL, C. R.; BITTENCOURT, J. V. M. Using Genetic Diversity and Mating System Parameters Estimated from Genetic Markers to Determine Strategies for the Conservation of *Araucaria Angustifolia* (Bert.) O. Kuntze (Araucariaceae). *Conservation Genetics*, v. 17, n. 2, p. 413–423, 2016.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. *Portaria MMA nº 443, de 17 de dezembro de 2014. Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção*, 2014.

REIS, M. S.; LADIO, A.; PERONI, N. Landscapes with *Araucaria* in South America: Evidence for a Cultural Dimension. *Ecology and Society*, v. 19, n. 2, p. 43, 2014.

ESTRATÉGIAS DE MANEJO PARA PLANTIOS DE ARAUCÁRIA: UMA ABORDAGEM PRÁTICA

MÁRIO DOBNER JR.¹

O uso sustentável de *Araucaria angustifolia*, em suas diversas possibilidades madeireiras e não madeireiras, é um assunto cada vez mais presente no meio acadêmico e fora dele. Os mecanismos legais de completa proibição do uso da Araucária, em função do histórico de sobre-exploração, apesar de terem sido importantes no passado, parecem estar desatualizados. Numa sociedade cada vez mais vigilante em relação aos assuntos ambientais, percebe-se que a simples proibição do uso de uma espécie não impede que a mesma continue sendo ameaçada. É neste contexto que o conceito de conservação por meio do uso sustentável dos recursos cresce em importância. Parece cada vez mais óbvio que a população somente conservará algo, se conseguir concretamente perceber o valor econômico da presença deste componente. Esta sim parece ser uma política de conservação coerente, sem demagogia, aplicável por pequenos e médios produtores rurais. Uma das diversas possibilidades, é o cultivo da espécie em reflorestamentos.

É minha intenção, portanto, apresentar aspectos relacionados ao cultivo de Araucária em plantios monoespecíficos e equiâneos, a partir das experiências acumuladas na empresa Florestal Gateados, com sede em Campo Belo do Sul, SC. São apresentados resultados de pesquisas estabelecidas e monitoradas há mais de 20 anos, bem como considerações de caráter prático, relatadas por representantes da empresa.

A Florestal Gateados é um exemplo de sucesso do manejo florestal multiprodutos, no qual

sortimentos de toras de grandes dimensões e qualidade ímpar são produzidos para abastecer diversos segmentos industriais, principalmente do gênero *Pinus*. A empresa possui uma área produtiva de, aproximadamente, 10 mil hectares, dos quais cerca de 500 ha são cultivados com Araucária.

RESULTADOS DE PESQUISAS (1)

Dentre os diversos experimentos desenvolvidos, dois merecem destaques e serão aqui apresentados. O primeiro deles, um estudo sobre tipos, momento de aplicação e diferentes intensidades de desbastes em plantios de Araucária, delineado e estabelecido pelo Prof. Dr. Rudi Arno Seitz (UFPR, *in memoriam*). Povoamentos estabelecidos em 1979, 1981 e 1985 foram selecionados para a instalação do experimento que ocorreu em 1996. Os tratamentos avaliados foram: (a) testemunha, sem desbaste; (b) desbaste seletivo por baixo com intensidade de remoção de 50% do número de árvores e; (c) desbaste seletivo pelo alto com a seleção de 200 árvores potenciais por hectare (dominantes) e a remoção de da sua principal concorrente (dominantes ou codominantes). Os resultados apresentados a seguir são baseados na medição de campo do ano de 2016, 20 anos após a realização dos desbastes.

Em função das diversas condições de crescimento estabelecidas, foi possível realizar uma análise de regressão múltipla para identificar quais os fatores com maior influência no diâmetro à altura do peito das árvores ao final do período de estudo.

1 Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias, Curitibanos-SC

Reforçando o fato da Araucária ser uma espécie exigente em relação ao sítio florestal, foi necessário utilizar o 'sítio' como uma variável categórica dos modelos ajustados, sendo, portanto, um conhecimento fundamental e prévio para análises de crescimento da espécie. Até então, nenhuma novidade. O que chama a atenção são as características dos ambientes que caracterizam os sítios. Áreas previamente utilizadas para fins agrícolas, com solo profundo, corrigidos e fertilizados, apresentam os piores crescimentos ($< 5 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{ano}$). Enquanto que áreas declivosas ($>30^\circ$) e extremamente pedregosas, onde houve corte seletivo da floresta, seguido de queima dos resíduos, apresentam os maiores crescimentos ($> 20 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{ano}$). Esta constatação que se repete também em outras áreas cultivadas com Araucária na Florestal Gateados, nos faz refletir sobre os critérios de uma classificação direta de sítios florestais e dos seus respectivos potenciais produtivos. Em resumo, a Araucária não parece seguir a tradicional ideia do que é um sítio bom ou ruim.

Foram avaliados também diversos índices de competição, com o objetivo de extrair recomendações de tipo e intensidade do manejo ótimos para os plantios de Araucária. Merece destaque o fato de índices anteriores ao desbaste serem importantes. Ou seja, a condição prévia ao desbaste, mais especificamente o fato de árvores ocuparem uma posição suprimida, possui um efeito importante no diâmetro delas 20 anos após a intervenção, mesmo que esta condição de supressão seja aliviada por desbastes. Além disso, constatou-se que uma árvore em posição favorável (dominante) em relação às suas vizinhas diretas atinge diâmetros 50% maiores ao final do período. Esta condição de dominância pode ser fruto do acaso, por exemplo, a dinâmica do crescimento juntamente com o potencial de crescimento individual, ou pode ser o resultado de uma intervenção consciente: desbaste seletivo pelo alto – esta parece ser uma interessante estratégia de manejo para obtenção de indivíduos de maior diâmetro e, consequentemente, maior valor.

A EXPERIÊNCIA DA FLORESTAL GATEADOS: DIFICULDADES E OPORTUNIDADES

A seguir, alguns aspectos relevantes a respeito da operacionalização do manejo de plantios de Araucária, relatados por representantes da empresa.

O primeiro relato é referente aos trâmites burocráticos relacionados à autorização de corte, o licenciamento ambiental desta atividade. Segundo eles, diferentemente do que se comenta, não há qual impedimento ou dificuldade na sua obtenção, desde que haja alinhamento e homogeneidade, típicos de um plantio, e que o sub-bosque não seja maior que a própria Araucária.

O principal entrave relatado é o Documento de Origem Florestal (DOF), em função do sistema ser muito instável. O DOF precisa acompanhar a nota fiscal, ratificando as informações quantitativas presentes nesta. Ou seja, o DOF somente pode ser emitido após a nota fiscal que, por sua vez, é emitida após o caminhão ser carregado e pesado. Houve diversas ocasiões nas quais o caminhão do cliente, carregado com toras de Araucária, precisou ficar 2-3 dias esperando o sistema voltar para poder emitir o DOF.

Operações de colheita mecanizada realizadas recentemente indicam que o rendimento do harvester é, pelo menos, 30% inferior em Araucária em comparação com em *Pinus*. A casca espessa, que se desprende facilmente, e a grande quantidade de galhos grossos na copa das árvores são fatores que certamente contribuem com esta realidade. Deve-se destacar, porém, que os equipamentos e até mesmo os operadores, estão adaptados ao *Pinus*, e que, se houvesse maior escala, certamente seria possível investir em melhorias e adaptações para a Araucária.

Outro aspecto negativo é o fato dos poucos clientes, ainda interessados em comprar toras de Araucária, são pequenos e de demanda instável, complicando a logística (carregamento). Um ponto positivo neste contexto é o fato das toras serem menos perecíveis do que as de *Pinus*.

Apesar dos pontos negativos relatados, representantes da empresa afirmam que há interesse em ampliar a área cultivada com Araucária. Entretanto, não há material genético confiável e conhecimento suficiente sobre a silvicultura da espécie.

RESULTADOS DE PESQUISAS (2)

Finalmente, gostaria de apresentar brevemente os resultados de uma segunda pesquisa realizada recentemente a respeito da regeneração de Araucária sob povoamentos de *Pinus*. É uma estratégia de manejo muito diferente das que estamos acostumados, e talvez não seja factível para empresas com extensas áreas. Entretanto, quem já teve contato com o setor florestal em outros locais do mundo, sabe que há muitas outras alternativas interessantes de produção florestal além do sistema 'corte raso-plantio' aplicado no setor de florestas plantadas brasileiro.

Quem já caminhou sob um plantio de *Pinus*, *Eucalyptus*, entre outros, certamente já se deparou com indivíduos de Araucária regenerados naturalmente. Em alguns locais mais, em outros menos, certamente em função da disponibilidade de sementes e da presença dos agentes responsáveis pela dispersão destas.

A partir de 519 unidades amostrais de 500 m² distribuídos em ~3.000 ha de reflorestamentos de *Pinus*, concluímos que a distância até o fragmento de floresta nativa é o principal fator, dentre vários analisados (número de desbastes, área basal, idade, etc.). Foram encontrados locais com mais de 300 Araucárias por ha regeneradas naturalmente.

Em termos gerais, é possível afirmar que 27% dos plantios de *Pinus* avaliados poderiam ser manejados como 'povoamentos mistos' (*Pinus* + Araucária), pois apresentam densidades de Araucária < 100 árvores por ha. Em 8% da área reflorestada com *Pinus*, há indivíduos de Araucária suficientes para transformá-la em povoamentos puros (> 100 Araucárias por ha). É preciso reconhecer, porém, que as Araucárias regenerantes encontradas são sobreviventes de uma série de operações realizadas sem a intenção de preservá-las. Por isso, o real potencial é, possivelmente, muito maior.

São reflexões importantes, pois abrem novas possibilidades ao manejo florestal e ao uso sustentável de Araucária. Entretanto, hoje isso é mais um problema do que uma oportunidade em função da legislação ou, mais especificamente, o alinhamento para comprovação do plantio das árvores.

PROJETO ESTRADAS COM ARAUCÁRIAS: PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS E MARKETING ECOLÓGICO

EDILSON BATISTA DE OLIVEIRA¹

RESUMO

Estradas com araucárias é um projeto de Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA) que visa incentivar o plantio de araucária em divisas de propriedades rurais com faixas de domínio de estradas. Os produtores rurais familiares recebem PSA prestados pelas araucárias. Os recursos vêm da iniciativa privada que utiliza as árvores plantadas na compensação de emissões de gases de efeito estufa/GEE e para promover outros serviços ambientais como paisagismo, proteção ambiental, preservação da araucária, educação ambiental, produção de pinhões, benefícios para a fauna, conforto térmico para o gado. Nos seis anos do projeto, setenta produtores rurais foram incluídos, vinte mil araucárias foram plantadas em quatro municípios. Os patrocinadores vêm tendo ampla exposição de suas marcas em diversos sites e dezenas de reportagens, p.ex. no Globo Rural, que no Facebook contou com mais de 600 compartilhamentos no dia em que uma reportagem sobre o projeto foi veiculada pelo programa.

Palavras-chave: Agricultura familiar, *Araucaria angustifolia*, pinhão.

INTRODUÇÃO

Grandes rodovias e até mesmo pequenas estradas em propriedades rurais familiares tendem a impactar fortemente o ambiente, levando

a descaracterizá-lo devido às ações decorrentes da antropização, em especial pelo tráfego de veículos motorizados. Apesar de estes impactos se constituírem em problema grave e de grande dimensão, são raros os projetos que buscam recuperar e preservar estas áreas.

As divisas das propriedades agropecuárias com estradas constituem um excelente espaço para o cultivo de árvores. A prática da arborização nestas áreas é adotada por proprietários rurais em várias regiões, entretanto, ainda em pequena escala. Trata-se do uso de espaço que os produtores rurais têm maior aceitação em arborizar. Plantadas assim, as árvores competem pouco com as atividades econômicas da propriedade e ainda trazem benefícios aos produtores, como uso para moirões vivos e quebra-vento.

Na região de ocorrência natural da *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze, é comum áreas lineares às estradas apresentarem exemplares desta espécie, decorrentes de plantios feitos pelos proprietários (Figuras 1, 2 e 3). A araucária é a espécie símbolo de muitas cidades do Sul do Brasil, é excelente para cultivo na forma proposta pelo projeto e apresenta uma beleza paisagística única devido à sua forma e dimensões.

Diante do potencial nas regiões Sul e Sudeste para utilização de araucárias, da necessidade de seu plantio visando à sua preservação, e da possibilidade de contribuir para a recuperação de

1 Embrapa Florestas, edilson.oliveira@embrapa.br

áreas lindeiras das estradas, a Embrapa Florestas idealizou o projeto “Estradas das Araucárias”. O projeto contempla o plantio de araucárias nas divisas de propriedades rurais com estradas, fora da faixa de domínio das estradas, atendendo às normas do DNIT e DERs.

Junto com a Embrapa Florestas, no estado do Paraná o projeto conta com o apoio da SEMA-PR, Emater-PR, o IAP; a SEAB, a UFPR e a Unicentro. Com o envolvimento destas instituições, forte apoio da iniciativa privada e com participação de comunidades locais, vem sendo implementadas ações com foco na implantação e expansão do projeto.

Como estímulo à adesão ao projeto, há o pagamento por serviços ambientais para produtores rurais plantarem e cuidarem das araucárias. Os recursos são obtidos em empresas da iniciativa privada que, para compensar suas emissões de gases de efeito estufa /GEE e como estratégia de marketing, adquirem o carbono sequestrado pelas araucárias.

Além da retirada de carbono da atmosfera e conversão do mesmo em biomassa florestal, o plantio de araucárias em linhas auxilia na preservação de uma espécie ameaçada e contribui para a biodiversidade, principalmente por produzir pinhões beneficiando a fauna e para consumo e comercialização. Destacam-se ainda a promoção de outros serviços ambientais como paisagismo, proteção ambiental, preservação da araucária, educação ambiental e conforto térmico para o gado.

O projeto preconiza um modelo de plantio a ser seguido de forma voluntária no meio rural, sem a necessidade de pagamento por serviços ambientais. Para conseguir adesão de grupos de produtores rurais familiares, foi implementado um estímulo financeiro na forma de PSA para que estes produtores plantassem e cuidassem das araucárias.

A implantação e a condução do Projeto ocorrem a partir de procedimentos e providências como: estrutura de viveiros e insumos diversos para produção de mudas; disponibilização de



Figura 1. Araucárias na divisa com a BR 451, Colombo, PR. (Foto: Luciana Jaques)



Figura 2. Araucárias na divisa com a BR 451, Colombo, PR. (Foto: Luciana Jaques)



Figura 3. Araucárias em propriedade rural no município de Colombo, PR. (Foto: Luciana Jaques)

insumos e equipes de campo para organização dos produtores; orientação técnica e acompanhamento dos plantios; equipamentos como GPS. A contrapartida com instituições federais, estaduais e municipais envolve atividades e ações ligadas a custeio com pessoal, bolsas para estagiários, combustível, mudas, insumos, material de treinamento e divulgação; disponibilização de estrutura física para treinamentos e suporte; treinamento de técnicos para dar assistência no plantio das mudas e manutenção das árvores e veículo para deslocamento de equipe de campo e transporte de mudas. Já a participação dos proprietários rurais, além de ceder a área para o plantio, inclui tarefas de mão de obra para implantação, manutenção e manejo das mudas e o cuidado efetivo com cada araucária plantada em sua propriedade.

Os municípios participantes têm o envolvimento das prefeituras locais, assim como parcerias com escolas, associações, empresas, cooperativas, órgãos estaduais e produtores rurais. A escolha dos municípios para receber o projeto é feita a partir da observação de alguns itens ligados a melhorias ambientais e outros benefícios, como impacto positivo e potencial ao turismo rural ligado às questões culturais da araucária.

Por meio do software SisAraucaria, estimou-se o carbono médio anual e o acumulado ao longo de 40 anos, por araucárias plantadas com espaçamento de cinco metros, em linhas simples. Os valores são ajustados em função de condições de clima e solo de cada local. Assim, tornou-se possível calcular quantas toneladas do carbono emitido pelo patrocinador estão sendo compensadas pelas araucárias plantadas

RESULTADOS OBTIDOS

O marketing e os diversos prêmios obtidos são considerados resultados de extrema importância para o Projeto. Concentra-se aí grande parte dos interesses dos patrocinadores e o projeto se torna atrativo comercialmente. A empresa Investe em questões ambientais de forma voluntária,

mas sempre pensa no marketing. Por outro lado, o destaque na mídia vem promovendo a prática de plantio (preconizada pelo projeto) de araucárias em divisas de propriedades rurais. Além da mídia comercial, as instituições participantes sempre procuraram destacá-lo por meio de seus setores de comunicação. A estratégia é fazer com que “a moda pegue”.

Assim, considera-se que o resultado mais positivo do Projeto é a disseminação que a técnica vem tendo entre produtores, principalmente os não familiares, que adotam voluntariamente a prática de plantar araucárias em suas divisas, pelas vantagens que estas árvores oferecem, como p.ex. embelezamento das propriedades e produção de pinhões.

O projeto está implantado em quatro municípios: Lapa, PR, Fernandes Pinheiro, PR, Fazenda Rio Grande, PR e Caçador, SC. São 70 propriedades rurais familiares, que plantaram e cuidam de cerca de 20 mil araucárias. Vários produtores ampliaram seus plantios para além do limite mínimo exigido de 200 mudas por propriedade. Todos os produtores passaram a ter renda anual com o PSA, sendo a parcela de 2017 a sexta anuidade de R\$ 1 mil.

A araucária tem se mostrado uma espécie totalmente adequada ao modelo proposto. Seu plantio em linhas simples nas divisas das propriedades rurais tem sido muito favorável ao seu desenvolvimento.

O PROJETO TEVE AS SEGUINTE PREMIAÇÕES:

- Prêmio Frotas e Fretes Verdes (2015). Categoria Sustentabilidade em Produtos
- Prêmio Social e Ambiental Chico Mendes. Conferido pelo Instituto Internacional de Pesquisa e Responsabilidade Socioambiental "Chico Mendes" - 2016
- Concessão pela SEMA-PR do Selo Verde Paraná, nos anos 2015 e 2016, para o patrocinador do Projeto.

- Prêmio Von Martius de Sustentabilidade (<http://www.premiovonmartius.com.br/>). Um dos três premiados na categoria Natureza (2017)
- Um dos projetos de sustentabilidade para a Copa 2014, sede Curitiba. (apresentado pela SEMA-PR)
- Prêmio Expressão em Ecologia 2018 – Categoria Marketing Ecológico

DEZENAS DE REPORTAGENS FORAM REALIZADAS, COM DESTAQUE PARA:

1. Programa Globo Rural: http://g1.globo.com/economia/agronegocios/noticia/2015/06/projeto-da-embrapaestimula-plantio-de-araucarias-em-estradas-doparana.html?utm_source=facebook&utm_medium=social&utm_campaign=gru

2. Série Brasil 2050 - Tópico Biodiversidade: <https://vimeo.com/135001242> Vimeo This is "Brasil 2050 - 2ª Temporada - Biodiversidade" by Miração Filmes on Vimeo, the home for high quality videos and the people who... vimeo.com . Obs: Este vídeo faz parte do projeto Brasil2050, do CEBDS (Conselho Empresarial Brasileiro

para o Desenvolvimento Sustentável). “Estradas com araucárias” divide o DVD sobre Biodiversidade com a SOS Mata Atlântica.

3. O projeto compõe um dos capítulos do livro: Serviços Ambientais em Sistemas Agrícolas e Florestais do Bioma Mata Atlântica disponível em: <https://www.embrapa.br/florestas/busca-de-publicacoes/publicacao/1024082/servicos-ambientais-em-sistemas-agricolas-e-florestais-do-bioma-mata-atlantica>

4. O Projeto Estradas com Araucárias foi discutido no livro: LAVRATTI, P.; TEJEIRO, P.; STANTON, M. (Org.). SISTEMAS ESTADUAIS DE PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS: Diagnóstico, lições aprendidas e desafios para a futura legislação. 1ed. São Paulo: Instituto O Direito Por Um Planeta Verde, 2014. p. 38-73. Sendo destacado como um sistema de PSA sui generis, por conter um arranjo misto entre atores públicos e privados.

5. O Projeto foi divulgado no exterior, pela Red Iberoamericana de Bosques Modelo (RIA-BM): <http://www.bosquesmodelo.net/proyecto-carreteras-con-araucarias-bosquesmodelo-cacador-brasil/>

POTENCIAL DE USO DO PINHÃO DA ARAUCÁRIA NO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS DE CONVENIÊNCIA POR EXTRUSÃO TERMOPLÁSTICA

MANOELA ESTEFÂNEA BOFF ZORTÉA-GUIDOLIN¹; CARLOS WANDERLEI PILER DE CARVALHO²;
ROSSANA CATIE BUENO DE GODOY³

RESUMO

Há uma necessidade crescente de uso sustentável de produtos derivados da *Araucaria angustifolia* e a cocção por extrusão surge como alternativa potencial para o desenvolvimento de novos produtos processados. Este trabalho teve como objetivo utilizar as sementes brasileiras de pinus (*Araucaria angustifolia*), conhecidas como pinhão, como matéria-prima para a cocção por extrusão. A farinha de pinhão foi processada em dois sistemas de extrusão para obtenção de produtos expandidos ou biscoito aerados. Em um dos trabalhos, que será descrito, foi seguindo o esquema rotativo central composto por três fatores, sendo considerados como parâmetros independentes: umidade (14-22 g / 100 g), velocidade do parafuso (100-250 rpm) e temperatura no 3º aquecimento zona (120-200 ° C). Os produtos obtidos foram caracterizados pelo índice de expansão (SEI), textura, cor, propriedades de hidratação e viscosidade aparente da pasta. O aumento da umidade afetou positivamente a força específica das rupturas estruturais (Fsr) e a luminosidade (L), enquanto negativamente

o índice de expansão (SEI) e os parâmetros de cor (a^* , b^* e ΔE). As condições experimentais deste estudo permitiram a produção de produtos extrusados de sementes brasileiras de pinheiro expandido com boas propriedades de expansão e textura, mostrando potencial para aplicações comerciais sustentáveis.

Palavras-chave: Extrusão termoplástica, farinha de pinhão, produtos de conveniência

INTRODUÇÃO

Araucaria angustifolia (Bertoloni) O Otto Kuntze é um pinheiro conhecido como “Pinheiro do Paraná”, que possui ampla distribuição no sul da América do Sul (Cordenunsi et al., 2004). Devido à extração excessiva para fins comerciais, esta espécie está em risco de extinção. Processos que agregam valor (renda) a produtos não-madeireiros, como sementes (pinhão), podem contribuir para a preservação dessa espécie (Pinto et al., 2012).

1 Programa de Pós-graduação em Engenharia de Alimentos, UFPR.

2 Embrapa Food Technology, RJ.

3 Embrapa Floresta, PR.

Da difícil pós-colheita surge o interesse em processar o pinhão como uma perspectiva promissora quando submetido ao processamento por extrusão termoplástica. Este processo combina forças de cisalhamento, alta pressão e alta temperatura em um curto espaço de tempo (Berk, 2009)

Considerando-se a potencial relevância comercial do pinhão, e o potencial adicional de preservação da espécie, o objetivo deste trabalho foi avaliar o uso do processamento por extrusão termoplástica no desenvolvimento de novos produtos de pinhão da araucária.

METODOLOGIA

Sementes de pinhão foram limpas, separadas, descascadas e secas em forno de estéril MA 035 (Marconi, Piracicaba, Brasil) a 40 ° C por 48 h, obtendo-se um teor de umidade de cerca de 10%. Após a secagem, as amostras foram moídas em uma moagem de disco (DM) LM3600 (Perten Instruments AB, Huddinge, Suíça) até um tamanho de partícula variando de 0,18 a 1,4 mm (farinha de pinhão). A composição química da matéria-prima (descascada) e da farinha de pinhão foi determinada utilizando os métodos padrão da AOAC (2000): método da cinza n. 942.05, método da proteína n. 990.03, método de gordura n. 920.39 e método do teor de fibra alimentar n. 985,29. O teor de umidade foi determinado em estufa a 105 ° C até o peso constante e os carboidratos calculados por diferença. Todas as análises foram feitas em triplicata e expressas como média \pm desvio padrão (DP).

A distribuição do tamanho de partícula da farinha de pinhão foi determinada seguindo o método descrito Processamento de extrusão

O processamento por extrusão ocorreu em uma extrusora de parafuso simples 19 / 20DN (Brabender, Duisburg, Alemanha) com matriz de 3 mm, taxa de compressão de 4: 1, L / D (comprimento / diâmetro) de 20, velocidade de parafuso de 25 rpm e no perfil de temperatura na 1ª e 2ª zo-

nas de 50 e 100 ° C, respectivamente. Para avaliar os efeitos da umidade da farinha de pinhão (X1), velocidade do parafuso (X2) e temperatura na 3ª zona (X3), foi realizado um desenho rotativo composto central (CCRD) de segunda ordem (tipo 23), resultando em 17 tratamentos baseados nas três réplicas do ponto médio. Os extrusados expandidos foram secos próximo a 6,0% de umidade e moídos em moinho martelos (HM) LM3100 (Perten Instruments AB, Huddinge, Suécia) para obter uma farinha fina que foi analisada quanto a viscosidade de pasta, propriedades de hidratação e cor. Os extrudados/biscoitos foram analisados quanto a expansão e textura.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de composição mostrou alto teor de carboidrato (83,62%) na farinha de pinhão, sendo superior ao milho e ao arroz, que possuem 77,9% (Nascimento et al., 2012) e 80,16% (Carvalho et al., 2012), respectivamente. Este resultado evidencia que o uso da farinha integral de pinhão tem alta aplicabilidade para seu uso por extrusão termoplástica. Quanto a expansão radial (ER), esta variou de 3,74 a 9,75. Os tratamentos com menor teor de umidade (15,5 e 14,0 g / 100g) apresentaram maior expansão (tratamentos 01, 03, 05, 07 e 12). O modelo previsto (com $R^2 = 0,94$) foi descrito como efeito linear negativo da umidade, como mostrado na Eq. (7): $SEI = 4,99 - 1,59 \cdot X1$, onde X1 é a umidade da farinha de pinhão. A umidade influenciou significativamente os valores de ER, provavelmente porque a água age como um plastificante durante o cozimento por extrusão. No produto mais denso há maior compressão das bolhas de ar e diminui a expansão (Ding, Ainsworth, Tucker & Marson, 2005).

Quanto aos resultados de textura, a frequência de rupturas (Nsr) ou crispidade variou de 8,14 a 12,01 mm⁻¹ (Tabela 3) e, de acordo com a análise estatística, nenhum dos fatores analisados foi significativo ($p > 0,05$). A frescura mínima foi registrada para as amostras 13 e 17 obtidas sob maiores teores de umidade ou temperaturas mais

altas que outros tratamentos. A força específica média dos valores de rupturas (F_{sr}) corresponde a dureza ou a força máxima para romper a extrusão e variou de 2,16 a 10,05 N (Tabela 3) com efeito significativo da umidade (Eq. 8) e $R^2 = 0,98$: $F_{sr} = 4,50 - 2,32 \times X_1$ (8) onde X_1 é a umidade da farinha de pinhão. As propriedades de quebra e a friabilidade desses produtos dependem da espessura das paredes celulares, tamanho e distribuição das células (Bouvier et al., 1997). Tratamentos com menor teor de umidade produziram maior quantidade de células, mas tamanhos menores, causando maior fraqueza da parede celular, o que levou a extrusados mais quebradiços, porém com menor dureza. Resultados semelhantes também foram relatados na literatura (Saeleaw, Dürrschmid, Schleining, 2012). Dentre todos os extrusados expandidos de pinhão, aqueles preparados com menor teor de umidade (15,5 g.100 g⁻¹) apresentaram maior N_{sr} e menor F_{sr} . Em outras palavras, a diminuição no teor de umidade tem uma tendência a aumentar a nitidez e, inversamente, reduzir a dureza.

A análise dos componentes de cor da farinha antes e após a extrusão evidenciou que os valores do componente L^* dos extrusados variaram de 15,71 a 19,52, indicando uma diminuição na luminosidade, quando comparado com a luminosidade inicial de 22,95. Além disso, menor escurecimento (isto é, maior L^*) ocorreu com o aumento do teor de umidade da alimentação, de acordo com o modelo de predição. Resultados semelhantes também foram relatados por Ilo e Berghofer (1999), que mostraram um efeito significativo ($p < 0,05$) da umidade da alimentação no valor L^* (luminosidade). Em relação aos componentes de cor, o croma a^* variou de 1,57 a 4,16. A análise de croma b^* mostrou uma variação entre 7,70 e 12,56, o que indica presença distinta do componente amarelo (+ b). Os coeficientes de regressão mostraram efeito linear negativo da umidade em ambos. O ΔE tem tendência a aumentar com menor umidade e temperatura.

Os aspectos de hidratação das farinhas cozidas por extrusão, índices de absorção (IAA) e solubilidade em água (ISA) variou de 4,92 a 6,10

g / g e de 1,97 a 12,65%, respectivamente. Os resultados sugerem que menor velocidade de rosca permitiu maior tempo de permanência do material na extrusora, podendo levar a um menor taxa de cisalhamento, assim o maior tempo de residência causa cadeias poliméricas menos danificadas e uma maior disponibilidade de grupos hidrofílicos, resultando em melhor capacidade de absorção de água (Guha, Ali, & Bhattacharya, 1997).

O pico máximo de viscosidade da farinha de pinhão crua ocorreu a 91,5 ° C e apresentou viscosidade em torno de 1190 cP. Em contraste com a matéria-prima, as farinhas extrusadas de todos os tratamentos formaram uma pasta ou gel a temperatura de 25 ° C. Os extrudados de pinhão obtidos nos tratamentos 05, 06 e 15 apresentaram maior pico de viscosidade do que os de outros tratamentos. Esse aumento de viscosidade foi influenciado por temperaturas mais altas e menores velocidades de rosca, como nos tratamentos 05 e 06, com 130 rpm e 184 ° C, ou inversamente, pela alta velocidade de rosca e baixa temperatura como no tratamento 15, com 250 rpm e 160 ° C. Como esperado, a rápida redução na viscosidade com aquecimento e agitação de todos os extrusados, caracterizou-se pela completa ruptura da estrutura do amido como resultado de alto cisalhamento e temperatura no cozimento por extrusão (Fiorda et al., 2015). Sob baixa velocidade de parafuso (100 rpm) e temperatura (120 ° C) o tratamento mecânico e térmico foi menos severo, proporcionando maiores viscosidades a 95 ° C como mostrado nos tratamentos 14 e 16, que apresentaram 94,5 e 100 cP de viscosidade, respectivamente. A viscosidade final de extrusão variou de 229,0 a 633,0 cP.

CONCLUSÃO

Os resultados mostraram que o aumento umidade do processamento (de 14 para 22 g / 100g) afetou positivamente a textura (força específica das rupturas estruturais (F_{sr})) e a luminosidade (L) e afetou negativamente tanto o índice de expansão (ER) quanto os parâmetros de cor. O cozimento por extrusão pode ser uma alternativa interessante para

o desenvolvimento de novos produtos alimentícios a partir de sementes de pinhão, como extrusados expandidos (barras alimentícias) e cereais matinais, pois apresentam ótima expansão e textura, simultaneamente agregando valor e apoiando a preservação das florestas de *Araucaria angustifolia*.

REFERÊNCIAS

CORDENUNSI, B.R.; WENZEL DE MENEZES, E.; GENOVESE, M.I.; COLLI, C.; GONÇALVES DE SOUZA, A.; LAJOLO, F.M. Chemical Composition and Glycemic Index of Brazilian Pine (*Araucaria angustifolia*) Seeds. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, v. 52, n. 11, p. 3412-3416, 2004.

DING, Q.-B.; AINSWORTH, P.; TUCKER, G.; MARSON, H. The effect of extrusion conditions on the physicochemical properties and sensory characteristics of rice-based expanded snacks. *Journal of Food Engineering*, v. 66, n. 3, p. 283-289, 2005.

FIORDA, F.A.; SOARES, M.S.; DA SILVA, F.A.; DE MOURA, C.M.A.; GROSSMANN, M.V.E. Physical quality of snacks and technological properties

of pre-gelatinized flours formulated with cassava starch and dehydrated cassava bagasse as a function of extrusion variables. *LWT - Food Science and Technology*, v. 62, n. 2, p. 1112-1119, 2015.

GUHA, M.; ALI, S.Z.; BHATTACHARYA, S. Twin-screw extrusion of rice flour without a die: Effect of barrel temperature and screw speed on extrusion and extrudate characteristics. *Journal of Food Engineering*, v. 32, n. 3, p. 251-267, 1997.

ILO, S.; BERGHOFER, E. Kinetics of colour changes during extrusion cooking of maize grits. *JOURNAL OF FOOD ENGINEERING*, v. 39, n. p. 73-80, 1999.

PINTO, V.Z.; VANIER, N.L.; KLEIN, B.; ZAVAREZE, E.D.R.; ELIAS, M.C.; GUTKOSKI, L.C.; HELBIG, E.; DIAS, A.R.G. Physicochemical, crystallinity, pasting and thermal properties of heat-moisture-treated pinhão starch. *Starch - Stärke*, v. 64, n. 11, p. 855-863, 2012.

SAELEAW, M.; DÜRRSCHMID, K.; SCHLEINING, G. The effect of extrusion conditions on mechanical-sound and sensory evaluation of rye expanded snack. *Journal of Food Engineering*, v. 110, n. 4, p. 532-540, 2012.

CERTIFICAÇÃO¹ PARA O USO SUSTENTÁVEL DA FLORA NATIVA DO RIO GRANDE DO SUL

LEONARDO MARQUES URRUTH

O uso comercial da flora nativa está previsto na legislação brasileira tanto em nível federal, quanto estadual no Rio Grande do Sul, porém, apresentando a exigência de autorização prévia do órgão ambiental estadual, conforme previsto na Lei 11.428/2006, Lei n. 12.651/2012 e Lei Estadual n. 9.519/1992. Apesar da existência de tais previsões legais, ao menos desde a década de 1990, o licenciamento ambiental envolvendo plantas nativas era restrito principalmente às modalidades de conversão do uso do solo através da supressão de florestas nativas e a exploração comercial de madeira, entre outras modalidades com menor demanda. E, mesmo as modalidades de licenciamento ambiental existentes e associadas à facilitação ao uso de plantas nativas, que potencialmente poderiam ser de interesse de populações rurais, como o descapoeiramento, abertura de trilhas e picadas, podas, cortes de árvores isoladas, entre outras, eram procedimentos administrativos burocráticos demais, desintegrados, e pouco difundidos. Tal lacuna de política pública, no caso a falta de procedimentos de licenciamento ambiental adequados e acessíveis, contribuiu, por um lado, com o desinteresse do público em buscar regularidade ambiental, e por outro lado, estimulou práticas ilícitas, como a exploração de madeira de espécies nativas de forma ilegal. Isso configurou um cenário de distanciamento do Estado das demandas sociais e ambientais onde a legislação ambiental, apesar de bastante

robusta, não se traduzia em efetivas políticas públicas. Apenas recentemente (há pouco mais de quatro anos) a Secretaria Estadual do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Rio Grande do Sul, SEMA-RS, estabeleceu procedimentos para legalização da exploração comercial de flora, incluindo produtos florestais não madeiráveis, como frutos, folhas, sementes, cascas, raízes, bulbos, e diversos outros produtos. No que diz respeito à flora nativa, tal esforço se justifica como uma estratégia de conservação pelo uso. Ou seja, o estímulo ao uso comercial de plantas e partes de plantas nativas visa o aumento do interesse da população humana por produtos derivados da flora, criando maior interesse pela conservação das espécies.

A efetivação de tais políticas só está sendo possível porque há atualmente no Rio Grande do Sul um cenário de complexo arranjo institucional envolvendo dezenas de instituições, como a SEMA-RS, Secretaria de Estado de Desenvolvimento Rural - SDR, EMATER, Embrapa, Universidades, com destaques para o Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural da UFRGS, e a UERGS, e diversas organizações não-governamentais, cooperativas e associações de produtores. Essa rede vêm atuando na promoção de práticas agroecológicas e uso sustentável dos produtos da agrobiodiversidade. Tal arranjo vem contribuindo na difusão de informações, causando

1 Para solicitar as certificações da SEMA-RS o interessado deve acessar o sítio eletrônico do Sistema Online de Licenciamento Ambiental – SOL, no endereço <https://secweb.procergs.com.br/sra/logon.xhtml>. Para informações mais detalhadas em como proceder o pedido de certificação acesse o sítio <http://www.sema.rs.gov.br/sistemas-agroflorestais>.

aumento na demanda pelo uso comercial de plantas nativas, na forma do cultivo de espécies nativas em sistemas agroflorestais, e através do extrativismo sustentável.

Como forma de contribuir com o desenvolvimento das cadeias de produtos da flora nativa, a SEMA-RS criou dois procedimentos de regularização do uso comercial de plantas nativas, chamados de Certificação Agroflorestal de base ecológica, e Certificação para Extrativista Sustentável de Flora Nativa. No caso do manejo agroflorestal, a referida Certificação se presta como um instrumento de regularização ambiental que confere liberdade de manejo para o desenvolvimento do sistema produtivo agroflorestal através de um único e simplificado procedimento de licenciamento ambiental. A Certificação Agroflorestal, que é uma autorização de exploração, se caracteriza pela própria licença ambiental que regulariza todas as práticas de manejo do sistema agroflorestal. Tais práticas incluem podas, cortes, arranquios, e a colheita de frutos, sementes, folhas, cascas, e outros produtos florestais não madeiráveis produzidos no sistema com fins comerciais, além de reconhecer os plantios, e a condução da regeneração de plantas nativas dentro sistema garantindo sua exploração futura. O mesmo é válido para madeira produzida no sistema agroflorestal, seja de espécies nativas ou exóticas. A maior virtude dessa modalidade de licenciamento ambiental reside na liberdade de manejo conferida ao produtor. Ou seja, uma vez certificado, o produtor fica autorizado a realizar suas práticas livremente, dentro dos limites estabelecidos na Certificação, não requerendo outras autorizações ambientais. A única exceção é para os casos da necessidade de transporte de madeira ou lenha de espécies nativas para fora dos limites da propriedade, que requer uma segunda autorização, no caso a emissão de DOF (Documento de Origem Florestal) junto ao IBAMA. O DOF pode ser acessado através da Internet e o produtor certificado pela SEMA-RS recebe auxílio dos técnicos do órgão para realizar tal procedimento.

É preciso salientar que a referida liberdade de manejo conferida ao produtor certificado é

amparada em dois principais aspectos: na espacialização das áreas de manejo dentro da propriedade (definição dos polígonos). E, no diagnóstico das áreas propostas para manejo. Tal diagnóstico consiste simplesmente na descrição pelo requerente do histórico de uso do solo nas áreas de interesse da propriedade, e na caracterização da cobertura vegetal atual. Ou seja, é necessário avaliar se a área proposta para manejo é alterada, degradada ou se trate de floresta secundária em estágio inicial de sucessão, casos para os quais a legislação ambiental confere maior permissividade para os usos. E, ao contrário, caso as áreas de manejo estejam situadas em meio à floresta secundária em estágios médio e avançado de regeneração, ou se trate de floresta primária, as restrições da legislação são cada vez maiores. Portanto, de posse dessas informações o técnico da SEMA-RS pode instruir o produtor sobre os tipos de manejo e exploração comercial de flora que serão passíveis de certificação na propriedade, à luz da legislação ambiental. Tal procedimento também têm como premissa que o manejo a ser realizado na área licenciada obedecerá boas práticas agronômicas e silviculturais, com base agroecológica, sem o uso de produtos agroquímicos, e com cuidados ambientais adequados sobre o solo e águas.

Quanto à Certificação para Extrativista Sustentável de Flora Nativa, se trata de um procedimento para a regularização ambiental da coleta ou apanha de partes de plantas nativas não cultivadas, ou seja, àquelas que se desenvolvem no ambiente natural. Entre os principais produtos de interesse estão as frutas nativas, como os Butiás (*Butia* spp.), Juçara (*Euterpe edulis*), Jaboticaba (*Plinia peruviana*), Guabiroba (*Campomanesia xanthocarpa*), Araçá (*Psidium cattleianum*), Goiba-serrana (*Acca sellowiana*), entre outras. Mas também há interesse pelo extrativismo de folhas, flores, sementes, ramos, cascas, partes de raízes, bulbos, resina, partes aéreas de plantas aquáticas, ervas campestres, ervas de áreas úmidas, entre diversas outras. Como um exemplo, a SEMA-RS certificou recentemente artesãos do extremo sul do RS, que utilizam os frutos do Butiazeiro (*Butia odorata*) para uma culinária bastante diversificada,

e também suas folhas para a confecção de diversos produtos artesanais como cestos, revestimento de potes de conserva, chapéus, adornos, bolsas, entre outros produtos. Esses artesãos coletam frutos e folhas de Butiazeiros que ocorrem nas faixas de servidão da Rodovia BR-471 em Santa Vitória do Palmar, próximo à fronteira com o Uruguai. A coleta é realizada nessas plantas às margens da rodovia porque praticamente são os últimos indivíduos daquela espécie ocorrentes no município, com exceção à poucos Butiazeiros em praças e fundos de quintal. Se trata de uma espécie ameaçada de extinção, e a regularização ambiental de coletores através da Certificação de Extrativista Sustentável da SEMA-RS lhes confere segurança jurídica, permitindo a continuidade de suas atividades. Mas, tal certificação, principalmente estimula o aumento do interesse pela espécie *Butia odorata*, uma vez que seus produtos passam a ter destaque no comércio regional. Além de conferir uma renda suplementar para as famílias envolvidas. Já são conhecidas diversas ações de produção de mudas e plantios de butiazeiros em decorrência desse processo de aumento de interesse pela espécie na região. O mesmo vem ocorrendo em outros municípios como Tapes, Barra do Ribeiro, e Butiá, e na região de Giruá, noroeste do RS, com a espécie *Butia yatay*, igualmente ameaçada de extinção.

Um aspecto fundamental da proposta de Certificação para Extrativista Sustentável de Flora Nativa é justamente conferir um caráter de sustentabilidade às práticas regularizadas por esse meio. Nesse sentido, no caso específico das espécies de Butiá (oito espécies ocorrentes no RS), a SEMA-RS têm procurado se amparar e apoiar projetos de instituições de pesquisa com trabalhos associados ao uso sustentável dessas plantas, de forma a garantir que a estratégia de conservação pelo incentivo ao uso seja efetiva. Ou seja, que a maior intensidade de uso das plantas para fins comerciais acarrete o aumento das populações das espécies ao longo do tempo, e não sua superexploração. Para tanto a SEMA-RS possui parcerias em projetos já concluídos com o Instituto Curicaca e o Centro de Ecologia da UFRGS e possui projetos em desenvolvimento com a Embrapa Clima Tempera-

do, UNISINOS e Departamento de Botânica da UFRGS, sobre diferentes aspectos da ecologia, genética, manejo e conservação de espécies de Butiá, e da flora e fauna associada aos Butiazais.

A Certificação para Extrativista Sustentável de Flora Nativa também visa trazer à legalidade determinadas práticas extrativistas que atualmente são clandestinas, mas, cumprem importante função social, como a coleta de pinhão, a extração de folhas de samambaia-preta (*Rumohra adiantifor-mis*), a coleta de capim-santa-fé (*Panicum prioni-tis*), a coleta da Taboa (*Typha domingensis*), além da coleta de frutas de diversas espécies. Além de conferir legalidade às práticas a certificação permite que o órgão ambiental se aproxime do extrativista, permitindo o diálogo para ajuste dos manejos, respeitando épocas, limiares de extração, uso de boas práticas, evitando outros problemas como a invasão de propriedades privadas e práticas com impacto ambiental significativo, que podem ser evitadas. Nesse caso pode ser incluída exploração da Erva-mate (*Ilex paraguayensis*), que apesar de ser uma cadeia produtiva estabelecida no RS, em algumas regiões está associada à práticas com significativo impacto ambiental negativo, como a supressão intensa do sub-bosque de remanescentes bem conservados da Floresta com Araucária para a monocultura de Erva-mate. O processo de Certificação de Extrativista Sustentável de Flora Nativa requer, portanto, o crescente suporte da academia para a definição dos limiares de extração que podem ser permitidos. A decisão do órgão ambiental de dar início ao processo de certificação e consequente estímulo ao extrativismo de flora, mesmo sem dispor de todas as informações científicas necessárias é consciente, e se justifica principalmente pelo fato de que o extrativismo de flora conhecido até aqui é caracterizado por atividades de pequena escala, com algumas exceções mais urgentes. Nesse sentido é possível afirmar que se trata de um mercado em desenvolvimento inicial para a maioria das espécies, o que permite o desenvolvimento das políticas públicas necessárias para obter-se os melhores resultados em termos de conservação na medida em que as cadeias desses produtos se desenvolvem.

Uma terceira modalidade de licenciamento ambiental que a SEMA-RS oferece para regularização do uso da flora nativa diz respeito à possibilidade do registro dos plantios de árvores de espécies nativas visando sua exploração econômica no futuro. Se trata do CIFPEN – Certificado de Implantação de Florestas com Espécies Nativas. O CIFPEN é um registro que garante ao produtor a exploração futura de plantios de árvores nativas, para quaisquer espécies, inclusive espécies ameaçadas de extinção como a Araucária (*Araucaria angustifolia*). Essa modalidade está disponível desde a década de 1990 e é um instrumento poderoso para a execução de políticas de repovoamento como incentivo ao uso de árvores nativas. Isso é especialmente válido para espécies de alto valor econômico madeireiro, como a Grápia (*Apuleia leiocarpa*), a Imbúia (*Ocotea porosa*), a Canjerana (*Cabralea canjerana*), os Ipês (*Androanthus* sp.), e a própria Araucária. A SEMA-RS está desenvolvendo ações de divulgação mais intensas dessas modalidades de licenciamento ambiental, apostando em ações de mídia para a desmitificação do conceito equivocado e irreal sobre a impossibilidade de uso da madeira de espécies nativas, como a Araucária. A legislação ambiental não proíbe o uso dessas espécies, apenas proíbe a extração em florestas naturais, diante da severa pressão de exploração seletiva ocorrida até o final da década de 1970 em algumas regiões. Porém, o plantio de espécies nativas pode ser facilmente certificado, garantindo sua exploração futura. É fundamental o avanço em divulgação dessas possibilidades de regularização ambiental para o uso da flora nativa como estratégia de conservação das espécies.

Outro aspecto que merece destaque sobre a Certificação Agroflorestal de base ecológica, a Certificação para Extrativista Sustentável de Flora Nativa e sobre o CIFPEN, é que são modalidades de licenciamento ambiental que priorizam o agricultor familiar, as populações tradicionais, os Quilombolas e Indígenas. Para esses públicos os procedimentos são totalmente gratuitos, céleres, dispensam a necessidade da contratação de responsável técnico, pois os técnicos da SEMA-RS assumem a responsabilidade técnica e prestam a assistência necessária. Tal assistência se dá desde o contato com o órgão ambiental, no auxílio na realização da solicitação, se dá na ocasião da visita à propriedade para a definição dos manejos a serem certificados, e no acompanhamento dos produtores certificados. Para os demais interessados, que não se enquadrem no referido público prioritário, a única diferença é a necessidade da apresentação de um responsável técnico para encaminhar a certificação, pois as modalidades também são gratuitas.

As ações de certificação para o uso da flora nativa que a SEMA-RS vem desenvolvendo se constituem em ações de fomento ao uso sustentável da biodiversidade e visam avançar para além das políticas ambientais tradicionais de comando e controle, e se integram com outras políticas ambientais do órgão como o cumprimento da Reposição Florestal Obrigatória-RFO, ações de restauração ecológica, às ações de conservação de espécies ameaçadas de extinção e às demandas de recuperação de cobertura vegetal oriundas do Cadastro Ambiental Rural. Tal integração de políticas é fundamental para o alcance de resultados mais efetivos.

PROCESSOS DE CRIAÇÃO E SITUAÇÃO ATUAL DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO FEDERAIS PARA A PROTEÇÃO DE REMANESCENTES DA FLORESTA COM ARAUCÁRIAS

EMERSON ANTONIO DE OLIVEIRA¹

Na história da política ambiental brasileira são poucas as experiências de planejamento, estudos, discussão, negociação e resolução de conflitos que se aproximam da intensidade das situações ocorridas por conta das proposições de Unidades de Conservação Federais de Proteção Integral para a Floresta com Araucárias e ecossistemas associados, efetivadas através de Decretos Presidenciais no ano de 2006. Dentre as causas de tais fatos pode-se destacar a então recente Lei do SNUC, aprovada no ano de 2000 e regulamentada em 2002. Anteriormente as normas legais não determinavam a realização expressa de estudos técnicos e consultas públicas e, portanto, não demandavam uma participação direta da sociedade. Ademais, a maioria das Unidades de Conservação anteriormente criadas partia de iniciativas isoladas, casuísticas ou oportunistas, nesse último caso para dar destinação a determinadas áreas devolutas, de dominialidade pública, sem potencial produtivo ou localizadas em regiões isoladas.

Como consequência, também, há poucos registros de oposição tão forte e articulada quanto a verificada por conta das propostas de Unidades de Conservação, que parcialmente podem ser reflexos de problemas oriundos da colonização e distribuição das terras no Sul do Brasil e, por con-

seguinte, das fragilidades quanto à origem e titulação das mesmas. Decisões controversas dos gestores governamentais e técnicos responsáveis pela condução dos processos administrativos de criação das unidades, em vários momentos, contribuíram para fragilizar as propostas, porém, foram mantidas judicialmente em função de não existirem, então, procedimentos claros para a instrução dos processos e pela escancarada situação de degradação dos remanescentes naturais do Sul do Brasil.

A recente democratização do País, cuja Constituição da República Federativa do Brasil ainda não completou 30 anos de sua promulgação e o Sistema Nacional de Unidades de Conservação não atingiu 20 anos de publicação, exerceram forte influência nos processos, principalmente em virtude da incipiente experiência em condução de trabalhos semelhantes, de forma transparente e participativa, conforme estabeleceu a legislação em vigor.

Além da criação das Unidades de Conservação para a Floresta com Araucárias, demanda antiga da sociedade civil e das instituições de ensino e pesquisa do Sul do Brasil, os trabalhos do GT e da Força-Tarefa das Araucárias contribuíram para que fossem estabelecidos os procedimentos técnicos e administrativos que devem

1 Eng. Agrônomo, MSc. e Dr. em Ciências Florestais/Conservação da Natureza e Coordenador de Ciência e Conservação da Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza

ser seguidos para a realização de estudos e consulta pública para criação de UCs Federais (Instruções Normativas do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) nº 03/2007 e nº 05/2008), a partir de demanda estabelecida pelo Tribunal de Contas da União. Ações conjuntas do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), ICMBIO e da Polícia Federal também têm sido constantes visando prevenir, controlar e penalizar ações ilícitas à Floresta com Araucárias e ecossistemas associados.

A efetiva implementação das Unidades de Conservação não vem ocorrendo da forma com que a sociedade deseja e a proteção dos recursos naturais necessita. Embora o Parque Nacional das Araucárias, no Estado de Santa Catarina, e o Refúgio de Vida Silvestre dos Campos de Palmas, no Paraná, já contem com Planos de Manejo, efetivados com severas resistências de proprietários das áreas, visto que a imensa maioria das áreas particulares ou com usos incompatíveis não foram desapropriadas, as demais unidades criadas à época sequer contam com esse instrumento, fundamental para a gestão adequada das mesmas. A maioria sequer conta com Conselhos Consultivos e ações organizadas e efetivas de fiscalização e controle, colocando em risco a conservação da biodiversidade, das belezas cênicas e dos demais recursos naturais, objetivos para os quais foram criadas.

Depois de transcorridos mais de dez anos da criação das unidades, territórios mínimos fo-

ram efetivamente incorporados ao Patrimônio da União, embora inclusive existam áreas devolutas abrangidas pelo perímetro de algumas delas. Diversos usos incompatíveis aos seus objetivos são desenvolvidos no interior das áreas por proprietários ou ocupantes ainda não indenizados, tais como pecuária extensiva, cultivo de grãos (incluindo variedades transgênicas), monocultivos de pinus e eucaliptos, caça, pesca, extração de erva-mate, etc. Algumas áreas de interesse para uso público são utilizadas desordenadamente pela população, algumas das quais exploradas economicamente pelos ocupantes, sem que nenhum ou poucos cuidados sejam tomados em relação ao patrimônio natural das áreas. Trilhas de motociclistas, áreas de escaladas, *camping*, turismo religioso, entre outros, complementam os usos em desacordo aos objetivos de algumas unidades.

Salvo exíguos recurso de compensação ambiental, alguns ainda não executados, investimentos do Orçamento da União não foram destinados às unidades visando às ações de regularização fundiária. Urge, pois, que tais custeios sejam providenciados, caso contrário corre-se o risco de destituição ou desafetações de áreas das Unidades de Conservação criadas pelo trabalho da Força-Tarefa das Araucárias e ainda outras, devido a precedentes que possam advir de processos judiciais que a União venha a sofrer ou a Projetos de Lei que vez por outra são apresentados no Congresso Nacional.

LINHAS BALIZADORAS PARA UMA POLÍTICA PÚBLICA PARA A ARAUCÁRIA E FLORESTA OMBRÓFILA MISTA NO ESTADO DO PARANÁ¹

JOÃO BATISTA CAMPOS²

O entendimento sobre o processo de exploração / conservação da Araucária e a conservação da Floresta Ombrófila Mista - FOM no Paraná é necessário e deve ser precedido de um debate aberto, franco e desarmado sobre o tema.

Para estabelecimento de uma política pública é importante que se tenha um posicionamento oficial, isento de juízo de valores, e dar ampla divulgação a sociedade desse posicionamento institucional.

Para iniciar o debate, considerando todos os aspectos da situação crítica que se encontra essa formação no Estado do Paraná, bem como situações de necessidade de supressão e de corte de indivíduos em alguns casos específicos, entende-se que uma política pública deve abordar a temática e se posicionar sobre quatro vertentes:

- Plantios já existentes;
- Estímulo ao Plantio;
- Supressões, cortes e usos eventuais;
- Conservação e Restauração da Floresta Ombrófila Mista - FOM.

1) PLANTIOS JÁ EXISTENTES

Os plantios de araucária já existentes e realizados por empresas ou proprietários rurais devem ter a garantia de exploração atual ou futura.

Essa salvaguarda foi estabelecido na Lei da Mata Atlântica nº 11.428/2006 e seu Decreto regulamentador (Decreto 6.660/2008).

Há a necessidade, obviamente, de comprovar o efetivo plantio dos indivíduos, que se dá, conforme estabelece o Art. 16 do Decreto 6.660/2008, especialmente por um...

...

VIII - laudo técnico com a respectiva ART, de profissional habilitado, atestando tratar-se de espécies florestais nativas plantadas, bem como a data ou ano do seu plantio, *quando se tratar de espécies constantes da Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção ou de listas dos Estados.*

Atendido e comprovado o plantio, tal exploração poderá ser autorizada.

1 Documento desenvolvido para apresentação no debate e definição de um entendimento institucional da Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - SEMA-PR sobre o processo de conservação da Floresta Ombrófila Mista - FOM e da Araucaria angustifolia no Paraná. Esse documento é embasado no conhecimento histórico sobre o assunto e no contexto atual da problemática e polêmica envolvendo a questão da exploração e conservação dos remanescentes da FOM. Portanto, não segue o padrão de um artigo científico.

2 Engenheiro Agrônomo, Doutor em Ecologia - Ciências Ambientais, Secretário Executivo do Conselho Estadual de Meio Ambiente - CEMA-PR.

Questões de fundo:

- a) O Estado conta com uma estrutura operacional de fiscalização sabidamente deficiente, o que abre possibilidade de desvios nos atos de exploração;
- b) Os infratores contumaz contam com a ineficiência do Estado em fiscalizar os cortes e podem "esquentar" cortes clandestino dos arredores;
- c) A comprovação do plantio, quando não efetuado em linhas, é de difícil (para não dizer quase impossível) comprovação.

Caminhos para melhorar o controle:

- a) Caminhar em direção ao controle social dos processos de autorizações e licenciamentos;
 - Deixar mais transparente e dar ampla divulgação das autorizações emitidas;
 - Encaminhar cópia das autorizações a diversos atores sociais (Prefeituras, IBA-MA, Ministério Público local, Centros de Apoio às Promotorias Públicas, Sindicatos Rurais, etc.).
- b) Desenvolver mecanismos de inteligência na fiscalização e controle, tais como Sistemas de Monitoramento Ambiental e Territorial de Florestas com uso do sensoriamento remoto, utilização adequada do CAR - Cadastro Ambiental Rural, estabelecer parcerias, etc.

2) ESTÍMULO AO PLANTIO

O entendimento central aqui é que deve ser estimulado, de todas as formas, o plantio de araucária. O plantio deve ser livre para todos os cidadãos que assim desejarem.

Ou seja, não há, e nem deve haver, óbices ou proibição para plantar.

O que deve ser claramente exposto e divulgado é que existem duas situações que devem ser observadas:

Plantio de araucária em remanescente

O plantio de araucária em remanescentes da FOM é considerado um enriquecimento ecológico e é efetuado em áreas onde a população de araucária é inexistente ou baixa.

Nesse caso específico o plantio é considerado um ato voluntário de recuperação da biodiversidade e os indivíduos plantados não são suscetíveis de corte.

Nessas áreas seria somente permitido o uso indireto da araucária ou de outros componentes da formação (colheita do pinhão, frutos por ex.).

Plantio para exploração futura

O Estado deve estimular, de todas as formas possíveis, o plantio de araucária para exploração comercial futura, em um entendimento que a espécie tem que ser valorizada e cultivada economicamente.

É reconhecido que, em termos de contribuição sinérgica para a conservação, é melhor um plantio de araucária do que um de pinus ou eucalipto.

O que deve ser esclarecido e divulgado é que os plantios para uso futuro devem ser realizados em áreas onde não há remanescentes florestais ou em áreas sem restrições legais.

Atendido isso e registrado em um sistema, dá-se segurança técnica e jurídica para os plantios e a exploração futura fica garantida.

3) SUPRESSÕES, CORTES E USO EVENTUAL

A Lei da Mata Atlântica, em seu artigo 9º, estabeleceu a possibilidade da exploração eventual, sem propósito comercial direto ou indireto, de espécies da flora nativa para consumo nas propriedades ou posses das populações tradicionais ou de pequenos produtores rurais.

Exalte-se que para espécies ameaçadas (Araucária p. ex.) essa possibilidade está proibida (Portaria MMA Nº 443, de 17 de dezembro de 2014).

Para outras espécies da FOM não constantes da Lista de Espécies Ameaçadas, deve ser observado o item 1 - Caminhos para aumentar o controle quando o corte for autorizado.

No Art. 14 da referida Lei, a supressão de vegetação primária e secundária no estágio avançado de regeneração somente poderá ser autorizada em caso de utilidade pública, sendo que a vegetação secundária em estágio médio de regeneração poderá ser suprimida nos casos de utilidade pública³ e interesse social⁴.

Nesses casos de supressão da vegetação para fins de utilidade pública ou interesse social, deve ser observado o Art. 17 da Lei da Mata Atlântica que diz:

"Art. 17. O corte ou a supressão de vegetação primária ou secundária nos estágios médio ou avançado de regeneração do Bioma Mata Atlântica, autorizados por esta Lei, ficam condicionados à compensação ambiental, na forma da **destinação de área equivalente** (grifo meu) à extensão da área desmatada, com as mesmas características ecológicas, na mesma bacia hidrográfica, sempre que possível na mesma microbacia hidrográfica,..."

Outras possibilidades de corte são previstas em Lei, como é o caso de cortes de indivíduos arbóreos que ponham em risco a segurança de pessoas ou o patrimônio público ou privado.

Esses casos excepcionais de cortes ou uso eventual, devem ter clara normatização e ampla divulgação.

4) CONSERVAÇÃO E RESTAURAÇÃO DA FLORESTA OMBRÓ-FILA MISTA - FOM

O entendimento central é que não haja mais exploração dos remanescentes da FOM e nem exploração de indivíduos de araucária em remanescentes florestais.

Para a conservação dos remanescente ainda existentes é necessário ações do Estado para:

- Criação e expansão de Unidades de Conservação;
- PSA - Pagamento por Serviços Ambientais aos proprietários de remanescentes;
- Isenções de impostos (ITR...);
- Apoio a conservação de terras privadas;
- Outras iniciativas para estímulo a conservação da floresta em pé.

Importante, também, desenvolver programas e projetos para restauração da FOM, especialmente na busca de conectividade entre os fragmentos remanescentes, tais como:

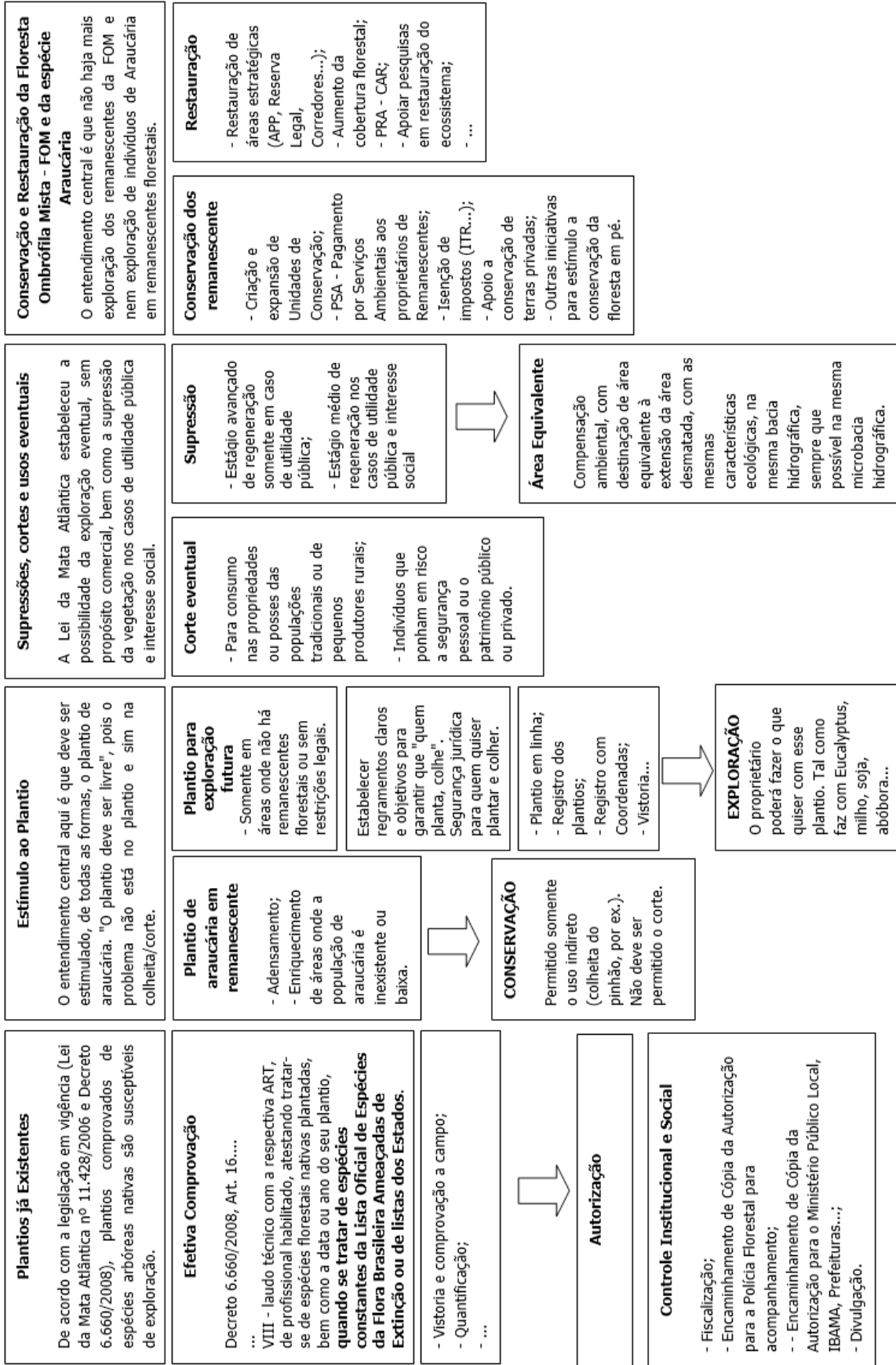
- Restauração de áreas estratégicas (APP, Reserva Legal, Corredores...);
- Aumento da cobertura florestal;
- PRA - CAR;
- Apoiar pesquisas em restauração;

O esquema a seguir ilustra e resume um posicionamento que, é o entendimento, deve ser institucionalizado.

3 Utilidade pública: a) atividades de segurança nacional e proteção sanitária; b) as obras essenciais de infra-estrutura de interesse nacional destinadas aos serviços públicos de transporte, saneamento e energia, declaradas pelo poder público federal ou dos Estados.

4 Interesse social: a) as atividades imprescindíveis à proteção da integridade da vegetação nativa, tais como: prevenção, combate e controle do fogo, controle da erosão, erradicação de invasoras e proteção de plantios com espécies nativas, conforme resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA; b) as atividades de manejo agroflorestal sustentável praticadas na pequena propriedade ou posse rural familiar que não descaracterizem a cobertura vegetal e não prejudiquem a função ambiental da área; c) demais obras, planos, atividades ou projetos definidos em resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente.

ARAUCÁRIA E FLORESTA OMBRÓFILA MISTA - FOM



LEGISLAÇÃO E POLÍTICAS PÚBLICAS EM SANTA CATARINA RELACIONADAS ÀS ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO

GABRIELA BRASIL DOS ANJOS¹;
GABRIELA CASARIN RIBEIRO DE ALMEIDA LOPES²

LEGISLAÇÃO FEDERAL

Lei Federal 11.428/2016, art. 11: O corte e a supressão de vegetação primária ou nos estágios avançado e médio de regeneração do Bioma Mata Atlântica ficam vedados quando:

I - a vegetação: abrigar espécies da flora e da fauna silvestres ameaçadas de extinção, em território nacional ou em âmbito estadual, assim declaradas pela União ou pelos Estados, e a intervenção ou o parcelamento puserem em risco a sobrevivência dessas espécies.

DECRETO FEDERAL 6.660/08, ART. 39:

- PARECER TÉCNICO DO ÓRGÃO AMBIENTAL - atestando a inexistência de alternativa técnica e locacional e que os impactos do corte ou supressão serão adequadamente mitigados e não agravarão o risco à sobrevivência *in situ* da espécie.
- VETADO CORTE - COLOCAR EM RISCO A SOBREVIVÊNCIA *IN SITU* DAS ESPÉCIES, tais como:

- Espécie de ocorrência restrita à área de abrangência direta da intervenção, parcelamento ou empreendimento;
- ou População vegetal com variabilidade genética exclusiva na área de abrangência direta da intervenção, parcelamento ou empreendimento.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 300, DE 20 DE MARÇO DE 2002

Poderá ser autorizado o corte de exemplares de espécies da flora nativa ameaçadas de extinção, nos seguintes casos:

- Quando o risco à vida ou ao patrimônio for comprovado por meio de laudo técnico, emitido pelo órgão ambiental ou florestal competente;
- Exemplares localizados em áreas urbanas consolidadas e devidamente licenciados, com comprovada inexistência de alternativas;
- Realização de pesquisas científicas;
- Utilidade pública.

1 Diretoria de Licenciamento Ambiental

2 Gerência de Licenciamento Ambiental Rural

INSTRUÇÕES NORMATIVAS IMA

IN 23 - Supressão de vegetação nativa em área rural

IN 24 - Supressão de vegetação nativa em área urbana

A compensação ambiental pela supressão de vegetação de espécies ameaçadas de extinção será definida pelo previsto na Portaria FATMA n° 309/2015.

PORTARIA FATMA 309/2015

Regulamenta a compensação pela supressão de espécies ameaçadas de extinção localizadas em fragmentos florestais no Estado de Santa Catarina.

Autorização de corte só poderá ser emitida nas seguintes hipóteses:

- Ocorrência de exemplares localizados em áreas urbanas consolidadas e com atividades/empreendimentos devidamente licenciados, com comprovada inexistência de alternativas e desde que com anuência do município, quando couber;
- Realização de pesquisas científicas;
- Utilidade pública;
- Compensação na proporção de 1:10 – plantio na propriedade ou doação para prefeitura ou comitê de bacias.

Outras medidas mitigadoras deverão ser adotadas, sempre que possível, como:

- Coleta de sementes para compor banco de sementes da espécie a ser suprimida;
- Implementar viveiro de mudas a partir da coleta de sementes de indivíduos localizados na mesma região;
- Implementar banco de germoplasma;
- Realizar plantio das mudas em áreas propícias ao seu desenvolvimento;

- Incentivar e apoiar projetos de pesquisa para conservação das espécies ameaçadas em universidades e outras entidades de pesquisa;
- Realizar plantio em Unidades de Conservação na região de ocorrência da espécie, mediante avaliação e autorização do Gestor da Unidade de Conservação.

IN 25 - Para aproveitamento de material lenhoso derrubado por ação da natureza

Resolução CONSEMA 20/2008 – Estabelece critérios para aproveitamento de material lenhoso derrubado e/ou danificado por fenômenos naturais.

Plantio de 10 (dez) mudas da mesma espécie para cada árvore aproveitada, em local designado pelo órgão ambiental.

IN 26 - Para aproveitamento de material lenhoso com risco ao patrimônio e a vida

IN 38 - Requerimento para corte de espécies florestais nativas plantadas

A exploração de espécies florestais nativas constantes na lista oficial de espécies ameaçadas de extinção, fica condicionada a análise das informações na forma abaixo:

- Informação de Corte de Espécies Florestais Nativas Plantadas;
- Laudo Técnico com a respectiva Anotação de Responsabilidade Técnica - ART, de profissional habilitado.

IN 57 - Corte de árvores isoladas

Autorização de corte só poderá ser emitida nas seguintes hipóteses:

- Inexistência de alternativa técnica e locacional e o risco de extinção *in situ* da espécie for des-

cartado mediante justificativa pelo responsável técnico do projeto;

- Ocorrência de exemplares localizados em áreas urbanas consolidadas e rurais e com atividades/empreendimentos devidamente licenciados, e desde que com anuência do município, quando couber;
- Realização de pesquisas científicas;
- Utilidade Pública; e
- Risco à vida ou ao patrimônio desde que comprovados por meio de laudo técnico com ART do profissional responsável.

PROJETO DE LEI 556/2017

Institui o Projeto Preservacionista Araucária, que dispõe sobre a regulamentação do plantio, da preservação, do manejo sustentável, do desenvolvimento da silvicultura e do emprego do recurso alimentar proveniente da *Araucaria angustifolia*.

INFORMAÇÃO TÉCNICA GELAR N° 010/2018

Seja formado, no âmbito do CGFlorestal, um grupo de trabalho para elaborar uma proposta de programa estadual para conservação e manejo da Araucária. Tal proposta deverá considerar as recomendações elaboradas em 2015 pelo Grupo de Trabalho 2 (Silvicultura e Manejo de Espécies Nativas no Estado de Santa Catarina) para a “Criação de Modelos para Exploração Sustentável de Florestas e Silvicultura Nativa com Espécies Alternativas”.

Qualquer política pública que objetiva incentivar o manejo consciente e a conservação de uma espécie florestal, principalmente em se tratando de espécie ameaçada de extinção como é o caso do pinheiro-brasileiro ou pinheiro-do-paraná (*Araucaria angustifolia*), deveria prever a viabilidade de sua retirada da “Lista de Espécies da Flora Nacional Ameaçadas de Extinção”, espécie está classificada como “em perigo (EN)”, publica-

da pela Portaria MMA 443/2014. Nenhum artigo no PL prevê esta possibilidade.

Diferentes interessados (pessoas físicas ou jurídicas, públicas ou privadas) poderão submeter áreas para manejo experimental à apreciação de Comissão formada especificamente para este fim a ser nomeada pelo CG Florestal e demais órgãos competentes da administração estadual.

As políticas públicas devem conferir segurança jurídica para os produtores rurais que tenham interesse em manejar florestas de araucárias com fins de comercialização e de conservação da espécie, em suas propriedades. A falta de um plano de manejo de qualidade e sustentável que incentive sua aplicação, desestimula os produtores a investir nos cultivos de espécies nativas.

O manejo florestal da araucária não deve prever somente a exploração madeireira, mas também a produção de pinhões que poderá ser uma ferramenta importante para promover alternativas de renda para o pequeno produtor rural, reduzindo a pressão de corte sobre a espécie e garantindo sua conservação.

O projeto integre, concomitantemente, atividades de plantio, de manejo e de pesquisa e contemple ações de curto, médio e longo prazos, com foco na produção de sementes, plantio e diferentes estratégias de manejo. Desta forma, as áreas de manejo terão, inicialmente, caráter experimental, sempre tendo em conta a preocupação com a perpetuação e a diversidade genética da espécie.

Os produtos madeireiros extraídos das áreas experimentais poderão ser comercializados, desde que se obedeça a legislação vigente sobre transporte de produtos florestais nativos.

Sejam modificados os conceitos abordados no Art 1º, §2º, trazendo os conceitos da ecologia para o referido PL.

Seja alterado o Art 7º, § 1º, para que a avaliação e a análise dos projetos de plano de manejo seja de competência exclusiva do órgão ambiental e não da UDESC, conforme descrito no PL.

CORREDORES ECOLÓGICOS:

- Criação oficial: Decretos Estaduais 2.956 e 2.957/2010
- Representam a área de 10% de Santa Catarina
- 34 Municípios
- 310 mil hectares de Floresta com Araucárias
- O objetivo do Corredor Ecológico é integrar esforços de conservação e de desenvolvimento local e regional.
- 2008-2010 – Diagnóstico e Planejamento dos Corredores – Plano de gestão
- 2010-2016 – Implementação das ações – SC Rural – Financiamento do Banco Mundial – Execução em parceria da FATMA/ IMA com SAR, EPAGRI, SDS, PMA, Apremavi

SIEE SISTEMA ECONÔMICO-ECOLÓGICA

- Conversão de sistema produtivos para práticas conservacionistas;
- Investimento do programa de até R\$ 6.000,00 por propriedade com 20% de contrapartida;
- 461 propriedades trabalhadas com investimento de R\$ 2,5 milhões.

PSA PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS

- PSA por conservação da biodiversidade (floresta em pé);
- Metodologia Oasis R\$ 87,5 a 350,00 por ha/ano, limite de R\$ 12.000,00. Apenas agricultores familiares;
- 250 propriedades com investimento de R\$ 500 mil;
- 1500 ha de Floresta com Araucárias preservados.

ADEQUAÇÃO AMBIENTAL

- Proteção de Mata Ciliar, saneamento, esterqueiras, etc;
- Investimento de até R\$ 2.000 por propriedade com 20% de contrapartida;
- 270 propriedades com investimento de R\$ 700 mil.

ENXERTIA DE ARAUCÁRIA

FLÁVIO ZANETTE¹; IVAR WENDLING²

PÚBLICO-ALVO

Estudantes, viveiristas, produtores, técnicos, cooperativas, prefeituras, empresas de assistência técnica, empresas privadas, profissionais liberais e demais pessoas interessadas pelo tema.

OBJETIVOS

- Capacitar, de forma teórica, interessados na área de produção de mudas de araucária via enxertia para produção de pinhão
- Adquirir e/ou atualizar conhecimentos nas técnicas e processos utilizados na propagação de araucária e produção de mudas.

- Produção de mudas para porta-enxertos por semeadura direta no campo: adubação, semeadura e germinação;
- Enxertia: importância e uso para espécies florestais, aspectos básicos, gradiente de juvenilidade e maturação, fatores que influenciam o sucesso;
- Etapas e ações envolvidas na enxertia: seleção e resgate da planta matriz, formação dos porta-enxertos, coleta e transporte das brotações, locais e estruturas para realização;
- Métodos de enxertia para araucária: borbulhia de placa, borbulhia de flauta ou canutilho, garfagem;
- Cuidados pós-enxertia;
- Estratégias para formação de pomar de araucária

PROGRAMAÇÃO COMPLETA

- Aspectos gerais: a espécie araucária, seleção de matrizes de araucária;
- Produção de mudas para porta-enxertos no viveiro: recipientes, substratos, adubação, semeadura e germinação;

1 UFPR

2 Embrapa Florestas

FRUTAS NATIVAS

ALIMENTOS LOCAIS, SABORES E

INGREDIENTES ESPECIAIS

ALVIR LONGHI¹

APRESENTAÇÃO

Alimentos km zero, denominação geográfica de origem, selos e certificados. Certamente você já ouviu falar sobre algum desses recursos usados para diferenciar produtos e que demonstram a crescente preocupação das pessoas em saber de onde vêm os alimentos que serão colocados à mesa. Mesmo assim, ainda são poucos os consumidores que buscam saber quem, como e onde foram produzidas as frutas, hortaliças, grãos, carnes, ovos e outros itens da alimentação diária.

São questões que parecem simples, mas revelam o quanto desconhecemos sobre o grande negócio em que foi transformado o ato cotidiano de comer. Um negócio que, ao distanciar as pessoas que produzem das pessoas que consomem, torna menos importante a saúde da humanidade e do planeta. Por isso, é fundamental construir e apoiar sistemas saudáveis de produção, onde as famílias agricultoras conseguem preservar frutas e outros alimentos que dificilmente você vê no mercado convencional. São os alimentos da sociobiodiversidade: guabirova, araçá, uvaia, pinhão, goiaba-serrana e muitos outros, que por décadas nutriram comunidades humanas e animais.

Defender a manutenção desta riqueza e do direito de comer alimentos saudáveis, produzidos por quem a gente conhece, e confia, deve ser uma meta de toda a sociedade, não somente das famí-

lias agricultoras. Como grande parte da memória sobre os alimentos do passado ficou na infância de alguns ou está no desconhecimento de outros, o Cetap vem trabalhando em parceria com diversas organizações a fim de valorizar e conservar as árvores frutíferas nativas. Além dos frutos, que são alimentos saudáveis para humanos e para a fauna, os galhos e folhas das frutíferas nativas fornecem matéria-prima para extração de óleos essenciais de alta qualidade. A cartilha apresenta, também, a relevância dos ecossistemas de poteiros e das agroflorestas para a conservação da biodiversidade e da identidade cultural dos Campos de Cima da Serra.

A três décadas o trabalho desenvolvido pela equipe técnica do Cetap visa contribuir para a reconstrução de sistemas agroalimentares que promovam a soberania alimentar e o protagonismo popular.

Uma das estratégias desse trabalho é integrar o campo e a cidade numa perspectiva de interdependência e complementaridade entre rural e urbano. Um dos eixos é o resgate da diversidade de frutas nativas, que oferecem elevado valor nutricional num vasto universo de texturas, cores, aromas e sabores pouco desvendados.

As frutas nativas podem ser caracterizadas como Plantas Alimentícias não Convencionais (PANC), uma vez que pouco são utilizadas regularmente na alimentação. A regularidade do con-

1 Membro da equipe técnica do CETAP. Membro da Coordenação Estadual da Cadeia Solidária das Frutas Nativas do RS. Coordenador da Câmara temática de Agrofloresta no Território Campos de Cima da Serra

sumo depende de um processo que assegure a produção, conservação e distribuição dessas frutas, de modo que o público consumidor conheça e possa ter acesso a elas. Assim, faz parte do desafio do Cetap coordenar, junto a famílias agricultoras, esforços para o uso sustentável das espécies florestais nativas, especialmente aquelas que, além da conservação da biodiversidade, possam contribuir para melhorar a nutrição. O objetivo é conciliar produção, conservação e cuidado ambiental, bem como a construção de cadeias produtivas solidárias e agroecológicas.

Nessa lógica, o Cetap iniciou, aproximadamente há 12 anos, o trabalho de aproveitamento das frutas nativas. Mais crescentemente, na região dos Campos de Cima da Serra, começou a estimular famílias agricultoras a inserir nos sistemas agrícolas, espécies nativas, com foco especial nas frutíferas.

Esse consórcio entre preservação ambiental e geração de renda é importante sobretudo para recuperar áreas degradadas e áreas de preservação permanente (APPs), como beiras de sangas, fontes de água, encostas de morros, e nos poteiros. Mas para que esse processo de recuperação aconteça, é preciso valorizar as frutíferas nativas, aproveitar seu grande potencial de alimentação e extração de óleos essenciais. Somente assim as famílias agricultoras podem gerar renda para viabilizar suas propriedades no campo, ao mesmo tempo em que preservam a sociobiodiversidade.

Pinhão, butiá, jabuticaba, guabirova, araçá e uvaia são as espécies mais trabalhadas atualmente. Do pinhão, estamos fazendo o processamento primário do mesmo que consiste basicamente em cozinhar descascar e congelar, e partir disto temos a matéria prima para ser utilizada nas mais diversas receitas doces e salgadas. Das demais frutas é aproveitada a polpa, a partir da qual foram desenvolvidos produtos como sorvetes, picolés, bolos, doces, pratos salgados e molhos. Da poda de muitas das árvores frutíferas, que é parte do manejo, podem ser extraídos óleos essenciais de alta qualidade.

Tudo isso já justifica a necessidade de resgatar a produção e consumo de frutas nativas. Mas há também uma questão estratégica para a saúde e bem estar da população: o acesso e manutenção da diversidade é uma forma de resistência a um sistema agroalimentar cada vez mais carente de nutrientes, controlado por corporações cada vez mais poderosas.

Essa cadeia industrial fornece de 30% a 40% dos alimentos oriundos da agricultura, utilizando de 70% a 80% da terra arável. Usa mais de 80% dos combustíveis fósseis e 70% da água destinados para uso agrícola ao mesmo tempo em que ocasiona entre 44 e 57% das emissões de gases de efeito estufa. Controla quase a totalidade de alimentos que circulam no comércio internacional, que representa 15% da comida produzida globalmente e, apesar de dominar os cerca de sete bilhões de dólares que vale o mercado mundial de alimentos, deixa mais de 3,4 bilhões de pessoas ou subnutridas, ou famintas ou obesas.

Enquanto isto, a produção local e regional, da agricultura familiar, ainda responde pela maior parcela dos alimentos que consumimos no Brasil e no mundo. Em termos globais, a produção de alimentos em pequenas áreas fornece mais de 70% do total da comida consumida pela humanidade e colhe 60 a 70% dos cultivos alimentares usando 20 a 30% da terra arável; utiliza menos de 20% dos combustíveis fósseis e 30% da água destinados para usos agrícolas. Além disso, cuida e utiliza a biodiversidade de maneira sustentável!

Um exemplo desse tipo de produção regional pode ser encontrado em unidades de produção familiar na região dos Campos de Cima da Serra, no RS. Historicamente, os poteiros são um sistema tradicional e um elemento fundamental na constituição das paisagens rurais. Os poteiros estão associados ao entorno das casas (quintais), às áreas de lavoura (roças) e às áreas de mata nativa, compondo um mosaico multidiverso.

Esses espaços, manejados ao longo dos tempos, se transformaram em um ambiente de manutenção e conservação de espécies vegetais e

animais onde árvores, banhados, riachos, gramíneas e arbustos compõem um ambiente de grande relevância econômica, ambiental e cultural. Ampliar a oferta dos alimentos saudáveis provenientes desses ecossistemas depende da colaboração entre o rural e o urbano por uma causa comum.

O envolvimento de empreendimentos urbanos que utilizem esses produtos é tão importante quanto a iniciativa dos grupos de agricultores em preservá-los nas propriedades rurais. Somente assim é possível construir uma dinâmica de produção, processamento e distribuição de alimentos que estimule a conservação da biodiversidade nativa, a geração de renda, e a promoção da soberania alimentar, para o campo e a cidade.

O POTENCIAL DAS FRUTÍFERAS NATIVAS

É do senso relativamente comum situar as plantas nativas entre os limitantes para o “progresso e desenvolvimento” da produção agrícola. Tal classificação é responsável pela redução, ou mesmo extermínio, de inúmeras espécies da flora e da fauna a elas associadas. No entanto, o potencial econômico e nutricional das espécies nativas é capaz de gerar, para agricultores e empreendimentos urbanos, maior renda do que os cultivos normalmente vistos como rentáveis. Muito desse potencial se deve a novos hábitos dos consumidores urbanos. Há uma tendência, principalmente entre os mais jovens, de querer conhecer a origem e os efeitos dos produtos que consomem, de querer engajar-se com o que é justo e ambientalmente correto. Por outro lado, há também a consciência da relação entre saúde e alimentação. O alto valor nutricional e a importância socioambiental das espécies nativas combinam esses atributos, agregando ainda, o sabor.

As frutas nativas já faziam parte da dieta das populações indígenas muito antes da chegada dos portugueses ao Brasil. Não por acaso, a maioria dos nomes das frutas tem origem tupi guarani. Só não desapareceram completamente por estarem em áreas menos acessíveis à agricultura

moderna e, portanto, conseguiram se perpetuar espontaneamente nos seus ecossistemas.

O conhecimento sobre o uso alimentar das frutas nativas foi repassado pelos indígenas aos colonizadores e sempre estiveram presentes na alimentação das famílias agricultoras, mas a maioria delas ainda é pouco estudada pela pesquisa oficial. Estas frutas, que encantam o paladar, não tem seu futuro assegurado, pois muitas espécies reduziram significativamente sua distribuição no ambiente natural, principalmente pela ampliação das áreas agrícolas.

Apesar de pouco valorizadas como alimento, em geral, as frutas são mais ricas em vitaminas e outros nutrientes, e mais saudáveis, do que frutas que foram melhoradas visando principalmente aparência e tamanho. São cultivadas e utilizadas basicamente a partir do saber popular e têm importância local nos sistemas de produção e no consumo, sendo altamente adaptadas aos ecossistemas onde aparecem. Além de deliciosas quando consumidas frescas têm grande versatilidade de usos culinários.

No Rio Grande do Sul, tem aumentado a demanda por frutas nativas, o que vem estimulando seu manejo e plantio. Nos Campos de Cima da Serra, pinhão, butiá, jabuticaba, guabirova, arará e uvaia são as espécies mais difundidas pelo Cetap junto às famílias agricultoras, mas existem muitas outras ‘esperando’ oportunidades de mercado para serem plantadas, colhidas e processadas em escala comercial.

Dentre as espécies de frutíferas nativas, muitas são produtoras de óleos essenciais. Depois da colheita das frutas, ainda é possível recolher o material das podas (folhas e galhos mais finos), que fazem parte do manejo recomendado, para extrair óleos e hidrolatos. Estes produtos, com propriedades terapêuticas e curativas, podem ter usos diversos em vários campos. Em humanos, podem ser usados para proporcionar bem estar e para tratar inúmeros problemas de doenças. Na indústria de alimentos podem ser usados como conservantes e para dar sabor e aroma em comidas

e bebidas. No tratamentos de animais podem ser usados principalmente devido às suas propriedades antimicrobianas e antissépticas, em animais de estimação e na pecuária. Na agricultura, podem ser usados em tratamentos fitossanitários e na conservação pós-colheita.

AGROFLORESTA E POTREIROS

As agroflorestas e potreiros nos Campos de Cima da Serra, a diversificação de sistemas de produção de alimentos e fibras através do manejo, e mesmo da introdução, de espécies nativas, leva a sistemas mais complexos de produção, com semelhança maior com os ecossistemas originais de floresta ou potreiro, conciliando a produção com a conservação.

A busca de imitar a natureza assegura maior resiliência do sistema e a sua sustentabilidade ambiental e econômica, pois aumenta a biodiversidade da flora e fauna, trazendo benefícios para a natureza. E, através de um meio ambiente mais saudável e de uma maior diversidade de nutrientes, assegura benefícios para os seres humanos.

O que é uma agrofloresta?

Basicamente, uma agrofloresta ou um sistema agroflorestal (SAF) é todo o sistema de produção agropecuária que possui mais de uma espécie cultivada, sendo que uma delas é árvore. Um SAF combina, sobre uma mesma área, árvores e cultivos anuais, outras plantas e mesmo animais.

E uma área com frutíferas, próxima a moradia, é um sistema agroflorestal?

Aquele espaço na propriedade, via de regra manejado pelas mulheres, em que são produzidos diversos tipos de alimentos – frutas, verduras, chás e temperos, é chamado de quintal agroflorestal. Em geral, contém uma diversidade muito grande de espécies e desempenha um papel muito importante na economia familiar e na conservação de recursos da biodiversidade. Devido às características desses sistemas, tanto na sua conformação (árvores, cultivos anuais, tem-

peros, etc.) quanto na sua funcionalidade, podem ser considerados como SAFs.

Um sistema extrativista também é um sistema agroflorestal?

Com certeza! Um sistema extrativista, em que a família produtora apenas maneja os recursos florestais existentes para coletar o produto de interesse econômico é um sistema agroflorestal. Esse ambiente pode ser enriquecido com as espécies que interessam à família agricultora. Por sinal, existem estudos apontando que grande parte das áreas de floresta consideradas como ‘naturais’ são, na verdade, manejadas há séculos pelas populações originais. A própria distribuição da araucária no sul do Brasil indica que os habitantes que ali estavam antes da chegada dos europeus já enriqueciam as matas com essa importante espécie.

O que é um potreiro?

Um potreiro é uma área relativamente pequena de pasto, próxima à moradia, que mescla árvores e arbustos nativos com pasto nativo, pequenos riachos ou banhados. São espaços de grande diversidade biológica, moldados historicamente pelas famílias agricultoras, refletindo a biodiversidade e a cultura local.

Qual o papel histórico dos potreiros?

Para além da sua importância na composição da paisagem, os potreiros, em várias regiões Rio Grande do Sul, durante muito tempo, foram o principal sistema de produção que garantia renda para a família, especialmente através das atividades relacionadas à criação de gado, ovelhas e porcos.

Qual o manejo tradicional de potreiros?

Os potreiros são um ‘Sistema Agrosilvipastoril Tradicional’ onde, historicamente, foram feitos distintos manejos, em especial, de roçada seletiva das espécies de ocorrência natural, junto com o manejo dos animais ali criados, dando um formato característico a esses sistemas. A diversidade das pastagens naturais, além de ser um patrimônio genético, possibilita uma dieta variada para os animais.

Para que serve um potreiro?

É um espaço que serve para manter e alimentar animais, mas que vai além, com atribuições que auxiliam na dinâmica e manutenção da vida das famílias nas pequenas propriedades. Entre estas atribuições estão a produção de mel, lenha e madeira, de frutas e pinhão, e ervas medicinais. Têm, também, uma função ecológica, pois na agricultura familiar, o tamanho pequeno das propriedades muitas vezes dificulta a reserva de áreas para a preservação. Assim, os potreiros acabam cumprindo a função de reservar elementos da paisagem, conservando e preservando flora e fauna nativas.

Na perspectiva ecológica, quais são mesmo os benefícios associados aos SAFs e potreiros?

Um sistema agroflorestal ou de potreiro trará mais benefícios para a natureza quanto mais semelhante ele for ao ambiente natural onde está localizado. Esses sistemas são capazes de produzir alimentos enquanto mantêm a fertilidade dos solos, valorizam e mantêm práticas tradicionais, e logram a conservação e a manutenção do ciclo da água e da biodiversidade. São, também, sistemas mais eficientes no que diz respeito a contribuir para minimizar os efeitos do aquecimento global.

Qual a lógica do manejo das agroflorestas e potreiros para ampliar a presença de frutíferas nativas?

Ao invés de maximizar a exploração dos recursos naturais, esses são racionalmente utilizados com práticas que otimizam o uso do solo e estratégias em sintonia com os componentes dos ecossistemas. O objetivo é criar, no sistema natural, as condições de tempo e espaço físico para a ampliar e desenvolver espécies nativas que forneçam os recursos que nos interessam - especialmente frutas e óleos essenciais de frutíferas nativas. O mesmo pode ser feito com outras espécies cultivadas, nativas ou não.

Qual o resultado da presença de frutíferas nativas nas agroflorestas e potreiros?

A valorização e uso das frutíferas nativas têm condições de qualificar estes sistemas de produção, aumentando sua capacidade produtiva e, conseqüentemente, aumentando a possibilidade de que não venham a desaparecer para dar lugar a sistemas de produção em monocultivo.

Quais as principais frutas, colhidas nas agroflorestas e potreiros, que já são comercializadas?

Nas áreas de atuação do Cetap ocorrem, principalmente, atividades de extrativismo do pinhão, de butiá, guabiroba, uvaia e goiaba serrana.

Então, na área rural, já está tudo tranquilo para produzir frutíferas nativas?

As famílias agricultoras já têm um acúmulo significativo na questão da produção de frutíferas nativas, mas ainda há um bom caminho a percorrer até que se possa, realmente, assegurar a disponibilidade de matéria prima – frutas e materiais para extração de óleos essenciais e hidrolatos.

O que precisa melhorar na área rural para assegurar a produção de frutíferas nativas?

Para assumir um significado do ponto de vista econômico para as famílias produtoras, é necessário resgatar conhecimentos e usos tradicionais/populares associados às frutas.

Também é necessário mais acompanhamento técnico na produção, colheita e estocagem das frutas e matéria-prima para extração dos óleos. A assessoria às famílias agricultoras também se faz necessária no processamento e comercialização das frutas colhidas e no processo de extração dos óleos essenciais.

Outro aspecto é identificar a importância ambiental das espécies frutíferas nativas. Ou seja, o quanto cada espécie cumpre com funções ecológicas importantes dentro dos espaços em que a mesma ocorre naturalmente ou em espaços manejados, especialmente nos aspectos ambientais relacionados à conservação dos solos, da água e alimento para a avifauna.

Este trabalho nos dá a oportunidade de desenvolver um processo de valorização e uso das espécies vegetais nativas historicamente negligenciadas ou subutilizadas, permitindo a conservação das mesmas em seus ambientes naturais ou cultivadas em sistemas agroflorestais. Assim, ao invés de substituir a mata por lavouras, as famílias agricultoras tornam possível produzir alimentos ao mesmo tempo em que recompõem as áreas de preservação permanente e da reserva exigida pela legislação ambiental!

APROXIMANDO URBANO E RURAL

Sob orientação do Cetap, famílias agricultoras passaram a estruturar cadeias produtivas com base no potencial de frutas nativas da região. Os agricultores transformam frutas em fontes de alimento e geração de renda. Massa/paçoca de pinhão e polpa de frutas são processadas e congeladas, assegurando uma qualidade nutricional semelhante à das próprias frutas in natura bem como um maior período de vida útil aos produtos.

Faz parte do desafio ter produção em escala e com regularidade destas espécies, mas o desafio maior é o da comercialização. Como a renda das famílias agricultoras depende basicamente da venda direta e participação em feiras e eventos, a aceitação dos produtos por parte do mercado consumidor é um elo fundamental na cadeia de frutas nativas.

Iniciativas como o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) são políticas públicas que podem estimular um mercado significativo. No entanto, a situação de informalidade em que se encontra a maior parte desses produtos impede sua aquisição por meio de programas governamentais. De qualquer forma, a crescente consciência de professoras, merendeiras e nutricionistas está criando um ambiente muito favorável para a introdução de alimentos da sociobiodiversidade na alimentação escolar.

A proposta de estruturação de uma cadeia produtiva das frutas nativas busca implementar

um desenho de produção, processamento e distribuição de alimentos pautado pelo encorajamento à conservação da biodiversidade local, a partir do estímulo ao surgimento e o fortalecimento de empreendimentos rurais e urbanos de economia solidária.

Os empreendimentos urbanos são de extrema importância na perspectiva de construção de uma relação concreta de complementariedade entre rural e urbano. No meio urbano, a transformação e processamento das polpas de frutas nativas em produtos elaborados, como sorvetes, doces, salgados, sucos, etc., e a distribuição desses alimentos pode vir a ser uma opção de geração de emprego ou, ainda, motivar a organização de consumidores que querem apoiar projetos de preservação.

Atualmente, este processamento final envolve basicamente cooperativas de alimentação e padarias, mas poderiam ser preparados no dia a dia, e ofertados e consumidos também em instituições públicas e privadas, hospitais, escolas, quartéis, órgãos públicos e autarquias em geral, universidades, condomínios habitacionais, alimentação para trabalhadores em grandes empresas, lojas de conveniências, lojas de produtos naturais, redes de armazéns (pequenos mercados), cooperativas de consumo, feiras (fixas ou esporádicas) de agricultores ou de consumidores, restaurantes, pizzarias, casas de sucos e cafés, entre outros. O fato de serem produtos novos, ainda pouco conhecidos e, de certa forma, de acesso restrito, traz um importante diferencial de atração para os consumidores.

O ENCONTRO DE SABORES

A articulação com empreendimentos urbanos de economia solidária é uma estratégia fundamental na estruturação da cadeia de frutas nativas. O Encontro de Sabores, em Passo Fundo, é um empreendimento econômico solidário, criado para ter como principal função, articular e promover a circulação e comercialização desses produtos entre os diferentes atores envolvidos no processo de ampliação do consumo de frutas nativas.

O empreendimento conecta os grupos de famílias agricultoras, e suas unidades comunitárias de processamento de frutas nativas em polpa, com os empreendimentos urbanos de processamento e transformação, e esses com os consumidores finais.

No espaço do Encontro de Sabores, além das polpas de frutas e da paçoca de pinhão, pinhão congelado, são comercializados vários produtos finais, como picolés, sorvetes, bolachas, pasteis e croquetes, mostrando que a versatilidade das frutas nativas tem muito a somar na culinária das famílias e empreendimentos como restaurantes, eventos e lojas de conveniência.

Portanto, a aproximação rural e urbano na produção, processamento, distribuição e consumo de frutas nativas leva a um círculo virtuoso capaz de alavancar desde a conservação de recursos genéticos ancestrais até a promoção da soberania alimentar e nutricional para consumidores e agricultores. Envolver estes dois públicos é uma forma de, gradativamente, transferir o protagonismo exercido atualmente pelas grandes empresas do setor dos alimentos, para quem realmente interessa: trabalhadores rurais e urbanos.

CONCLUSÃO

Á 60 mil anos, os grupos humanos eram seminômades e se alimentavam do que conseguiam encontrar. A descoberta da agricultura, aproximadamente 12 mil anos atrás, permitiu a nossos ancestrais se fixarem nos mais diversos sistemas naturais, manipulando-os para obter alimentos e outros itens necessários à continuidade da espécie. Nas últimas cinco décadas, contudo, essa manipulação foi absorvida por outros interesses que não apenas alimentar, vestir, abrigar. Com isso, a degradação assumiu proporções tão ameaçadoras para a biosfera quanto para nós, descendentes daqueles que andavam de um lugar ao outro coletando nozes, ovos e frutos. Mas continuamos a depender do equilíbrio das condições da Terra para viver. Portanto, preservar

os ecossistemas e a biodiversidade é uma questão de sobrevivência.

O consumo responsável, com o resgate de nossas culturas alimentares, associadas a formas justas de produção, processamento e distribuição de alimentos, é uma decisão que grande parcela da sociedade está assumindo frente à necessidade de preservar o que ainda resta dos ecossistemas e reduzir o impacto climático, uma vez que o setor agroindustrial alimentar responde por cerca de 50% dos gases de efeito estufa.

Curiosamente, o uso de produtos em sintonia com a conservação ambiental tende a gerar ganhos para a saúde individual. As frutas nativas e produtos dos sistemas agroflorestais e poteiros dos Campos de Cima da Serra são exemplos desse benefício compartilhado. Ao mesmo tempo em que nos oferecem elevado potencial nutricional, oferecem também abrigo e alimento para a avifauna, contribuindo para manter a biodiversidade nativa.

Apesar dos pontos favoráveis, de uma forma geral, as variedades nativas foram subutilizadas e esquecidas pelas políticas públicas, e os gaúchos, privados dos valores nutricionais de alimentos nobres. Tudo isso aconteceu, e ainda acontece, para dar lugar a espécies exóticas. A reversão desse quadro desafia rurais e urbanos a apoiar a produção de espécies nativas, seja na elaboração de políticas públicas, difusão do consumo ou ainda no estímulo a empreendimentos urbanos que possam dinamizar o processamento e circulação de produtos nativos oriundos das agroflorestas e poteiros.

Como foi mostrado nesta cartilha, ainda é grande a distância entre consumidores, agricultores e o aproveitamento de todo potencial dos produtos agroflorestais. Mas o caminho já está aberto. Faltam avanços na área rural e junto ao setor urbano, onde o processamento e distribuição desses alimentos pode vir a ser uma opção de geração de emprego além de motivar as organizações de consumidores que querem apoiar projetos que assegurem maior soberania alimentar e de preservação da natureza.

PRODUÇÃO DE SEMENTES E MUDAS PARA O PLANTIO DE ARAUCÁRIA

EZEQUIEL GASPARIN¹; SUELEN CARPENEDO AIMI¹;
MARLLOS SANTOS DE LIMA¹; ADÃO GULLICH²; REMI WEIRICH².

RESUMO

A Floresta Ombrófila Mista, também conhecida como Mata de Araucária ou Floresta com Araucária, pertencente ao Bioma Mata Atlântica, ocorrendo principalmente em locais com elevadas altitudes nos estados do Sul e em pequenas áreas no Sudeste do Brasil. Representada pela única conífera da família Araucariaceae em território brasileiro, a *Araucaria angustifolia* (Bertol) Kuntze, é considerada um símbolo da flora deste bioma, além de fazer parte da cultura e do contexto histórico e econômico de colonização dos estados do Sul. Conhecida também como pinheiro-brasileiro, suas sementes (pinhão) servem de alimento para a fauna silvestre e humana durante o período de dispersão. Sua madeira, por apresentar características adequadas e alto valor comercial, foi utilizada na construção civil, de ferrovias, servindo de matéria prima para indústrias madeireiras e para a exportação no início do século XX. Assim, a intensa exploração durante esse período dizimou as Florestas com Araucária, restando atualmente menos de 5% de sua área original.

Diante deste contexto, a espécie está classificada na categoria “criticamente ameaçada” pela “The IUCN Red List of Threatened Species” e “vulnerável” na lista da flora ameaçada de extinção do Rio Grande do Sul. Nesse sentido, ações que visam promover a regeneração natural da espécie

e reflorestamentos para fins ambientais e econômicos são fundamentais na conservação e uso sustentável de seus recursos. O sucesso de projetos de reflorestamentos e recuperação de áreas degradadas depende, entre outros fatores, da qualidade morfofisiológica e sanitária das sementes e mudas, além da diversidade e variabilidade genética das plantas utilizadas nos plantios. Assim, esta oficina tem por objetivo: a) apresentar os principais aspectos da biologia reprodutiva da *A. angustifolia*; b) recomendar procedimentos para a coleta de sementes visando a produção de mudas com qualidade genética superior; c) difundir o método de coleta de sementes utilizando técnicas de escalada e rapel; e d) abordar os principais aspectos silviculturais para o plantio de mudas de araucária visando a recuperação de área degradada na Floresta Nacional de Passo Fundo/RS.

Araucaria angustifolia apresenta sistema sexual dioico, ou seja, a espécie apresenta os sexos masculino e feminino em árvores distintas, consequentemente, a espécie realiza fecundação cruzada (alógamia), podendo haver o cruzamento entre indivíduos aparentados. A fenologia reprodutiva da araucária é variável conforme o local de ocorrência da espécie, condições climáticas durante o processo de polinização e maturação das sementes, distribuição espacial dos indivíduos, além das diferenças existentes entre as variedades de araucária,

1 Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Centro de Ciências Rurais, Departamento de Ciências Florestais. Laboratório de Silvicultura e Viveiro Florestal. ezequiel.gasparin@ufsm.br

2 Floresta Nacional de Passo Fundo, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio).

as quais se diferenciam pela coloração e época de amadurecimento dos pinhões. Conforme Mattos (2011), espécies que apresentam ampla distribuição geográfica tendem a apresentar populações diferenciadas ou raças geográficas, com caracteres fenotípicos distintos.

Segundo Zanette et al. (2017) plantas de araucária entram na fase reprodutiva por volta dos 12 a 15 anos de idade. Para a região de Curitiba (Paraná), os estróbilos masculinos (androstóbilos), responsáveis pela produção dos grãos de pólen, amadurecem de setembro a outubro, com ciclo de desenvolvimento de aproximadamente 11 meses. Já os estróbilos femininos (ginostóbilos ou pinhas) amadurecem de fevereiro a setembro necessitando de 28 a 35 meses para completar seu ciclo reprodutivo. No Rio Grande do Sul, a produção de sementes ocorre principalmente entre os meses de abril e julho. Nesse sentido, o conhecimento do calendário fenológico é fundamental para se estabelecer o momento ideal para realizar a coleta dos pinhões e iniciar o processo de produção de mudas.

A polinização da araucária é efetuada através do vento (anemófila), sendo a distância do fluxo de pólen influenciada pelas condições atmosféricas, principalmente pela intensidade do vento, umidade relativa do ar além da distância entre as árvores masculinas e femininas. Esses fatores influenciam na taxa de fecundação e na quantidade de sementes produzidas, a qual pode ser variável de um ano para outro. A dispersão das sementes ocorre principalmente pela gravidade (barocórica), por meio da queda natural da pinha, e também por animais (zoocórica), como a gralha azul e cotias. A coleta e o comércio de pinhão pela derrubada de pinhas imaturas, de árvores plantadas ou nativas, é proibida até 15 de abril de cada ano no estado do Rio Grande do Sul, conforme estabelecido pela Ordem de Serviço nº 01/2013 (DEFAP/SEMA).

Sementes de *Araucaria angustifolia* são classificadas como recalcitrantes, perdendo a viabilidade em curto espaço de tempo, não tolerando armazenamento a temperaturas negativas nem secagem a baixos níveis de umidade. Geralmente, as

sementes são dispersas com elevado grau de umidade, próximo de 43%, apresentando nível crítico, ou seja, quando se inicia a perda da viabilidade, ao atingirem grau de umidade entre 37 e 38%. A coleta dos pinhões deve ser realizada no ponto de maturidade fisiológica, momento em que as sementes apresentam maior potencial germinativo e vigor, identificado por índices de maturação. Segundo Shibata et al. (2013), o índice de maturação para araucária é caracterizado quando as pinhas apresentam coloração marrom, início da queda das sementes. A presença de pinhões sob a projeção da copa também é um indicativo, no entanto, as sementes devem ser colhidas imediatamente para evitar a predação por brocas e insetos.

A coleta de sementes florestais em árvores de grande porte, em muitos casos, torna-se uma atividade de risco pois os coletores de sementes acessam a copa das árvores utilizando técnicas rudimentares como a ascensão por peconha ou esporas, sem nenhum equipamento de segurança. Assim, o uso de técnicas com origem no montanhismo tem auxiliado os coletores de sementes em árvores de grande porte, como o caso da araucária. Devido as características do fuste e da copa, a ascensão nessas árvores é realizada utilizando talabarte duplo, onde a ancoragem na árvore ocorre durante todo o processo de subida e movimentação na copa, já a descensão é realizada por rapel. Estas técnicas visam aumentar a segurança do coletor devido ao uso de equipamentos de proteção individual como capacete, óculos de proteção, luvas e cinto paraquedista com cinco pontos de ancoragem, além de cordas, mosquetões e equipamentos para ascensão e descensão como freio auto-blocante. Apesar da Norma Regulamentadora para Trabalho em Altura (NR-35) não se aplicar ao arborismo, utiliza-se desta para mitigar os riscos de acidentes no acesso por corda à copa das árvores para coletar sementes. Além disto é imperterível a utilização de equipamentos certificados pelo INMETRO e pelo Ministério do Trabalho.

Além do uso de técnicas adequadas de coleta visando obter sementes de qualidade física e fisiológica, a qualidade genética também deve ser considerada, adotando-se critérios para seleção

das árvores matrizes e amostragem nas populações. Em programas de conservação e recuperação de áreas degradadas deve-se priorizar pela diversidade genética, obtendo-se um tamanho efetivo populacional (N_e) adequado para garantir os processos evolutivos da espécie e a manutenção da variabilidade genética nas futuras gerações. Em espécies alógamas, como *A. angustifolia*, podem ocorrer cruzamentos entre indivíduos aparentados levando a depressão por endogamia. Os principais efeitos prejudiciais que a endogamia ocasiona são: acúmulo de alelos recessivos deletérios (aumento da carga genética), perda de vigor nas plantas, menor crescimento, anormalidades (como albinismo), má formação das sementes, esterilidade, entre outros.

Algumas recomendações práticas devem ser adotadas na coleta de sementes visando a formação de lotes com maior variabilidade genética, conforme descrito por Sebbenn (2006) e Piña-Rodrigues *et al.* (2007):

- Selecionar árvores matrizes distanciadas entre si pelo menos 100 metros ou duas vezes a altura da árvore;
- Colher sementes de pelo menos 30 árvores matrizes quando se trata de restauração da vegetação;
- Marcar matrizes dentro de uma mesma zona genética, ou seja, coletar sementes do mesmo local ou região biogeográfica onde irá se realizar o plantio, para aumentar as probabilidades de adaptação, sobrevivência e crescimento das plantas;
- Coletar quantidades similares de sementes por matriz e misturá-las para se obter uma representatividade genética;
- Quando as árvores ocorrem de forma agregada, coletar sementes de poucas matrizes do mesmo grupo, selecionando-se maior quantidade de grupos diferentes;
- Evitar a coleta de sementes de árvores isoladas e em praças públicas, dando preferência para populações naturais.

Após a coleta, de acordo com as recomendações supracitadas, pode-se realizar o armazenamento das sementes por curto período, ou efetuar a semeadura em recipientes para a produção de mudas em viveiro. O armazenamento de pinhões pode ser realizado em câmara fria (5 ± 1 °C/UR 35-40%), acondicionando as sementes em sacos de polietileno por até 12 meses, após esse período, observa-se redução significativa na taxa de germinação. Além do comportamento fisiológico, a redução da viabilidade das sementes de araucária é causada pelo ataque da broca do pinhão (*Cydia araucariae*), a qual consome o tecido de reserva (megagametófito), construindo galerias e danificando o embrião, não havendo um método efetivo no controle dessa praga. Durante o armazenamento, as sementes podem germinar ou ocorrer a infestação por fungos devido ao elevado grau de umidade das sementes. A estocagem, mesmo que a curto prazo, tem por objetivo fornecer material propagativo para o ano posterior, caso ocorra baixa produção de pinhões. Um método prático para verificar a viabilidade das sementes, é realizar a submersão das mesmas em um recipiente com água. Aquelas que boiarem são inviáveis (sementes chochas, vazias ou predadas) e devem ser descartadas; as que permanecerem no fundo são consideradas viáveis (Wendling *et al.*, 2017).

A produção de sementes e mudas florestais é regulamentada pelo Sistema Nacional de Sementes e Mudas, por meio de legislação específica (Lei nº 10.711/2003), Decreto nº 5153/2004 e Instrução Normativa nº 56/2011, as quais se fundamentam na obtenção da identidade e qualidade de sementes e mudas destinadas para a mais diversas finalidades.

O uso de mudas de qualidade fisiológica e genética é uma premissa básica para a implantação de reflorestamentos tanto para fins ambientais como econômicos. As mudas levadas no campo devem apresentar padrões morfológicos adequados de crescimento, os quais vão depender das técnicas, insumos e manejo utilizados na produção. Mudas de qualidade devem apre-

sentar as seguintes características: sistema radicular bem formado (ausência de enovelamento, presença de raízes novas, raízes agregadas ao substrato); altura da parte aérea entre 20 e 30 cm (variável conforme o recipiente utilizado); diâmetro do coleto entre 3 e 5 mm; ausência de pragas, doenças e sintomas de deficiência nutricional; as mudas devem passar pelo processo de rustificação (permanência a pleno sol com lâmina de irrigação reduzida) antes de serem expedidas para o campo.

Em plantios para recuperação de áreas degradadas têm-se dado preferência ao uso de mudas do que a semeadura direta. Essa última prática foi muito utilizada no passado na implantação de povoamentos de araucária, no entanto, apresenta diversas desvantagens se comparada com o plantio de mudas: quando as sementes ficam expostas diretamente ao solo estão sujeitas a maiores taxas de predação; podem perder a viabilidade rapidamente ou ocasionar menor taxa de emergência caso às condições de temperatura e umidade do solo não sejam adequadas (caso do pinhão que apresenta comportamento recalcitrante); uso de maior quantidade de sementes para garantir a emergência; tempo de emergência é maior para aquelas que apresentam dormência; e maiores cuidados no controle da mato-competição.

Em plantios para recuperação de áreas degradadas diversos aspectos devem ser considerados, desde a identificação do agente de degradação, grau de degradação e do plano de recuperação a ser empregado. Além disso, o conhecimento ecofisiológico das espécies utilizadas é fundamental para o planejamento dos plantios e dos fatores limitantes para a regeneração e crescimento das espécies. A classificação sucessional da *A. angustifolia* é amplamente discutida, considerada como espécie pioneira e heliófita, no entanto necessita de sombreamento para sua emergência e crescimento inicial, e abertura de clareiras no dossel da floresta para o estabelecimento de indivíduos adultos. Conforme Dillenburg *et al.* (2009) alguns estudos sugerem que a araucária apresenta tolerância à seca devido suas características anatômi-

cas foliares; seu sistema radicular pivotante com baixo investimento em raízes finas pode limitar seu crescimento em solos com propriedades físicas inadequadas e sua dependência com micorrizas precisa ser assegurada em programas de plantio com essa espécie.

Além do conhecimento dos aspectos silviculturais e ecológicos das espécies, algumas recomendações são necessárias para o sucesso da restauração florestal, destacando-se: retirada do agente causador de degradação; isolamento da área por meio do cercamento, evitando a entrada de animais no local; controle da mato-competição e combate ao ataque de formigas; preparo do solo reduzindo a compactação das camadas superiores; correção do pH e melhorias na fertilidade do solo por meio da adubação orgânica e inorgânica; manutenção da vegetação herbácea circundante para conferir condições microclimáticas adequadas para o crescimento das espécies arbóreas; uso de espécies de diferentes grupos ecológicos (pioneiras, secundárias e clímax); utilizar maior número possível de espécies, incluído às ameaçadas de extinção; uso de poleiros artificiais para o incremento no aporte de sementes com dispersão zoocórica; e a manutenção dos plantios por meio de tratos culturais. Nesse sentido, o sucesso de plantios com araucária depende desde da qualidade do material propagativo, uso de técnicas adequadas de implantação e conhecimento silvicultural e ecológico da espécie.

REFERÊNCIAS

- DILLENBURG, L. R. et al. *Aspectos ecofisiológicos da regeneração de Araucaria angustifolia*. In: FONSECA, C. R.; SOUZA, A. F.; LEAL-ZANCHET, A. M.; DUTRA, T.; BACKES, A.; GANADO, G. (Eds.). Ribeirão Preto: Holos Editora, 2009, p. 57-65.
- MATTOS, J. R. *O Pinheiro Brasileiro*. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2011. 700p.
- PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; FREIRE, J. M.; SILVA, L. D. *Parâmetros genéticos para colheita de sementes de espécies florestais*. In: PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.;

FREIRE, J. M.; LELES, P. S. S.; BREIER, T. B. Parâmetros técnicos para produção de sementes florestais. Seropédica: Riosba-Rede Mata Atlântica de Sementes Florestais, p. 50-101, 2007.

SEBBENN, A. M. *Sistema de reprodução em espécies arbóreas tropicais e suas implicações para a seleção de árvores matrizes para reflorestamentos ambientais*. In: HIGA, A. R.; SILVA, L. D. (Coords.). Pomares de sementes de espécies florestais nativas. Curitiba: FUPEF, 2006, p. 93-138.

SHIBATA, M.; COELHO, C. M. M.; STEINER, N. Physiological quality of *Araucaria angustifolia* seeds at different stages of development. *Seed Science & Technology*, v. 41, n. 2, p. 214-224, 2013.

ZANETTE, F.; DANNER, M. A.; CONSTANTINO, V.; WENDLING, I. *Particularidades e biologia reprodutiva de Araucaria angustifolia*. In: WENDLING, I.; ZANETTE, F. (Eds.) Araucária: particularidades, propagação e manejo de plantios. Brasília, DF: Embrapa, 2017. p.13-39.

WENDLING, I.; STUEPP, C. A.; ZANETTE, F. *Produção de mudas de araucária por semente*. In: WENDLING, I.; ZANETTE, F. (Eds.) Araucária: particularidades, propagação e manejo de plantios. Brasília, DF: Embrapa, 2017. p.41-62.



CONSERVAÇÃO E BIODIVERSIDADE

A ARAUCÁRIA COMO PROTAGONISTA NA CRIAÇÃO DE ÁREA NATURAL PROTEGIDA NO PLANALTO MÉDIO DO RIO GRANDE DO SUL

ALINE SCHÜ¹; JAIME MARTINEZ²

INTRODUÇÃO

As áreas naturais protegidas foram criadas para resguardar a biodiversidade da ação predatória e destruidora do ser humano. A sua concepção é uma forma peculiar de controle do território, pois determina limites e dinâmicas de uso e ocupação específicos, os quais são frequentemente relacionados à valorização dos recursos naturais existentes ou pela necessidade de defender biomas, ecossistemas e espécies raras ou ameaçadas de extinção (Medeiros, 2006: 41).

Zanirato & Ribeiro (2006: 256), salientam que a conservação das áreas naturais é importante para o reconhecimento da história natural e para que a população possa analisar as consequências que o estilo de vida hegemônico pode causar na dinâmica natural do planeta.

O objetivo desse estudo é relacionar o reflorestamento com araucária à criação do Parque Natural Municipal João Alberto Xavier da Cruz (PNMJ), pois existem poucas pesquisas associando a espécie arbórea nativa com a concepção dessa área natural protegida.

METODOLOGIA

Esse estudo teórico se baseou em pesquisa bibliográfica e em bases de dados. Parte das pesquisas já realizadas para relacionar a criação do PNMJ ao reflorestamento com araucárias promovido pela Cooperativa Florestal, devido à intensa exploração madeireira ocorrida durante as décadas de 1920 a 1940. Para o desenvolvimento da pesquisa nas bases de dados, foram utilizadas as palavras-chave “*Araucaria*”, “Instituto Nacional do Pinho” e “Áreas naturais protegidas”.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Originalmente a Floresta Ombrófila Mista ou Mata de Araucária ocupava em torno de 200.000 Km², ocupando cerca de 37% do Estado do Paraná, 31% em Santa Catarina e 25% no Rio Grande do Sul (Nodari, 2011).

A cidade de Carazinho era conhecida como a “capital das serrarias” ou como “Manchester da Serra”, por ser grande produtora e exportadora de madeira, nas décadas de 1920 a 1940. Em 1920, consta no recenseamento anual, que haviam 365 indústrias madeireiras no estado, de um total de 999 serrarias instaladas no Brasil (Wentz, 2004:

1 Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais. Bolsista da Fundação Universidade de Passo Fundo. Instituto de Ciências Biológicas da Universidade de Passo Fundo (UPF). E-mail: alineschu@gmail.com.

2 Doutor em Ecologia, Manejo e Conservação da Vida Silvestre. Instituto de Ciências Biológicas da Universidade de Passo Fundo (UPF). E-mail: martinez@upf.br.

22). Em 1940, esse número aumentou consideravelmente, pois existiam 1060 madeireiras no estado, sendo que as cidades de Carazinho e Passo Fundo abrigavam 296 delas (Wentz, 2004: 24).

Conforme Wentz (2004: 132), as matas eram devastadas preferencialmente de duas formas. Uma consistia na derrubada excessiva para povoar e construir casas, pontes e utensílios, desprezando o restante, e a outra, era o corte clandestino das matas ciliares para a exportação por balsas. Em relação a segunda forma, acusavam os produtores de corte de madeira em época imprópria, de não cuidarem para fazê-la secar, de serrá-la irregularmente, de prepará-la em polegadas incompletas e de embarcá-la em péssimas condições. Todos esses fatores acabaram agravando a devastação das árvores no estado.

O governo federal criou em 19 de março de 1941, o Instituto Nacional do Pinho (INP), com o objetivo de proteger e defender os produtores e exportadores de pinho e de disciplinar as derrubadas das florestas (Wentz, 2004: 119). Contudo, é importante destacar que, apesar da criação do INP, a devastação das matas continuou.

O esgotamento geral das florestas do sul do país ocorreu na década de 1970. Até esse momento, a mata de araucária representava maior riqueza do que a floresta amazônica, a qual ainda não era utilizada em larga escala. A exploração da madeira no sul do país sustentou e ensajou igualmente a riqueza econômica de vários municípios e regiões do planalto, o que acabou atraindo muitas pessoas. Várias famílias de madeireiros enriqueceram, os quais, há alguns anos, substituíram a araucária pelo *Pinus* L. ou pelas madeiras nobres trazidas da Amazônia. Hoje restam pequenos fragmentos de mata, muito alterados e empobrecidos geneticamente por décadas de extração madeireira, atividades extrativistas e agropecuária (Carvalho, 2007).

Segundo Sawoff (2007: 97), no ano de 1936, o governo criou o Conselho Florestal Estadual e, em 5 de maio de 1943, a Cooperativa Florestal, a qual começou o plantio de milhares de pinheiros

e que criou uma Delegacia Florestal com o intuito de fiscalizar e proteger as matas. A área do PNMJ pertencia a essa Cooperativa Florestal, a qual foi criada com o objetivo de reflorestar a região devido ao intenso corte de árvores por madeireiros que realizavam a reposição do pinheiro-brasileiro aos poucos (Zanotelli, 2012).

O Parque Natural Municipal João Alberto Xavier da Cruz (PNMJ) foi criado através do Decreto Executivo nº 134 de 24 de junho de 1967. O local foi desapropriado da Cooperativa Florestal pelo poder público e, por meio da Lei Municipal nº 5.356 de 14 de dezembro de 1999, recebeu a denominação de Parque Municipal João Alberto Xavier da Cruz, em homenagem ao professor, advogado e memorialista, importante defensor da área. Contudo, o Parque recebeu ao longo dos anos, várias funções e denominações de acordo com as mudanças da administração municipal (Zanotelli, 2012).

O “Parque da Cidade”, como também é conhecido, possui uma área com 206,6 hectares, onde encontram-se fragmentos de Floresta Ombrófila Mista, araucárias reflorestadas, nascente afluente do Rio da Várzea e espécies exóticas, como *Pinus* e eucalipto. A vegetação encontra-se em diferentes estágios de sucessão, apresentando fragmentos com amostras significativas de pinheiro-brasileiro (*Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze).

A destruição das matas com araucária alavancou o desenvolvimento econômico de vários municípios da região e também influenciou no crescimento e distribuição da zona urbana de Carazinho, a qual se desenvolveu ao longo dos trilhos do trem que escoava a produção madeireira. Também despertou para a necessidade de conservar o pouco de vegetação que restou, após a extração excessiva por parte das madeireiras. O PNMJ constitui-se como a única área natural protegida do município de Carazinho e, mesmo sendo a única, ainda sofre ameaças devido às disputas de interesses em relação ao uso do seu território.

CONCLUSÕES

A intensa exploração madeireira nas décadas de 1920 a 1940, motivou a aquisição da área do PNMJ para reflorestamento pela Cooperativa Florestal. O local foi desapropriado pelo poder público e constituiu-se como a única área natural protegida de Carazinho. A araucária que alavancou o desenvolvimento econômico do sul do país e que ajudou a delimitar o desenho da cidade, hoje encontra-se restrita a apenas algumas áreas, justificando a necessidade de criação de mais áreas naturais protegidas.

REFERÊNCIAS

CARVALHO, M.M.X. A crítica ambiental e o processo de devastação das florestas de araucária no Sul do Brasil. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE HISTÓRIA, 24, 2007, São Leopoldo, RS. *Anais do XXIV Simpósio Nacional de História – História e multidisciplinaridade: territórios e deslocamentos*. São Leopoldo: Unisinos, 2007. Disponível em: <<https://anais.anpuh.org/?p=17541>> Acesso em: 29 Abr. 2018.

MEDEIROS, R. Evolução das tipologias e categorias de áreas naturais protegidas no Brasil. *Ambiente & Sociedade*, São Paulo, v.IX, n. 1, p.40–64, jun. 2006.

SAWOFF, R.I.Z. *O olhar dos cronistas do Jornal da Serra de Carazinho-RS: “Respingos” e “Cousas da cidade”* (1930–1945). Dissertação de Mestrado em História. Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2007.

NODARI, E.S. Unidades de Conservação de Proteção Integral: Solução para a preservação? Floresta com Araucárias em Santa Catarina. *Revista Esboços*, Florianópolis, v. 18, n. 25, p.96–117, ago. 2011. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). <http://dx.doi.org/10.5007/2175-7976>.

WENTZ, L.I.M. *Os caminhos da madeira – região norte do Rio Grande do Sul (1902–1950)*. Passo Fundo, UPF, 2004.

ZANIRATO, S.H.; RIBEIRO, W.C. Patrimônio cultural: a percepção da natureza como um bem não renovável. *Revista Brasileira de História*, São Paulo, v. 26, n. 51, p.251–262, jun. 2006.

ZANOTELLI, F.Á. *Evolução de um espaço territorial público: Parque Municipal João Alberto Xavier da Cruz - Carazinho/RS*. 2012. 70 f. Monografia (Especialização) - Curso de Gestão, Licenciamento e Auditoria Ambiental, Universidade Norte do Paraná, Carazinho, 2012.

A FLORESTA DE ARAUCÁRIA DE CRESCIMENTO ANTIGO?

MARCELO CALLEGARI SCIPIONI¹; ANA PAULA DE ALMEIDA²; EDUARDO DOS ANJOS²;
GUILHERME DIEGO FOCKINK²; VANDERLEI DOS SANTOS²;
VERA LÚCIA DE SOUZA TEIXEIRA FISCHER²; ZÉLIO ANDRADE DO PRADO²

INTRODUÇÃO

A longa história de atividade humana, desde os primeiros assentamentos humanos na região Sul do Brasil, alterou a estrutura das florestas e das populações de espécies arbóreas importantes, a exemplo da imbuia - *Ocotea porosa* (Nees & Mart.) Barroso e da araucária - *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze (Souza *et al.*, 2008). A maior redução drástica das florestas foi durante o século XX, sendo a Floresta de Araucária, umas das formações florestais mais ameaçadas no Brasil (Carvalho & Nodari, 2010). No início do século XX, existiam aproximadamente 25 milhões de hectares de floresta com araucárias. O interesse madeireiro e a expansão colonizadora que as reduziram a menos 12,6% de sua área original (Ribeiro *et al.*, 2009).

Neste cenário, o objetivo deste trabalho é descrever as áreas com florestas de crescimento antigo no Sul do Brasil com base no levantamento dos maiores Pinheiros Brasileiros e comparar as fisionomias com as florestas secundárias em regeneração avançada. Destaca-se que não foram encontrados até o presente momento estudos específicos sobre o inventário e as estruturas das florestas de crescimento antigo no Sul do Brasil. Logo, a realização da pesquisa é fundamental para o desenvolvimento de parâmetros estruturais dessas florestas originais que expressam as características com o mínimo efeito das ações antrópicas.

METODOLOGIA

O critério de definição do local de estudo é a existência de árvores de araucária de grande porte com diâmetro à altura do peito >1,00 m. Foram percorridos mais de sete mil quilômetros nos últimos anos (2014–2018) para localizar essas árvores no Sul do Brasil. Foi considerada mais de uma árvore na classe de grande porte para caracterização dessa floresta. Essas árvores devem estar localizadas dentro de um raio de 50 m. O sub-bosque com espécies tolerantes à sombra reforça a caracterização dessa floresta. Outro critério é presença de grandes árvores caídas na floresta (Van Pelt, 2007). Todos esses fatores foram considerados para definição dos locais de estudos de crescimento antigo. Nesse trabalho, a floresta de crescimento antigo com baixa intervenção antrópica foi definida na Trilha Ecológica Valdir Diehl Ribeiro em Campo Belo do Sul (Araucárias ~ 150–200 anos) e a floresta secundária foi amostrada na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) - (Araucárias ~ 50–65 anos), *Campus* Curitibanos. Os locais de estudados foram definidos por transeção como unidades amostrais. A altura máxima da árvore dominante medida durante o reconhecimento da área foi utilizada para determinar o tamanho da transeção. Essas foram suficientemente grandes para representar a variabilidade

1 Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Curitibanos, Centro de Ciências Rurais, Departamento ABF.

2 Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Curitibanos, Acadêmicos de Engenharia Florestal.

da estrutura da floresta e pequenas o suficiente para maximizar eficiência do trabalho (Van Pelt *et al.*, 2004). As dimensões das transeções foram respectivamente de 3 e 0,3 vezes a altura da árvore dominante. O número de transeção por local variou conforme os recursos e o tempo disponível (Van Pelt *et al.*, 2004).

As transeções foram localizadas no interior dos fragmentos evitando trilhas e bordas dos fragmentos. As extremidades da transeção foram demarcadas no terreno usando estacas de madeira. Duas trenasesticadas paralelas a central marcando as laterais da transeção à 5 metros serviram de referência para demarcação das coordenadas de localização das árvores e perímetros de copas. O sub-bosque denso dificultou a leitura dos raios de projeção de copa. Assim, as distâncias de raios das copas nos seus respectivos azimutes foram medidas com auxílio das trenas paralelas e leituras a laser. As projeções de copa dentro ou

fora da área da parcela foram medidas por meio do posicionamento de um membro da equipe de campo sobre os diferentes pontos de visada e outro realizando a leitura das mensurações a laser se posicionando em baixo das extremidades dos galhos. O equipamento utilizado para medir as distâncias verticais e horizontais foi o Trupulse 200 B. As estruturas mensuradas serviram para a elaboração dos perfis verticais e horizontais das florestas. Os perfis das árvores foram projetados em escala. A classe de inclusão das árvores foi ≥ 5 cm de diâmetro. Essas foram classificadas em três classes estratos.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A floresta de crescimento antigo nesse trabalho apresenta Araucárias com alturas superiores a 30 m em oposição a floresta secundária com apenas 15 m de altura (Figura 1).

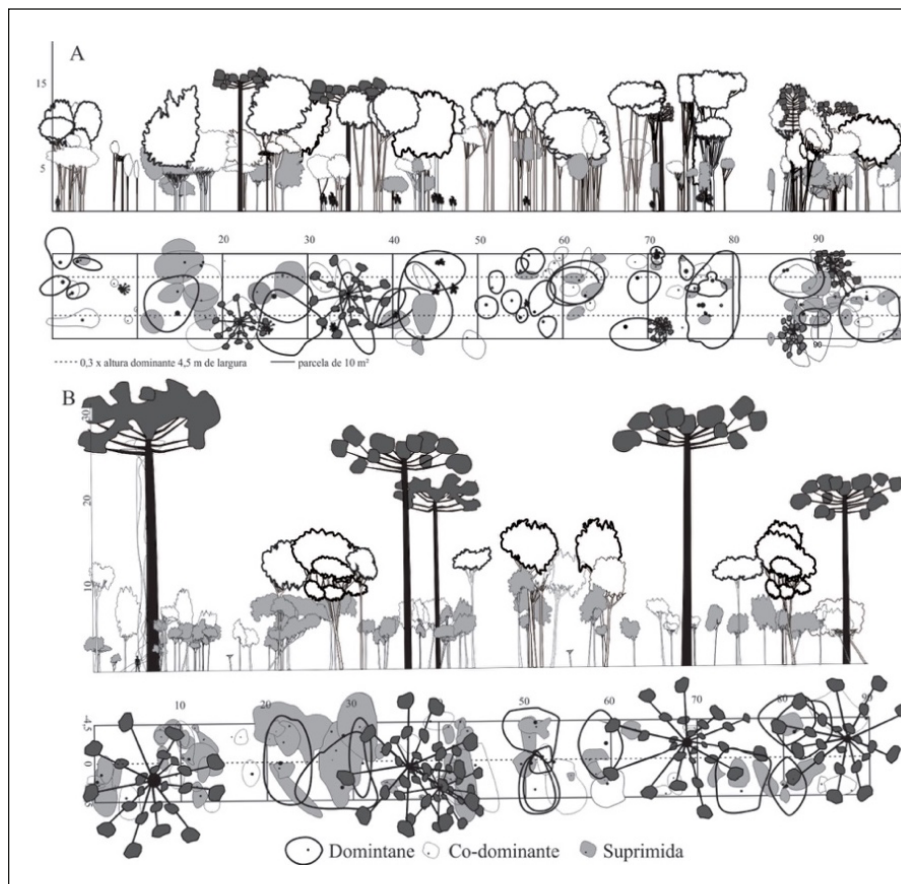


Figura 1. Fisionomias de Florestas de Araucária: A – secundária e B – crescimento antigo.

A legislação brasileira considera floresta de crescimento antigo como vegetação primária definindo como aquela de máxima expressão local, com grande diversidade biológica, sendo os efeitos das ações antrópicas mínimos, a ponto de não afetar significativamente suas características originais de estrutura e de espécies (Conama, 2007). No Estado de Santa Catarina, define-se que a área basal média dessa floresta é superior a 20,00 m²/ha, diâmetro à altura do peito (DAP) médio superior a 25 cm e altura total média superior a 20 m (Conama, 1994). Contudo, essas características originais não existem estudos aprofundados sobre sua estrutura e classificação. No presente estudo, a floresta de crescimento antigo apresentou uma área basal de 69 m²/hectare, densidade de 1.111 árvores por hectare, altura média e diâmetro médio das árvores, respectivamente, 9,6 m e 18,4 cm. O valor de área basal dessa floresta de crescimento antigo é muito superior aos 20 m²/ha proposto pela legislação. Enquanto, a altura média e o diâmetro médio foram inferiores, sendo parâmetros incoerentes para classificação. O parâmetro de maior destaque para diferenciar uma floresta de crescimento antigo em comparação a floresta secundária em estágio avançado de regeneração são as árvores de grande porte e longevas (Van Pelt, 2007). O diâmetro máximo na floresta de crescimento antigo foi de 140,4 cm. Na floresta secundária, o diâmetro máximo foi 64,4 cm. Concluindo que os diâmetros máximos e número de grandes árvores são os parâmetros para a distinção entre essas florestas.

CONCLUSÃO

A fisionomia e a estrutura entre uma floresta de crescimento antigo e secundária são distintas. A legislação é precária no enquadramento dessa tipologia. Há necessidade de levantar novas áreas de florestas de crescimento antigo para melhor classificar essa tipologia e o potencial crescimento das florestas de araucárias. A partir desse histórico, buscar o entendimento do ciclo de vida da araucária visando o manejo ecológico, florestal e turístico das florestas de crescimento antigo.

REFERÊNCIAS

CARVALHO, M.M.X.; NODARI, E.S. As fases da exploração madeireira na floresta com Araucária e os progressivos avanços da indústria madeireira sobre as florestas primárias (1870-1970). Simpósio Internacional de História Ambiental e Migrações. *Anais...* p.707-726, 2010. Florianópolis. Disponível em: <www.labimha.ufsc.br>.

CONAMA. *Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução nº 4, de 4 de maio de 1994*. Brasília.: Define vegetação primária e secundária nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica, a fim de orientar os procedimentos de licenciamento de atividades florestais no estado de Santa Catarina, 1994.

CONAMA. *Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução nº 388, de 23 de fevereiro de 2007*. Brasília.: Dispõe sobre a convalidação das resoluções que definem a vegetação primária e secundária nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica para fins do disposto no art. 4º § 1º da Lei no 11.428, de 22 de dezembro de 2006, 2007.

VAN PELT, R. *Identifying mature and old forests in western Washington*. Olympia: Washington State Department of Natural Resources, 2007.

VAN PELT, R.; SILLETT, S. C.; NADKARNI, N.M. Quantifying and Visualizing Canopy Structure in Tall Forests. Methods and a Case Study. *Forest Canopies: Second Edition*. Second Edi ed., p.49-72, 2004. Elsevier Inc. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/B978-012457553-0/50007-1>> . .

RIBEIRO, M.C.; METZGER, J.P.; MARTENSEN, A.C.; PONZONI, F.J.; HIROTA, M.M. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. *Biological Conservation*, v. 142, n. 6, p. 1141-1153, 2009. Elsevier Ltd. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.biocon.2009.02.021>> . .

SOUZA, A.F.; FORGIARINI, C.; LONGHI, S.J.; BRENA, D.A. Regeneration patterns of a long-lived dominant conifer and the effects of logging in southern South America. *Acta Oecologica*, v. 34, p. 221-232, 2008.

A HISTÓRIA DE UM MATO: TRAJETÓRIA DE CONSERVAÇÃO DE UM FRAGMENTO DE FLORESTA OMBRÓFILA MISTA

MARCOS GERHARDT¹

INTRODUÇÃO

Para Dean (1996) houve um intenso processo histórico de devastação da Mata Atlântica brasileira. Gerhardt (2009), Nodari (2012, 2016), Nodari & Klug (2012) e Carvalho (2010) também lançaram seus olhares sobre as dramáticas mudanças produzidas por colonizadores e empresas madeireiras nas florestas. Cabral (2014) questionou a voracidade do desflorestamento, no período colonial, quando o latifúndio escravista talvez tenha retardado o avanço da conversão agrícola. Na historiografia é predominante o foco na transformação dos ecossistemas florestais em outros ambientes. Esta pesquisa, por outro lado, incide sobre um pequeno remanescente de Floresta Ombrófila Mista situado na localidade rural de São Brás, em Passo Fundo, no Rio Grande do Sul, ou seja, tem como ponto de partida a permanência, a não-mudança, o remanescente. Objetiva pesquisar e compreender a história deste fragmento florestal, em articulação com a história de diversas sociedades humanas, identificando os fatores e agentes que promoveram sua conservação.

METODOLOGIA

Utiliza como fontes, a documentação dos cartórios de registro de imóveis e da Diretoria Estadual de Terras e Colonização, fotografias, mapas

e plantas, um processo judicial, testemunhos orais e a paisagem regional. Interpreta as informações das fontes empregando metodologia específica para cada tipologia, com destaque para a História Oral (Meihy, 2002) e para a análise iconográfica (Kossov, 2009). Apoiar-se nas referências conceituais e metodológicas da história ambiental (Worster, 1991; Pádua, 2010; Drummond *et al.*, 2016). Recorta um período de cerca de 100 anos antes do presente, a partir do qual as florestas da região estudada foram intensamente transformadas e reduzidas pela extração madeireira, pelos projetos de colonização por descendentes de imigrantes europeus e por outras atividades humanas. Toma a história deste fragmento de floresta remanescente, de cerca de 20 hectares, como um estudo de caso, considerando suas particularidades e ligações com os processos mais amplos de crescimento econômico e construção das paisagens coloniais marcadas pelos minifúndios. Relaciona e compara este remanescente com outros existentes em nível local e aborda a fragmentação das áreas florestais. Apropriando-se de conceitos da Biologia e com ela dialogando, discute a função desta porção de floresta, em conexão com outras, como habitat para a fauna nativa, fornecedora de lenha, produtora de pinhão (a semente da *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze - Araucariaceae), reserva de material genético e protetora de nascentes de água que contribuem para a formação da bacia hidrográfica do rio Jacuí.

1 Professor no Curso de Graduação em História e no Programa de Pós-Graduação em História da Universidade de Passo Fundo (UPF). Integrante do Laboratório de Imigração, Migração e História Ambiental (LABIMHA UFSC) e do Núcleo de Estudos Históricos do Mundo Rural (UPF). E-mail: marcos@gerhardt.pro.br

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A história ambiental, desenvolvida nas universidades a partir da década de 1970 (Pádua, 2010), é um campo de pesquisa de interface e de diálogo com outras ciências, como a Biologia, a Botânica, a Agronomia e a Geografia. Tem uma considerável produção historiográfica internacional e no Brasil, com destaque para os trabalhos de Donald Worster, Warren Dean, William Cronon e John Soluri, dos Estados Unidos. As publicações de pesquisadores brasileiros como José A. Pádua (UFRJ), José A. Drummond (UnB), Eunice S. Nodari (UFSC), Lise Sedrez (UFRJ), Regina Horta Duarte (UFMG) e Gilmar Arruda (UEL) e de vários outros, bem como as dissertações e teses orientadas por eles, constituem uma expressivo conjunto de conhecimentos científicos em história ambiental. Pesquisa-se a história das florestas e de outros biomas, de rios e lagos, das ideias sobre meio ambiente e das transformações provocadas pela indústria madeireira, pela agropecuária, pela urbanização ou pelos desastres ambientais. Parques e unidades de conservação, extrativismo de erva-mate e políticas de conservação da biodiversidade foram objetos de estudo neste campo do conhecimento. A Floresta Ombrófila Mista e as demais formações florestais sulinas entremeadas com campos, são parte do bioma Mata Atlântica, muito presente em parte dos estados do sul do Brasil até o século XIX. A história das florestas da América meridional foi abordada por diversos pesquisadores como Dean (1996), Cabral (2014) e, principalmente, os investigadores ligados ao Laboratório de Imigração, Migração e História Ambiental (LABIMHA UFSC), entre eles Nodari (2012, 2016), Nodari & Klug (2012), Carvalho (2010), Gerhardt (2013) e Moretto (2014). Esta história ambiental das florestas geralmente considera e prioriza a mudança produzida pela ação humana nos ambientes. Por vezes, a denomina, genérica e dramaticamente, de “devastação”. O estudo aqui proposto, embora tenha as mesmas

bases teóricas e conceituais, tem como ponto de partida a permanência, o espaço e a paisagem que pouco sofreram mudanças. O conhecimento histórico pode, nesta perspectiva, subsidiar ações de conservação e de educação para a conservação da biodiversidade. Ressalta, como resultados preliminares, que o fragmento de floresta estudado continua existindo devido à circunstâncias muito específicas da trajetória histórica, gerais por um lado, mas únicas por outro. Registra que o remanescente não está intocado, pois sofreu uma contínua ação antrópica, mas não perdeu suas características essenciais. Afirma que espécies da fauna ameaçadas de extinção sobrevivem neste e em outros fragmentos próximos e circulam em um território mais amplo, que pode incluir a Floresta Nacional de Passo Fundo, uma unidade de conservação com 1.275 hectares (SÁ, 2017). Das espécies animais observadas informalmente, destaca: os veados (*Mazama* sp), os tatus (*Dasyops* sp), o coati (*Nasua nasua* Linnaeus, 1766), o ouriço-cacheiro (*Sphiggurus villosus* F. Cuvier, 1823) e a cutia (*Dasyprocta azarae* Lichtenstein, 1823). Observa uma expressiva ocorrência de *Araucaria angustifolia*, ao lado de espécies como o xaxim (*Dicksonia selowiana* Hook.), o cedro (*Cedrela fissilis* Vell.), a jaboticabeira (*Plinia peruviana* Poir.), a cerejeira (*Eugenia involucrata* DC.), o angico (*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan) e de várias outras plantas não identificadas ainda. Considera, a partir dos estudos de Martinez & Prestes (2002; 2008) e de Rocha *et al.* (2014), a possível ocorrência do papagaio-charão (*Ama-zona pretrei* Temminck, 1830) ou de outros papagaios na localidade. Registra o consumo do pinhão pela fauna local e sua coleta controlada pela população humana que reside nas proximidades, que o utilizam como alimento ou o vendem para complementar a renda familiar. Por fim, mesmo reconhecendo sua pequena área superficial, a pesquisa aponta para uma possível importância do fragmento na conservação da biodiversidade e identifica as ameaças contemporâneas a sua continuidade.

CONCLUSÃO

A pesquisa aponta para uma complexa combinação de fatores que resultou na conservação do remanescente florestal estudado. Sua história se insere no contexto de desmatamento, para o avanço da fronteira agrícola, iniciado no século XIX e registra diversas ações humanas de exploração econômica. Apesar delas, o remanescente conserva algumas características originais. Associado a outros fragmentos próximos, é *habitat* para a fauna regional e pode ter importância para a conservação da biodiversidade.

REFERÊNCIAS

- CABRAL, D.C. *Na presença da floresta: Mata Atlântica e história colonial*. Rio de Janeiro: Garamond, 2014.
- CARVALHO, M.M.X. *Uma grande empresa em meio à floresta: a história da devastação da floresta com araucária e a Southern Brazil Lumber and Colonization (1870-1970)*. Tese (Doutorado em História), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.
- DEAN, W. *A ferro e fogo: a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira*. Tradução de Cid Knipel Moreira. São Paulo: Companhia das Letras, 1996.
- DRUMMOND, J.A.; FRANCO, J.L.A.; DUTRA E SILVA, S.; TAVARES, G.G. *História ambiental: territórios, fronteiras e biodiversidade*. Rio de Janeiro: Garamond, 2016.
- GERHARDT, M. *História ambiental da Colônia Ijuhy*. Ijuí: Editora Unijuí, 2009.
- GERHARDT, M. *História ambiental da erva-mate*. Tese (Doutorado em História), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.
- KOSSOY, B. *Fotografia & história*. 3 ed. São Paulo: Ateliê Editorial, 2009.
- MARTINEZ, J; PRESTES, N.P.(Orgs.). *Biologia da conservação: estudo de caso com o papagaio-charão e outros papagaios brasileiros*. Passo Fundo: UPF Editora, 2008.
- MEIHY, J.C.S.B. *Manual de história oral*. 4 ed. São Paulo: Loyola, 2002.
- NODARI, E.S. Fronteiras fluidas: florestas, Rio Uruguai e a ocupação da região. In: ZARTH, P.A. (Org.). *História do campesinato na Fronteira Sul*. Porto Alegre: Letra & Vida, 2012. p. 224-239.
- NODARI, E.S. Vida e morte da floresta com araucária. In: CABRAL, D.C.; BUSTAMANTE, A.G. (Orgs.). *Metamorfoses florestais: culturas, ecologias e as transformações históricas da Mata Atlântica*. Curitiba: Prisma, 2016. p. 350-366.
- NODARI, E.S.; KLUG, J. (Orgs.). *História ambiental e migrações*. São Leopoldo: Oikos Editora, 2012.
- MORETTO, S.P. *A domesticação e a disseminação da feijoa (Acca sellowiana) do século XIX ao século XXI*. Tese (Doutorado em História), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.
- PÁDUA, J.A. As bases teóricas da História Ambiental. *Estudos Avançados*, São Paulo, v. 24, n. 68, 2010.
- PRESTES, N.P.; MARTINEZ, J. Ecologia e conservação de *Amazona pretrei*. *Revista de Etologia*, São Paulo, v. 1, p. 211-222, 2002.
- ROCHA, A.V.; RIVERA, L.O.; MARTINEZ, J.; PRESTES, N.P.; CAPARROZ, R. Biogeography of Speciation of Two Sister Species of Neotropical *Amazona* (Aves, Psittaciformes) Based on Mitochondrial Sequence Data. *Plos One*, v. 9, p. e108096, 2014.
- SÁ, D.N. *Uma história ambiental da Floresta Nacional de Passo Fundo (1946-2011)*. Dissertação (Mestrado em História), Universidade de Passo Fundo, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Passo Fundo, 2017.
- WORSTER, D. Para fazer história ambiental. *Estudos Históricos*, Rio de Janeiro, CPDOC/Fundação Getúlio Vargas, n. 8, 1991.

ÁRBOLES DEBAJO DE PLANTACIONES DE *Araucaria angustifolia*: UN ENFOQUE DE DISPERSIÓN A TRAVÉS CLASIFICACIÓN DEL TAMAÑO DE LA SEMILLA

MEDINA MICAELA¹; PÉREZ FLORES MAGALI¹;
RITTER LUIS²; PINAZO MARTIN³; ARTURI MARCELO¹

INTRODUCCIÓN

En paisajes fragmentados las plantaciones forestales pueden desarrollarse para reducir los efectos de borde en remanentes de bosque nativo y/o funcionar como reservorios de flora y fauna favoreciendo la conectividad entre fragmentos de bosque (Lindenmayer *et al.*, 2006). Esta capacidad depende en gran medida de las prácticas de manejo como también de la disponibilidad de semillas en el ambiente.

El tamaño de la semilla es un atributo funcional que está relacionado con rasgos de la historia de vida de las plantas; las especies con semilla más pesadas usualmente presentan tasas de supervivencia mayores, síndrome de dispersión por animales y menor número de semilla producida por una unidad de energía que las especies con semilla liviana (Leishman *et al.*, 2000).

En este trabajo el objetivo fue analizar si las especies con diferente tamaño de semilla regeneran en distinta proporción en rodales de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze de distinta edad indicando limitaciones dispersivas o la existencia de filtros ambientales.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se estudiaron rodales de *Araucaria* que se desarrollan en el Campo Anexo Manuel Belgrano- INTA Montecarlo (Instituto de Tecnología Agropecuaria de Argentina) (26°04'02" S and 53°45'00" O). Se muestrearon 26 rodales, 8 fueron menores a 20 años (rodales jóvenes) y el resto fue mayor a 50 años (rodales maduros). La unidad de muestreo por rodal consto de 4 parcelas circulares con distinta área para distinto clase de tamaño: parcelas de 100 m² para los árboles 50 cm de altura a 1 cm de diámetro a la altura del pecho (DAP), parcelas de 400 m² árboles de 1 cm a 5 cm de DAP y en parcelas de 1200m² arboles mayores a 5 cm de DAP. En cada unidad de muestreo se identificó la especie y el número de individuo por especie.

Con el fin de conocer la distribución de la abundancia de especies con diferente peso de semillas en el bosque nativo se hicieron 15 unidades de muestreo de 1200 m² donde se registró la especie y el número de individuo de los arboles mayores a 10 cm de DAP.

-
- 1 Laboratorio de Investigaciones de Sistemas Ecológicos y Ambientales, UNLP, Diagonal 113 N° 469 esquina 117, La Plata (1900) Bs. As. Argentina. Correo: mmedinamicaela88@gmail.com
 - 2 Facultad de Ciencias Forestales - Universidad Nacional de Misiones Bertoni S/N Kilómetro 2 – El dorado (3380), Misiones, Argentina
 - 3 Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Estación Experimental Agropecuaria Montecarlo. Av. Libertador 2472, (3384) Montecarlo, Misiones, Argentina

Se utilizó el atributo funcional de peso de semilla obtenido de bibliografía para clasificar los árboles que regeneraron de acuerdo al peso de la semilla (Carvalho *et al.*, 2003). Las categorías que se analizaron fueron árboles con semilla muy pesada (≥ 2 g), semilla pesada (< 2 g y ≥ 1 g), semilla mediana (< 1 g y ≥ 0.2), liviana (< 0.2 g y ≥ 0.02 g) y muy liviana (< 0.02 g).

Se calculó la abundancia de individuos por las clases de peso de semilla en cada rodal y en cada uno de las 15 unidades de muestreo del bosque nativo. Luego se calculó el promedio para rodales jóvenes, rodales maduros y en cada punto del bosque nativo. Mediante tablas de contingencia y prueba de chi cuadrado se comparó las distribuciones de abundancia de árboles por el peso de su semilla entre rodales jóvenes y rodales maduros, y rodales y el bosque nativo. El valor de p considerado como significativo fue menor a 0.05.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los árboles que regeneraron en el sotobosque de las plantaciones de *Araucaria angustifolia* (pino parana) estudiadas presentaron semillas en el rango 0.001 a 7.5 g.

Se encontraron diferencias significativas entre las proporciones de árboles que regeneraron en rodales jóvenes de los que regeneraron en rodales maduros clasificados por el peso de su semilla (Chi cuadrado con $p < 0.00001$). En los jóvenes regeneraron mayor porcentaje de árboles con semilla livianas y muy livianas, mientras que en los rodales maduros livianas y medianas (Figura 1). Sólo dos especies presentaron tener semilla muy pesada: *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman (Palmae) y *Araucaria angustifolia*. La primera se encontró sólo en rodales maduros mientras que la segunda tanto en rodales maduros como en rodales jóvenes.

La diferencia observada en rodales jóvenes y maduros puede estar relacionado con las características del bosque nativo del entorno, el cual es un bosque que fue aprovechado y presenta la mayoría de los árboles mayores a 10 cm de DAP con semillas livianas (Figura 2). Aunque también pueden deberse al desarrollo diferencial del sotobosque de rodales jóvenes y rodales maduros, presentando estos últimos mayor desarrollo del sotobosque con lo cual mayor probabilidad de la plantación de ser visitada por animales que dispersen la semilla.

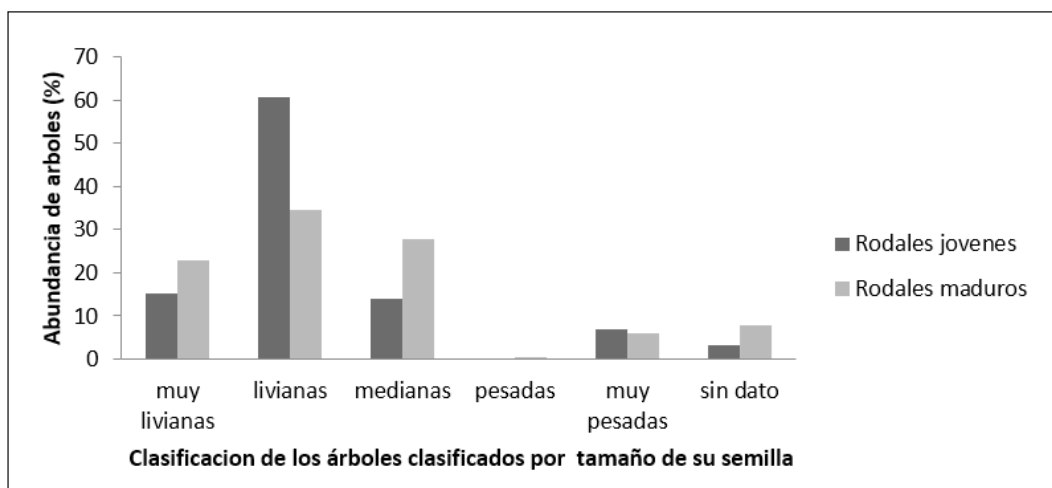


Figura 1. Abundancia de individuos por las clases de peso de semilla que regeneraron espontáneamente en el sotobosque de *Araucaria angustifolia* en noreste de Misiones, Arg. Rodales jóvenes menores a 20 años y rodales maduros mayores a 50 años.

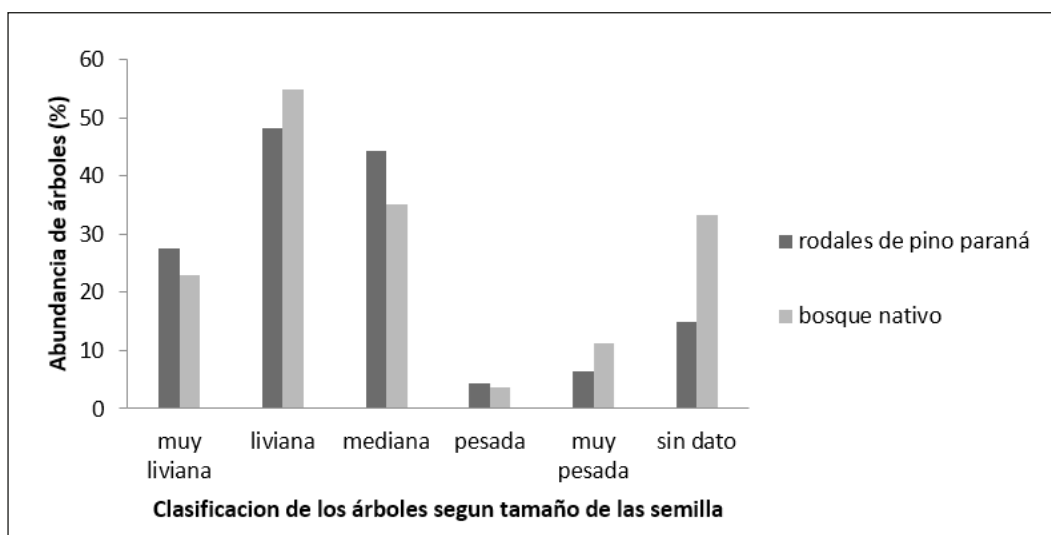


Figura 2. Abundancia de individuos por las clases de peso de semilla que regeneraron espontáneamente en el sotobosque de *Araucaria angustifolia* y del bosque nativo del entorno en noreste de Misiones, Arg. (árboles mayores a 10 cm de DAP)

Además se encontraron diferencias significativas entre las proporciones de árboles que regeneraron en los rodales de *Araucaria* y el bosque nativo aledaño (Chi cuadrado con $p < 0.00001$). En los rodales hay mayor proporción de semillas muy livianas pero también mayor proporción de semillas medianas mientras que en el bosque nativo hay mayor proporción de semillas liviana y muy pesada (Figura 2).

En este estudio pone en evidencia que las plantaciones de *Araucaria* manejadas con destino aserrado pueden ser permeables a la llegada de semilla de distinto tamaño. *Araucaria* al ser una especie forestal que además produce semillas grandes y nutritivas puede proveer alimento para la fauna y otros recursos además de la madera lo cual es un factor importante a tener en cuenta a la hora de planificar que especie plantar para cumplir objetivos económicos, sociales y ecológicos.

REFERENCIA

CARVALHO, P.E.R. *Espécies Arbóreas Brasileiras*. Brasília. Brasil. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. EMBRAPA Florestas. 1039 p. 2003.

LEISHMAN, M.R.; WRIGHT, I.J.; MOLES, A.T.; WESTOBY, M. The evolutionary ecology of seed size. In.: Fenner, M. *Seeds: the ecology of regeneration in plant communities*, Cap. 2, pp. 31–57. CAB International, Wallingford, UK. 2000.

LINDENMAYER, D.B.; FRANKLIN, J.F.; FISCHER, J. General management principles and a checklist of strategies to guide forest biodiversity conservation. *Biological Conservation*, 131(3), 433–445. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2006.02.019>. 2006.

CARACTERIZAÇÃO FITOSSOCIOLÓGICA DE REMANESCENTE DE FLORESTA COM ARAUCÁRIA NO ESTADO DO PARANÁ

GABRIELA NAIBO¹; CRISTINA GOUVÊA REDIN¹; GABRIELA LOCATELLI¹; CLEVERSON LUIZ LEITES¹

INTRODUÇÃO

A Mata Atlântica atualmente é conhecida por ser o bioma brasileiro de maior importância, devido à grandiosa biodiversidade que a compõe. É considerado um *hotspot* de conservação por apresentar elevada devastação nas últimas décadas e por possuir grande quantidade de espécies endêmicas e ameaçadas de extinção (Rodrigues *et al.*, 2009). Entre as regiões fitoecológicas que compreendem o bioma Mata Atlântica tem-se a Floresta Ombrófila Mista (FOM) ou Floresta com Araucária. Esta formação predomina em toda a região Sul do Brasil, compreendida também em pequenos fragmentos nas regiões mais elevadas dos estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais, sendo que sua distribuição ocorre em regiões entre 400 e 1.000 metros acima do nível do mar (Ramos *et al.*, 2011).

As florestas aluviais, caracterizadas por vegetação ripária, são conceituadas por margem os cursos d'água e possuem atributos relevantes na preservação da qualidade da água (Moro *et al.*, 2007). As florestas ripárias constituem um importante elemento na disponibilidade de alimento para a fauna, sendo fundamental para a manutenção da biodiversidade. A remoção da vegetação natural é uma das razões para a degeneração da biodiversidade florestal e dos corpos d'água (Vogel *et al.*, 2009). A região Sul por apresentar solos aptos ao desenvolvimento agrícola apressou a fragmentação florestal das regiões ripárias, causando

declínio na diversidade local. Segundo Araujo *et al.* (2004) ainda são escassos os estudos para esta formação na região, estando em sua maioria concentrados na região sudeste e centro-oeste.

O conhecimento das comunidades vegetais ripárias é realizado com base em levantamentos fitossociológicos. Estudos deste cunho tornam possível segundo Marangon *et al.* (2007), reconhecer e definir as comunidades vegetais, no contexto origem, estrutura, classificação, dinâmica, história, distribuição e relações ambientais. Estudos florísticos e fitossociológicos são de grande importância tanto para a preservação do ambiente quanto para a utilização racional dos recursos naturais. Proporcionam informações com a finalidade de auxiliar em estudos futuros (Kanieski, 2010; Sanquetta *et al.*, 2014; Santos *et al.*, 2012). Diante do exposto o objetivo do presente estudo visa avaliar a florística, fitossociologia e estrutura do componente arbóreo de remanescentes de Floresta Ombrófila Mista Ripária no estado do Paraná (PR).

METODOLOGIA

O estudo ocorreu em quatro remanescentes de Floresta Ombrófila Mista (FOM r), pertencente ao Bioma Mata Atlântica *lato sensu*, na região Sul do Brasil, compreendendo o estado do Paraná (PR), mais especificamente no sudoeste do estado nas cidades de Pinhão, Francisco Beltrão,

1 Laboratório de Análises de Solos, Universidade do Oeste de Santa Catarina (UNOESC), Campus de Xanxerê

Marmeleiro e Flor da Serra Azul. O clima da região classificado como cfb, temperado subtropical, segundo classificação do Köppen.

Para realização do inventário foram alocadas 30 parcelas retangulares de 200 m². Em cada unidade amostral foram levantadas as seguintes informações: circunferência à altura do peito (CAP), altura total e espécie de todos os indivíduos arbóreos com CAP ≥ 15,7 cm.

Para a verificação da estrutura diamétrica da comunidade vegetal, a mesma foi representada pelo agrupamento das árvores em classes de DAP (diâmetro à altura do peito) na forma de um histograma de frequências. O número de árvores das classes diamétricas foi calculado por meio de uma progressão geométrica de razão constante, chamada de quociente de De Liocourt com uso de planilhas do Excel. Os parâmetros fitossociológicos foram calculados com o auxílio do programa FITOPAC 2.1.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o fragmento avaliado, foram encontrados 866 indivíduos pertencentes a 65 espécies e 27 famílias. As famílias com maior número de espécies foram: Fabaceae Lindl., Myrtaceae Juss. e Lauraceae Juss. Levantamentos florísticos para remanescentes de vegetação pertencentes ao Bioma Mata Atlântica, indicam a presença marcante das famílias Fabaceae, Myrtaceae, Melastomataceae Juss., Rubiaceae Juss., Euphorbiaceae Juss., Lauraceae, Bignoniaceae Juss. e Meliaceae Juss. (Tonhasca Jr., 2005).

As espécies *Sebastiania commersoniana* (Baill.) L.B.Sm & Downs (26,86%), *Matayba elaeagnoides* Radlk. (23,15%), *Luehea divaricata* Mart. (22,15%), *Campomanesia xanthocarpa* Mart. ex O.Berg. (20,03%), *Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan (20,01%), apresentaram as maiores porcentagens para índice de valor de importância (IVI). *Sebastiania commersoniana*, *M. elaeagnoides*, *L. divaricata* e *C. xanthocarpa* somaram juntas 42,26% do total de indivíduos encontrados, en-

quanto que a espécie *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze, apresentou apenas 16 indivíduos. A espécie *P. rigida*, apresentou o maior valor de dominância absoluta (DoA) (4,03 m²/ha), com indivíduos de grande área basal. As espécies *L. divaricata* (3,35 m²/ha) e *S. commersoniana* (3,10 m²/ha) também apresentam elevados valores para a DoA, e possuem elevado número de indivíduos. A espécie *A. angustifolia* apresentou DoA de 1,94 m²/ha

Resultados semelhantes foram encontrados por Iurk *et al.* (2009) em fragmentos de FOM aluvial no estado do PR, com maiores ocorrências de indivíduos das espécies *M. elaeagnoides*, *L. divaricata* e *S. commersoniana*. Semelhante ao presente estudo, a presença considerável de *S. commersoniana* pode ser explicada devido a sua facilidade de regeneração (IURK *et al.*, 2009), bem como à fácil adaptação à solos hidromórficos presentes em ambientes aluviais.

No presente estudo, observou-se que a espécie com maior número de indivíduos amostrados foi *S. commersoniana* com 104 indivíduos. As espécies com maiores valores de densidade relativa (DR), frequência relativa (FR) e valor de cobertura (IVC) foram: *S. commersoniana*, *M. elaeagnoides* e *C. xanthocarpa*, que juntas somam 300% e 200%. A espécie *A. angustifolia*, designada como elemento característico desta vegetação foi representada por poucos indivíduos (16), porém por indivíduos com grandes medidas de DAP, devido provavelmente ao corte seletivo da espécie, que ocorre até os dias atuais.

É importante ressaltar que o manejo florestal em áreas naturais depende da regeneração, e que para esta ocorrer é necessário a existência de indivíduos reprodutivos na área, o que em *A. angustifolia*, significa indivíduos com mais de 20 anos de idade (Sant'anna *et al.*, 2013).

Para o fragmento avaliado o maior número de indivíduos concentra-se entre a classe de DAP de 3,82 cm e 9,87 cm, decrescendo conforme ocorre o aumento do mesmo. Os indivíduos de *A. angustifolia* concentraram-se nas maiores classes de diâmetro. A estrutura diamétrica do fragmen-

to avaliado segue a forma “J-invertido”, típico de florestas naturais. Resultados semelhantes foram encontrados por Figueiredo Filho *et al.* (2010) em fragmento no mesmo estado, os autores constataram que a estrutura diamétrica segue o padrão “J-invertido”, ou seja, há maior número de indivíduos nas menores classes de DAP.

CONCLUSÃO

As famílias Fabaceae, Myrtaceae e Lauraceae, são respectivamente, as mais representativas do fragmento florestal avaliado. As espécies: *Luehea divaricata*, *Sebastiania commersoniana*, *Lonchocarpus campestris*, *Matayba elaeagnoides*, *Ateleia glazioviana*, *Campomanesia xanthocarpa*, *Siphoneugena reitzii* D. Legrand e *Calyptanthus concinna* DC., conforme as análises da estrutura horizontal, correspondem às mais importantes da FOM r. A espécie *Araucaria angustifolia*, designada como elemento característico desta vegetação foi representada por poucos indivíduos. A estrutura diamétrica seguiu o padrão decrescente de desenvolvimento, concentrando o maior número de indivíduos nas menores classes de diâmetro, assegurando o processo dinâmico das florestas.

REFERÊNCIAS

- ARAUJO, M.M.; LONGHI, A.J.; BRENA, D.A.; BARROS, P.L.C. de, FRANCO, S. Análise de agrupamento da vegetação de um fragmento de Floresta Estacional Decidual Aluvial, Cachoeira do Sul, RS, Brasil. *Ciência Florestal*, Santa Maria, v. 14, n. 1, p. 133–147, 2004.
- IURK, M.C.; SANTOS, E.P. dos; DLUGOSZ, F.L.; TARDIVO, R.C. Levantamento florístico de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista Aluvial do Rio Iguçu, Município de Palmeira (PR). *Floresta*, Curitiba, v. 39, n. 3, p. 605–617, jul./set. 2009.
- KANIESKI, R.M. *Caracterização florística, diversidade e correlação ambiental na Floresta Nacional de São Francisco de Paula, RS*. 2010, 101 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade de Santa Maria, Santa Maria, 2010.
- MARANGON, L.C.; SOARES, J.J.; FELICIANO, A.L.P.; BRANDÃO, C.F.L.S. Estrutura Fitossociológica e Classificação Sucessional do Componente Arbóreo de um Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, no Município de Viçosa, Minas Gerais. *Cerne*, Lavras, v. 13, n.2, p. 208–221, 2007.
- MORO, R.S.; SILVA, M.A. da; DALAZOANA, K.; RITTER, L.M.O. Vegetação ripária de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista no Parque Nacional dos Campos Gerais, Ponta Grossa, PR. In: VIII Congresso de Ecologia do Brasil, 2007, Caxambu. *Anais... VIII Congresso de Ecologia do Brasil*, 2007.
- RAMOS, D.M.; CHAVES, C.L.; BORTOLUZZI, R.L. da C.; MANTOVANI, A. Florística de Floresta Ombrófila Mista Altomontana e Campos em Urupe-ma, Santa Catarina, Brasil. *Revista Brasileira de Biociências*, Porto Alegre, v. 9, n. 2, p. 156–166, abr./jun. 2011.
- RODRIGUES, R.R.; BRANCALION, P.H.S.; ISERNHAGEN, I. *Pacto pela restauração da Mata Atlântica: referencial dos conceitos e ações de restauração florestal*. São Paulo: LERF/ESALQ; Instituto BioAtlântica, p. 256, 2009.
- SANT’ANNA, C.S.; SEBBENN, A.M.; KLABUNDE, G.H.F.; BITTENCOURT, R.; NODARI, R.O.; MANTOVANI, A.; REIS, M.S. Realized pollen and seed dispersal within a continuous population of the dioecious coniferous Brazilian pine *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze]. *Conservation Genetic*, Arlington, v. 14, n. 3, p. 601–613, 2013.
- SANQUETTA, C.R.; DALLA CORTE, A.P.; RODRIGUES, A.L.; WATZLAWIK, L.F. *Inventários Florestais: planejamento e execução*. 3 ed. Curitiba: Multi-Graphic Gráfica e Editora, p. 406, 2014.
- SANTOS, C.S.; CHIOSSI, R.Y.; AVILA, A.L.; GASPARIN, E. Levantamento florístico e fitossociológico de um fragmento florestal no município de Faxinal dos Guedes, SC. *Unesc & Ciência – ACET*, Joaçaba, v. 3, n. 1, p. 7–22, 2012.
- TONHASCA JUNIOR, A. *Ecologia e História Natural da Mata Atlântica*. Rio de Janeiro: Interciência, p. 197, 2005
- VOGEL, H.F.; ZAWADZKI, C.H., METRI, R. Florestas Ripárias: importância e principais ameaças. *Revista Saúde e Biologia*, v. 4, n. 1, p. 24–30, jan./jun. 2009.

CARACTERIZACIÓN DE PLANTACIONES MIXTAS DE LA ESPECIE *Araucaria angustifolia* Y ESPECIES ARBÓREAS NATIVAS EN MISIONES: CRECIMIENTO Y COMPETENCIA

SABRINA A. RODRÍGUEZ^{1,2}; JUAN F. GOYA¹; FLAVIA Y. OLGUIN³; MARCELO F. ARTURI¹;

INTRODUCCIÓN

En la ecorregión del Bosque atlántico, las plantaciones de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze albergarían mayor diversidad funcional y de servicios ecosistémicos comparadas con plantaciones de *Pinus sp.* o *Eucaliptus sp.* (Fonseca *et al.*, 2009). La regeneración natural (RN) de especies arbóreas en plantaciones de *A. angustifolia* se ve favorecida por el manejo que se aplica a esta especie. Algunas de las especies nativas que RN en estas plantaciones producen maderas de alto valor comercial. No existe hasta el momento una propuesta de manejo, basada en la dinámica del rodal para bosques mixtos de *A. angustifolia* con RN de árboles nativos. Para elaborarlo es crucial comprender las complejas relaciones de competencia que pueden ocurrir en bosques mixtos y su incidencia en el crecimiento (Forrester, 2014). El objetivo de este trabajo fue analizar cómo varían las tasas de crecimiento en *A. angustifolia* y árboles de RN en relación con dos índices de competencia y con diferencias funcionales entre especies.

METODOLOGÍA

El proyecto se llevó a cabo con datos provenientes del Campo Anexo Manuel Belgrano (NE Misiones, Argentina), dependiente de la Estación Experimental Agropecuaria Montecarlo INTA. El Campo tiene 445 ha de forestaciones de *A. angustifolia* con rodales desde 10 a 60 años, en las que se establecen espontáneamente diversas especies vegetales nativas y no nativas. En el año 2010 se instalaron parcelas permanentes en el marco del Plan de Manejo forestal del Campo Anexo MB (Goya *et al.*, 2010).

Tasas de crecimiento:

En las 20 parcelas de muestreo de 1000 m² en plantaciones de diferente edad, densidad de plantación se midió DAP en los años 2015 y 2017 en todos los individuos de más de 10 cm de DAP de *A. angustifolia* y de árboles nativos quienes además fueron identificados por especie. A partir de esas mediciones se calculó el incremento periódico anual en mm.año⁻¹ (IPA). Se in-

1 Laboratorio de Investigación de Sistemas Ecológicos y Ambientales (LISEA), FCNyM-FCAyF UNLP, La Plata, Argentina.

2 Correo: sabrinarodriguez78@yahoo.com.ar

3 Instituto de Fisiología Vegetal (INFIVE), CONICET-UNLP, La Plata, Argentina

cluyó la densidad de madera como carácter funcional asociado con el crecimiento para evaluar las diferencias de crecimiento entre especies. Se asignó un valor de densidad de madera obtenido de la bibliografía. Se clasificó a las especies nativas en baja (0 a 0.50 g cm^{-3}) y alta ($> 0.51 \text{ g cm}^{-3}$) densidad de madera.

Índices de competencia

Se seleccionaron cuatro de las 20 parcelas y se obtuvieron las coordenadas espaciales de todos los árboles medidos. Cada árbol de la parcela se consideró un árbol focal y se analizó en función de todos los árboles vecinos a un radio de 5 m de la base del árbol focal. Se calcularon dos índices de competencia: número de árboles de DAP mayor al árbol focal y número de árboles de altura mayor al árbol focal.

A partir de los valores de crecimiento obtenidos, los índices de competencia y la densidad de la madera se analizó de manera exploratoria la relación entre el crecimiento, la competencia y la densidad de la madera.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tasas de crecimiento

En las 20 parcelas se midieron 430 individuos de *A. angustifolia*; con DAP 2015 promedio 40.57 cm y un IPA 2015–2017 promedio de 0.68 cm; y 529 individuos de árboles RN, la mayoría de ellos de especies nativas, con DAP 2015 promedio 17.54 cm y un IPA 2015–2017 promedio de 0.52 cm. *Araucaria angustifolia* tuvo una curva con forma de campana en su relación IPA-DAP con valores máximos de IPA (Figura 1a). Esta relación representa la situación típica de una plantación en la que el manejo favorece la distribución uniforme de los recursos. Por otro lado, los árboles nativos RN presentaron una tendencia lineal negativa para sus crecimientos máximos para DAP

entre 30 y 60 cm (Figura 1b), indicando mayor crecimiento en los árboles en sus etapas iniciales. Al clasificar a las especies por la densidad de su madera se registraron 109 árboles de baja densidad de madera con un IPA promedio de 0.83 cm y 387 individuos de alta densidad de madera con un IPA promedio de 0.44 cm. Los árboles con baja densidad de la madera tendieron a presentar mayores crecimientos que los de alta densidad de madera a lo largo de todo el rango de DAP observado (Figura 2). Esa relación indicó que la densidad de la madera puede resultar de utilidad como predictor del crecimiento independiente del DAP.

Índices de competencia

Los índices de competencia presentaron una relación débilmente negativa con el IPA en *A. angustifolia* (Figura 3a y c) y más intensa con los árboles RN (Figura 3b y d). Esa diferencia también resulta coherente con el manejo ya que en la especie manejada existe una baja pérdida de crecimiento por competencia mientras que en las establecidas espontáneamente los individuos con mayor competencia pueden crecer aproximadamente 4–5 veces menos que los que presentan menor competencia.

CONCLUSIÓN

El IPA de *A. angustifolia* y los árboles RN tienen valores similares, pero difieren en la relación IPA-DAP. El IPA de los árboles de baja densidad de madera casi duplica el IPA de los árboles de alta densidad de madera en todo el rango de DAP. El IPA se relacionó negativamente con los dos índices de competencia analizados y la competencia afectó más fuertemente a los árboles RN que a *A. angustifolia*. Mediante un manejo apropiado podría incrementarse el crecimiento de los árboles RN controlando las relaciones de competencia.

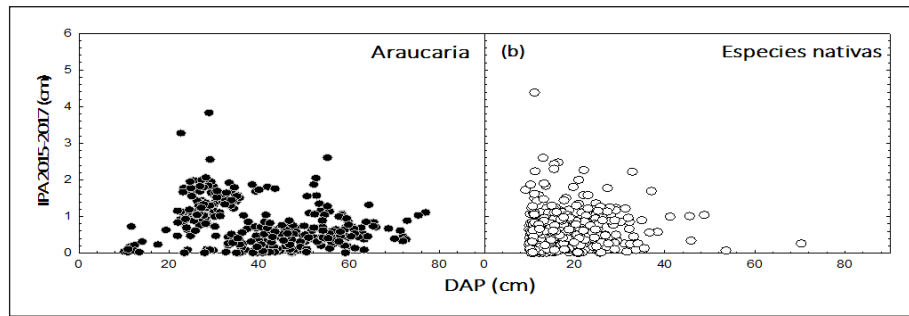


Figura 1. Relación entre el incremento periódico anual (IPA) en cm en el período 2015-2017 y el diámetro a la altura del pecho del año 2015 (DAP) en cm para: a) *Araucaria angustifolia* y b) Especies nativas.

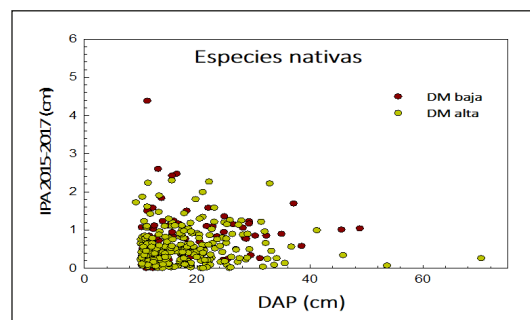


Figura 2. Relación entre el incremento periódico anual (IPA) en cm en el período 2015-2017 y el diámetro a la altura del pecho del año 2015 (DAP) en cm para especies nativas según su densidad de madera. Los círculos marrones corresponden a especies de baja densidad de madera (0.0 a 0.50 g cm^{-3}) y los círculos verdes a especies de alta densidad de madera ($> 0.51 \text{ g cm}^{-3}$).

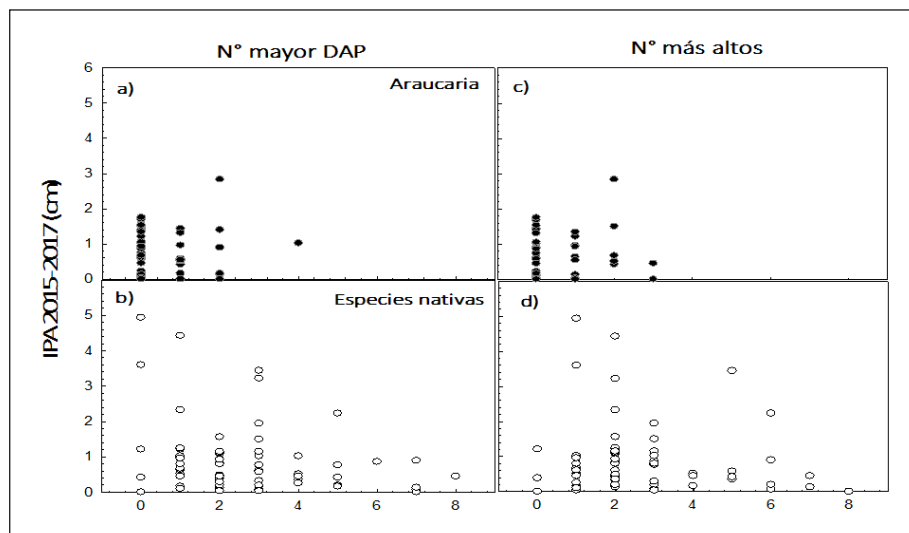


Figura 3. Relación entre el incremento periódico anual (IPA) en cm en el período 2015-2017 y: a) el número de árboles vecinos con un DAP mayor que el árbol focal para *Araucaria angustifolia*; b) el número de árboles vecinos con un DAP mayor que el árbol focal para especies nativas; c) el número de árboles vecinos con una altura mayor que el árbol focal para *A. angustifolia*; d) el número de árboles vecinos con una altura mayor que el árbol focal para especies nativas.

REFERENCIAS

- FONSECA, C.R.; GANADE, G.; BALDISSERA, R.; BECKER, C.G.; BOELTER, C.R.; BRESCOVIT, A.D.; CAMPOS, L.M.; FLECK, T.; FONSECA, V.S.; HARTZ, S.M.; JONER, F.; KÄFFER, M.I.; LEAL-ZANCHET, A.M.; MARCELLI, M.P.; MESQUITA, A.S.; MONDIN, C.A.; PAZ, C.P.; PETRY, M.V.; PIOVENSAN, F.N.; PUTZKE, J.; STRANZ, A.; VERGARA, M.; VIEIRA, E.M. Towards an ecologically-sustainable forestry in the Atlantic Forest. *Biological Conservation* 142(6): 1209–1219, 2009.
- FORRESTER, D.I. The spatial and temporal dynamics of species interactions in mixed-species forests: from pattern to process. *For. Ecol. Manage.* 312: 282–292, 2014.
- GOYA J., BURNS S.L. et al. *Plan de Manejo Forestal del Campo Anexo Manuel Belgrano perteneciente a la EEA INTA Montecarlo, Misiones*. Informe Técnico, LISEA, UNLP, 2010.

DIVERSIDADE DE ESPÉCIES HERBÁCEAS EM FLORESTA COM ARAUCÁRIA

BIANCA ZIMMERMANN KUSTER GREGORY¹; VICTÓRIA CATARINA DI DOMENICO¹;
ROCHELI MARIA ONGARATTO²; CRISTIANO ROBERTO BUZATTO³

INTRODUÇÃO

A metade norte do Rio Grande do Sul é parte do bioma Mata Atlântica. Neste bioma ocorre a Floresta Ombrófila Mista (FOM), caracterizada pela presença de florestas com *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze. A FOM é considerada uma das formações mais sensíveis às variações climáticas. A araucária coloniza áreas campestres, onde cria condições de umidade e fertilidade que facilitam a colonização de outras famílias vegetais, destacando-se Lauraceae Juss., Myrtaceae Juss. e Aquifoliaceae Bercht. & J. Presl, além de um número significativo de epífitas, lianas, líquens e musgos (Seibert *et al.*, 1975). A cobertura proporcionada pelas árvores e arbustos determina condições peculiares como a incidência de luz, formando um microclima heterogêneo (Didham, 1999), que possibilita o desenvolvimento de espécies herbáceas. O conhecimento da estrutura herbácea permite a análise do estado de conservação e aspectos da dinâmica florestal (Richards, 1952).

Este estudo teve por objetivo conhecer a composição de espécies herbáceas de um remanescente de Floresta Ombrófila Mista no *Campus* I da Universidade de Passo Fundo.

METODOLOGIA

O estudo foi realizado em um fragmento de floresta com araucária, chamada de Quadra D, no *Campus* I da Universidade de Passo Fundo (UPF), município de Passo Fundo. A coleta das espécies herbáceas terrestres e epifíticas foi realizada durante o período de agosto de 2017 até março de 2018. Para complementar a lista de espécies, foi realizado um levantamento na coleção do Herbário RSPF, onde foram consideradas coletas realizadas entre 1975 e 2018. O material coletado foi desidratado, herborizado e incluído na coleção do herbário RSPF.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram registradas 77 espécies herbáceas pertencentes à 29 famílias em uma área equivalente a 2,64 ha (Quadra D). As famílias com maior número de espécies foram Asteraceae Bercht. & J. Pres (14 spp), Euphorbiaceae Juss. (6 spp) e Solanaceae Juss. (5 spp). Os gêneros mais representativos foram *Euphorbia* L. (6 spp), *Solanum* L. (5 spp) e *Paspalum* L. (4 spp). Entre as espécies mais comuns, podemos destacar *Elephantopus mollis* Kunth, *Eupatorium laevigatum* Lam., *Synedrella nodiflora* (L.) Gaertn.

-
- 1 Universidade de Passo Fundo, Instituto de Ciências Biológicas, Curso de Ciências Biológicas B, BR 285, Bairro São José, CEP 99052-900, Passo Fundo, RS.
 - 2 Universidade de Passo Fundo, Instituto de Ciências Biológicas, Herbário RSPF, BR 285, Bairro São José, CEP 99052-900, Passo Fundo, RS.
 - 3 Universidade de Passo Fundo, Instituto de Ciências Biológicas, Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais, BR 285, Bairro São José, CEP 99052-900, Passo Fundo, RS.

(Asteraceae), *Sida rhombifolia* L. (Malvaceae Juss.), *Oxalis brasiliensis* Lodd., G. Lodd. & W. Lodd. ex Hildebr. (Oxalidaceae R.Br.), *Ichnanthus pallens* (Sw.) Munro ex. Benth. (Poaceae) e *Richardia brasiliensis* Gomes (Rubiaceae Juss.).

O *Campus* da UPF possui aproximadamente 380 ha, dos quais é composto por áreas construídas, de campo, jardins, banhados, capões e fragmentos florestais. Este último é formado por espécies arbóreas características de FOM que foram introduzidas desde 1970 (Meyrer, 2017). Apesar de ser um fragmento novo e pequeno, a área contém espécies herbáceas características de floresta com araucária, onde são registrados aproximadamente 29 espécies/hectare. Mesmo assim, a sinúsia epifítica é pouco expressiva, constituída somente por *Tillandsia recurvata* (L.) L., *T. tenuifolia* L., *T. usneoides* (L.) L. (Bromeliaceae Juss.), *Tradescantia fluminensis* Vell. (Commelinaceae Mirb.), *Peperomia* sp. (Piperaceae Giseke), *Microgramma squamulosa* (Kaulf.) de la Sota, *Pleopeltis angusta* Humb. & Bonpl. ex Willd. e *P. hirsutissima* (Raddi) de la Sota (Polypodiaceae J. Presl & C. Presl). Por outro lado, foram registradas espécies terrestres com potencialidade indicadora do estado de conservação do fragmento, como *Cyclopogon elegans* Hoehne (Orchidaceae Juss.), *Selaginella muscosa* Spring (Sellaginellaceae Willk.), *Blechnum* sp. (Blechnaceae Newman) e *Doryopteris* sp. (Pteridaceae E.D.M. Kirchn).

Com base no levantamento realizado na coleção do RSPF, encontramos registros de espécies que não foram localizadas durante as atividades de campo: *Euphorbia milii* Des Moul., *E. pulcherrima* Willd. ex Klotzsch (Euphorbiaceae) e *B. rufa* (J. Presl) Steud. (Poaceae), que são comuns de áreas que requerem maior luminosidade (ex. borda de floresta e campo). Por esta razão, essas espécies não foram recoletadas na área, uma vez que o fragmento tem mantido suas características de floresta ao longo dos últimos 20 anos.

O número de plantas herbáceas registradas para o fragmento da UPF é superior àquelas já encontradas em outros estudos florísticos (Cervi *et al.*, 1988; Citadini-Zanette *et al.*, 2011). Esta

diversidade pode ter tido influência das áreas adjacentes, uma vez que o *Campus* foi originalmente campestre e de cultivo de trigo (Meyrer, 2017). Esta situação pode justificar a falta de coletas de espécies registradas à mais de 20 anos (ex. *Briza rufa*, B.M.A. Severo s.n. – RSPF 226; primeiro registro para a área, de 1979).

CONCLUSÃO

Através do levantamento da flora herbácea no *Campus* I da UPF, foi possível constatar a presença de um número expressivo de espécies herbáceas. Apesar de ser uma área influenciada pelo processo de urbanização do *Campus*, esse resultado demonstra a importância da conservação de fragmentos florestais para a manutenção da diversidade vegetal.

REFERÊNCIAS

- CERVI, A.C.; ACRA, L.A.; RODRIGUES, L.; GABRIEL, M.M.; LOPES, M. Contribuição ao conhecimento das plantas herbáceas de uma floresta de araucária do primeiro planalto paranaense. *Ínsula*, v. 18, p. 83–98, 1988.
- CITADINI-ZANETTE, V.; PEREIRA, J.L.; JARENKOW, J.A.; KLEIN, A.S.; SANTOS, R. Estrutura da sinúsia herbácea em Floresta Ombrófila Mista no Parque Nacional de Aparados da Serra, sul do Brasil. *Revista Brasileira de Biociências*, v.9, n.1: p. 56–63, 2011.
- DIDHAM, R.K. Edge structure determines the magnitude of changes in microclimate and vegetation structure in tropical forest fragments. *Biotropica*, v. 31, n. 1, p. 17–30, 1999.
- MEYRER, M.R. *Fundação Universidade de Passo Fundo: 50 anos*. Passo Fundo: Ediupf. 98p. 2017.
- RICHARDS, P.W. *Tropical rain forest - an ecological study*. Cambridge Univ. Press. Cambridge, 450p. 1952.
- SEIBERT, P.; CARAUTA, J.P.P. Plano de Manejo do Parque Estadual de Campos do Jordão. *Boletim Técnico do Instituto Florestal*, v. 19, p. 1–153, 1975.

DIVERSIDADE DE FUNGOS ASSOCIADOS EM UM PLANTIO DE ARAUCÁRIA

VINÍCIUS SILVA DE ANDRADE¹; LISIANE SIQUEIRA¹; CRISTIANO ROBERTO BUZATTO²

INTRODUÇÃO

Os fungos são organismos fundamentais no processo de reciclagem de nutrientes nas florestas, pois são responsáveis pela decomposição de matéria orgânica (Drechsler-Santos *et al.*, 2007). A topografia e as propriedades do solo influenciam a distribuição espacial das comunidades de plantas em diferentes tipologias vegetais (Costa *et al.*, 2005). Tanto a fauna, quanto a flora são afetadas por fatores como qualidade da matéria orgânica, pH, temperatura, umidade, textura do substrato, cobertura vegetal, diversidade de espécies, que também alteram a diversidade de fungos presentes (Socarrás, 1998). De acordo com Rayner *et al.* (1985) a ocorrência de corpos reprodutivos não reflete necessariamente a atividade e distribuição de micélios, mas a observação e coleta dos corpos reprodutivos tem sido utilizada para determinar a ocorrência de espécies de macro fungos de forma sazonal (Vogt *et al.*, 1992; Lodge & Cantrell, 1995).

Durante muitos anos, a araucária foi uma espécie florestal de grande importância para a Região Sul do Brasil, responsável por sustentar a economia dessa região através da exploração da madeira (Wendling, 2010). Ao colonizar áreas abertas ou de campo, ou mesmo as regiões marginais de fragmentos de matas, cria condições que facilitam o recrutamento de outras espécies ve-

getais por meio de sombreamento dado por sua copa, sendo chamada de espécie facilitadora ou “nurse-plant” (Scarano, 2009).

O objetivo deste estudo foi avaliar a diversidade de fungos macroscópicos que ocorrem em uma área com plantio de araucárias.

METODOLOGIA

O estudo foi conduzido na Floresta Nacional de Passo Fundo (Flona), localizada no município de Mato Castelhano, Rio Grande do Sul. Apresenta 1.275 hectares, com diferentes composições florísticas, sendo caracterizada em sua origem como Área de Transição Estépica e Floresta Ombrófila Mista. Segundo a classificação de Köppen, o tipo climático é Cfa, com clima subtropical e temperatura média anual entre 16 a 18°C, com precipitação média de 1800 a 1900 mm anuais (ICMBio, 2011).

O estudo foi realizado em uma área com plantio de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze, com 16,55 hectares, plantados em 1959 (ICMBio, 2011). Foram selecionados aleatoriamente 10 pontos para implementação de parcelas de 5×5 m, distantes no mínimo 10 m uma da outra, totalizando 0,025 hectares amostrados. Foram coletados os corpos de reprodução (cogumelos) durante três estações do ano, sendo a primeira coleta du-

1 Universidade de Passo Fundo, Instituto de Ciências Biológicas, Curso de Ciências Biológicas B, BR 285, Bairro São José, CEP 99052-900, Passo Fundo, RS.

2 Universidade de Passo Fundo, Instituto de Ciências Biológicas, Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais, BR 285, Bairro São José, CEP 99052-900, Passo Fundo, RS.

rante os meses de julho a setembro (inverno), a segunda durante os meses de outubro a dezembro (primavera) e a terceira de janeiro a março (verão). Todos os espécimes foram fotografados e catalogados em uma ficha de campo, onde foram anotados os seguintes aspectos: substrato onde estava fixado o cogumelo, hábito solitário ou em comunidades, altura que o cogumelo estava em relação ao solo, a porcentagem que ocupava dentro da parcela e a pluviosidade do local, de acordo com as estações meteorológicas da região. Todo o material coletado foi desidratado em estufa, para posterior identificação. O material selecionado foi incorporado no Herbário RSPF.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na área de estudo, foram coletados um total de 106 morfoespécies de fungos macroscópicos diferentes (Figura 1). Desses, 22 morfoespécies foram coletadas exclusivamente durante o primeiro período de coleta (inverno), 38 no segundo (primavera) e 46 no terceiro (verão), sendo quatro morfoespécies em comum entre as coletas do inverno e primavera, seis morfoespécies em comum entre as coletas da primavera e verão, uma entre o verão e o inverno e uma morfoespécie que foi comum às três estações (Figura 1).

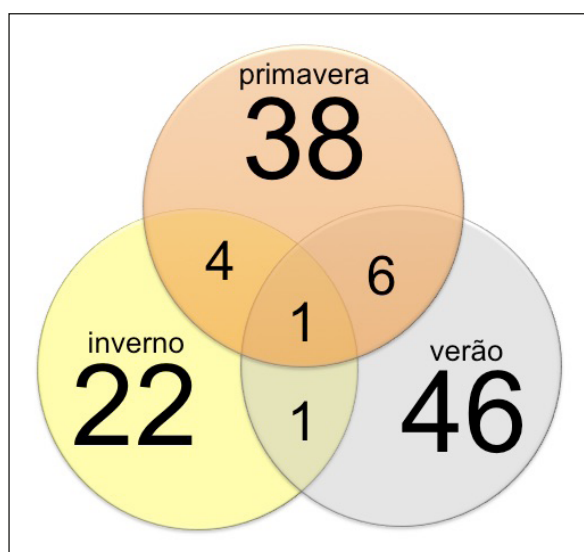


Figura 1. Diagrama de Venn, comparando as três estações.

A pluviosidade da semana da coleta interferiu substancialmente na quantidade de morfoespécies amostradas. Os maiores números de registro de fungos macroscópicos ocorreram no período mais úmido (Braga-Neto *et al.*, 2007; Trierveiller-Pereira *et al.*, 2013; Gibertoni *et al.*, 2007). Os substratos preferenciais em que os fungos mais se encontraram foram troncos e galhos em decomposição (118 morfoespécies; 67,43 %), folhas (28; 16 %) e os outros substratos como grimpas (15; 8,57 %), solo (13; 7,43 %) e microesporângio, onde foi encontrada somente uma morfoespécie (0,57 %). Estes dados corroboram com o estudo de Drechsler-Santos *et al.* (2007), onde mais de 72 % das espécies foram encontrados na madeira, indicando maior diversidade de fungos xilófilos.

Apesar de ser um plantio de araucária, é possível verificar outras espécies arbóreas já estabelecidas no local. Esta condição tem favorecido a implementação de táxons arbustivos e herbáceos, o que tem ocasionado num acúmulo de matéria orgânica ao longo dos 59 anos de existência do talhão de plantio de araucária (ICMBio, 2011). Este acúmulo de matéria orgânica, possivelmente associado com fatores abióticos, tem criado condições adequadas para o desenvolvimento desta diversidade de morfoespécies de fungos macroscópicos.

A diversidade de morfoespécies de fungos macroscópicos não compromete o plantio de araucária, tornando-se indispensável para a manutenção dos ecossistemas. A decomposição de matéria orgânica e a ciclagem de nutrientes propiciadas pelos fungos, reforçam que a maioria das espécies vegetais apresentam uma estreita interação com fungos mutualistas (Allen *et al.*, 2003). Se os fungos e outros organismos decompositores não existissem, seria incapaz dos seres produtores incorporarem e abastecerem o nível primário da cadeia alimentar, sem os materiais disponibilizados pelos fungos na decomposição, pondo em risco a dinâmica da vida (Cain, 2010).

CONCLUSÃO

Foi registrado um número expressivo de morfoespécies em uma área de plantio de araucária. Este fato comprova que, mesmo em plantios de uma única espécie nativa, a diversidade de fungos não atrapalha a espécie, sendo muito importante no processo de ciclagem de nutrientes. A conservação de todo ou qualquer fragmento de araucária, ou até mesmo de plantas isoladas em meio a campos ou lavouras, são importantes principalmente em regiões onde estes são escassos, pois ajudam na conectividade genética através dos esporos.

REFERÊNCIAS

- ALLEN, M.F.; SWENSON, W.; QUEREJETA, J.L.; WARBURTON-EGERTON, L.M.; TRESEDER, K.K. Ecology of mycorrhizae: A conceptual framework for complex interactions among plants and fungi. *Annual Review Phytopathology*, v.41, p.271–303, 2003.
- BRAGA-NETO, R.; LUIZÃO, R.C.C.; MAGNUS-SON, W.E.; ZUQUIM, G.; CASTILHO, C.V. Leaf litter fungi in a Central Amazonian forest: the influence of rainfall, soil and topography on the distribution of fruiting bodies. *Biodiversity and Conservation*, v.17, p.2701–2712, 2007.
- CAIN, M.L. Fungos. In: CAMPBELL, N.A.; REECE, J.B. *Biologia*. 8. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.
- COSTA, F.R.C.; MAGNUS-SON, W.E.; LUIZÃO, R.C.C. Mesoscale distribution patterns of Amazonian understorey herbs in relation to topography, soil and watersheds. *Journal of Ecology*, v.93, p.863–878, 2005.
- DRECHSLER-SANTOS, E.R.; PASTORINI, L.H.; PUTZKE, J. Primeiro relato de fungos Agaricales em fragmento de mata nativa em Frederico Westphalen – RS. *Revista Brasileira de Biociências*, Porto Alegre, v.5, supl.2, p.471–473, 2007.
- GIBERTONI, T.B.; SANTOS, P.J.P.; CAVALCAN- TI, M.A.Q. Ecological aspects of Aphyllophorales in the Atlantic Rain Forest in Northeast Brazil. *Fungal Diversity*, v.25, p.49–67, 2007.
- ICMBIO, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Floresta Nacional de Passo Fundo – RS: *Plano de Manejo*, Florianópolis, v.2, p.1–126, 2011.
- LODGE, D.J.; CANTRELL, S. Fungal communities in wet tropical forests: variation in time and space. *Canadian Journal of Botany*, v.73, suppl.1, p.1391–1398, 1995.
- RAYNER, A.D.M.; WATLING, R.; FRANKLAND, J.C. Resource relations – an overview. In: MOORE, D.; CASSELTON, L.A.; WOOD, D.A.; FRANKLAND, J.C. (Eds.). *Developmental biology of higher fungi*. Cambridge: Cambridge University Press, 1985.
- SCARANO, F.R. Plant communities at the periphery of the Atlantic rain forest: Rare-species bias and its risks for conservation. *Biological Conservation*, v.142, p.1201–1208, 2009.
- SOCARRÁS, A. La vida del suelo: un indicador de su fertilidad. In: *Agricultura orgânica*. Cuba: Asociación Cubana de técnicos Agrícolas e Forestales. 1998. 121p.
- TRIERVEILER-PEREIRA, L.; SANTOS, P.J.P.; BASEIA, I.G. Ecological aspects of epigeous gasteromycetes (Agaricomycetes, Basidiomycota) in four remnants of the Brazilian Atlantic Forest. *Fungal Ecology*, v.6, p.471–478, 2013.
- VOGT, K.A.; BLOOMWELD, J.; AMMIRATI, J.F.; AMMIRATI, S.R. Sporocarp production by Basidiomycetes, with emphasis on forest ecosystems. In: CARROLL, G.C.; WICKLOW, D.T. (Eds.). *The fungal community*, 2nd ed. New York: Marcel Dekker Inc, 1992.
- WENDLING, I. A araucária na silvicultura brasileira. *A revista da indústria da madeira*, v.12, n.108, p.21–22, 2010.

ESTRUTURA FITOSSOCIOLÓGICA EM UMA ZONA DE ECÓTONO DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL E FLORESTA OMBRÓFILA MISTA

EDUARDO ADENESKY FILHO¹; DAIANE VALDRIS²; LAURI AMÂNDIO SCHORN¹;
PAULO CESAR BOTOSSO³; FRANKLIN GALVÃO⁴

INTRODUÇÃO

Na região do médio rio Tibagi, no estado do Paraná, a presença de lineamentos geológicos, impõe alternância contínua de encostas e vales, o que permite diferentes condições e recursos e consequentemente abriga uma elevada riqueza de fauna e flora. A porção média deste rio localiza-se sob o domínio da Mata Atlântica, definida por Maack (2012), como uma zona natural que inclui áreas de campo, matas de galeria, capões de araucária, refúgios de cerrado e influência da Floresta Estacional. O estado do Paraná, que apresentava 83% do território cobertos por florestas, restam apenas 10,52%, em forma de fragmentos. Entretanto, a construção da segunda maior usina hidroelétrica do estado do Paraná, parte desde rico remanescente florestal será removido para a construção do reservatório. Desta forma, o objetivo do estudo foi caracterizar a estrutura do estrato arbóreo/arbustivo e compreender a unidade fitogeográfica presente na área da Usina Hidroelétrica de Mauá, no médio rio Tibagi, Paraná.

METODOLOGIA

O estudo foi realizado no município de Telêmaco Borba, na porção centro-leste do Segundo Planalto Paranaense, local de construção da Usina Hidrelétrica de Mauá, localizada entre as coordenadas 24°03'48" S e 50°42'05" W.

O fragmento florestal está localizado na porção média da bacia do rio Tibagi, correspondendo geologicamente à sequência de sedimentos da Bacia Sedimentar do Paraná, em que afloram rochas pertencentes ao Grupo Itararé, ao Grupo Guatá e ao Grupo Passa Dois. Os solos predominantes são Argissolos, Latossolos, Neossolos, Nitossolos e Cambissolos, dispostos em relevos planos a fortemente ondulados. Segundo a classificação de Köppen, o clima predominante da região é Cfb (temperado), a temperatura média anual na região é de 18 °C, e a precipitação média anual é de 1.577 mm.

Os ambientes foram selecionados quanto a sua geomorfologia predominante em: encosta, com 750 m de elevação, relevo acima de 45% e solos predominantes Neossolo Litólico e Cambisso-

-
- 1 Departamento e Programa de Pós Graduação em Engenharia Florestal; Universidade Regional de Blumenau - FURB. E-mail para contato: eduardo_adenesky@yahoo.com.br
 - 2 Acadêmica de Engenharia Florestal, Departamento de Engenharia Florestal - FURB.
 - 3 Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa Florestas.
 - 4 Programa de Pós Graduação em Engenharia Florestal; Universidade Federal do Paraná - UFPR.

lo Háptico; planície, com elevação de 565 a 580 m, relevo inferior a 3%, e solos predominantes Neossolo Flúvicos e Argissolo Vermelho-Amarelo.

O levantamento fitossociológico foi realizado por meio do método de quadrantes (Cottam, 1956), distribuindo 45 pontos amostrais na área de encosta e 35 em planície. A alocação amostral na encosta seguiu curva de nível, afastando-se os pontos amostrais da borda da floresta, e na planície dispoendo as linhas amostrais paralelamente ao curso do rio. O arranjo amostral foi de 20 m entre linhas e 10 m entre pontos. Para cada unidade amostral foram identificados e medidos todos os indivíduos com circunferência maior ou igual a 15 cm a 1,3 m de altura, do nível do solo.

O material botânico não identificado em campo foi herborizado e identificado posteriormente, com auxílio de bibliografia especializada e consulta ao Museu Botânico Municipal de Curitiba (MBM). O sistema de classificação utilizado foi o Angiosperm Phylogeny Group IV (APG IV, 2016).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O levantamento fitossociológico nas áreas amostrou 98 espécies arbóreas e arbustivas, distribuídas em 81 gêneros e 36 famílias, sendo que apenas duas espécies foram identificadas até o nível de gênero.

As famílias de maior riqueza foram Fabaceae (17 spp.), Myrtaceae (nove spp.), Meliaceae (sete spp.), Lauraceae (seis spp.) e Euphorbiaceae (seis spp.) estas que configuram entre as principais das florestas sul brasileiras. Na classificação quanto à unidade fitogeográfica preferencial, 21 são típicas de Floresta Estacional Semidecidual (FESD), sete espécies de Floresta Ombrófila Mista (FOM) e as demais (70 spp.) ocorreram em ambas as unidades, comportando-se, desta forma, como uma área de tensão ecológica. Deste modo, corroborando com estudos de Carmo *et al.* (2012), que estudaram as espécies do médio Tibagi e identificou

a mistura dos componentes típicos do alto Tibagi, dominado por florestas com araucárias (FOM), e do baixo Tibagi, caracterizado pelas florestas estacionais (FESD).

Avaliando-se as espécies com as cinco maiores densidades, que totalizaram 28,9% e 36,4% na encosta e na planície, respectivamente, destacaram-se *Aspidosperma polyneuron* Müll. Arg. (Apocynaceae), *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze (Araucariaceae) e *Cedrela fissilis* Vell. (Meliaceae), por serem representantes de dossel, comuns às áreas, e os indivíduos *Trichilia elegans* A.Juss. (Meliaceae) e *Psychotria carthagenensis* Jacq. (Rubiaceae), na encosta, e *Actinostemon concolor* (Spreng.) Müll.Arg. (Euphorbiaceae), *Euterpe edulis* Mart. (Arecaceae) e *Guarea kunthiana* A. Juss. (Meliaceae) na planície, que são espécies típicas de sub-bosque. A elevada densidade, aliada a diâmetros basais superiores, proporcionou às espécies *A. polyneuron* e *A. angustifolia* valores superiores de dominância, somando 52,7% e 41,3% para encosta e planície, respectivamente. As espécies que detiveram os maiores valores de importância no ambiente de encosta foram *A. polyneuron*, *A. angustifolia*, *T. elegans*, *P. carthagenensis* e *Cedrela fissilis* Vell. (Meliaceae), acumulando 37,9%. Na planície, *A. polyneuron*, *A. concolor*, *A. angustifolia*, *E. edulis* e *G. kunthiana*, acumularam 38,7% do valor de importância total.

A presença destas espécies que representam unidades fitoecológicas distintas, corrobora a definição formulada por Clements (1905), onde a invasão mútua entre duas regiões fitoecológicas ou tipos de vegetação, em que as floras se interpenetram, definida como ecótono. Este ambiente é uma área de tensão instável sem padrões próprios de diversidade, contendo elementos e espécies característicos dos tipos vegetacionais formadores do mesmo.

Dessa forma, o fato da área estar permeada por espécies características da Floresta Ombrófila Mista e da Floresta Estacional Semidecidual caracteriza essa área como um ecótono entre as duas unidades fitogeográficas. As regiões de transição

estudadas tendem a ter riqueza e diversidade elevadas, por abrigarem espécies oriundas de biomas distintos (Carmo, 2012). Além disso, outro aspecto que pode auxiliar na caracterização da área como de tensão ecológica, está na variação altimétrica (560 a 840 m s.n.m.), considerando que o fragmento está situado nos limites inferior da FOM e superior da FESD, o que contribui para o aumento do número de espécies encontrado.

CONCLUSÕES

O levantamento registrou elevada diversidade de espécies arbóreas nativas, destacando-se as famílias que sempre configuram como de elevada frequência nos fragmentos florestais do sul do Brasil. A riqueza aferida e a localização do fragmento nos limites altitudinais de ocorrência da Floresta Estacional Semidecidual (FESD) e da Floresta Ombrófila Mista (FOM), permite compartilhar espécies das duas unidades fitogeográficas, apontando-o como um ecótono de especial valor para a conservação.

REFERÊNCIAS

- CARMO, M.R.B.; ASSIS, M.A. Caracterização e estrutura das florestas naturalmente fragmentadas no Parque Estadual do Guartelá, município de Tibagi, estado do Paraná. *Acta Botânica Brasilica*, n.26, p.133–145. 2012.
- CLEMENTS, F.E. *Research methods in ecology*. University Publishing, Nebraska, USA. p. 1–512. 1905.
- APG IV. 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.
- COTTAM G. The use of distance measures in phytosociological sampling. *Ecology*, v. 37, n. 3, p. 451-460. 1956.
- MAACK, R. *Geografia física do estado do Paraná*. Ponta Grossa: UEPG, 526p. 2012.

FLUXO GÊNICO POPULACIONAL E CONSERVAÇÃO DA ARAUCÁRIA

MOESES ANDRIGO DANNER¹; AMANDA PAGHECO CARDOSO MOURA¹; BRUNA VALÉRIA GIL¹; CÍNTIA LETÍCIA MONTEIRO DO CARMO¹; LUANA RIBEIRO SILVA¹

INTRODUÇÃO

Devido ao intenso desmatamento ocorrido de 1920 a 1970, a araucária (*Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze, Araucariaceae) está ameaçada de extinção. A fragmentação das populações causou perda de alelos, redução do fluxo gênico e aumento de endogamia da araucária. Soma-se a isso, a ausência de regeneração da espécie em florestas mais conservadas (Bittencourt & Sebbenn, 2007, 2008; Sant’anna *et al.*, 2013; Medina-Macedo *et al.*, 2015). Então, medidas urgentes são necessárias para conservar a espécie. E, para predizer os efeitos da fragmentação, é importante a avaliação do nível de fluxo gênico contemporâneo, que demonstra o movimento de genes entre os fragmentos remanescentes.

O objetivo deste trabalho foi apresentar os principais resultados de fluxo gênico contemporâneo entre populações de *Araucaria angustifolia* e de que forma podem subsidiar planos de conservação *in situ* da espécie.

METODOLOGIA

Neste trabalho utilizou-se a metodologia de pesquisa bibliográfica para detectar os principais resultados de artigos em que foram avaliadas as distâncias de dispersão de pólen e/ou sementes

(fluxo gênico contemporâneo) em populações de araucária. Utilizou-se a ferramenta de busca *Google Scholar*, incluindo a frase “*Contemporary Gene flow in Araucaria angustifolia*”. Dos artigos científicos detectados, foram selecionados apenas aqueles em que foram utilizados os marcadores moleculares do tipo microssatélites, por serem mais adequados para estimar fluxo gênico efetivo através de dispersão de sementes e pólen, via análise de parentesco.

Os resultados foram organizados para demonstrar os principais parâmetros de fluxo gênico, tais como: distância média e máxima de dispersão de pólen e de sementes, a distância de estrutura genética espacial gerada e o tamanho efetivo populacional. Utilizou-se estes resultados para definir estratégias de conservação *in situ* de *A. angustifolia*.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas populações de *A. angustifolia* estudadas nos quatro artigos selecionados (Tabela 1) verificou-se que ocorre predominância de dispersão de sementes e pólen à curtas distâncias, com médias de 92–131 m e 83–134 m, respectivamente. No caso das sementes, em um dos trabalhos foi detectado que 80% das sementes gerou plântulas e juvenis até 160 m de distância da árvore matriz

1 Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Pato Branco. Departamento de Agronomia. Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Grupo de Estudos em Fruteiras Nativas do Sul do Brasil. Via do Conhecimento, km 01, 85503-390, Bairro Fraron. Pato Branco, Paraná. moesedanner@utfpr.edu.br, moesedanner@gmail.com

(Bittencourt & Sebbenn, 2007) e no outro trabalho que 91% das sementes foram dispersas até 250 m (Sant'anna *et al.*, 2013). No caso da dispersão de pólen, foram detectadas as seguintes proporções e distâncias nos quatro trabalhos selecionados: 75% polinizaram sementes até 150 m de distância (Bittencourt & Sebbenn, 2007); 94% até 200 m (Bittencourt & Sebbenn, 2008); 95% até 250 m (Sant'anna *et al.*, 2013); 95% até 200 m em floresta fechada e 97% até 400 m em floresta aberta (Medina-Macedo *et al.*, 2015).

Porém, também ocorre dispersão de pólen de *A. angustifolia* em longas distâncias, apesar de ser em menor proporção. A maior distância de dispersão de pólen detectada nestes estudos foi de 2.006 m (Bittencourt & Sebbenn, 2007), o que ocorreu entre araucárias de um fragmento florestal de 5,4 ha e um grupo de araucárias iso-

ladas (11 indivíduos), distantes 1,7 km entre si na paisagem.

O número de doadores de pólen detectados nas sementes de araucárias matrizes foi de 12,6 e 15 em fragmentos florestais (Bittencourt & Sebbenn, 2007; Medina-Macedo *et al.*, 2015) e 5,1 em floresta contínua (Bittencourt & Sebbenn, 2008). Os resultados de taxa de fluxo de pólen externo indicam também que florestas que já passaram por algum distúrbio (ex.: corte seletivo) e araucárias isoladas em lavouras ou pastagens recebem mais fluxo gênico de alelos externos através do pólen, em comparação às florestas mais conservadas (Bittencourt & Sebbenn, 2007; Medina-Macedo *et al.*, 2015). No caso das sementes foi demonstrada baixa taxa de imigração (0–5%), que pode ser efeito da falta de animais dispersores.

Tabela 1. Fluxo gênico, estrutura genética espacial (EGE) e tamanho efetivo populacional estimada em quatro populações de *Araucaria angustifolia* nos artigos selecionados.

Índices	Bittencourt & Sebbenn (2007)	Bittencourt & Sebbenn (2008)	Sant'anna <i>et al.</i> (2013)	Medina-Macedo <i>et al.</i> (2015)
Distância média pólen (m)	83	102	134	105
Distância máxima pólen (m)	2.006	344	343	263
Fluxo pólen externo (%)	10	54	6	20-26
Distância média sementes (m)	92	NA	131	NA
Distância máxima sementes (m)	291	NA	318	NA
Fluxo sementes externo (%)	0	NA	5	NA
Número efetivo doadores pólen (N_{ep})	12,6	5,1	NA	15
Extensão da EGE (m)	50	75	20	90
N_e (tamanho efetivo populacional)	121	NA	162	55

NA: Não avaliado; Os artigos foram realizados em fragmentos e/ou parcelas dentro de florestas contínuas em Mangueirinha, Paraná (Bittencourt & Sebbenn, 2007, 2008) e na Reserva Genética Florestal de Caçador, Santa Catarina (Sant'anna *et al.*, 2013; Medina-Macedo *et al.*, 2015).

Baixas taxas de fluxo gênico aumentam a coancestria (presença de alelos iguais por descendência) entre os indivíduos da população. Isto gera a Estrutura Genética Espacial (EGE), em que os indivíduos próximos são aparentados (formação de famílias). EGE significativa foi detectada de 20 até 90 m nas quatro populações de *A. angustifolia* estudadas. Este fato, em conjunto com a baixa distância de dispersão de pólen detectadas, indicam que ocorrem cruzamentos entre indivíduos aparentados e isto gera endogamia nas progênes.

Estes índices genéticos causam o baixo tamanho efetivo populacional verificado ($N_e = 55$ a 162 nas populações estudadas, enquanto o ideal para conservação genética *in situ* de longo prazo é $N_e = 1.000$). Isto indica que, embora os indivíduos adultos de populações de *A. angustifolia* apresentam elevados níveis de diversidade genética (alto número de alelos detectados e alta heterozigosidade nos locos estudados), as populações podem perder desempenho evolutivo e ter risco de extinção da espécie, se o fluxo gênico e o tamanho populacional não forem aumentados nas próximas gerações.

A fragmentação de habitat normalmente reduz o tamanho efetivo populacional, com aumento da endogamia e perda de alelos. No caso da araucária, o fluxo de pólen a longas distâncias detectado pode reduzir este impacto negativo. Assim, embora os fragmentos atuais sejam fisicamente isolados, é necessário fomentar para que não sejam geneticamente isolados, criando planos de conservação da espécie em nível de paisagem.

CONCLUSÃO

Para favorecer o fluxo gênico e a conservação de populações de *A. angustifolia* deve-se promover a conectividade genética entre florestas grandes e bem conservadas, com os vários fragmentos e árvores isoladas, através de um modelo de *stepping stones* em escala de paisagem. Isto porque foi demonstrado nos trabalhos revisados que o fluxo gênico por pólen pode ocorrer entre indivíduos até 2,0 km distantes entre si e as estimativas de imigração de pólen foram de 10 a 26% nas populações estudadas.

REFERÊNCIAS

- BITTENCOURT, J.V.M.; SEBBENN, A.M. Patterns of pollen and seed dispersal in a small fragmented population of a wind pollinated *Araucaria angustifolia* in southern Brazil. *Heredity*, v.99, p.580–591, 2007.
- BITTENCOURT, J.V.M.; SEBBENN, A.M. Pollen movement in a continuous forest of wind-pollinated *Araucaria angustifolia*, inferred from paternity and TwoGener analysis. *Conservation Genetics*, v.9, p.855–868, 2008.
- MEDINA-MACEDO, L.; SEBBENN, A.M.; LACERDA, A.E.B.; RIBEIRO, J.Z.; SOCCOL, C.R.; BITTENCOURT, J.V.M. High levels of genetic diversity through pollen flow of the coniferous *Araucaria angustifolia*: a landscape level study in Southern Brazil. *Tree Genetics & Genomes*, v.11, p.1–14, 2015.
- SANT'ANNA, C.S.; SEBBENN, A.M.; KLABUNDE, G.H.F.; BITTENCOURT, R.; NODARI, R.O.; MANTOVANI, A.; REIS, M.S. Realized pollen and seed dispersal within a continuous population of the dioecious coniferous Brazilian pine [*Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze]. *Conservation Genetics*, v.14, p.601–613, 2013.

INTERAÇÃO INSETO-PLANTA EM *Araucaria angustifolia* (ARAUCARIACEAE)

ALINE POMPERMAIER¹; ALINE DE BASTIANI¹; LISETE M. LORINI¹

INTRODUÇÃO

As relações de interação entre os insetos e suas plantas hospedeiras são fundamentais para que ocorra o sucesso reprodutivo de ambos. Essas interações são responsáveis pela utilização, fornecimento ou recebimento de algum recurso ou benefício. Podem variar de associações antagônicas, como predação e parasitismo, até associações benéficas, como neutralismo ou mutualismo. A conquista do ambiente aéreo através do voo, o pequeno tamanho dos insetos e seu rápido ciclo reprodutivo, se constituíram em fatores decisivos para o sucesso nas interações entre os insetos e plantas (Del-Claro, 2012). Os insetos geralmente apresentam elevadas densidades populacionais e diversidade, além de grande variedade de respostas à qualidade e quantidade de recursos disponíveis, desempenhando importante papel no funcionamento dos ecossistemas, como predadores, parasitas, detritívoros e polinizadores, dentro de complexas redes tróficas (Copatti & Gasparetto, 2012). O objetivo do presente estudo é analisar as relações de interação inseto-planta em indivíduos de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze.

METODOLOGIA

Caracterização da área de Estudo

O estudo foi realizado no Sul do Brasil, em áreas pertencentes ao Bioma Mata Atlântica, nos municípios de Vanini, RS, Paulo Bento, RS, e

Serafina Corrêa, RS. O clima é subtropical úmido Cfa (Köppen-Geiger) e a altitude média é de 620m (IBGE, 2018). Constitui-se numa região de transição fitoecológica entre a Floresta Estacional Decídua e a Floresta Ombrófila Mista, onde se destaca a *Araucaria angustifolia*, como espécie característica (PME, 2011).

Caracterização da espécie

Araucaria angustifolia é uma espécie florestal de ocorrência na América do Sul, característica da floresta subtropical brasileira (Arruda *et al.*, 2007). Ocorre principalmente nos Estados Brasileiros Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná, contudo existem registros de ocorrências esparsas em pontos elevados de São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e Espírito Santo (Eira *et al.*, 1994; Carvalho, 1994; Mauhs, 2002). Sua ocorrência depende de grandes altitudes, entre 500 e 1500m, com temperatura média anual na faixa de 11,5 a 21°C (Arruda *et al.*, 2007; Carvalho, 1994). Foi severamente explorada em função do seu alto potencial, era responsável por 90% da madeira exportada na década de 60 (Reitz *et al.*, 1979). Seu status de conservação é vulnerável, o que caracteriza a espécie como ameaçada de extinção. Em função disso, atualmente a *A. angustifolia* é protegida por lei e imune ao corte, conforme Portaria Normativa do IBAMA DC-20 de 1976.

1 Instituto de Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais. E-mail: alinepompermaier@yahoo.com.br; alinee.debastiani@hotmail.com; lisete@upf.br

Coleta de dados

Os dados quanto à interação de insetos em Araucárias foram coletados no mês de Abril, época de maturação das pinhas (Ibama, 1976). Foram realizadas 25 horas de observação em diversos horários do dia. Os 22 exemplares da espécie vegetal foram escolhidos aleatoriamente em área aberta podendo assim amostrar os insetos que interagem com a espécie vegetal em diferentes locais. Os insetos observados foram fotografados para posterior identificação.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Durante os horários de observação aos espécimes arbóreos de *A. angustifolia* foi possível registrar os seguintes insetos em contato com as

plantas e os seus respectivos comportamentos, conforme disposto na Tabela 1.

Como resultados parciais obteve-se um total de 119 insetos com algum tipo de interação nos exemplares de *A. angustifolia*. O maior número de insetos que foram observados associados à essa espécie vegetal são da ordem Hymenoptera, com 92 representantes, distribuídos nas famílias Formicidae e Apidae. Seguidos pela ordem Diptera com 16 representantes, sendo em sua maioria da família Culicidae, o terceiro gênero mais abundante foi Hemiptera com 7, Coleptera 3, e as demais, Ixodida e Mantodea com 1 indivíduo cada. Esses dados vão ao encontro do estudo realizado por Fagundes & Kohler (2013) que também obtiveram maior abundância de Hymenoptera e Diptera em suas observações.

Tabela 1. Entomofauna associada à espécie vegetal *Araucaria angustifolia*

Número de indivíduos	Ordem	Nome popular	Comportamento
1	Hymenoptera	Abelha-europeia	Alimentando-se
1	Mantodea	Louva-a-deus-europeu	Parado sobre o tronco
6	Diptera	Moscas	Sobrevoando/explorando o tronco
91	Hymenoptera	Formigas	Exploração do tronco/ alimentando-se de fungos e formigas menores
10	Diptera	Mosquitos	Sobrevoando o tronco
1	Coleoptera	Besouro	Exploração do tronco
7	Hemiptera	Percevejos	Exploração do tronco/epífitas
2	Coleoptera	Larva de Joaninha Caruncho-da-madeira	Habitat Morto – Larvas se alimentam das fibras da madeira

CONCLUSÕES

Obteve-se um total de 127 indivíduos em interações com *A. angustifolia*. O maior número de insetos observados foi da ordem Hymenoptera seguido por Diptera, com 108 indivíduos observados. Mecke (2002) descreveu 100 espécies de insetos que interagem com *A. angustifolia*, no entanto no presente estudo foi possível observar

apenas algumas espécies em interação com os espécimes arbóreos. Esses resultados são parciais, porém a pesquisa continua com maior número de horas de observação para se obter dados mais consistentes sobre a entomofauna associada a essa importante espécie vegetal que predomina na Floresta Ombrófila Mista e que também serve de abrigo e fornece dieta alimentar para outros grupos de animais.

REFERÊNCIAS

- ARRUDA, G.O.S.F; FLEIG, F.D; CASA, R.T. Tratamento de sementes de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze com substâncias potencialmente repelentes à fauna consumidora. *Ciência Florestal*, Santa Maria, v. 17, n. 3, p. 279–287, jul-set, 2007.
- CARVALHO, P.E.R. *Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira*. Colombo: EMBRAPA-CNPQ; Brasília: EMBRAPA-SPI, 1994. 640 p.
- COPATTI, C.E.; GASPARETTO, F.M. Diversidade de insetos em diferentes tipos de borda em um fragmento de Floresta Ombrófila Mista. *Revista Biociências*, Taubaté, v. 18, n.2, p. 32–40. 2012.
- DEL-CLARO, K. TOREZAN-SILINGARDI, H.M. *Ecologia das Interações Plantas-Animais: uma abordagem ecológico-evolutiva*. 1.ed. Rio de Janeiro. Technical Books. 336 p. 2012.
- EIRA, M.T.S.; CUNHA, R.; SALOMÃO, A.N. Efeito do tegumento sobre a germinação de sementes de *Araucaria angustifolia*. *Informativo ABRATES*, Pelotas, v. 1, n. 4, p. 77, 1991
- FAGUNDES, P; KOHLER, A. Estudo da entomofauna associada a *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze, 1898 em dois municípios do Rio Grande do Sul, Brasil. Disponível em: <<http://online.unisc.br/acadnet/anais/index.php/semic/article/view/11426>> Acesso em 27 Abr. 2018. UNISC. 2013.
- IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. *Portaria Normativa DC-20, de 27/09/76 Proíbe o abate e a colheita de Pinhões nos meses de abril, maio e junho*. Disponível em: <<http://www.ipef.br/legislacao/bdlegislacao/detalhes.asp?Id=280>> Acesso em 01 Abri. 2018
- IBGE. *Consulta de área, população e dados básicos dos municípios*. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/geociencias-novoportal/organizacao-do-territorio/es-estrutura-territorial/15761-areas-dos-municipios.html?t=destaques&c=4314134>> Acesso em 01 Abr. 2018
- MECKE, R. *Insetos do Pinheiro Brasileiro*. Pró Mata. Germany. 79p.
- PME. Prefeitura Municipal de Erechim. *Plano Ambiental Municipal*. 2011 Disponível em: <http://www.pmerechim.rs.gov.br/uploads/files/Plano_Ambiental_Municipal_Erechim_Dez_2011.pdf> Acesso em: 01 Abr. 2018
- REITZ, R.; KLEIN, R.M.; REIS, A. *Madeiras do Brasil*. Florianópolis: Lunardelli. 320 p. 1979

MONITORAMENTO DA AVIFAUNA EM FLORESTAMENTO DE *Araucaria angustifolia* NA FLORESTA NACIONAL DE PASSO FUNDO

NÊMORA PAULETTI PRESTES¹; JAIME MARTINEZ¹

INTRODUÇÃO

A Floresta Nacional de Passo Fundo (28°16' S, 52°11' W) é uma das maiores áreas florestais do Planalto Médio do Rio Grande do Sul, sendo também sua maior área protegida. Esta área protegida apresenta 1.286,2 ha apresenta ambientes compostos por floresta natural, florestamentos de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze, *Pinus eliotii* Engelm., *Eucalyptus* sp., *Ilex paraguariensis* A. St.-Hil. e áreas em processo de regeneração natural. O objetivo foi avaliar através da metodologia de captura e recaptura às comunidades de aves presentes em florestamento de *A. angustifolia* em período de longa duração.

METODOLOGIA

O monitoramento das comunidades de aves vem sendo conduzido há 19 anos, através do método captura-recaptura. Para a aplicação deste método foi investido um esforço de campo de 9.576 h/rede (2 áreas × 2 estações do ano × 9 redes × 2 dias × 7 h × 19 anos). Para o estudo considerou-se um total de quatro áreas de florestamento de araucária, mas a cada estação do ano (inverno e verão), duas áreas eram sorteadas. As redes do tipo “mist-net” de 12 × 2,5 m foram instaladas no estrato inferior da floresta. Os indivíduos capturados foram marcados com anilhas metálicas, for-

necidas pelo Centro de Pesquisa para a Conservação das Aves Silvestres (CEMAVE/ICMBio). As aves capturadas foram soltas no mesmo ambiente das capturas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através deste método, obteve-se um total de 1.136 capturas-recapturas de aves), amostrando 60 espécies, que representam 28,2% do total de espécies registradas para a Floresta Nacional de Passo Fundo. As recapturas das aves nas áreas amostradas (n=283) correspondem a 24,9% (Figura 1). As recapturas sempre ocorreram nas mesmas áreas em que as aves foram capturadas. As espécies mais capturadas foram *Pyrrhocomma ruficeps* Strickland, 1844 (n=116), seguida de *Myiothlypis leucoblephara* Vieillot, 1817 (n=75), *Turdus albicollis* Vieillot, 1818 (n=74), *Basileuterus culicivorus* Deppe, 1830 (n=49) e *Trichothraupis melanops* Vieillot, 1818 (n=43), *Chiroxiphia caudata* Shaw, 1793 (n=35), *Dendrocolaptes platyrostris* Spix, 1824 (n=34), *Turdus rufiventris* Vieillot, 1818 (n=31) e *Platyrinchus mystaceus* Vieillot, 1818 (n=26). Destacam-se as seguintes espécies com capturas únicas: *Crypturelus obsoletus* Temminck, 1815, *Cyanoloxia glaucocaeerulea* D'Orbigny & Lafresnaye, 1837; *Elaenia parvirostris* Pelzeln, 1868; *Geotrygon montana* Lineu, 1758;

1 Universidade de Passo Fundo, Instituto de Ciências Biológicas, Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, BR 285, Bairro São José, CEP 99052-900, Passo Fundo, RS. prestes@upf.br; martinez@upf.br

Heliobletus contaminatus Pelzeln, 1859; *Micras-
tur ruficollis* Vieillot, 1817; *Phylloscartes ventralis*
Temminck, 1824; *Ramphastos dicolorus* Linnaeus,
1766; *Saltator maxillosus* Cabanis, 1851 e *Tityra*
cayana Linnaeus, 1766.

Com a aplicação de outros métodos de estudo como: transectos e ponto fixo, constatou-se uma maior riqueza de espécies de aves quando comparada à este método (Prestes, 2003). O número total de espécies de aves registradas para o interior de outros ambientes fitofisionômicos, como fragmentos florestais nativos, florestamento de *A. angustifolia* e de *Pinus elliottii* corresponde a um total de 213 espécies.

A placa de choco foi registrada a partir do mês de outubro se estendendo até o mês de janeiro, evidenciando o período reprodutivo das aves para a região neotropical. Foram registradas placa de choco para machos de *Tityra cayana* Linnaeus, 1766; *Platyrinchus mystaceus* Vieillot, 1818; *Thamnophilus caerulescens* Vieillot, 1816; *Trogon surru-*

cura Vieillot, 1817; *Conopophaga lineata* Wied-
-Neuwied, 1831; *Chiroxiphia caudata* Shaw, 1793; *Veniliornis spilogaster* Wagler, 1827; *Platyrinchus mystaceus* Vieillot, 1818; *Thamnophilus caerulescens* Vieillot, 1816 e *Pyrrhocomma ruficeps* Strickland, 1844 reforçando que estas espécies auxiliam na incubação dos ovos.

De acordo com Prestes & Martinez (2013) o maior número de espécies capturadas para a Floresta Nacional de Passo Fundo foi em área de florestamento de *Pinus elliottii* com sub-bosque melhor estruturado (n=55), enquanto que o menor foi registrado para florestamento de *A. angustifolia* com sub-bosque melhor estruturado (n=34). Os resultados indicam uma diversidade mais baixa para o florestamento de *A. angustifolia* de estrutura florestal mais empobrecida ($h'=2,9$) e, mais alta, para o florestamento de *P. elliottii* melhor conservada ($h'=3,46$), evidenciando a importância do sub-bosque no oferecimento de habitats para muitas espécies de aves.

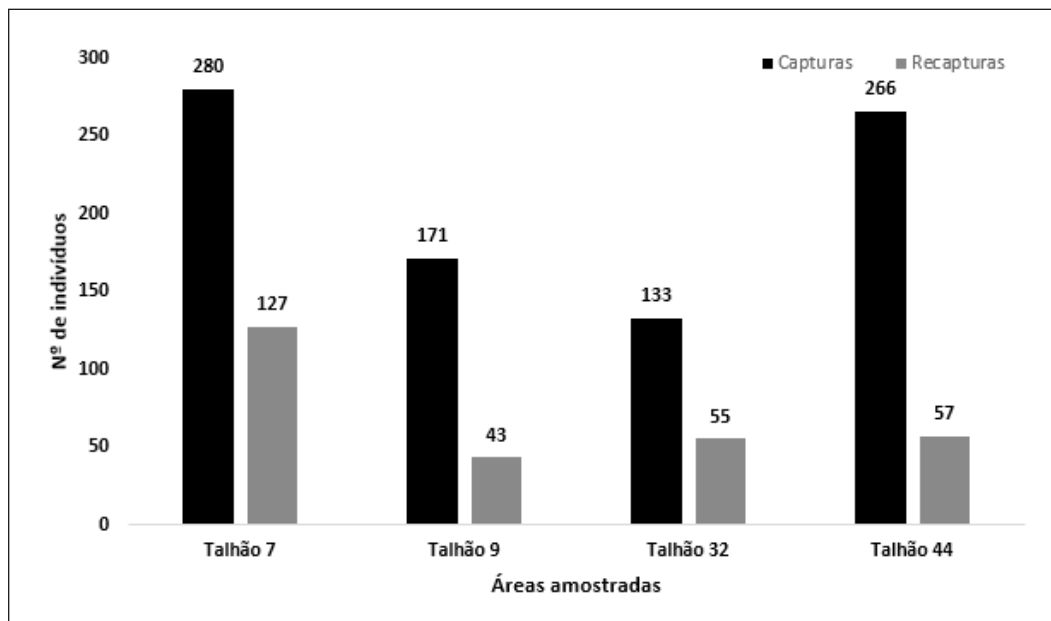


Figura 1. Captura-recaptura da avifauna da Floresta Nacional de Passo Fundo durante 19 anos de monitoramento.

CONCLUSÃO

As aves apresentam fidelidade às áreas onde foram capturadas na Floresta Nacional de Passo Fundo, pois não houve recapturas em outras áreas. O corte seletivo das árvores permite uma maior regeneração da vegetação natural, desenvolvendo boa estrutura de seu sub-bosque e assim beneficiam as aves de ambientes florestais. Trabalhos de longa duração são importantes para avaliar a eficácia destas áreas para a conservação das aves silvestres bem como no manejo de plantios florestais homogêneos.

REFERÊNCIAS

- PRESTES, N.P. *Composição qualitativa e quantitativa da avifauna na Floresta Nacional de Passo Fundo, Rio Grande do Sul, Brasil*. 2003. Tese. (Doutorado em Biociências), Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.
- PRESTES, N.P.; MARTINEZ, J. Monitoramento das comunidades de aves em florestamento de *Pinus elliottii* e de *Araucaria angustifolia* na Floresta Nacional de Passo Fundo, Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ORNITOLOGIA, 20, 2013. Passo Fundo. *Anais...* Passo Fundo: Editora UPF. 2013. 60–61p.

O EFEITO DO INVESTIMENTO REPRODUTIVO EM *Araucaria angustifolia*: RESULTADOS PRELIMINARES

ELOISA BEAL MÜTZENBERG¹; GABRIELA MORAIS OLMEDO¹; CLÁUDIA FONTANA²

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento das plantas depende de um conjunto primordial de recursos como nutrientes, água e luz. Porém, demandas conflitantes em relação à partição dos recursos afetam o *fitness* delas e podem ser divergentes entre fêmeas e machos (Nuñez, 2008). Fêmeas alocam mais recursos para floração, desenvolvimento de embriões, frutos e sementes; enquanto machos investem mais em floração e produção de pólen (Nuñez, 2008).

Uma maneira de investigar divergências entre o crescimento e alocação de recursos em plantas lenhosas é por meio de dendrocronologia. *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze produz anéis anuais em função de variações no clima (Oliveira *et al.*, 2010). Utilizou-se essa espécie para analisar se o investimento reprodutivo afeta de forma diferente o crescimento radial entre machos e fêmeas. Esperam-se encontrar padrões distintos de crescimento, sendo as fêmeas mais sujeitas a demandas conflitantes, pois alocam mais recursos para reprodução.

METODOLOGIA

A área de estudo é no Parque Nacional de Aparados da Serra (PARNA, 29°07' a 29°15' S e 50°01' a 50°10' O), com área de 13.141 ha, localiza-

do nos municípios de Cambará do Sul (Rio Grande do Sul) e Praia Grande (Santa Catarina) (Fig. 1).

A temperatura média anual é de 16°C. A precipitação total é de 1.750 a 2.500 mm anuais, caracterizando o clima como úmido a superúmido. É comum ocorrerem geadas em pelo menos 30 dias durante o inverno.

Em parcelas previamente inventariadas, 40 árvores de *A. angustifolia* com diâmetro à altura do peito (DAP) maior ou igual a 10 cm foram amostradas com sonda de incremento. Foram analisados dois grupos, tratados como Macho e Fêmea, sendo 20 árvores para cada grupo. A identificação dos sexos foi feita a partir da observação de estróbilos masculinos e femininos em campo. Também foi medido o DAP das árvores.

As amostras foram lixadas, datadas sob lupa, escaneadas e através das imagens mediu-se a largura dos anéis de crescimento (Image ProPlus). A datação preliminar foi checada no COFECHA.

Para avaliar a influência da idade no DAP dentro dos grupos, os dados foram normalizados por transformação logarítmica. Posteriormente, aplicou-se um modelo de regressão linear simples. Para comparar a taxa de crescimento radial entre os dois grupos, aplicou-se o Teste U de Mann-Whitney, o qual compara medianas entre duas amostras para dados com ausência de normalidade.

1 Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Curso de Ciências Biológicas, Laboratório de Ecologia Vegetal

2 Bióloga, doutora em Biologia: conservação e manejo da vida silvestre

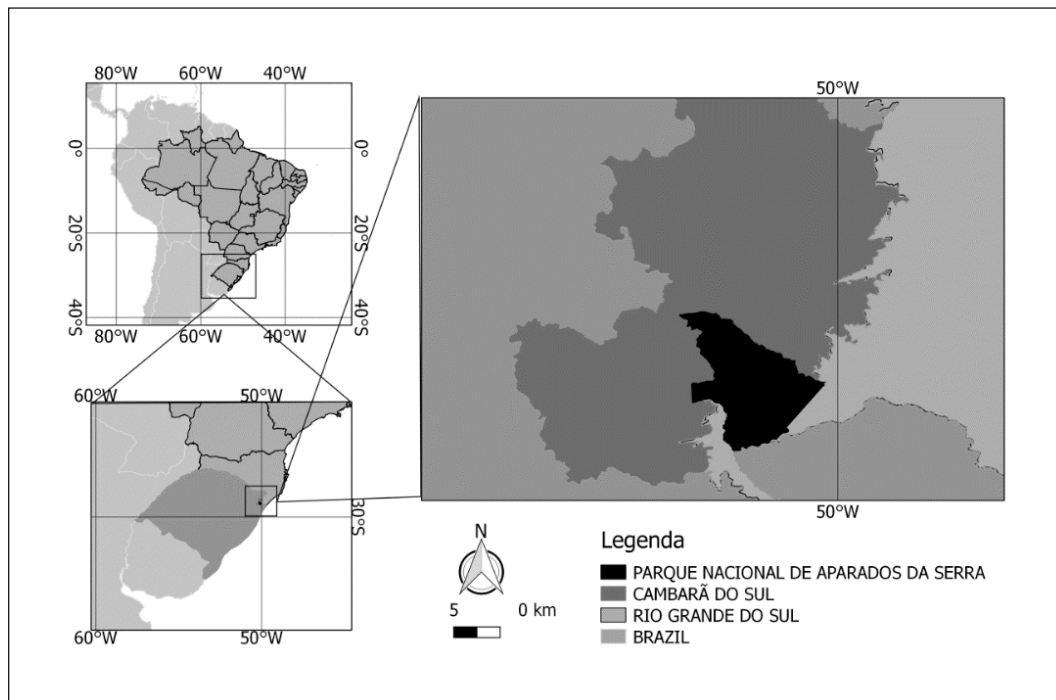


Figura 1. Mapa de localização da área de estudo (área em preto).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram datadas 40 árvores, sendo 20 para cada grupo de estudo, totalizando 80 raios analisados. O período abrangido foi de 1889 a 2012. Até o momento, a datação-cruzada dentro e entre árvores foi realizada para quatro fêmeas e quatro machos (Fig. 2). Na sequência do trabalho, será efetua a datação-cruzada para as demais árvores e entre as árvores do sítio.

Os resultados preliminares (40 árvores) apontam estrutura etária com árvores de 31 a 124 anos (média=64 anos) e estrutura horizontal com DAPs entre 11,8 a 76,4 cm (média=32,18 cm). Não há relação entre a idade e o DAP dentro dos grupos Macho e Fêmea ($r^2=0,17$; $a=0,60$; $p>0,05$; $r^2=0,14$; $a=0,55$; $p>0,05$, respectivamente).

A correlação máxima dentro das árvores codatadas (oito árvores) foi de $r=0,70$ para fêmeas e $r=0,41$ para machos, e a mínima de $r=0,40$ para fêmeas e $r=0,20$ para machos. Para iniciar a construção da cronologia mestra, foram codatados até o momento os primeiros ~30 anos (>1980) das séries entre essas árvores. Assim, a cronologia

mestra preliminar das quatro árvores do grupo Macho teve intercorrelação de $r=0,27$ e sensibilidade média de $r=0,30$. Para as quatro árvores do grupo Fêmea, esses valores foram de $r=0,50$ e $r=0,30$, respectivamente. Estes resultados demonstram um padrão de crescimento sincrônico entre as árvores e corroboram estudos que apontam o elevado potencial de *A. angustifolia* para dendrocronologia (Oliveira *et al.*, 2010). As correlações e a sensibilidade encontradas também estão de acordo com outros sítios estudados para essa espécie (Oliveira *et al.*, 2010).

Considerando todas as árvores do estudo, a taxa anual de crescimento da espécie para todo o período analisado (1889–2012) foi entre 0,81 a 3,94 mm/ano (média=1,81 mm/ano). Para testar a taxa de crescimento entre os grupos Macho e Fêmea, foi utilizado o período de crescimento comum para pelo menos quatro árvores nos grupos (>1940). Houve diferença significativa entre o crescimento de machos e fêmeas ($U=1973,5$; $p<0,01$). Porém, ao contrário da hipótese apresentada, as fêmeas cresceram mais que os machos (Fig. 3) Em média, os machos cresceram 1,79 mm/ano,

enquanto as fêmeas 2,0 mm/ano. Outros estudos apontam essa mesma tendência no crescimento de *A. angustifolia*. Cattaneo *et al.* (2013) observaram crescimento maior para as fêmeas nos últimos 20 anos. Oliveira (2015) também encontrou diferença significativa entre machos e fêmeas dessa espécie, com crescimento maior para as fêmeas. Zanon & Finger (2010), embora não tenham encontrado

diferença significativa, observaram certa tendência de árvores fêmeas se desenvolverem mais que as árvores masculinas. Assim, estudos adicionais sobre fisiologia envolvendo a demanda conflitante entre crescimento e reprodução entre os sexos, bem como demais demandas fisiológicas, são importantes para compreender as complexas relações entre crescimento e reprodução em *A. angustifolia*.

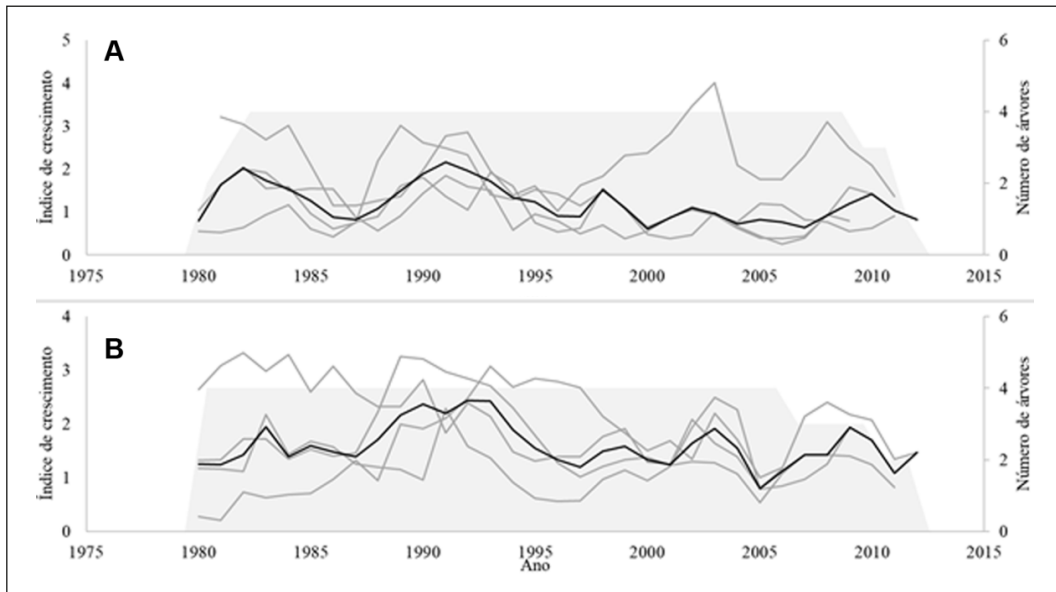


Figura 2. Cronologia média de indivíduos machos (A) e fêmeas (B) do sítio de estudo (linha em preto); indivíduos que fazem parte da cronologia média (linhas cinza); número de árvores em cada ano da cronologia (área cinza claro).

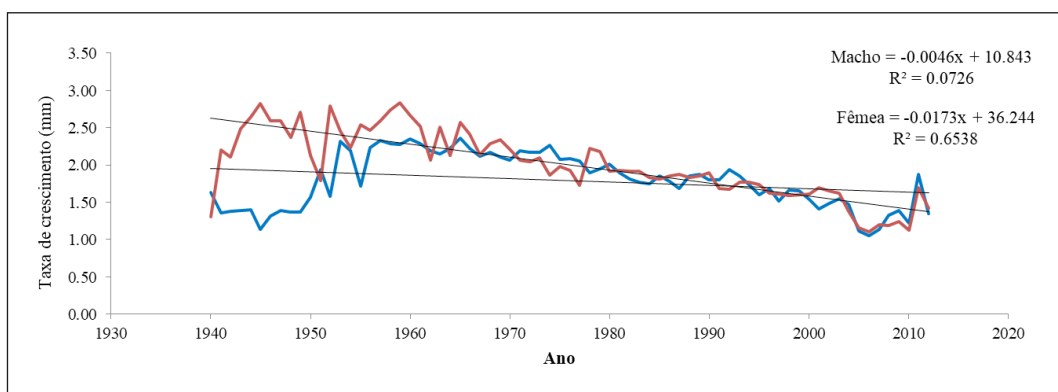


Figura 3. Perfil do crescimento radial entre árvores machos (linha azul) e fêmeas (linha vermelha) ao longo do período analisado (1940–2012).

CONCLUSÃO

Os resultados confirmam o potencial de sincronismo e sensibilidade dos anéis de crescimento de *A. angustifolia* para a região estudada. Assim, por métodos dendrocronológicos, testou-se o efeito do investimento reprodutivo no crescimento radial de *A. angustifolia*. Constatou-se que há diferença no crescimento entre as árvores machos e fêmeas. As árvores fêmeas tem um melhor desempenho no crescimento radial em relação aos machos.

REFERÊNCIAS

- CATTANEO, N.; PAHR, N.; FASSOLA, H.; LEPORATI, J.; BOGINO, S. Sex-related, growth–climate association of *Araucaria angustifolia* in the neotropical Ombrophilous Woodlands of Argentina. *Dendrochronologia*, v. 31, n. 3, p. 147–152, 2013.
- NUÑEZ, C.I.; NUÑEZ, M.A.; KITZBERGER, T. Sex-related spatial segregation and growth in a dioecious conifer along environmental gradients in northwestern Patagonia. *Écoscience*, v. 24, n. 3–4, p. 73–80, 2008.
- OLIVEIRA, J; ROIG, F.; PILLAR, V. Climatic signals in tree rings of *Araucaria angustifolia* in the southern Brazilian highlands. *Austral Ecology*, v. 35, n. 2, p. 134–147, 2010.
- OLIVEIRA, J.R. 2015. *Análise dendrocronológica de Araucaria angustifolia em Santa Catarina, Brasil*. 47 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Regional de Blumenau (FURB), Blumenau, 2015.
- ZANON, M.; FINGER, C. Relação de variáveis meteorológicas com o crescimento das árvores de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze em povoamentos implantados. *Ciência Florestal*, v. 20, n. 3, p. 467–476, 2010.

PESQUISA CIENTÍFICA, CONSERVAÇÃO E UTILIZAÇÃO DA FLORESTA COM ARAUCÁRIAS

EDILSON BATISTA DE OLIVEIRA¹; IVAR WENDLING¹;
MARIA AUGUSTA DOETZER ROSOT¹; VALDERES APARECIDA DE SOUSA¹

INTRODUÇÃO

A Embrapa Florestas tem como característica principal a viabilização de tecnologias que busquem a melhoria da eficiência produtiva, a redução dos custos de produção, o aumento da oferta de produtos florestais e agrícolas no mercado e, simultaneamente, a conservação do meio ambiente.

Apesar de atuar em todo território nacional, a localização da Embrapa Florestas no estado no Paraná tem facilitado a realização de pesquisas com a Floresta Ombrófila Mista (FOM), principalmente com a *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze. Grande parte destas pesquisas visa aumentar a renda dos proprietários rurais, em especial da agricultura familiar, buscando simultaneamente conciliar o uso da araucária com a sua conservação, ou seja, a conservação mediante o uso.

O presente trabalho tem o objetivo de descrever a visão e a forma de atuação da Embrapa Florestas nas pesquisas relacionadas à conservação e uso da Floresta Ombrófila Mista, em especial da espécie araucária.

METODOLOGIA

Para a elaboração do trabalho, pesquisadores da Embrapa Florestas, que atuam em diferentes linhas de pesquisa envolvendo o tema “araucária”, se reuniram e, a partir de posiciona-

mentos, debates e consulta a outros profissionais, elaboraram um relatório, que veio a ser publicado na seção de “Notícias” no site da Embrapa Florestas, no dia 30 de novembro de 2015. No presente trabalho, este relatório será reproduzido integralmente com algumas atualizações. O texto procura destacar transversalidades encontradas nas diferentes linhas de pesquisa e, assim, contribuir para a construção de bases para definição de estratégias de pesquisa científica relacionada à FOM e à araucária, especialmente que buscam viabilizar a conservação e o uso sustentável, tanto por parte da Embrapa como de outras instituições.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tendo por base textos elaborados por cada colega envolvido no trabalho, em que as questões mais relevantes na ótica de cada área de atuação eram destacadas, a equipe realizou diversos debates buscando o alinhamento das propostas. A partir desta integração, foi redigido um relatório final que será apresentado na íntegra a seguir:

Dados publicados em 2001, pelo Projeto de Conservação e de Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira, do Ministério do Meio Ambiente/PROBIO, apontaram a existência de apenas 0,8% de Florestas com Araucárias em estágio avançado de regeneração, ou seja, que guardam condições e características originais. A

1 Embrapa Florestas. E-mails: edilson.oliveira@embrapa.br, ivar.wendling@embrapa.br, augusta.rosot@embrapa.br, valderes.sousa@embrapa.br

conversão das florestas para uso com agropecuária e a exploração de madeira, principalmente de araucária, levaram a este nível de degradação.

Infelizmente, a araucária, com toda sua importância ambiental, cultural e econômica, é uma espécie ameaçada. Ela consta na Lista vermelha de espécies ameaçadas (IUCN, 2018), onde é considerada criticamente ameaçada e na Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção, conforme Portaria MMA nº 243, de 17 de dezembro de 2014, junto com outras espécies importantes que ocorrem na FOM, como a imbuia (*Ocotea porosa* (Nees & Mart.) Barroso) e a canela-sassafrás (*Ocotea odorifera* (Vell.) Rohwer).

Em relação à fauna, a destruição do habitat natural e a dependência pelo pinhão fizeram com que muitas espécies de aves e animais se tornassem igualmente ameaçadas, conforme a Lista da Fauna Ameaçada de Extinção no estado do Paraná (Decreto Estadual nº 3148, de 15 de junho de 2004) e na Atualização da lista de Mamíferos Ameaçados de Extinção no estado do Paraná (Decreto Estadual nº 7264, de 1º. de junho de 2010).

Hoje, a FOM se encontra protegida pela Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica. A araucária tem a proteção da Resolução do CONAMA nº 278, de 24 de maio de 2001, que restringe o corte ou a exploração de espécies da flora ameaçadas de extinção da FOM.

Da araucária muito se perdeu, principalmente pela drástica redução da área de cobertura da espécie e pela erosão genética. Árvores com genes responsáveis por características especiais, como produção superior de pinhões e de madeira, muito provavelmente foram cortadas. Assim, a conservação das áreas remanescentes e a implantação e renovação contínua de bancos ativos de germoplasma (*in situ* e *ex situ*) são fundamentais para a conservação da variabilidade genética ainda existente. Trata-se de germoplasma precioso que deve ser cuidado como um patrimônio e não pode sofrer novas perdas.

A pesquisa científica busca gerar tecnologias para a gestão integrada da Floresta com Araucárias. Esta gestão tem como foco principal a restauração de remanescentes antropizados. É comum, nestes remanescentes, a ocupação massiva de espécies competidoras agressivas, tais como a taquara e outras gramíneas, que impedem ou dificultam a regeneração natural da araucária e outras espécies arbóreas. Isto requer práticas de silvicultura e manejo que envolvam o controle da competição e enriquecimento com plantio e condução de espécies desejadas. Tais estratégias de conservação podem ser reforçadas pela elaboração e aplicação de políticas públicas que remunerem o produtor que preserva áreas de FOM ou incentivem o plantio de espécies que favoreçam a recuperação de áreas de FOM.

A Embrapa possui diferentes estratégias na pesquisa científica relacionada à Floresta com Araucária. São desenvolvidos projetos que tratam de temas como melhoramento genético, manejo florestal, genética de populações, biologia reprodutiva, clonagem, criopreservação e formação de bancos de germoplasma, buscando-se o uso sustentável do pinhão e outros produtos não madeiráveis, até o incentivo a empresas para pagamento a produtores rurais por serviços ambientais envolvendo a espécie araucária. Em um dos projetos, denominado “Uso e conservação da araucária na agricultura familiar”, o produtor auxilia na identificação de árvores matrizes com diferentes características, tais como a produção precoce e tardia de pinhão, árvores com crescimento superior, entre outras, as quais são destinadas a um programa de melhoramento genético, visando à obtenção de araucárias que propiciem plantações com maior retorno econômico pela produção de pinhões e madeira. Em outro foco de atuação, são testados modelos de integração da araucária aos sistemas tradicionais de produção dos agricultores familiares, seja por meio de plantios puros ou sistemas agroflorestais, tendo na araucária uma fonte de diversificação da renda nas propriedades. A produção precoce de pinhões por meio de enxertia é outra pesquisa que vem apresentando resultados promissores.

Propor modelos de gestão para a FOM representa um desafio para a ciência. Os múltiplos ecossistemas envolvidos são frágeis. Inúmeros fatores e variáveis têm que ser considerados no planejamento de operações e faltam parâmetros técnicos adequadamente validados. A Embrapa busca alternativas para que o produtor rural, obtendo renda e valorizando a floresta, se torne um grande aliado para a conservação das espécies ameaçadas. O estímulo à pesquisa, à difusão de tecnologias de manejo sustentável da vegetação e à formação de uma consciência pública sobre a necessidade de recuperação e manutenção dos ecossistemas – respeitando-se a legislação vigente – são elementos norteadores das atividades da Embrapa no que diz respeito à Floresta com Araucária.

Há muitos anos, o plantio de araucárias vem sendo destacado como fundamental para a sobrevivência da espécie. Segundo Backes (1973), numerosos levantamentos efetuados mostraram que a araucária não se regenera no interior da floresta; as plântulas não conseguem se desenvolver devido aos baixos índices de luminosidade do interior da floresta.

Conforme preconizado pela Convenção da Diversidade Biológica (CBD, 2010), é fundamental que “se apoie a implementação de projetos-piloto relacionados ao uso sustentável da biodiversidade, levando em conta a abordagem ecossistêmica, com o objetivo de gerar modelos de manejo de sucesso que consideram a conservação da biodiversidade em larga escala”. Nesse sentido, a Embrapa tem realizado pesquisas em manejo adaptativo na Floresta com Araucária, em um processo contínuo, investigando e aplicando práticas relacionadas ao manejo dessa tipologia, por meio da aprendizagem obtida com os resultados de pesquisas, programas e experimentação.

Carvalho (1994) destaca inúmeros usos para a araucária, entre eles madeira, resina, casca e folhas que, junto com inúmeros serviços ambientais prestados, ampliam fortemente a valorização da espécie e devem ser estudados e viabilizados.

O plantio da araucária, juntamente com o uso de técnicas de manejo para aumentar a pro-

dução de pinhões, é a maneira mais eficaz para diminuir a exploração sobre as araucárias remanescentes e tornar seu cultivo rentável e competitivo (Zanette, 2010). Técnicos envolvidos com pesquisa sobre araucária, tanto da Embrapa como de outras instituições, destacam esta referência como uma das premissas predominantes para a sobrevivência da espécie.

CONCLUSÕES

Cinco conclusões principais, ligadas à preservação e uso da FOM e da araucária, serão destacadas:

1. É fundamental a elaboração e aplicação de políticas públicas que remunerem o produtor que preserva áreas de FOM ou incentivem o plantio de espécies que favoreçam a recuperação de áreas de FOM.
2. A conservação das áreas remanescentes e a implantação e renovação contínua de bancos ativos de germoplasma (*in situ* e *ex situ*) são fundamentais para a conservação da variabilidade genética ainda existente.
3. Devem ser viabilizadas práticas de silvicultura e manejo que envolvam o controle da ocupação massiva de espécies competidoras agressivas, tais como a taquara e outras gramíneas e enriquecimento com plantio e condução de espécies desejadas, adotando-se os preceitos do manejo adaptativo.
4. Deve-se estimular o plantio da araucária e o uso de técnicas de manejo para aumentar a produção de pinhões, como forma de diminuir a exploração sobre as araucárias remanescentes e tornar seu cultivo rentável e competitivo.
5. Devem-se buscar a viabilização de modelos de integração da araucária aos sistemas tradicionais de produção dos agricultores familiares, seja por meio de plantios puros ou sistemas agroflorestais, tendo na araucária uma fonte de diversificação da renda nas propriedades.

REFERÊNCIAS

BACKES, A. *Contribuição ao conhecimento da ecologia da mata de araucária*. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1973. 235p. Tese Concurso Doutorado.

CARVALHO, P.E.R. 1994. *Araucaria angustifolia* (Bert) O. Ktze. In: Carvalho, P.E.R. (Ed.) *Espécies florestais brasileiras: Recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira*. Colombo: EMBRAPA-CNPQ/Brasília: EMBRAPASPI, p.70–78.

CBD. *COP 10 Decision X/32*. Nagoya, 11 - 29 Outubro, 2010. Disponível em <<https://www.cbd.int/decision/cop/default.shtml?id=12298>>. Acesso em abril de 2018.

ZANETTE, F. *A araucária como fruteira para a produção de pinhões*. Jaboticabal: Funep, 2010. 25 p. (Série Frutas Nativas).

The *IUCN* Red List of Threatened Species. Version 2017-3. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 25 April 2018.

POLÍTICA DE GARANTIA DE PREÇOS MÍNIMOS DOS PRODUTOS DA BIODIVERSIDADE (PGPM BIO): ESTUDO DE CASO DO PINHÃO

NATAL JOÃO MAGNANTI¹; OSCAR JOSÉ ROVER²

INTRODUÇÃO

O extrativismo do pinhão é realizado predominantemente pela agricultura familiar (Zechini *et al.*, 2012). O pinhão é um produto que ao longo das últimas décadas vem aumentando em importância social e econômica (Oliveira, 2014). O PSC³ concentra áreas de regeneração da Floresta Ombrófila Mista (FOM) (Vibrans *et al.*, 2012). A regeneração está concentrada em propriedades de agricultores familiares e tem como característica a predominância da *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze (Zechini *et al.*, 2012). Ao longo do tempo uma parcela significativa da agricultura familiar do PSC encontrou no extrativismo do pinhão uma fonte de alimento e de renda (Prestes *et al.*, 2014; Magnanti, 2016).

O artigo se propõe a analisar a inserção da política de garantia de preços mínimos dos produtos da biodiversidade (PGPM Bio)⁴ na cadeia produtiva do pinhão no PSC. Segundo Reis *et al.*, (2018: 71) a “presença ativa dos seres humanos e seus interesses, permite ações mais consistentes para a conservação e uso de paisagens, incluindo políticas públicas”. A PGPM Bio foi instituída pelo Ministério do Meio Ambiente e começou ser operacionalizada em 2009, incluindo o pinhão na safra 2015 (Conab, 2016). A PGPM Bio tem como beneficiários as categorias que estão na Lei n.º 11.326, conhecida como Lei da Agricultura Familiar. A análise da PGPM Bio se justifica pela possibilidade dos extrativistas, através de uma subvenção, promoverem a proteção do meio ambiente, seu uso racional e a recuperação dos re-

-
- 1 Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas da UFSC e coordenador de projetos do Centro Vianei de Educação Popular (Lages-SC), natalmagnanti@gmail.com
 - 2 Professor do Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas da Universidade Federal de Santa Catarina. oscar.rover@ufsc.br
 - 3 Planalto Serrano Catarinense é composto por 18 municípios: Anita Garibaldi, Cerro Negro, Campo Belo do Sul, Capão Alto, Lages, São José do Cerrito, Painel, São Joaquim, Bocaina do Sul, Bom Jardim da Serra, Urubici, Bom Retiro, Urubici, Urupema, Correia Pinto, Otacílio Costa, Palmeira, Ponte Alta. Esses municípios compõem a Associação de Municípios da Serra Catarinense (AMURES). <http://www.amures.org.br>, acessado em 27/04/2018.
 - 4 A Política de Garantia do Preço Mínimo para a Sociobiodiversidade (PGPM-Bio) garante um preço mínimo para 15 produtos extrativistas que ajudam na conservação dos biomas brasileiros: açaí, andiroba, babaçu, baru, borracha extrativa, cacau extrativo, castanha do Brasil, carnaúba, juçara, macaúba, mangaba, pequi, piaçava, pinhão e umbu. A PGPM-Bio objetiva fomentar a proteção ao meio ambiente, contribuir com a redução do desmatamento, como forma de minimizar os efeitos das mudanças climáticas, garantido, inclusive, renda às populações que possuem formas próprias de organização social, que ocupam e usam territórios e recursos naturais como condição para sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica, utilizando conhecimentos, inovações e práticas gerados e transmitidos pela tradição. <https://www.conab.gov.br/index.php/precos-minimos/pgpm-bio>, acessado em 27/04/2018.

ursos naturais. O extrativismo do pinhão é uma das formas de conservação da araucária pelo uso, realizada pela agricultura familiar. Ele é realizado por milhares de famílias no PSC especialmente em sistemas agroflorestais tradicionais (Magnanti, 2016). A região do PSC é responsável por aproximadamente 75% da produção do pinhão de Santa Catarina. Segundo Magalhães (2010: 91), a utilização de políticas públicas do programa nacional de fortalecimento da agricultura familiar (PRONAF) apoia à conservação da biodiversidade, “apesar do balanço global ser positivo, o processo de valorização de alguns produtos não alcançou os efeitos desejados”. O autor entende que os fatores de insucesso podem ser encontrados na defasagem entre os princípios normativos dos processos de valorização e as condições reais necessárias à implementação, manutenção e aperfeiçoamento dos mesmos. Esses fatores estariam vinculados à fraca capacidade organizativa dos agricultores familiares, à dificuldade na definição de estratégias comerciais diferenciadas e menos dependentes de circuitos fora do controle dos produtores e, finalmente, a problemas de formação e informação nas cadeias produtivas.

O objetivo do trabalho é avaliar a utilização da PGPM Bio por parte dos beneficiários da cadeia produtiva do pinhão e correlacionar com a noção da conservação pelo uso.

METODOLOGIA

A pesquisa se trata de um estudo de caso o qual, é usado no conhecimento dos fenômenos individuais, grupais, organizacionais, sociais, políticos (Yin, 2015). O estudo de caso surge como metodologia para entender fenômenos sociais complexos. Essa metodologia permite que os investigadores foquem um “caso” e retenham uma perspectiva ampla do fenômeno estudado.

Para estudar o caso do acesso à PGPM Bio por parte dos(as) extrativistas do pinhão no PSC foram utilizados os seguintes instrumentos de pesquisa: entrevistas com questionários estruturados, observação participante e entrevistas semiestruturadas. Também foram realizadas consultas no *site* da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB) com o intuito de verificar os acessos dos extrativistas. Produziram-se informações qualitativas e quantitativas que subsidiam a discussão e as conclusões do artigo. Com o questionário estruturado foram consultados 21 extrativistas dos municípios de São Joaquim, Bom Jardim da Serra e Urupema no ano de 2017/18, os quais estão entre os cinco maiores produtores de pinhão de Santa Catarina. As entrevistas semiestruturadas foram realizadas com oito pessoas (extrativistas e lideranças sindicais) dos municípios de Urubici, São Joaquim e Bom Retiro em 2018. Além disso, praticou-se a observação participante em uma atividade de formação realizada pela CONAB em São Joaquim, no ano de 2016.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Desde a safra 2015 ocorreram 20 acessos com pagamento da PGPM Bio em Santa Catarina. A totalidade dos acessos foi para extrativistas do PSC. O primeiro foi realizado em 2016. A PGPM Bio só foi acessada novamente em 2018 por outros dezenove extrativistas (quinze de São Joaquim, três de Bom Jardim da Serra e um de Rio Rufino). Na safra 2016/17 não constam pedidos de subvenção. No ano de 2018 todos os extrativistas receberam o teto máximo da subvenção. O teto da subvenção em 2017 era R\$ 2.000,00. Provavelmente isso tenha motivado que em 2018, a subvenção máxima por Declaração de Aptidão ao PRONAF (DAP)⁵ tenha aumentado para R\$ 3.000,00. Também o preço mínimo estabelecido

5 A Declaração de Aptidão ao Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (DAP) é o documento de identificação da agricultura familiar e pode ser obtido tanto pelo agricultor ou agricultora familiar (pessoa física) quanto por empreendimentos familiares rurais, como associações, cooperativas, agroindústrias (pessoa jurídica). <http://www.mda.gov.br/sitemda/saf/dap>, acessado em 27/04/2018.

para o pinhão vem sofrendo alterações. Em 2015 ele era R\$ 2,32/kg enquanto em 2018 é R\$ 3,19/kg. Essas alterações vêm ao encontro das demandas do extrativismo do PSC, visto que a maioria dos entrevistados informou que o preço ideal do pinhão deveria ficar em R\$ 4,00/kg e deveria haver ampliação do teto de subvenção. Como essa política é recente, novos ajustes deverão ocorrer ao longo do tempo e poderão influenciar favoravelmente na dinâmica da cadeia produtiva, principalmente tendo em vista que a informalidade na comercialização é alta (Oliveira, 2014; Magnanti, 2016). Políticas públicas que interferem diretamente na precificação dos produtos tendem a ter efeito positivo no aumento da legalização das atividades. A exigência de comprovação documental da venda, através de notas, é uma barreira para que extrativistas que não possuem esse tipo de documento possam acessar a PGPM Bio. Os entrevistados revelaram que no PSC existe uma parcela significativa de extrativistas que não são proprietários de terra. Essa tipologia de extrativistas faz acordos, informais ou não, com os proprietários de terra para extrair o pinhão. Quando não são realizados os acordos ocorrem conflitos entre proprietários e extrativistas (Vieira-da-Silva, 2012). Os entrevistados relataram casos de conflitos em todos os municípios. No estudo de Schmitz *et al.* (2016), o livre acesso ao extrativismo da mangaba por parte das mulheres também é fonte constante de conflito.

Postulamos que o acesso a PGPM Bio é um estímulo positivo para a formalização da cadeia e também para a conservação da espécie. No futuro poderá auxiliar na melhoria da compreensão dos seus mecanismos de funcionamento. Essa linha de pensamento é corroborada pelas informações levantadas junto aos extrativistas entrevistados, que em sua totalidade demonstram interesse em usufruir da PGPM Bio. Porém, quando tomam conhecimento das condições mínimas de acesso e da burocracia que a envolve, a grande maioria sente dificuldade em dar conta do processo sem uma assessoria. Além das notas e da DAP, são necessários vários outros documentos e preenchimento de formulários para acessar a política.

Talvez esse tenha sido um dos motivos que dos 20 acessos que foram realizados para o pinhão, dezoito tenham origem em Bom Jardim da Serra e São Joaquim. Os extrativistas destes municípios foram assessorados pelo Sindicato da Agricultura Familiar, que serviu de entidade articuladora. A assessoria através de uma entidade articuladora está prevista legalmente. A CONAB realizou uma capacitação em São Joaquim em 2016, o que certamente despertou o interesse pela política e também alavancou o número de acessos. Nos questionários ficou explícita a necessidade de entidades articuladoras, bem como a dificuldade dos indivíduos atenderem todos os requisitos exigidos pela legislação para acesso à subvenção. Segundo a CONAB entre abril de 2009 e junho de 2014, ocorreram 52.219 acessos à PGPM Bio no Brasil. Foram executados aproximadamente R\$ 17 milhões relativos a cinco produtos em onze estados. A partir destes dados é possível verificar que ao longo deste intervalo de seis anos de PGPM Bio, em média, se pagou R\$ 2,83 milhões/ano e R\$ 325,55 por extrativista/ano. Esses valores são acanhados quando comparados com o tamanho das cadeias extrativas que existem no país. Dos extrativistas do PSC, ao serem indagados sobre a atividade de extração do pinhão nos próximos anos, cerca de 70% afirmaram que vão se manter na atividade e que os preços tendem a se manter ou aumentar. Além disso, todos afirmaram que ter um preço mais justo pelo pinhão é mais um motivo para conservar a espécie.

CONCLUSÃO

A PGPM Bio apesar das limitações relativas ao preço mínimo, ao teto máximo de subvenção e ao baixo acesso por parte dos extrativistas é uma política pública que auxilia na conservação pelo uso dos produtos da biodiversidade. Quando o extrativista recebe uma remuneração mais justa, tende a conservar as espécies que estão sendo extraídas. A dificuldade de acesso à informação e formação, bem como a complexa burocracia imposta pelo Estado são barreiras que precisam ser

ultrapassadas para que a PGPM Bio possa chegar a um maior número de extrativistas. A presença de uma entidade articuladora que preste assessoria na organização dos documentos se mostrou fundamental na ampliação do acesso à subvenção.

REFERÊNCIAS

- Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB). *Política de Garantia de Preços Mínimos para Produtos da Sociobiodiversidade* / Companhia Nacional de Abastecimento – Brasília : CONAB, 2016, 32 p.
- MAGALHÃES, R.M.A política de apoio à agricultura familiar na conservação da biodiversidade no Brasil. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, n. 21, p. 89–101, jan./jun. 2010. Editora UFPR.
- MAGNANTI, N.J. A importância social e econômica do pinhão na Serra Catarinense. In: Povos do campo, educação e natureza. IN: PEIXER & CARRARO, *Povos do campo, educação e natureza*, Lages (SC), Grafine, 2016, 188 p.
- OLIVEIRA, A.A. *Conjuntura Especial Pinhão*, Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), set. 2014.
- PRESTES, NP; MARTINEZ, J; KILPP, J. C. Consumo das sementes de *Araucaria angustifolia* por *Amazona pretrei* e *Amazona vinacea* em programa de conservação *ex situ*. *Ornithologia* v.6, n.2, p. 121–127, setembro, 2014.
- REIS, M.S; MONTAGNA, T; MATTOS, A.G; FILIPPON S; LADIO, A.H.; MARQUES, A.D.C; ZECHINI, A.A.; PERONI, N.; MANTOVANI, A. Paisagens domesticadas em florestas de araucária, no Sul do Brasil: um sistema de conservação local por uso multiespecífico. *Frente Ecologia Evol.* v.6, p. 11. DOI:10.3389/fev.2018.00011
- SCHMITZ, H; MOTA, D.M; SOUSA, G.M. O Fim do Programa de Aquisição de Alimentos: reviravoltas para mulheres extrativistas em Sergipe. *Política & Sociedade*, Florianópolis. v. 15. Edição especial, 2016. p. 80–103
- VIBRANS, A.C; SEVEGNANI, L; GASPER, A.L; LINGNER, D.V. *Diversidade e conservação dos remanescentes florestais (Inventário florístico florestal de Santa Catarina- IFFSC)*: v.1, Blumenau: Edifurb, 2012, 344p.
- VIEIRA-DA-SILVA, C. Características do extrativismo do pinhão e situações de conflito no nordeste do Rio Grande do Sul, Brasil. In: PRINTES, R.C. (Org.) *Gestão ambiental e negociação de conflitos em unidades de conservação do nordeste do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre: CORAG, 2012. 165 p.
- ZECHINI, A.A.; SCHUSSLER, G.; SILVA, J.Z.; MATTOS, A.G.; PERONI, N.; MANTOVANI, A.; REIS, M.S. Produção, comercialização e identificação de variedades de pinhão no entorno da floresta nacional de Três Barras-SC. *Biodiversidade Brasileira (ICM-BIO)*, v.2, n.2, p. 74–82. 2012.
- YIN, R.K. *Estudo de caso: planejamento e métodos*, Porto Alegre, 5. Ed. Bookman. 2015, 271 p.

PREDAÇÃO DE PINHÕES EM ÁREA NATURAL PROTEGIDA

VANESSA LANDO BORTONCELLO¹; JAIME MARTINEZ¹; NÊMORA PAULETTI PRESTES¹

INTRODUÇÃO

A *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze foi a árvore mais importante da economia do Brasil desde o início de século XX até a década de 1970 (Carvalho, 2010). Podendo viver em média 250 anos, a espécie começa a produzir sementes, normalmente, entre 10 e 15 anos. A semente, conhecida como pinhão, amadurece entre março e setembro de acordo com as variedades descritas por Reitz & Klein (1966). O pinhão possui excelentes características nutritivas e energéticas. Levando isso em conta, bem como seu amplo período de oferta, quando a abundância de outros recursos na floresta é baixa, constitui importante recurso alimentar para diversas espécies da fauna silvestre que ocorrem na Floresta Ombrófila Mista.

A predação de pinhões por diferentes tipos de predadores exerce influências tanto positivas quanto negativas sobre a espécie (Gibinski & Krupek, 2016). Este estudo tem como objetivo avaliar a predação de sementes de araucária em uma área natural protegida, buscando identificar seus predadores.

METODOLOGIA

O estudo está sendo realizado na Reserva Particular do Patrimônio Natural Papagaios-de-Altitude, área protegida remanescente de Floresta Ombrófila Mista Altomontana, situada

entre 1286 a 1460 m de altitude, abrangendo 46,8 ha, localizada no município de Urupema, Santa Catarina (SC). A coleta de dados teve início em janeiro de 2017 e se estenderá até junho de 2018, sendo os dados preliminares aqui apresentados. Foram instalados 90 coletores de sementes, confeccionados com tela plástica de 2 mm, presos com arame galvanizado e estacas de madeira, cada um com área de 1 m², distribuídos aleatoriamente dentro da floresta, buscando amostrar a chuva de pinhões no solo. Nesse estudo estão sendo avaliadas somente as sementes encontradas no interior dos coletores, não sendo consideradas a predação e a dispersão de sementes em nível de serapilheira. Os diásporos foram removidos dos coletores entre os meses de junho de 2017 e abril de 2018.

Para a identificação das espécies da fauna silvestre que se alimentaram das sementes, pode-se verificar os padrões de marcas deixadas nas cascas após a predação. Vale ressaltar que a identificação das espécies foi embasada em uma coleção de referência, mantida no Instituto de Ciências Biológicas (ICB), da Universidade de Passo Fundo (UPF), construída a partir de pinhões predados por animais de zoológicos, portanto, com segura identificação. Também se fez uso das imagens de armadilhas fotográficas que monitoram permanentemente a reserva particular, pois estas revelam a composição da fauna no remanescente estudado.

1 Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais (PPGCiAmb), Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, RS. E-mails: nessa_bortoncello@hotmail.com, martinez@upf.br, prestes@upf.br

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi amostrada uma área total de 90 m² (90 coletores × 1 m²). A primeira revisão dos coletores para avaliação da chuva de sementes foi realizada em junho de 2017, quando foram encontradas 624 sementes, dessas, 75 se encontravam predadas pela fauna silvestre. Vale ressaltar que na primeira revisão haviam 48 coletores instalados, totalizando 48 m² amostrados. Já na 4ª revisão, no mês de outubro de 2017, quando todos os 90 coletores já haviam sido instalados, apenas 27 sementes foram encontradas, sendo 13 com vestígios de predação. A última revisão foi realizada em abril de 2018, sendo coletadas 123 sementes, apenas uma com marcas de predação. A redução na quantidade de sementes encontradas na segunda revisão pode ser atribuída ao período de maturação das sementes, e também à predação

dentro dos coletores haja vista que a coleta por humanos não tem sido realizada na área.

Conforme observado na Tabela 1, foram coletadas 939 sementes, sendo que dessas, 144 apresentavam marcas de predação. No período de maturação, que compreendeu nesse estudo os meses de junho de 2017 a abril de 2018, houve grande variação quanto ao número de sementes encontradas nos coletores, bem como no número de sementes predadas. No estágio de desenvolvimento vegetativo, em outubro, houve o menor número de sementes encontradas nos coletores, porém, o menor número de sementes predadas pela fauna, foi encontrado em abril de 2018. Isso pode ser relacionado com a maior disponibilidade de sementes presentes no solo da floresta nesse período, fazendo com que as sementes presentes dentro dos coletores não fossem procuradas.

Tabela 1. Resultados da chuva de sementes entre os meses de junho de 2017 e abril de 2018 na RPPN Papagaios-de-Altitude, em Urupema/SC

Revisões/Meses	Coletores Revisados	Total de pinhões	Pinhões predados	Total predados (%)
Junho 2017	48	624	75	12%
Julho 2017	63	65	12	18%
Agosto 2017	63	63	16	25%
Outubro 2017	90	27	13	48%
Março 2018	90	37	27	72%
Abril 2018	90	123	1	0,81%
Total	90	939	144	15%

Pela metodologia aplicada ao trabalho, foi possível observar a predação de cerca de 15% do total de pinhões coletados nos coletores de sementes, sendo essa realizada por espécies da fauna na copa das árvores, e em poucos casos dentro dos coletores, que restringem o acesso a poucas espécies. Pode-se verificar através dos padrões de marcas deixadas nas cascas, que entre os animais que se beneficiaram da predação dos pinhões, há espécies de aves como *Amazona pretrei*

Temminck, 1830, *Amazona vinacea* Kuhl, 1820 e *Cyanocorax caeruleus* Vieillot, 1818, e mamíferos como *Alouatta guariba* e *Nasua nasua* Linnaeus, 1766. A maior parte dos pinhões predados, cerca de 80% do total, apresentam o padrão de marcas deixadas nas cascas pelas aves, outros podem ter sido consumidos por insetos decompositores (10%) e o restante por roedores e em menor número por primatas que ocorrem na área.

Os registros de predação de sementes de *A. angustifolia* aumentaram de acordo com o término do período de maturação das sementes. Alguns autores como Gibinski & Krupek (2016) relatam uma maior taxa predatória de sementes por parte de pequenos mamíferos em épocas anteriores e posteriores à dispersão dos diásporos dessa espécie o que corrobora o resultado obtido para o mês de outubro de 2017 (48%), quando comparados ao resultado obtido para abril de 2018 (0,81%). Isso pode estar relacionado com o aumento no número de predadores de pinhões nessa época (outubro), uma vez que a produção de frutos e sementes é dependente da sazonalidade. Tal fato também pode ser atribuído à época em que as primeiras coletas foram realizadas, pois as plantas estavam em fase final de maturação da semente (julho de 2017). Desse modo, com uma menor produtividade, os predadores tenderiam a procurar novas opções de alimento, aumentando sua área de forrageamento. A maior predação observada durante o período vegetativo, confirma tal constatação e pode explicar os resultados obtidos nesse estudo.

CONCLUSÃO

Os resultados possibilitam uma breve compreensão acerca dos padrões de predação de sementes de araucária, bem como das espécies envolvidas nesse processo. Um fator importante relacionado com a predação das sementes foi o tempo de maturação das mesmas, o que pode estar ligado à disponibilidade de alimento no ambiente e ao aumento da presença dos predadores. A quantidade total de sementes predadas demonstra que a predação não prejudica a regeneração natural da araucária na área do estudo.

REFERÊNCIAS

- CARVALHO, M.M.X. *Uma grande empresa em meio à floresta: a história da devastação da floresta com araucária e a Southern Brazil Lumber and Colonization*. Tese (Doutorado em História)-Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis/SC, 2010, 313p.
- GIBINSKI, R; KRUPEK, R.A. Influência de diferentes fatores sobre a predação de sementes de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) O. Kuntze. *Acta Biológica Catarinense*, v.3, n.1, 2016.
- REITZ, R; KLEIN, R.M. Araucariáceas. *Flora Ilustrada Catarinense*. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues; 1966, 62p.

PRESENÇA DE MICORRIZAS ARBUSCULARES EM MUDAS DE *Araucaria angustifolia* (ARAUCARIACEAE), FERTILIZADAS COM FÓSFORO

CARLOS VILCATOMA MEDINA¹; MARCOS ANTONIO DOLINSKI²; GLACIELA KASCHUK³;
VALDECI CONSTANTINO¹; FLÁVIO ZANETTE¹

INTRODUÇÃO

A *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze (Araucariaceae), conhecida como pinheiro brasileiro ou pinheiro do Paraná, é a única conífera nativa do Brasil de grande importância econômica na produção de madeira de qualidade e sementes altamente nutritivas que servem de fonte de alimento para os animais e também para o homem (Hackbarth, 2017; Zanette *et al.*, 2017).

A araucária é exigente em relação à nutrição mineral, resultando no crescimento inicial lento da planta. Nesse sentido, os fungos micorrízicos arbusculares (FMA) podem desempenhar papel importante na simbiose, por contribuir na absorção de nutrientes, especialmente o fósforo (Berruti *et al.*, 2014), reduzindo a sua suscetibilidade em relação aos fatores adversos bióticos e quanto abióticos, em troca do carbono orgânico (Bücking & Kafle, 2015).

O fósforo (P) é um dos principais nutrientes requisitados em grande quantidade pelas plantas (Nouri *et al.*, 2014). Sua disponibilidade é muito limitada em solos tropicais, além disso, é pouco móvel no solo (Ramaekers *et al.*, 2010), dificultando sua assimilação pela planta. Seu requerimento se dá

desde os estágios iniciais de crescimento das plantas, portanto sua deficiência pode ser prejudicial e sob certas condições interfere no desenvolvimento dos FMA (Samarão *et al.*, 2011; Yang *et al.*, 2014).

A produção comercial de mudas de *A. angustifolia* está relacionada com os diferentes conhecimentos técnicos, no entanto a relação entre os FMA e P ainda não está elucidada, portanto o objetivo do presente trabalho foi avaliar a diversidade das espécies dos FMA em mudas de *A. angustifolia* de dois anos, fertilizadas com diferentes concentrações de P.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido no setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná, em Curitiba-PR. Foi utilizado como substrato solo de área de ocorrência natural de *A. angustifolia* (estado do Paraná), com baixos teores de nutrientes e matéria orgânica.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos

-
- 1 Doutorando, Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal do Paraná - e-mail: catomedina@hotmail.com, deco.constantino@gmail.com, flazan@ufpr.br.
 - 2 Doutor, Departamento de Ciências Agrárias, Universidade Tuiuti do Paraná - e-mail: marcos.dolinski@utp.br.
 - 3 Doutor, Departamento de Solos e Engenharia Agrícola, Universidade Federal do Paraná - e-mail: glaciela.kaschuk@gmail.com.

de cinco doses de P (0; 288; 576; 1152 e 2304 mg dm⁻³), com doses fixas de nitrogênio (700 mg dm⁻³) e potássio (776 mg dm⁻³). Foi usado superfosfato triplo como fonte de P, ureia como fonte de N e KCl como fonte de K.

Os nutrientes relativos a cada tratamento foram incorporados a 16 L de solo e posteriormente homogeneizado para preenchimento dos vasos. Mudanças de sete meses de idade foram transplantadas para os vasos distribuídos de forma aleatória no viveiro e, posteriormente, acomodados sobre superfície plástica para evitar contato com o solo. O controle de plantas invasoras foi realizado manualmente e a irrigação ocorreu em períodos críticos sem chuvas, adicionando-se em torno de dois litros de água por vaso.

A contagem dos esporos foi realizada dois anos após a instalação do experimento em 100 g do solo de cada vaso que foi previamente liquidificado por 10 segundos e peneirado em malhas de 500 e 53 µm, colocadas uma sobre a outra (Gerdemann & Nicolson, 1963), posteriormente adi-

cionada solução de sacarose (70%) e centrifugado duas vezes, durante quatro minutos, e novamente passado por peneiras de malha de 250 e 50 µm.

Para a identificação, os esporos foram separados em grupos de acordo com as características morfológicas em lâminas semipermanentes preparados com PVLG (álcool, ácido láctico e glicerol) (Morton *et al.*, 1993) e o reagente Melzer (Koske & Tessier, 1983). Posteriormente, foram observadas em microscópio ótico, sendo os esporos identificados em lupa de acordo com os critérios propostos por Invam (2016).

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As espécies de esporos de FMA identificadas nos vasos estão apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1. Média de esporos de espécies de FMA em 100 g de solo com diferentes concentrações de fósforo de vaso com mudas de *A. angustifolia*.

Tratamentos (mg dm ⁻³ de P)	Espécies FMA														
	Atu	Asc	Asp	Gig	Dhe	Ale	Ein	Gls	G11	G12	G13	G14	G15	Rcl	Total
0	9a	48c	41a	18a	14a	13a	8a	106a	60a	148ab	135a	194a	123a	158b	1070a
288	12a	89a	44a	21a	16a	13a	10a	116a	84a	241a	133a	257a	102ab	441ab	1576a
576	14a	88ab	54a	19a	13a	18a	9a	95a	64a	177ab	134a	206a	89ab	618a	1596a
1152	13a	61abc	57a	16a	17a	16a	8a	94a	72a	121b	138a	179a	74b	474a	1338a
2304	14a	54bc	52a	14a	13a	11a	6a	107a	66a	140ab	152a	166a	86ab	345ab	1223a

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Trat.=tratamento, ns=não significativo.

Observou-se a presença de *Acaulospora tuberculata* (Atu), *A. scrobiculata* (Asc), *A. spinosa* (Asp), *Gigaspora* sp. (Gig), *Dentiscutata heterogama* (Dhe) *Ambispora leptoticha* (Ale), *Entrophospora infrequens* (Ein), *Glomus spinuliferum* (Gls), cinco espécies pertencentes ao gênero *Glomus* spp

e *Rhizophagus clarus* (Rcl), confirmando-se pelo menos a presença de 14 diferentes espécies com predominância dos gêneros *Glomus* spp e *Rhizophagus*, independente das concentrações de fósforo no substrato das mudas, sendo estas superiores aos encontrados por Vilcatoma-Medina et al.

(2018), em mudas de *A. angustifolia* de diferentes idades (nove espécies).

Não foram observadas diferenças significativas para o total de espécies nas diferentes concentrações de fósforo, entretanto foi observada tendência de aumento destes até o nível de fósforo intermediário, reduzindo nas doses maiores de P.

De maneira geral, a presença do gênero *Glo-mus* spp representou uma média superior a 50% em relação ao resto da população, enquanto para *Rhizopogon clarus* foi 28% e *Acaulospora* spp. 9%.

CONCLUSÃO

Nas condições deste experimento, os solos da área de ocorrência natural de araucárias apresentam diferentes espécies de FMA, independente dos níveis de fósforo, sendo que o gênero *Glo-mus* spp. e *Rhizopogon clarus* predominaram.

REFERÊNCIAS

BERRUTI, A.; BORRIELLO, R.; ORGIAZZI, A.; BARBERA, A.C.; LUMINI, E.; BIANCIOTTO, V. Arbuscular mycorrhizal fungi and their value for ecosystem management. In.: Grillo, O. ed, *Biodiversity: The Dynamic Balance of the Planet*. InTech, Rijeta, Croacia p. 159–191, 2014.

BÜCKING, H.; KAFLE, A. Role of Arbuscular Mycorrhizal Fungi in the Nitrogen Uptake of Plants: Current Knowledge and Research Gaps. *Agronomy*, v.5, p. 587–612, 2015.

GERDEMANN, J.W.; NICOLSON, T.H. Spores of mycorrhizal Endogone species extracted from soil by wet sieving and decanting. *Transactions of the British Mycological Society*. v. 46: p. 235–244, 1963.

HACKBARTH, C.; SOFFIATTI, P.; ZANETTE, F.; FLOH, E.I.S.; MACEDO, A.F.; LAUREANO, H.A. Free amino acid content in trunk, branches and branchlets of *Araucaria angustifolia* (Araucariaceae). *Journal of Forestry Research*, p. 1–8, 2017.

INVAM. *International culture collection of (vesicular) arbuscular mycorrhizal fungi*. Disponível em: <<http://invam.wvu.edu/the-fungi/classification>>. Acesso em: 10 abr. 2018.

KOSKE, R.E.; TESSIER, B. A convenient, permanent slide mounting medium. *Mycological Society of America Newsletter* 34, 59. 1983.

MORTON, J.B.; BENTIVENGA, S.P.; WHEELER, W.W. Germ plasm in the International Collection of Arbuscular and Vesicular-Arbuscular Mycorrhizal Fungi (INVAM) and procedures for culture development, documentation and storage. *Mycotaxon* v. 48 p. 491–528, 1993.

NOURI, E.; BREUILLIN-SESSOMS, F.; FELLER, U.; REINHARDT, D. Phosphorus and Nitrogen Regulate Arbuscular Mycorrhizal Symbiosis in *Petunia hybrida*. *PlosOne* 9 (3), p. 1–14, 2014.

RAMAEKERS, L.; REMANS, R.; RAO, I.M.; BLAIR, M.W.; VANDERLEYDEN, J. Strategies for improving phosphorus acquisition efficiency of crop plants. *Field Crops Research*, Amsterdam, v. 117, n. 3, p. 169–176, 2010.

SAMARÃO, S.S.; RODRIGUES, L.A.; MARTINS, M.A.; MANHÃES, T.N.; ALVIM, L.A.M. Desempenho de mudas de graviola inoculadas com fungos micorrízicos arbusculares em solo não-esterilizado, com diferentes doses de fósforo. *Acta Scientiarum Agronomy*, Maringá, v. 33, n. 1, p. 81–88, 2011.

VILCATOMA-MEDINA, C.; KASCHUCK, G.; ZANETTE, F. Colonization and Spore Richness of Arbuscular Mycorrhizal Fungi in Araucaria Nursery Seedlings in Curitiba, Brazil. *International Journal of Agronomy*, p. 1–6, 2018.

YANG, G.; LIU, N.; LU, W.; WANG, S.; KAN, H.; ZHANG, Y. The interaction between arbuscular mycorrhizal fungi and soil phosphorus availability influences plant community productivity and ecosystem stability. *Journal of Ecology*, London, v. 102, n. 4, p. 1072–1082, 2014.

ZANETTE, F. DANNER, M.A.; CONSTANTINO, V.; WENDLING, I. Particularidades e biologia reprodutiva de *Araucaria angustifolia*. In: Wendling I, Zanette F (eds) *Araucária: particularidades, propagação e manejo de plantios*. Embrapa, Brasília, p. 15–39. 2017.

SAMAMBAIAS E LICÓFITAS DA RPPN UPF

MICHELLE HELENA NERVO¹; CRISTIANO ROBERTO BUZZATTO²

INTRODUÇÃO

Samambaias e licófitas representam o terceiro maior grupo de plantas vasculares em riqueza no Neotrópico (Mehltreter, 2008). O Brasil destaca-se em um cenário megadiverso, no qual é constituído pelo bioma Mata Atlântica, um vasto conjunto de ecossistemas, como a Floresta Ombrófila Mista. Esta formação vegetal é responsável por abrigar grande diversidade biológica. Somente no Rio Grande do Sul foram registradas cerca de 335 espécies de samambaias e 40 espécies de licófitas (Flora do Brasil 2020). Reconhecer as espécies desses grupos taxonômicos é fundamental para estudos morfológicos, biosistemáticos e ecológicos, bem como para adotar medidas de conservação e manejo dessas espécies em uma Unidade de Conservação (UC). Desta forma, nós apresentamos aqui uma relação preliminar de espécies de samambaias e licófitas registradas na Reserva Particular do Patrimônio Natural da Universidade de Passo Fundo (RPPN/UPF).

METODOLOGIA

O trabalho foi realizado na Reserva Particular do Patrimônio Natural da Universidade de Passo Fundo (RPPN/UPF), localizada no município de Passo Fundo. Totaliza uma área com 32,21 hectares e é constituída por diferentes grupos de

plantas. Situa-se às margens do arroio Miranda, junto ao Centro de Extensão e Pesquisa Agropecuária (Cepagro) da UPF.

As coletas vêm sendo realizadas mensalmente desde julho de 2017, com visitas aleatórias às comunidades locais. Estas visitas abrangem todos de ambientes pertencentes à área de estudo, com base na metodologia de caminhamento. Características como modo de vida e substrato são identificados juntamente com as informações de coleta. O material testemunho foi coletado, seco e herbórizado conforme Windisch (1992) e incorporado no Herbário RSPF, da UPF. A identificação dos espécimes está sendo realizada a partir da consulta de bibliografia especializada, comparação com material já depositado e envio de exsicatas a especialistas. O sistema de classificação adotado para as famílias e gêneros apresenta como base Smith *et al.* (2008) e Flora do Brasil (2020, *em construção*). Para avaliar a composição florística com outros estudos realizados com o grupo vegetal sob Floresta Ombrófila Mista no RS foi realizado um dendograma de similaridade no programa estatístico Past.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Do levantamento preliminar encontraram-se até o momento uma diversidade de 43 táxons de samambaias e licófitas (Tabela 1). As samam-

1 Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Biociências, Departamento de Botânica, Programa de Pós-graduação em Botânica, Av. Bento Gonçalves 9500, 91501-970, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil

2 Universidade de Passo Fundo, Instituto de Ciências Biológicas, Campus I, Bairro São José, BR 285, Km 171, 99052-900, Passo Fundo, Rio Grande do Sul, Brasil; email: crbuzzatto@gmail.com

baías compreendem 42 espécies, distribuídas em 28 gêneros e 12 famílias. Por outro lado, licófitas é representada apenas por uma espécie pertencente à Selaginellaceae Willk., do gênero *Selaginella* Willk. Polypodiaceae J. Presl & C. Presl, com 15 espécies, foi a família mais representativa, seguida por Aspleniaceae Newman, Blechnaceae Newman, Dryopteridaceae Herter, Hymenophyllaceae Mart. e Pteridaceae E.D.M. Kirchn. (todas com quatro espécies). Essas famílias contribuíram com 80 % dos registros.

Tabela 1. Lista das samambaias e licófitas da RPPN da UPF. FV= Forma de vida.

Famílias/Espécies	FV
Anemiaceae Link	
<i>Anemia phyllitidis</i> (L.) Sw.	T
Aspleniaceae Newman	
<i>Asplenium clausenii</i> Hieron.	T
<i>Asplenium scandiacinum</i> Kaulf.	E
<i>Asplenium serra</i> Langsd. & Fisch.	E
<i>Asplenium ulbrichtii</i> Rosenst.	T
Athyriaceae Alston	
<i>Deparia petersenii</i> (Kunze) M. Kato	T
Blechnaceae Newman	
<i>Blechnum occidentale</i> L.	T
<i>Lomaridium acutum</i> (Desv.) Gasper & V.A.O. Dittrich	E
<i>Lomariocycas schomburgkii</i> (Klotzsch) Gasper & A.R. Sm.	T
<i>Neoblechnum brasiliense</i> (Desv.) Gasper & V.A.O. Dittrich	T
Dennstaedtiaceae Lotsy	
<i>Dennstaedtia globulifera</i> (Poir.) Hieron.	T
Dicksoniaceae M.R. Schomb.	
<i>Dicksonia sellowiana</i> Hook.	T
Dryopteridaceae Herter	
<i>Ctenitis submarginalis</i> (Langsd. & Fisch.) Ching	T
<i>Lastreopsis amplissima</i> (C. Presl) Tindale	T
<i>Polystichum montevidense</i> (Spreng.) Rosenst.	T
<i>Rumobra adiantiformis</i> (G. Forst.) Ching	T
Hymenophyllaceae Mart.	
<i>Didymoglossum hymenoides</i> (Hedw.) Desv.	R
<i>Hymenophyllum polyanthos</i> (Sw.) Sw.	E
<i>Polyphlebium angustatum</i> (Carmich.) Ebihara & Dubuisson	E
<i>Trichomanes anadromum</i> Rosenst.	E
Polypodiaceae J. Presl & C. Presl	
<i>Campyloneurum aglaolepis</i> (Alston) de la Sota	E
<i>Campyloneurum austrobrasiliense</i> (Alston) de la Sota	E
<i>Campyloneurum nitidum</i> (Kaulf.) C. Presl.	E
<i>Microgramma squamulosa</i> (Kaulf.) de la Sota	E
<i>Niphidium rufosquamatum</i> Lellinger	E
<i>Pecluma cf. recurvata</i> (Kaulf.) M.G. Price	E
<i>Pecluma paradiseae</i> (Langsd. & Fisch.) M.G. Price	E
<i>Pecluma pectinatiformis</i> (Lindm.) M.G. Price	E
<i>Pecluma sicca</i> (Lindm.) M.G. Price	E
<i>Pleopeltis hirsutissima</i> (Raddi) de la Sota	E
<i>Pleopeltis macrocarpa</i> (Bory ex Willd.) Kaulf.	E
<i>Pleopeltis pleopeltidis</i> (Fée) de la Sota	E
<i>Pleopeltis pleopeltifolia</i> (Raddi) Alston	E
<i>Pleopeltis polypodioides</i> (L.) Andrews & Windham	E
Pteridaceae E.D.M. Kirchn.	
<i>Adiantopsis chlorophylla</i> (Sw.) Fée	T
<i>Adiantum raddianum</i> C. Presl	T
<i>Doryopteris pentagona</i> Pic. Serm.	T
<i>Vittaria lineata</i> (L.) Sm.	E
Selaginellaceae Willk.	
<i>Selaginella cf. muscosa</i> Spring	T
Thelypteridaceae Ching ex Pic. Serm.	
<i>Macrothelypteris torresiana</i> (Gaudich.) Ching	T
<i>Christella dentata</i> (Forssk.) Brownsey & Jermy	T
<i>Christella hispidula</i> (Decne.) Holttum	T

Dentre os táxons avaliados observou-se a predominância de espécies epífitas (21 espécies), seguida das terrestres (20) e um único registro de rupícola. A predominância de espécies exclusivamente epífitas em Polypodiaceae pode estar relacionada as adaptações de ocupação do ambiente, relacionadas ao controle do estresse hídrico.

A diversidade específica encontrada é considerada expressiva, mesmo se tratando de um estudo ainda em andamento. Quando comparada com outros estudos similares sob Floresta Ombrófila Mista (FOM) no estado do Rio Grande do Sul, a diversidade específica foi semelhante ao estudo registrado por Senna & Waechter (1997) com 41 espécies registradas no interior florestal, em São Francisco de Paula; e levemente inferior a diversidade específica dos estudos de Bueno & Senna (1992), com 50 espécies na região do Paradoiro, no Parque Nacional dos Aparados da Serra (Cambará do Sul); Falavigna (2002), 52 espécies, para o Parque da Ferradura (Canela) e Schmitt *et al.* (2006), que relatam 58 espécies de samambaias e licófitas para o Parque Nacional de Canela. Sehnen (1979) destacou que a Floresta Ombrófila Densa é o tipo vegetacional de maior riqueza específica de samambaias e licófitas no sul do Brasil. Segundo o estudo realizado por Blume

et al. (2010), a diversidade específica por hectare pode chegar à 42 táxons.

No dendograma (Figura 1) obtido a partir da análise da similaridade florística é possível identificar dois grandes grupos quanto ao nível de espécies: o primeiro formado pelo remanescente de FOM de São Francisco de Paula com o do Parque Nacional dos Aparados da Serra; o segundo formado pela área de estudo (RPPN/UPF), a Flona de Canela e o Parque da Ferradura. Dentro do segundo grupo destaca-se a alta similaridade entre a samambaias e licófitas da área de estudo com o Parque da Ferradura, com 44%, seguida da Floresta Nacional de Canela com 37%. A alta similaridade encontrada nestas áreas possivelmente é decorrente da proximidade geográfica. A similaridade entre de São Francisco de Paula e a região do Paradoiro do Parque Nacional dos Aparados da Serra também foi observada por Falavigna (2002) e Schmitt *et al.* 2006.

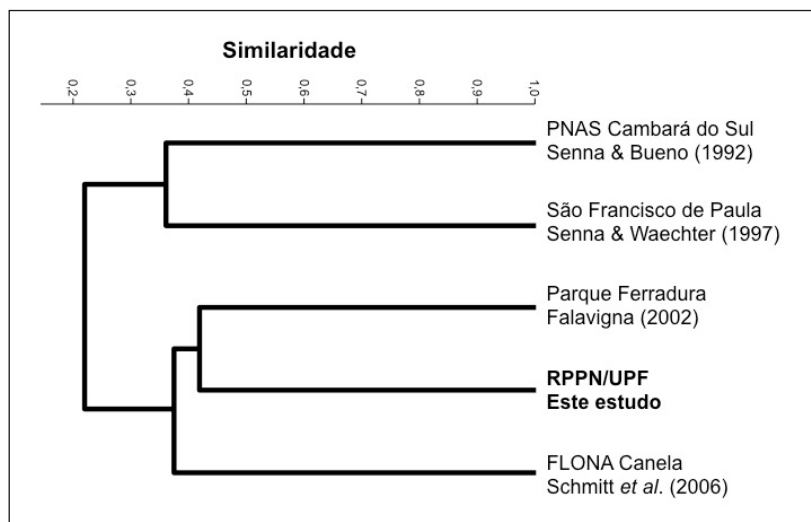


Figura 1. Similaridade de samambaias e licófitas em Floresta Ombrófila Mista do Rio Grande do Sul.

CONCLUSÃO

A diversidade de samambaias e licófitas registradas na RPPN/UPF é considerada alta. Apesar da redução dos remanescentes de Florestas com araucária, a implantação de unidades de conservação é uma importante estratégia e representa uma alternativa de proteção da biodiversidade existente nesse ecossistema. Desta forma, estudos florísticos tem sido fundamentais para o reconhecimento da diversidade voltado à conservação e preservação destas formações.

REFERÊNCIAS

- BLUME, M.; FLECK, R.; SCHMITT, J.L. Riqueza e composição de filicíneas e licófitas em um hectare de Floresta Ombrófila Mista no Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Biociências*, v.8, p.336–341. 2010.
- BUENO, R.M.; SENNA, R.M. Pteridófitas do Parque Nacional dos Aparados da Serra. I. Região do Paradoro. *Caderno de Pesquisa, Série Botânica*, v.4, p.5–12. 1992.
- FALAVIGNA, T.J. *Diversidade, formas de vida e distribuição altitudinal das pteridófitas do Parque da Ferradura, Canela (RS), Brasil*. Dissertação de Mestrado, Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, 2002.
- FLORA DO BRASIL 2020 *em construção*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 24 Abr. 2018
- MEHLTRETER, K. Phenology and habitat specificity of tropical ferns. In: Ranker, T.A.; Haugler, C.H. (eds.) *Biology and evolution of ferns and lycophytes*. Cambridge: Cambridge University Press. pp. 201–221. 2008.
- SCHMITT, J.L.; FLECK, R.; BURMEISTER, E.L.; RUBIO, M.A.K. Diversidade e formas biológicas de pteridófitas da Floresta Nacional de Canela, Rio Grande do Sul: contribuições para o plano de manejo. *Pesquisas Botânica*, v.57, p.275–288. 2006.
- SEHNEM, A. Semelhanças e diferenças nas formações florestais do Sul do Brasil. *Acta Biologica Leopoldensia*, v.1, p.111–135. 1979.
- SENN, R.M.; WAECHTER, J.L. Pteridófitas de uma Floresta de Araucária. 1. Formas Biológicas e padrões de distribuição geográfica. *Iberingia, Série Botânica*, v.48, p.41–58. 1997.
- SMITH A.R.; PRYER, K.M.; SCHUETTPELZ, E.; KORALL, P.; SCHNEIDER, H.; WOLF, P.G. Fern Classification. In: Ranker, T.A.; Haugler, C.H. (eds.) *The Biology and Evolution of Ferns and Lycophytes*. Cambridge: Cambridge Univ. Press. p. 417–467. 2008.
- WINDISCH, P.G. *Pteridófitas da Região Norte Ocidental do Estado de São Paulo*: guia para excursões. São José do Rio Preto: Editora Universitária. 110 p. 1992.

VARIAÇÃO TEMPORAL DE UMA POPULAÇÃO DE *Araucaria angustifolia*, EM UM FRAGMENTO DE FLORESTA OMBRÓFILA MISTA MONTANA

MAIARA FORTUNA SILVEIRA¹; ANA CAROLINA SILVA¹; JANAINA GABRIELA LARSEN¹;
QUELI CRISTINA LOVATEL¹; GABRIEL TEIXEIRA DA ROSA¹

INTRODUÇÃO

Dentre as tipologias florestais ocorrentes no bioma Mata Atlântica em Santa Catarina, tem-se a Floresta Ombrófila Mista (FOM), conhecida como Mata de Araucárias. *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze, conhecida como pinheiro-do-paraná, foi explorada intensamente no passado de forma irregular, extrativista e sem um adequado manejo florestal, devido ao seu alto valor comercial. Como resultado dessa exploração, ocorreu uma significativa redução das áreas de florestas naturais com essa espécie (Sousa, 2000).

Apesar da elevada redução das florestas, os remanescentes das Florestas de Araucárias desempenham funções ambientais de grande importância, como a proteção do solo e a manutenção dos cursos de água (Higuchi *et al.*, 2012). Monitorar o desenvolvimento da espécie nesses remanescentes é de elevada importância para a sua conservação. Desta forma, o presente estudo teve como objetivo avaliar às taxas demográficas de uma população de *A. angustifolia*, ao longo de um período de oito anos.

METODOLOGIA

O estudo foi realizado em um fragmento de Floresta Ombrófila Mista Montana, localizado no município de Lages, Santa Catarina (SC), nas margens do Rio Caveiras, com uma área de aproximadamente 103,06 ha e altitude média de 940 m. De acordo com a estação meteorológica de Lages, administrada pela EPAGRI/CIRAM/INMET, a precipitação e a temperatura média anual na região do fragmento é de, respectivamente, 1.682,80 mm e 15,9°C.

Para coleta de dados foram alocadas, em 2008 por Higuchi *et al.* (2012), 50 parcelas permanentes de 10×20 m, totalizando 1 ha de área amostrada. As parcelas foram distribuídas ao longo de transectos, distanciadas 30 m entre si dentro de cada transecto. Em cada parcela, todos os indivíduos de *Araucaria angustifolia* que apresentaram CAP (circunferência à altura do peito, medida a 1,30 m do solo) igual ou superior a 15,7 cm foram marcados com plaquetas de alumínio e medidos o CAP.

Os indivíduos foram reinventariados quatro e oito anos após o primeiro inventário, em 2012 e 2016, seguindo a mesma metodologia do primeiro inventário, sendo que os sobreviventes foram novamente mensurados (CAP) e os mortos foram

1 Departamento de Engenharia Florestal, Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias – CAV/UDESC. E-mails: mfortunasilveira@gmail.com, carol_sil4@yahoo.com.br, janainalarsen18@gmail.com, quelilovatel@edu.udesc.br, florestal.gtr@gmail.com.

quantificados. Indivíduos dentro das parcelas que atingiam o diâmetro mínimo de inclusão de 15,7 cm de CAP foram considerados recrutados e incorporados ao levantamento.

Para a quantificação das mudanças temporais na população durante o período de quatro e oito anos, foram calculadas as taxas de mortalidade e recrutamento e as taxas de ganho e perda em área basal por meio dos modelos algébricos. Também foram calculadas as diferenças em número de indivíduos (DNI) e em área basal (DAB) da população entre os períodos de inventário.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Em 1 ha, foram amostrados 124 indivíduos de *A. angustifolia* em 2008, 128 em 2012 e 134 no terceiro inventário, em 2016.

Em relação às taxas demográficas da comunidade no intervalo de tempo 2012-2016 (Tabela 1), observou-se alteração no número de árvores, devido a um total de nove indivíduos alcançarem a classe de adultos (DAP maior que 5 cm), e também devido às taxas de mortalidade (0,39%.ano⁻¹) e recrutamento (1,33%.ano⁻¹) terem sido

bem diferentes, essa mudança foi o resultado de um recrutamento expressivamente superior à mortalidade, o que resultou em um ganho da área basal com aumento de 0,9302 m², gerando um balanço positivo, enquanto que a taxa de perda em área basal (0,11%.ano⁻¹) foi menor à de ganho (4,35%.ano⁻¹).

Comparando as taxas demográficas no intervalo de tempo de 2008-2012 pode-se observar uma menor taxa de ganho em área basal (4,03%.ano⁻¹) comparando o período de 2012-2016. Fato que demonstra que ocorreu um menor crescimento durante esse primeiro intervalo de tempo de 4 anos, e que essa taxa, aumentou (aproximadamente 0,35%.ano⁻¹) entre os anos de 2012 a 2016, que pode ter sido ocasionado por diversos fatores como mudanças climáticas, sanidade e eficiência nutricional das plantas e a competição existente na floresta. O ganho em área basal consequentemente também foi menos expressivo nos primeiros quatro anos (0,8856 m²), sendo que nos últimos quatro anos (2012-2016) a diferença em área basal foi mais significativa (0,9302 m²), evidenciando um crescimento em área transversal da *A. angustifolia* nessa comunidade nos últimos anos.

Tabela 1. Número de indivíduos, área basal, taxa de mortalidade e recrutamento e taxas de ganho e perda em área basal da população de *Araucaria angustifolia* amostradas em um fragmento de Floresta Ombrófila Mista Montana, no município de Lages (SC), para os períodos de 2008-2012 e 2012-2016.

Comparação de dados de 2012 com 2016								
N1 (ind. ha ⁻¹)	N2 (ind. ha ⁻¹)	AB1 (m ² .ha ⁻¹)	AB2 (m ² .ha ⁻¹)	DAB (m ² .ha ⁻¹)	TxMort (%.ano ⁻¹)	TxRecr (%.ano ⁻¹)	TxGanho (%.ano ⁻¹)	TxPerda (%.ano ⁻¹)
128	134	6,1535	7,1228	0,9302	0,39	1,33	4,35	0,11
Comparação de dados de 2008 com 2012								
N1 (ind. ha ⁻¹)	N2 (ind. ha ⁻¹)	AB1 (m ² .ha ⁻¹)	AB2 (m ² .ha ⁻¹)	DAB (m ² .ha ⁻¹)	TxMort (%.ano ⁻¹)	TxRecr (%.ano ⁻¹)	TxGanho (%.ano ⁻¹)	TxPerda (%.ano ⁻¹)
124	128	5,2679	6,1535	0,8856	0,2	0,79	4,03	0,23

Em que: N1 = Número de Indivíduos; N2 = Número de Indivíduos; AB1 = Área Basal no ano de 2008; AB2 = Área Basal no ano de 2012 ou 2016; DAB = diferença em área basal entre os inventários; TxMort = Taxa de mortalidade; TxRecr = Taxa de recrutamento; TxGanho = Taxa de ganho em área basal; TxPerda = Taxa de perda em área basal.

Assim como no presente estudo, Schaaf (2001) observou uma diferença de recrutamento e mortalidade percentual para a araucária da ordem de 20,96% em relação ao número inicial de árvores medidas em 1979. Isto é, a mortalidade (2,47%) foi muito menor que o recrutamento (28,57%) em um período de 20 anos. Florestas com araucárias bem mais velhas podem ter alta mortalidade de indivíduos no dossel, que, combinada com baixa regeneração no sub-dossel, podem trazer instabilidade no processo regenerativo da espécie (Sanquetta, 2002).

O resultado da taxa de mortalidade mostra que a área em estudo não vem sofrendo com a competição entre os indivíduos, apresentando um número pequeno de árvores mortas. A perda desses indivíduos pode ter ocorrido devido à mortalidade de caules bifurcados ou pelo próprio processo de senescência da árvore que pode levar a uma redução do diâmetro, e o ganho ocorreu devido ao crescimento das árvores sobreviventes.

O aumento na área basal apresentado é muito baixo se comparados com os obtidos em florestas plantadas de *Araucaria angustifolia*, mas ainda sim são considerados normais ou até acima da expectativa para florestas nativas em processo sucessional avançado.

CONCLUSÃO

O estudo demonstrou que, para o espectro temporal considerado, a *Araucaria angustifolia* está mantendo sua importância estrutural na Floresta sob as condições vigentes. Tal importância se deve a capacidade da araucária de se manter em processo regenerativo contínuo, dado que se tem registros de que sob cobertura, a espécie apresenta problemas para sobreviver e crescer, embora suas sementes possam germinar razoavelmente.

REFERÊNCIAS

HIGUCHI, P.; SILVA, A.C.; FERREIRA, T.S.; SOUZA, S.T.; GOMES, J.P.; SILVA, K.M.; SANTOS, K.F.; LINKE, C.; PAULINO, P.S. Influência de variáveis ambientais sobre o padrão estrutural e florístico do componente arbóreo, em um fragmento de Floresta Ombrófila Mista Montana em Lages, SC. *Ciência Florestal*, Santa Maria, v. 22, n. 1, p. 7–90, 2012.

SANQUETTA, C.R.; MATTEI, E. Manejo racional da floresta de araucária. Florianópolis: Meio Ambiente SC. v. 2, p. 58, 2002.

SCHAAF, L. B. Florística, estrutura e dinâmica no período de 1979–2000 de uma Floresta Ombrófila Mista localizada no sul do Paraná. Dissertação de Mestrado. Pós-Graduação em Engenharia Florestal. UFPR, Curitiba: 200

SOUSA, V. A. *Population genetic in Araucaria angustifolia (Bert) O. Ktze.* 1 ed. Göttingen: Cuvillier, 2000.



EDUCAÇÃO, INOVAÇÃO E LEGISLAÇÃO

ABORDAGEM SOBRE A LEGISLAÇÃO FLORESTAL PARA UTILIZAÇÃO DA *Araucaria angustifolia*

DÉBORA LUANA PASA¹; PABULO DIOGO DE SOUZA¹;
RAFAEL DA SILVA RECH¹; JORGE ANTONIO DE FARIAS¹

INTRODUÇÃO

A *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze, conhecida como Pinheiro-do-paraná ou Araucária, apresenta grande importância dentro da Floresta Ombrófila Mista, estando presente em diversas interações ecológicas. Em virtude da robustez desta árvore e das características superiores de sua madeira, a exploração desta espécie impulsionou a economia do Sul do país na metade do século XX por meio do segmento madeireiro (Ferracioli, 2013).

Entretanto, o modelo de extração predatório da época resultou na diminuição drástica da população original da espécie, resultando, posteriormente, no surgimento de uma legislação de cunho totalmente preservacionista e inflexível quanto a aplicação de técnicas de manejo, desfavorecendo assim o uso sustentável da araucária e estigmatizando-a como um empecilho no meio rural.

Diante do exposto, objetivou-se estudar as possibilidades de manejo da Araucária frente à Legislação Brasileira vigente, abordando os obstáculos que englobam a utilização dessa espécie.

METODOLOGIA

O estudo foi embasado em pesquisa bibliográfica sobre a Legislação Federal e Estadual vigente, relacionada aos procedimentos de au-

torização florestal que envolvem a utilização da *Araucaria angustifolia*, bem como a análise prática dos procedimentos inerentes ao licenciamento.

Foram utilizadas como referência quatro formas de licenciamento que apresentam potencial para a autorização florestal referente à esta espécie, sendo estas:

1. *Corte seletivo*: Conforme o Decreto Estadual 38.355/1998 (Rio Grande do Sul, 1998) o aproveitamento da matéria-prima, especialmente para consumo na propriedade, poderá ser licenciado anualmente até 10 m³ de toras, e quantidades superiores somente será concedida através de Plano de Manejo em Regime Sustentado. Porém, em contrapartida, o Decreto Federal nº 6.660/2008 (BRASIL, 2008), afirma que a licença para corte seletivo é permitida aos pequenos produtores em até 20 m³ de madeira a cada três anos, sem propósito comercial direto ou indireto.
2. *Utilização das árvores danificadas por fenômeno natural*: No Decreto Estadual 38.355/1998 o aproveitamento de matéria-prima de florestas alteradas por fenômenos naturais, tais como vendavais, poderá ser licenciado no volume correspondente às árvores danificadas.
3. *Utilização de árvores nativas comprovadamente plantadas*: Conforme o Código Florestal do

1 Universidade Federal de Santa Maria- Centro de Ciências Rurais – Departamento de Ciências Florestais. Av. Roraima nº 1000, Cidade Universitária - Bairro Camobi - Santa Maria – RS – CEP 97105-900. E-mail: debora.pasa@gmail.com, pabulodiogo@gmail.com, raafael.rech@hotmail.com, fariasufsm@gmail.com

RS, Lei nº 9.519/1992 (Rio Grande do Sul, 1992) a fim de possibilitar a identificação da floresta plantada e da nativa existente, o produtor deve apresentar à autoridade florestal, planta da propriedade, indicando a localização do reflorestamento por meio de laudo técnico. O empreendedor deve identificar os reflorestamentos implantados com espécies nativas por meio do Certificado de Identificação de Floresta Plantada com Espécie Nativa.

4. *Plano de manejo florestal sustentado*: Pela Lei Estadual nº 9.519/ 1992 é permitida a exploração florestal por meio do sistema de manejo em regime jardinado, não sendo permitido o corte raso, havendo a obrigatoriedade de reposição.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As questões legais e políticas que envolvem a utilização de madeira nativa são muitas e, tratando-se da Araucária, a sua categorização como espécie em risco de extinção (BRASIL, 2014) intensifica a restrição de seu uso sob a perspectiva dos órgãos ambientais.

Algumas das autorizações florestais são exclusivas para pequenos proprietários rurais, como o corte seletivo para utilização da madeira na propriedade. Porém, esse processo não contempla o corte da Araucária devido a espécie estar em risco de extinção. Todavia, tratando-se de pequeno proprietário, as licenças são consideradas de interesse social e os órgãos competentes devem adotar normas e procedimentos especiais com processos gratuitos e simplificados e análise prioritária dos pedidos.

Porém, quando aciona os órgãos responsáveis pela gestão dos processos de licença, o produtor acaba sendo inserido no processo geral, arcando assim com todas as taxas e custos de projeto, tornando o procedimento oneroso e desestimulador. Além disso, o produtor é restringido de comercializar a madeira por trâmites legais, direcionando este material muitas vezes de forma ilegal ao mercado.

Diante da realidade atual, o aproveitamento de árvores danificadas por fenômenos naturais, é a única opção viável, legalmente, para o uso da Araucária, porém da mesma forma, não pode ser comercializada.

No que se refere ao manejo sustentável dos recursos naturais, os planos de manejo são praticamente inexistentes no RS, voltados quase que exclusivamente para as Unidades de Conservação. Pelo atual Código Florestal, as áreas de vegetação nativa têm diversas funções, entre elas assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural. Contudo, por falta de clareza quanto à possibilidade do manejo da Araucária, em plantios ou não, muitas áreas sucumbem a senilidade natural. Logo, o uso da madeira não é favorecido, bem como a efetividade de ações que favoreçam a regeneração e implantação de novos plantios com Araucária não é realizada. Diante do exposto, os plantios florestais de Araucária são a única forma de utilização da espécie, sem danos, por pequenos proprietários rurais ou não, e são raros, visto que é uma espécie que possui um ciclo de corte relativamente longo sendo considerado um investimento a longo prazo e com riscos provenientes de uma legislação difusa quanto ao assunto.

A demora nos processos de licenciamento acaba inviabilizando os pedidos de autorização para corte, visto que estes acabam demorando meses (até anos) para serem liberados. Salienta-se que desde 2014, alguns municípios, além das Secretarias Estaduais de Meio Ambiente – SEMAs, são licenciadores florestais por meio do convênio da Mata Atlântica, auxiliando no andamento das licenças. Porém, outro empecilho referente ao manejo de espécies nativas são os documentos de origem florestal (DOF) que devem ser emitidos pelo proprietário das áreas com Araucária às indústrias beneficiadoras, para a realização do transporte. Esse procedimento é complexo e além da autorização do órgão florestal competente, necessita de cadastro no IBAMA e de certificados digitais, que oneram ainda mais as autorizações, principalmente para pequenos proprietários rurais.

Ainda, é importante enfatizar, que nas modalidades de corte seletivo e manejo jardinado, há obrigatoriedade de realizar a reposição florestal, sendo que para cada árvore abatida devem ser plantadas 15 (quinze) mudas, preferencialmente da mesma espécie, com plantio obrigatório dentro de 1 (um) ano, comprovado mediante laudo técnico e vistoria do órgão florestal. Sendo assim, a promoção do uso da Araucária de forma legal e baseado em preceitos sustentáveis, tenderia ao aumento do número de indivíduos da espécie, devido à reposição necessária e aos plantios compensatórios que devem ser realizados e fiscalizados, o que faz oposição ao cenário prático atual, onde não há regenerantes para suceder os indivíduos antecessores pelo estigma negativo atribuído à espécie.

Sabe-se que a legislação tem como objetivo manter o ambiente ecologicamente equilibrado para as próximas gerações, embasando-se para isto nos pilares da sustentabilidade, visando atender as necessidades sociais, ambientais e econômicas da sociedade. Porém, a problematização e proibição do uso da Araucária, decorrente de um trauma histórico e justificável, acabou gerando um desequilíbrio na sucessão desta espécie por meio de cortes desordenados de indivíduos adultos e o impedimento do estabelecimento de regenerantes.

A rigidez da legislação que rege o uso desta espécie acaba, na prática, desfavorecendo a situação ecológica, impedindo a conservação da Araucária pelo seu uso e, em algumas regiões, criando um mercado ilegal para a sua madeira. Ainda, a situação legal da espécie acaba desfavorecendo o estímulo a plantios comerciais, o que, do ponto de vista ambiental, representaria uma alternativa ao plantio das espécies exóticas na região da Floresta Ombrófila Mista.

CONCLUSÕES

A atual legislação é inflexível ao manejo da araucária, não garantindo assim a conservação da espécie a longo prazo, pois inviabiliza os processos de sucessão natural ao tornar a espécie um problema. Dessa forma, é necessário rever e atualizar a legislação que engloba o uso sustentável da espécie, principalmente sob a perspectiva da sua utilização e comercialização pelo pequeno proprietário rural, aliado a uma maior eficiência nos processos de licenciamento e fiscalização.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. *Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014*. Reconhece e qualifica as espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção.
- BRASIL. *Decreto nº 6.660, de 21 de novembro de 2008*. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica.
- FERRACIOLI, P. *Interação entre uma comunidade de pequenos mamíferos e a espécie Araucaria angustifolia em uma floresta ombrófila mista no sul do Brasil*. 2013.
- RIO GRANDE DO SUL (Estado). *Lei nº 9.519, de 21 de janeiro de 1992*. Institui o Código Florestal Estadual.
- RIO GRANDE DO SUL (Estado). *Decreto 38.355, de 01 de abril de 1988*. Estabelece as normas básicas para o manejo de recursos florestais nativos no Estado do Rio Grande do Sul.

ANÁLISE DA FORMA DO FUSTE PARA *Araucaria angustifolia*

RICARDO NEIMAER BILHERI¹; FABIANO DE OLIVEIRA FORTES²;
JOÃO FILIPE DE OLIVEIRA MONSCHAU¹

INTRODUÇÃO

Estudar o quociente de forma e o fator de forma é relevante para caracterização do fuste das árvores integrando funções para estimativa do volume real de madeira.

A forma das árvores é de interesse comum no meio florestal, e determinar o fator de forma auxilia a compreensão do aflamento das árvores, analisando a similaridade a um cilindro ou cone Husch (2003). O fator de forma é a razão entre o volume rigoroso e o volume do cilindro $d_{0,1h}$ e ou 1,3 de altura (dap) de mesma altura correspondente a árvore. Já o quociente de forma segundo Prodan (1965) é a razão entre algum diâmetro superior de um fuste e o diâmetro de referência, que é comumente utilizado o diâmetro à altura do peito.

O presente trabalho analisou quociente de forma e fator de forma de *A. angustifolia* que foram cubados na Floresta Nacional de Passo Fundo, situada no município de Mato Castelhano, Rio Grande do Sul.

METODOLOGIA

Os dados foram obtidos na Floresta Nacional de Passo Fundo (FLONA), situada em Mato Castelhano, RS. O clima local é considerado Cfa, definido subtropical e caracterizado por uma tem-

peratura média do mês mais quente superior a 22°C, sem estação de seca definida. A precipitação é de 180 mm, e a média de temperatura em torno de 18°C (SEMC, 2002).

Foi realizada cubagem por método de Hohenadl (Figura 1), de 15 árvores seccionadas em cinco seções ($d_{0,1h}$, $d_{0,3h}$, $d_{0,5h}$, $d_{0,7h}$ e $d_{0,9h}$), sendo definido para cada uma das seções um valor do quociente de forma. As amplitudes e frequência das classes diamétricas foram separadas em 5 classes de diâmetros, com amplitude de 10,0 cm entre classes, onde o menor diâmetro de 25,0 cm e o maior de 70,0 cm.

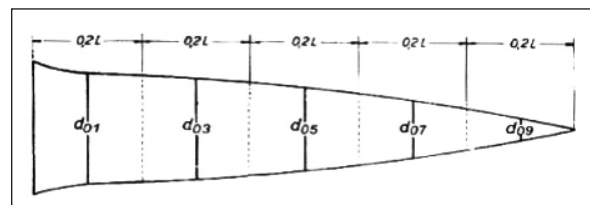


Figura 1. Esquema de seccionamento relativo utilizado por Hohenadl. Adaptado de Prodan (1997).

Para verificar fator de forma utilizou:

$$f_{1,3} = \frac{V_{\text{rig.}}}{V_{\text{cil.1,3}}} = \frac{V_{\text{rig.}}}{g_{1,3.h}}$$

$$f_{0,1} = \frac{V_{\text{rig.}}}{V_{\text{cil.0,1}}} = \frac{V_{\text{rig.}}}{g_{0,1.h}}$$

1 UFSM/ CCR/ CEF, ricardoneimaierbilheri@gmail.com; filipemoschau@hotmail.com

2 UFSM/ CCR/DEF, fabianofortes@gmail.com

Onde:

f.f._{1,3} = Fator de forma artificial;

v. rig. = Volume rigosoro, m³;

v. cil.1,3 = Volume do cilindro com referência ao diâmetro a 1,3 de altura, m³;

ff._{0,1} = Fator de forma natural;

v. rig. = Volume rigosoro, m³;

v. cil.0,1 = Volume do cilindro com referência ao diâmetro a 0,1 percentil da altura total, m³.

Para encontrar os quociente de forma, foram utilizadas as fórmulas apresentadas na Tabela 1.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quociente de forma de Schiffel e o de Jonson variam pouco dentro e entre as classes, com sua média geral próximas. Já os quociente de Zimmerle e o de Pollanschutz são próximos, no entanto suas médias são superiores ao de Schiffel e Jonson. O quociente

de Hohenadl mostrou que existe um determinado padrão entre as classes, no K_{0,1}, K_{0,3}, K_{0,5}; variando o K_{0,7} na maior classe. O quociente de forma por classe de diâmetros são apresentados na Tabela 2.

Fator de forma é utilizado para estimar o volume de árvores ou povoamentos, onde observar-se que, este é um fator de correção, assemelhando-se ou distinguindo de um sólido de revolução, ou seja, quanto está se aproximando de um cilindro ou de um cone Husch (2003).

Determinar volumes a partir de séries de afilamento é um método prático para se estimar valores próximos do real com confiabilidade. Levando em consideração que, para encontrar essas séries, é necessária a cubagem em relações aos diâmetros e alturas e, logo após a razão de diâmetros ao longo do fuste e o diâmetro de referência.

Os quocientes de forma como Schiffel, Jonson, Zimmerle e Pollanschutz, não conseguem descrever com um único valor a forma e ou volume de árvores. Hohenadl possui a vantagem de fazer medições relativas em toda a extensão do fuste. No caso pode-se verificar o afilamento ao longo do tronco (Tabela 3).

Tabela 1. Fórmulas para obter quocientes

Schiffel	$K_s = d_{0,5}/d$	Hohenadl	$K_{0,1} = d_{0,1}/d_{0,1}$
Jonson	$K_j = d_{0,5(h-1,3)}/d$	Hohenadl	$K_{0,3} = d_{0,3}/d_{0,1}$
Zimmerle	$K_z = d_5/d$	Hohenadl	$K_{0,5} = d_{0,5}/d_{0,1}$
Pollanschutz	$K_p = d_{0,3h}/d$	Hohenadl	$K_{0,7} = d_{0,7}/d_{0,1}$
		Hohenadl	$K_{0,9} = d_{0,9}/d_{0,1}$

Onde:

d_{0,5} = diâmetro ao meio do fuste, cm;

d_{0,5(h-1,3)} = diâmetro à metade, entre 1,3 metros e a altura total da árvore, cm;

d₅ = diâmetro á 5 metros de altura, cm;

d_{0,1h}, d_{0,3h}, d_{0,5h}, d_{0,7h}, d_{0,9h} = diâmetro dada secção da altura total da árvore respectivamente, cm;

d = diâmetro à altura do peito, cm.

Tabela 2. Quocientes de forma por classe de diâmetro e média geral

Quocientes	20,0	30,0	30,0	40,0	40,0	50,0	50,0	60,0	60,0	70,0	Média
Schiffel	0,79		0,75		0,78		0,74		0,80		0,77
Jonson	0,80		0,77		0,80		0,76		0,83		0,79
Zimmerle	0,90		0,86		0,89		0,87		0,91		0,89
Pollanschutz	0,89		0,84		0,86		0,84		0,89		0,86
Hohenadl											
K 0,1	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00
K 0,3	0,91		0,88		0,89		0,87		0,91		0,89
K 0,5	0,81		0,79		0,81		0,78		0,82		0,80
K 0,7	0,65		0,67		0,68		0,67		0,76		0,68
K 0,9	0,32		0,39		0,54		0,38		0,43		0,41

Tabela 3. Fator de forma para classe de diâmetro.

Fatores de Forma	20,0	30,0	30,0	40,0	40,0	50,0	50,0	60,0	60,0	70,0	Média
f.f. _{.1,3}	0,58		0,55		0,61		0,54		0,62		0,58
f.f. _{0,1}	0,60		0,60		0,64		0,59		0,66		0,62

CONCLUSÃO

Os diferentes quocientes de forma levam a valores próximos dentro das classes, mostrando suas respectivas individualidades. O fator de forma artificial e natural mostraram-se próximos. Portanto o afilamento pode ser expresso por diferentes métodos, sendo importante ressaltar o uso dessa ferramenta na determinação de volumes.

REFERÊNCIAS

HOHENALD, *Die Bestandesmessng.* Fw. Cbl., 1936.

HUSCH, B.; BEERS, T.W.; KERSHAW JR., J.A. *Forest Mensuration*. 4ª edição. 2003.

JONSON, T. *Einige neue Methoden zur Berechnung des Volumens und des Zuwachses bei stehenden Baumen.* Skogsh. Festskr. 1928.

POLLANSCHUTZ, F. *Eine neue Form bzw. Kubierungsfunktion.* Bericht IUFRO Wien, Bd 2/25, 1961.

PRODAN, M. *Forest Mensuration*. 1965.

SCHIFFEL, A. *Form und Inhalt der Fichte.* Mitt a. d. forstl. Versuchswesen Osterreichs, H. 24., 1899.

ZIMMERLE, H. *Hilfszahlen zur Bonitierung. Vorrats- und Zuwachsschätzung in reinen Eichenbeständen. Erfahrungen mit ausländischen Holzarten in den Wurt. Staatswaldungen unter bes. Berücksichtigung der Aufnahmeergebnisse von Ertragsprobenflächen.* Mitt a. d. Wurt. Forstl. Vers. Anst., 1930.

Araucaria angustifolia MONUMENTO NATURAL EN LA PROVINCIA DE MISIONES, ARGENTINA. EVALUACION CRITICA DE LA LEY DE DECLARACION¹

JUAN PABLO CINTO²; JUAN CARLOS RÜSSEL³; JORGE COSTA⁴

INTRODUÇÃO

Araucaria angustifolia (Bertol.) Kuntze, se distribuye en Argentina exclusivamente al nordeste de la Provincia de Misiones, en los Departamentos San Pedro y Manuel Belgrano. Cozzo (1960) realizó una estimación de su superficie de distribución, determinando una cobertura de 210.000 hectáreas. La intensidad de su explotación durante el pasado siglo, llevó a que en el año 1986, la especie fuera declarada Monumento Natural en la Provincia de Misiones por Ley XVI N° 19 (antes 2380).

Actualmente, fuera de Áreas Naturales Protegidas públicas y privadas, la población de *Araucaria angustifolia* se encuentra fragmentada, compuesta por individuos aislados, de escaso porte o sobremaduros y sometida a una creciente animosidad social, ocupando una superficie remanente estimada de menos de 4 % de la establecida en 1960 (Rau Navarro, 2005).

El objetivo de este trabajo es analizar críticamente la efectividad de la Ley que declara la protección de la *Araucaria angustifolia* en la Provincia de Misiones.

METODOLOGIA

La Ley XVI N° 19 (antes 2380), incluida en el Digesto Jurídico de la Provincia de Misiones, fue analizada en cuanto a su eficacia, de acuerdo al marco adoptado por Gartland & Brignardello (2003), que identifica objetivos o finalidades, estructura, estilo y precisión terminológica, lógica normativa y un examen estático - la norma *per se* -, y dinámico en su relación con otras normas vinculadas temáticamente.

Para examinar el aspecto dinámico, se abordó la evolución cronológica de la legislación de aplicación a la *Araucaria angustifolia*. Hasta el año 1955, el Territorio de Misiones dependió del Gobierno Nacional y por tanto eran de aplicación las leyes nacionales. La Ley N° 13.273 del año 1948, fue la primera en establecer un marco legal para el manejo de los bosques nativos. Misiones, ya declarada Provincia, la mantuvo en vigencia hasta el año 1964, en que se sanciona la Ley N° 251, conocida como "Ley del Pino", por ser su objetivo regular la explotación de la *Araucaria angustifolia* en tierras fiscales. La Ley tuvo varias modificaciones duran-

1 Trabajo realizado como parte del Proyecto de Extensión Universitaria "Promoción de la Conservación In Situ de *Araucaria angustifolia* en el Departamento General Manuel Belgrano, Misiones Argentina."

2 Área Ecología y Gestión del Ambiente. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de Misiones. E-mail: universdadyambiente@gmail.com

3 Extensión Áulica San Antonio. Universidad Nacional de Misiones. E-mail: russelforestal@gmail.com

4 Campo Anexo Manuel Belgrano. Estación Experimental Agropecuaria Montecarlo, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. E-mail: costa.jorge@inta.gov.ar

te la década siguiente, incluyendo la creación de 6 reservas semilleras. En el año 1977, la Ley y sus modificatorias, fueron compendiadas en el Decreto Ley N° 854 de 1977 (Gartland & Cinto, 1993).

En el año 1986 se sanciona la Ley XVI N° 19 (antes 2380) declarando “Monumento Natural” a la *Araucaria angustifolia*. Esta declaración incluyó al “Palo Rosa”, *Aspidosperma polyneuron* Müll. Arg. La Ley de Áreas Naturales Protegidas XVI N° 29 (antes 2932) creó en 1994, la categoría “Monumento Natural” a nivel provincial. En 2007, la Ley N° 26.331 de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de Bosques Nativos, estableció que cada Provincia debe realizar el ordenamiento territorial de bosques nativos de acuerdo a su valor de conservación. La provincia de Misiones complementó esta norma, con la Ley XVI 105.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

La Ley XVI N° 19 (antes 2380), consta de 6 (seis) Artículos, siendo el último de tipo formal. El Primero declara Monumento Natural Provincial, de interés público y fuera del comercio a los “ejemplares nativos de las especies *Araucaria angustifolia* (Pino Paraná) y *Aspidosperma polyneuronum* (Palo Rosa), ubicados en tierras fiscales provinciales, de entes autárquicos, descentralizados, municipales y/o de propiedades privadas, a fin de lograr la preservación, conservación y reproducción de las especies, para evitar su extinción.”

El objetivo de la Ley, está claramente expresado en el último párrafo, incluyendo los términos “reproducción” para así evitar su “extinción”. Un primer análisis de este Artículo, muestra que al año 1986, no existía en la legislación de la Provincia de Misiones la figura de “Monumento Natural”, por lo que es de suponer que los legisladores utilizaron la definición incluida en la Ley 22.351 de Parques Nacionales y que expresa en el Artículo 8°: [...] las áreas, cosas, especies vivas de animales o plantas, de interés estético, valor histórico o científico, a los cuales se les acuerda protección absoluta. Serán inviolables, no pudiendo realizarse

en ellos o respecto a ellos actividad alguna, con excepción de las inspecciones oficiales e investigaciones científicas permitidas por la autoridad de aplicación, y la necesaria para su cuidado y atención de los visitantes.” Esta definición si bien es restrictiva, no impide las actividades científicas necesarias para cumplir el objetivo.

La distinción de “ejemplares nativos”, dejaba fuera del régimen a los programas de reforestación con *Araucaria angustifolia* que se habían iniciado en la provincia en la década de 1940 (Costa *et al.*, 2007), así como el comercio de la madera proveniente de estas. Otro aspecto a destacar del término *ejemplares*, es que siendo la especie parte de un bosque mixto, el objeto de protección se concentra en el individuo. O sea, el ecosistema forestal necesario para el mantenimiento y reproducción de la especie, quedaba sin protección y sin opciones de manejo, con el consecuente aislamiento, fragmentación y exposición a daños de los ejemplares, contrariando así la finalidad de la Ley. Esto se ratifica en el Artículo 2° que expresa... “Esta declaración afecta a cada uno de los pies o individuos de las citadas especies nativas, cualquiera sea su edad o estado, que habitan el territorio provincial.” Este enfoque equívoco podría haberse subsanado, al menos parcialmente, con una reglamentación que finalmente no fue concretada.

Para efectivizar esta protección, el Artículo 3° declara la “inviolabilidad” de las especies, además de la prohibición “en forma absoluta” de la tala, comercialización y destrucción de ejemplares nativos de las especies. Junto con la ambigüedad jurídica del término “inviolabilidad” referido a los recursos naturales, el artículo es una muestra de un sistema normativo del tipo “orden y mando” (Gartland & Brignardello, 2003), heredado de nuestro pasado colonial.

El Artículo 3° provee un instrumento de contralor, creando en el ámbito del Ministerio de Ecología Recursos Naturales Renovables y Turismo, un “Registro Provincial de Protección a la *Araucaria angustifolia*”, destinado a llevar un control de las declaraciones de árboles de las especies y estableciendo que la Autoridad de Aplicación debe “pro-

ceder a efectuar un relevamiento y determinación de los ejemplares aislados o rodales que constituyen reservas nativas de las especies citadas.” Ni el registro ni el relevamiento, fueron implementados con lo cual esas medidas, carecen de utilidad.

El Artículo 4° establece que la autorización de corta de *Araucaria angustifolia* deberá ser efectuada por decreto gubernamental solamente en los siguientes casos: a) cuando exista una enfermedad avanzada incurable en el árbol, que aconseje su eliminación; b) cuando se compruebe que el estado de un ejemplar tenga riesgo de caída que implique peligro para la vida o *integridad física de las personas*; c) *cuando por razones de urbanización se haga necesario, a solicitud de la Municipalidad.*

Estas situaciones fueron utilizadas para legalizar la corta de numerosos ejemplares dañados intencionalmente o ubicados en precarias urbanizaciones municipales que avanzaron sobre áreas fiscales, siendo que para lograr el objetivo de la Ley, debería ser la protección de la especie la que limite u oriente el desarrollo urbano.

El Artículo 5°, establece la necesidad de difusión permanente de la vigencia de la Ley y sus penalidades en medios de comunicación oficiales, acción improbable siendo a que la norma no establece un régimen de sanciones.

Finalmente, la ley omite medidas de protección y conservación del recurso genético de la *Araucaria angustifolia*, aspecto clave para la reproducción de la especie y su conservación a largo plazo, que son objetivos de la Ley. Se identifican dos normas nacionales y tres normas provinciales que pueden contribuir a la protección de la especie.

CONCLUSÃO

La Ley XVI N° 19 (antes 2380), resulta ineficaz en sus objetivos explícitos de lograr la preservación, conservación y reproducción de *Araucaria angustifolia*, causado, en primera instancia, por la falta de implementación de medidas previstas en la ley y en las excepciones para autorizar las cortas.

Tópicos claves para responder a otras amenazas, como conservación de germoplasma y educación ambiental, no están incluidos en la Ley. Su protección integral, requiere la complementariedad de otras normas.

REFERÊNCIAS

ARGENTINA. *Ley 22.351 de 12 de diciembre de 1980*. Digesto Jurídico Argentino. Disponible en <http://www.infoleg.gob.ar>. Acceso en 30 Mar. 2018.

COSTA, J.A.; FERNANDEZ, R.; PASCUAL, F.A.; PASCUAL, F.A. *Campo Anexo Manuel Belgrano: Compromiso con la conservación genética de la Araucaria y el cuidado del medio ambiente*. Cartilla. 2007 Disponible en: <https://inta.gob.ar/documentos/campo-anexo-manuel-belgrano>. Acceso en 20 Mar. 2018.

COZZO, D. Ubicación y riqueza de los bosques espontáneos de “pino” Paraná (*Araucaria angustifolia*) existentes en la Argentina. *Revista Forestal Argentina*. (1960) T. IV (2): 46-55.

GARTLAND H.M.; BRIGNARDELLO A.E. Bosques Protectores. Análisis Crítico de la Legislación. Antecedentes, dinámica y aplicabilidad en la Provincia de Misiones- Argentina. *Revista Forestal YVYRARETA* 11, 10–19. 2003.

GARTLAND H.M.; CINTO J.P. *Principales intencionalidades de la Ley N° 854 de la Provincia de Misiones*. Inédito. Repositorio Biblioteca Regional Eldorado. Universidad Nacional de Misiones. 1995. 9 p.

MISIONES (Provincia). *Ley XVI N° 19 (antes 2380); Ley XVI N° 29 (antes 2932); Ley XVI N° 105*. Digesto Jurídico de la Provincia de Misiones. Disponible en: <http://diputadosmisiones.gov.ar/> Acceso en 30 Mar. 2018.

RAU NAVARRO M.F. *Land Use Change and Natural Araucaria Forest Degradation Northeastern Misiones, Argentina*. Dissertation to acquisition the doctorate of the Faculty of Forestry Albert Ludwigs University Freiburg in Breisgau. Germany 2005. 193 p. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/29757064_Land_use_change_and_natural_Araucaria_forest_degradation_northeastern_misiones_-_Argentina. Acceso en 1 Mar. 2018.

ARAUCÁRIAS MONUMENTAIS: UM PATRIMÔNIO EM RECONHECIMENTO

MARCELO CALLEGARI SCIPIONI¹

INTRODUÇÃO

Árvores monumentais geram uma grande atração e fascínio aos seres humanos. Estes indivíduos evocam a insignificância do homem e a magnificência da natureza. Uma maneira de entender a importância das florestas e o tempo necessário para o seu desenvolvimento é observar uma árvore monumental diretamente em seu ambiente natural (Gutiérrez, 2016). Essas árvores têm elevado potencial turístico na geração de ganhos econômicos, como exemplo as sequoias (*Sequoiadendron giganteum* (Lindl.) J. Buchholz) na costa oeste dos Estados Unidos, consideradas as maiores árvores em volume do planeta (Lanner, 2007). Elas atraem mais de dois milhões de visitantes por ano nos parques nacionais americanos (Strong, 2000).

No mundo existem diferentes árvores monumentais com distintas formas que estão sendo perdidas pela exploração madeireira e catástrofes climáticas (Lindenmayer & Laurance, 2017). Neste cenário, o objetivo deste trabalho é apresentar as maiores Araucárias (*Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze) no Sul do Brasil e seu contexto social.

METODOLOGIA

As árvores monumentais de araucárias foram previamente selecionadas por meio de bibliografias (Mattos, 2011), reportagens e por indicação de terceiros, via rede sociais, formulário on-line do

site www.arvoresgigantes.org e contatos pessoais. Mais de sete mil quilômetros nos últimos anos (2014 - 2018) foram percorridos para localização dessas árvores no Sul do Brasil. A mensuração in loco foi no período de fevereiro de 2015 a março de 2018.

O critério de comparação das árvores gigantes foi o diâmetro à altura do peito (DAP, 1,3 m). Somente as árvores com DAP maior ou igual 2 m foram relacionadas no presente estudo. Outras árvores com dimensões inferiores, porém expressivas e também importantes do ponto de vista ecológico, foram catalogadas e estão disponíveis no site www.arvoresgigantes.org. Os aspectos históricos de conservação das árvores incluídas neste estudo foram obtidos com os proprietários ou gestores das árvores. A localização geográfica específica das árvores não é fornecida neste trabalho, somente a cidade e o nome da localidade ou propriedade, pois a visita da maioria delas necessita de prévia autorização e agendamento. A circunferência à altura do peito (1,30 m de altura), a altura total e o volume das árvores foram mensurados com base em Van Pelt (2001), usando trena métrica e equipamentos de dendrometria a laser (Prupulse 200 B e Criterion 400, Laser Technologies, Inc.). Os volumes das árvores foram determinados pela medição de diâmetros em diferentes alturas com o equipamento instalado em um tripé nivelado. Essas foram mensuradas conforme a visibilidade do tronco principal e seus troncos de reiteração.

1 Universidade Federal de Santa Catarina, *Campus* Curitibanos, Centro de Ciências Rurais, Departamento Agricultura, Biodiversidade e Florestas. E-mail: marcelo.scipioni@gmail.com

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesse estudo foram registradas apenas 14 árvores maiores de 2 m de diâmetro (Figura 1). A maior árvore existente de espécie é chamada de “Pinheirão” que possui uma grande cavidade basal, permitindo atravessá-la em pé. Essa característica a tornou indesejável pelos madeireiros que exploraram a área em quatro ciclos de corte até início da década de 80. Entretanto, a escassez de madeira

tornou-a atrativa devido ao volume comercial de madeira em posições mais altas do seu fuste. Não fosse a decisão do atual proprietário e seus antepassados de não a vendê-la para serraria, esta árvore não existiria para o atual registro. Trata-se de uma árvore monumental, a única prova viva do potencial de crescimento e longevidade da espécie. É única árvore da espécie que supera os 3 metros de diâmetro e >100 m³ de volume.

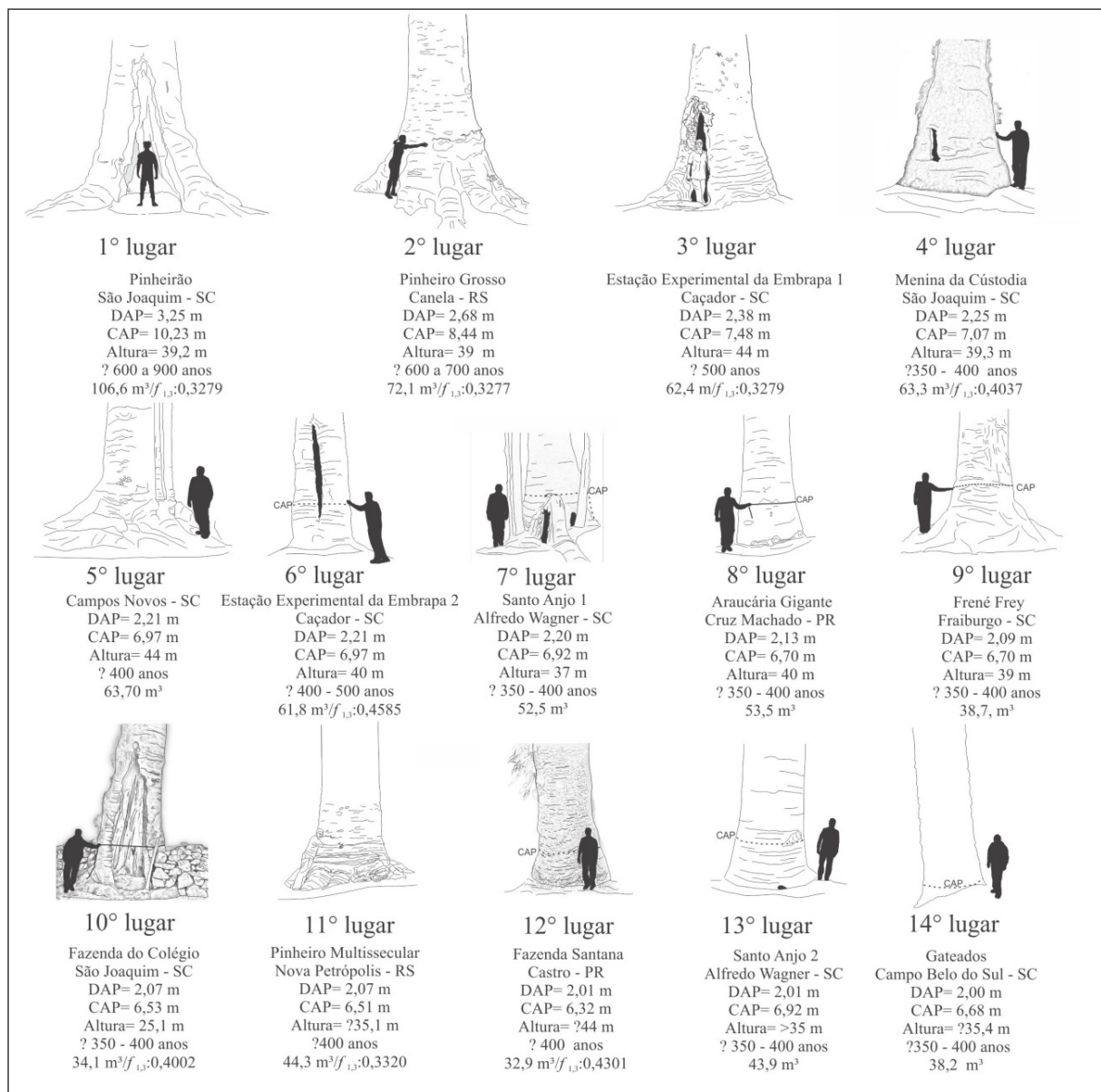


Figura 1. Perfil basal das Araucárias monumentais no Sul do Brasil, ordenadas por tamanho de diâmetro em ordem decrescente.

A segunda maior araucária é conhecida por “Pinheiro Grosso” localizada no Parque Municipal do Pinheiro Grosso. É a única árvore dentre as araucárias gigantes com completa infraestrutura para visitação e a mais conhecida pelo público em geral, com um número expressivo de visitantes. Essa árvore recebe mais de 13 mil pessoas por ano, conforme registro do parque entre 2012 a 2015. As demais árvores, exceto o Pinheirão e o Pinheiro Multissecular em Nova Petrópolis, apresentam menor conhecimento da sua existência porque encontram-se em áreas isoladas, com pouca ou nenhuma infraestrutura para fomentar o turismo ecológico.

A terceira colocada está localizada no município de Caçador/SC e pertence à Estação Experimental da Embrapa Floresta. O local apresenta um fragmento de floresta intensamente explorada com mais duas árvores gigantes próximas, uma delas listada nesse trabalho. A outra apresenta 1,95 m de DAP. Essa proximidade entre os indivíduos permite confirmar que no passado essas grandes árvores eram comuns com a presença de indivíduos próximos. Essa situação também foi verificada em Alfredo Wagner na localidade Santo Anjo com duas árvores listadas nesse trabalho e uma terceira com 1,84 m de DAP.

Os volumes dessas árvores antigas são muito expressivos, variando entre 38,2 m³ a 106,6 m³. O fator de forma artificial ($f_{1,3}$), ou seja, a proporção do volume real com casca dividido pelo volume cilíndrico - área basal na posição de 1,3 m de altura multiplicado pela altura da árvore - calculado para essas grandes árvores foi $0,3745 \pm 0,0551$ (Figura 1). Nessas grandes árvores, as estruturas basais presentes pelos lenhos de reação e raízes tabulares provocam um maior no espessamento do diâmetro basal e aumento no volume do cilindro que justifica o menor valor do fator de forma comumente utilizado para árvores jovens ($>0,54-0,69$) com base de tronco reto (Sanquetta *et al.*, 2014).

CONCLUSÃO

Árvores monumentais de araucárias representam um patrimônio natural raro que deve ser preservado. No entanto, não existe um inventário específico no Brasil e um progresso nos instrumentos legislativos para definir e garantir a preservação das árvores monumentais. Propõe-se que para cada espécie arbórea defina-se um limite de tamanho de inclusão para classe monumental; instrumentos para assistência técnica de conservação e gestão; e incentivos fiscais aos detentores dessas árvores monumentais.

REFERÊNCIAS

- GUTIÉRREZ, Á.G. Árboles monumentales: un patrimonio natural no reconocido en Chile. *Bosque*, v. 37, p 445–449, 2016.
- LANNER, R.M. *Conifers of California*, 3rd edn. Cachuma Press, Los Olivos, 2007. 274p.
- MATTOS, J. R. DE. *O Pinheiro Brasileiro*. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2011.
- LINDENMAYER, D.B.; LAURANCE, W.F. The ecology, distribution, conservation and management of large old trees. *Biological Reviews*, p. 1434–1458, 2017.
- SANQUETTA, C.R.; DALLA CORTE, A.P.; MOGNON, F.; MAAS, G.C.B.; RODRIGUES, A.L. Estimativa de carbono individual para *Araucaria angustifolia*. *Pesquisa Agropecuaria Tropical*, v. 44, n. 1, p. 1–8, 2014.
- STRONG, D. *From Pioneers to Preservationists: a brief history of Sequoia and King Canyon National Parks*. Sequoia Natural History Association, Three Rivers, 2000.

DIFERENCIAÇÃO ENTRE TRONCO, RAMO E GRIMPA DE *Araucaria angustifolia* (ARAUCARIACEAE) POR RMN HR-MAS

CRIZANE HACKBARTH¹; FLÁVIO ZANETTE²; PATRÍCIA SOFFIATTI²;
LEOCILEY ROCHA ALENCAR MENEZES³; ANDERSSON BARISON³

INTRODUÇÃO

A recalcitrância das sementes e o dimorfismo permanente dos ramos são características que dificultam a propagação de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze. Os fenômenos fisiológicos relacionados ao dimorfismo entre tronco, ramo e grimpá ainda não são claros e carecem de pesquisas para seu entendimento. Neste sentido, técnicas capazes de quantificar e qualificar a composição de metabólitos das plantas são essenciais, já que refletem o estado celular em condições definidas e produzem *insights* críticos nos processos celulares que controlam o fenótipo bioquímico da célula, tecido ou organismo inteiro (Tugizimana *et al.*, 2013).

Dentre estas técnicas destaca-se a Ressonância Magnética Nuclear (RMN), devido principalmente à sua boa reprodutibilidade (Okazaki & Saito, 2012). Tendo em vista que o tronco, ramo e grimpá da *A. angustifolia* apresentam diferenças morfológicas permanentes quando propagados, o objetivo do trabalho foi caracterizar a composição destes caules por meio da RMN HR-MAS, buscando diferenciá-los.

METODOLOGIA

Para a aquisição dos espectros de RMN HR-MAS de ¹H foram coletados segmentos de tronco, ramo e grimpá de árvores jovens da espécie *A. angustifolia* com aproximadamente 2 anos, situadas no Departamento de Fitotecnia e Fitosanitarismo, da Universidade Federal do Paraná (UFPR), em Curitiba - PR. As acículas foram retiradas e os caules foram lavados em água deionizada e pulverizados com o auxílio de nitrogênio líquido. Para cada análise, cerca de 10 mg de amostra foram utilizados para preencher o rotor de 50 µL (porta-amostra da sonda de RMN HR-MAS). Para homogeneizar a amostra adicionou-se D₂O contendo 0,5 % de 2,2,3,3-D₄-trimetilsililpropionato de sódio tetradeuterado - TMSP-d₄. As análises foram realizadas no mesmo dia em que o material vegetal foi coletado.

A obtenção dos espectros de RMN HR-MAS de ¹H foi registrada em um espectrômetro de RMN (Bruker AVANCE 400), operando a 9,4 Tesla, observando o núcleo de hidrogênio a 400.13 MHz, equipado com uma sonda de alta resolução com giro no ângulo mágico trinuclear (¹H, ¹³C e ¹⁵N) de observação direta de 4 mm e gradiente de campo no eixo na direção do ângulo mágico.

1 Instituto Federal de Santa Catarina. E-mail: crizanehackbarth@hotmail.com

2 Universidade Federal do Paraná. Departamento de Fitotecnia e Botânica

3 Universidade Federal do Paraná. Departamento de Química

Inicialmente, as condições utilizadas para a aquisição dos espectros de RMN HR-MAS de ^1H consistiu em: sequência de pulso *zgpr* (com relaxation delay (D1) de 1,0 s, 64 K de número de pontos (TD), 128 transientes (NS) e janela espectral de 6265,664 Hz, tempo de aquisição igual (AQ) a 5,2 s que resultam em um tempo de análise de 13 min 21 s e temperatura 293 K. Durante a aquisição as amostras foram giradas no ângulo mágico ($\theta = 54,74^\circ$) a uma velocidade de 5 KHz. O ângulo mágico foi ajustado diariamente e o *shimming* foi otimizado para cada amostra. Os deslocamentos químicos foram calibrados em relação ao sinal do TMS-*d4* (δ 0,0 ppm).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando-se os espectros de RMN HR-MAS de ^1H das diferentes partes da *A. angustifolia* foi possível observar que estes apresentaram grande sobreposição de sinais devido à complexidade das amostras (Figura 1). Foi possível observar nos espectros a presença de aminoácidos e ácidos orgânicos na região de 1–3 ppm (Figura 2), bem como a presença de açúcares na região entre 3–6 ppm, sendo estes os sinais predominantes nos espectros das três diferentes partes da espécie estudada (Figura 3).

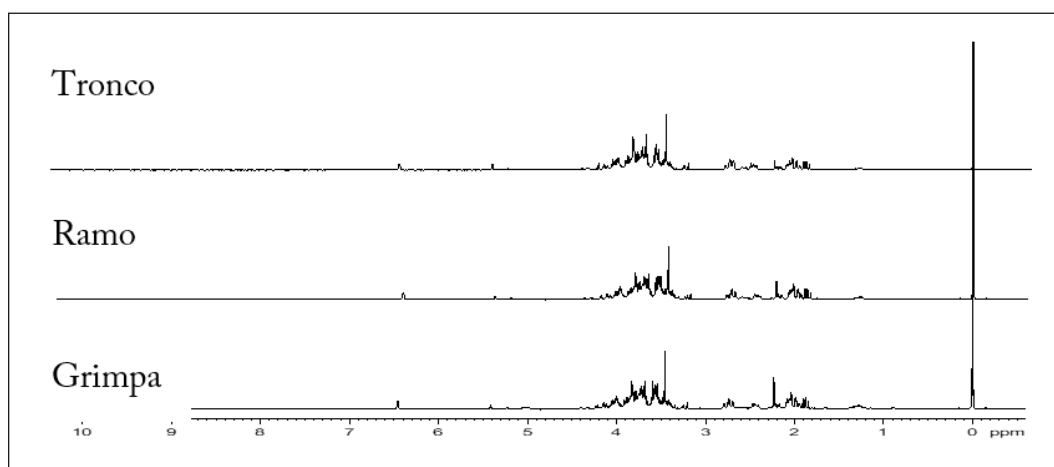


Figura 1. Espectros de RMN HR-MAS de ^1H do tronco, ramo e grimpada *Araucaria angustifolia*.

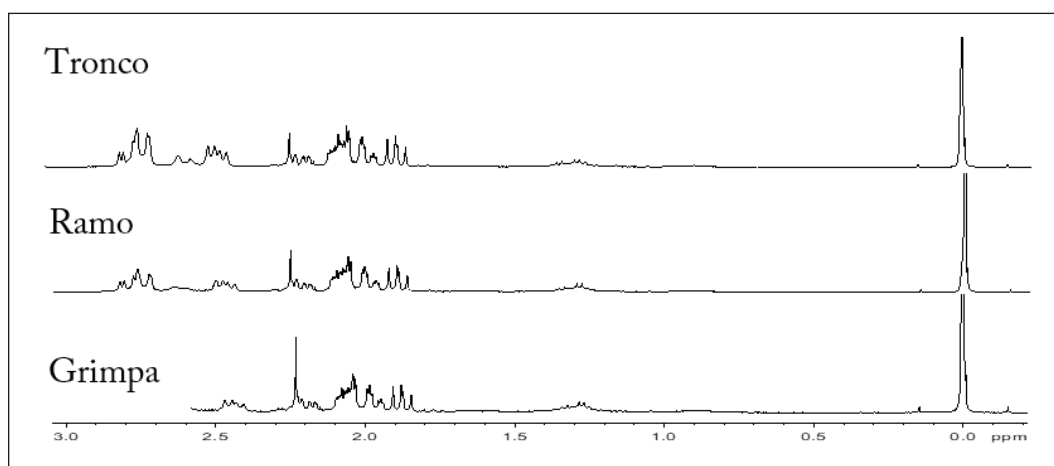


Figura 2. Expansão da região de 0–3 ppm dos espectros de RMN HR-MAS de ^1H do tronco, ramo e grimpada *Araucaria angustifolia*.

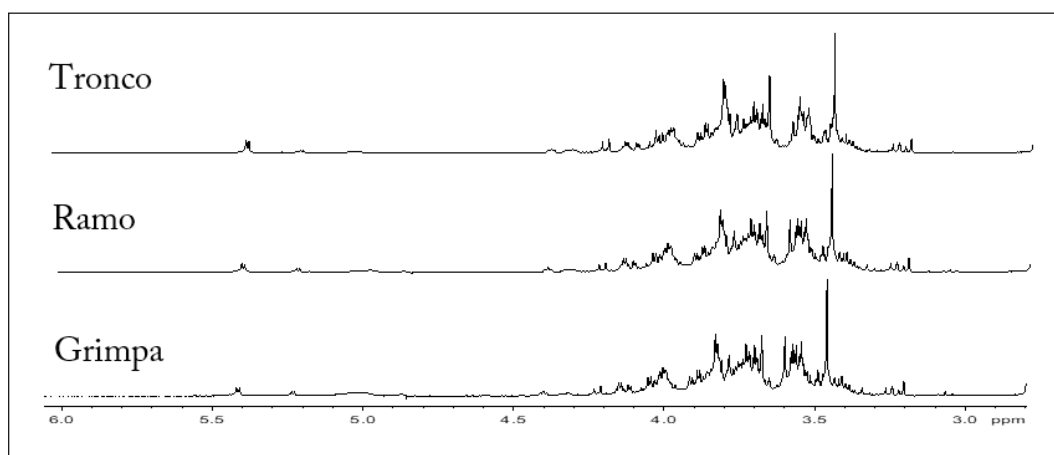


Figura 3. Expansão da região de 3–6 ppm dos espectros de RMN HR-MAS de ^1H do tronco, ramo e grimpa da *Araucaria angustifolia*.

Nessa região foi possível a identificação dos sinais em δ 5,41 (d, 3,8 Hz) e δ 4,23 (d, 3,7 Hz) referentes aos hidrogênios anoméricos dos compostos sacarose e α -glicose, respectivamente (Figura 4). Além disso, foi possível observar apenas um único sinal na região de compostos aromáticos. Este composto bem como os demais se encontra em fase de elucidação estrutural.

Entretanto vale ressaltar que mesmo os espectros sendo obtidos de diferentes partes da planta

não foi possível observar mudanças na composição química. Isso nos mostra o quão complexo é a bioquímica dessa espécie. No presente estudo foi observado apenas diferença na intensidade do sinal em δ 2,25 (d, 3,8 Hz), na região dos aminoácidos e ácidos orgânicos. Hackbarth *et al.* (2017) verificaram diferenças na composição de aminoácidos livres entre os três caules. Na grimpa predominaram aminoácidos relacionados à fotossíntese, e no tronco predominaram aminoácidos relacionados à lignificação.

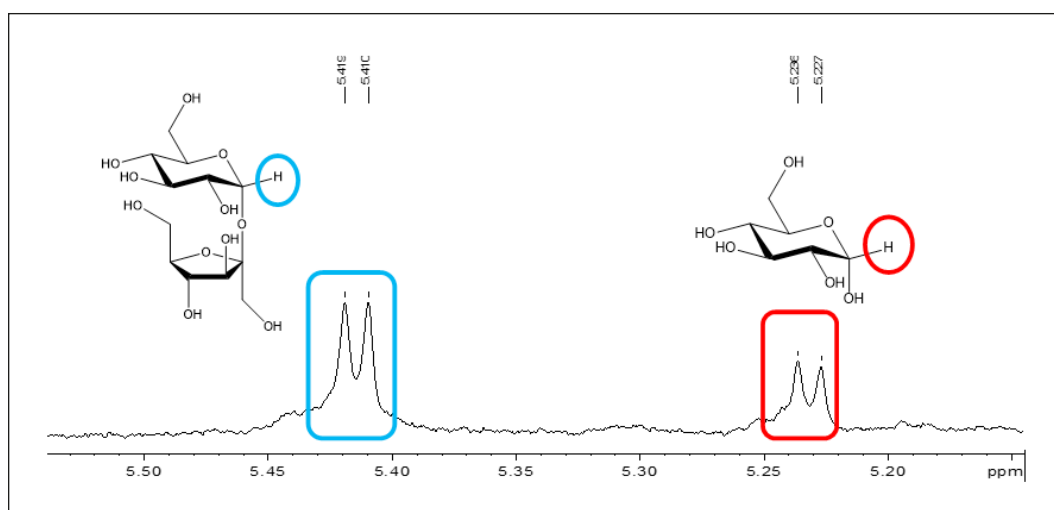


Figura 4. Ampliação da região de 5,10–5,60 ppm dos espectros de RMN HR-MAS de ^1H de *Araucaria angustifolia* referente aos sinais dos hidrogênio anoméricos dos compostos sacarose (em azul) e α -glicose (em vermelho).

Carvalho (2012) utilizou a RMN HR-MAS para diferenciar plantas masculinas e plantas femininas de *A. angustifolia*. Através das análises foi possível propor um método para a predição do sexo da planta ainda jovem, através da avaliação do perfil metabólico de folhas *in natura*. Esta análise levou à identificação de regiões do espectro com maior influência na diferenciação entre machos e fêmeas, embora os metabólitos correspondentes não tenham sido elucidados, e o estudo não tenha sido conclusivo, já que em outros trabalhos (dados ainda não publicados), este comportamento não se repetiu. Para o presente estudo, em outra época de coleta do material, pudemos identificar uma composição diferente para a grimpá (dados não apresentados), e a mesma composição para o tronco e o ramo aqui apresentadas. Contudo, por eventuais danos e manutenção no equipamento, até o momento a pesquisa não pode ser concluída.

CONCLUSÃO

O tronco, ramo e grimpá apresentaram composição majoritária muito semelhante por meio da análise de RMN HR-MAS de ^1H , não sendo possível distinguir compostos que distinguem cada um deles, mostrando que a espécie é complexa bioquimicamente.

REFERÊNCIAS

- CARVALHO, B.G. *Diferenciação sexual de Araucaria angustifolia por RMN HR-MAS e análise multivariada*. 2012. 59 f. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de Goiás, Programa de Pós-Graduação em Química, Goiânia, 2012.
- HACKBARTH, C.; SOFFIATTI, P.; ZANETTE, F.; FLOH, E.I.S.; MACEDO, A.F.; LAUREANO, H.A. Free amino acid content in trunk, branches and branchlets in *Araucaria angustifolia* (Araucariaceae). *Journal of Forestry Research*, 2017. doi: 10.1007/s11676-017-0581-6.
- OKAZAKI, Y.; SAITO, K. Recent advances of metabolomics in plant biotechnology. *Plant Biotechnology Reports*, v. 6, n. 1, p. 1–15, 2012.
- TUGIZIMANA, F.; PIATER, L.; DUBERY, I. *Plant metabolomics: a new frontier in phytochemical analysis*. *South African Journal of Science*, v. 109, n. 5-6, p. 1–11, 2013.

ESTRATÉGIAS DIGITAIS PARA CONSOLIDAÇÃO DE UMA REDE DE INFORMAÇÕES SOBRE A CADEIA DE COMERCIALIZAÇÃO DA SEMENTE DE *Araucaria angustifolia*

LUANA DE CAMPOS DE JESUS¹; ELKE LIMA DOS SANTOS¹;
JUNIOR OLIVEIRA MENDES¹; JORGE ANTONIO DE FARIAS¹

INTRODUÇÃO

A Floresta Ombrófila Mista pode oferecer produtos florestais não madeireiros, como o pinhão, semente da *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze. O consumo de pinhão na região sul faz parte da cultura regional, além de ser fonte de renda para produtores rurais que possuem remanescentes de florestas com Araucária. No entanto, devido a difícil conservação da semente, o pouco conhecimento sobre beneficiamento, a sazonalidade e a variação na quantidade coletada por safra, faz com que o pinhão possua uma cadeia de comercialização simplificada, ao invés de uma cadeia produtiva (Certi, 2012).

Existe um baixo envolvimento entre os coletores da semente, ocasionando a falta de articulação através de associações e cooperativas, por exemplo. Uma maior articulação poderia contribuir para a agregação de valor ao produto. Dessa forma, o objetivo deste estudo é criar um portal contendo materiais e recursos bibliográficos, pertinentes à promoção de desenvolvimento da cadeia produtiva do pinhão.

METODOLOGIA

Este trabalho está inserido na área de Manejo Florestal, linha de pesquisa em Economia e Política Florestal do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, da Universidade Federal de Santa Maria. A pesquisa é baseada na construção de um portal, em que serão selecionados os conteúdos e informações de artigos, livros e material disponível na internet.

Será utilizado como meio de pesquisa um indexador online intitulado *Google* (www.google.com.br). Após o acesso a ferramenta serão inseridos os seguintes termos de busca: “cadeia produtiva do pinhão”, “entidades envolvidas com o produto pinhão”, “importância de entidades governamentais e não governamentais no desenvolvimento da cadeia produtiva do pinhão”, “conservação do pinhão”, “aspectos produtivos e comerciais do pinhão”, “produtos não madeireiros”, “genética pinheiro do paraná”, “produção de pinhão na região de norte e nordeste do RS e planalto norte Catarinense”.

Após, será realizado o acesso aos resultados da busca e classificados as informações e

1 Universidade Federal de Santa Maria. Centro de Ciências Rurais. Departamento de Ciências Florestais. luana-campos@yahoo.com; elke.lima@hotmail.com; junioromendes@gmail.com; fariasufsm@gmail.com.

documentos pertinentes ao cumprimento do objetivo do trabalho. As informações consideradas de interesse serão salvas para serem inseridas ou referenciadas no *site*. Por fim será feito a implementação do portal no domínio público hospedado sob domínio da Universidade Federal de Santa Maria.

Com a consolidação do portal espera-se que voluntariamente pesquisadores do Brasil e da América Latina disponibilizem e ou indiquem publicações para serem hospedadas no portal, possibilitando que o portal se constitua na maior e mais confiável referência sobre *Araucaria angustifolia* no Brasil.

RESULTADOS ESPERADOS

Serão disponibilizadas informações quanto a produção e comercialização da semente em âmbito estadual, regional e nacional através de dados fornecidos por fontes como o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Além de informações fornecidas por ONGs, assistência técnica oficial (EMATER), das unidades de conservação administradas pelo ICMBIO, das Universidades e Centros de Pesquisas.

A organização destas informações permitirá que pesquisadores e extensionistas tenham acesso a informações que auxiliarão na implementação efetiva da cadeia produtiva do pinhão, oferecendo suporte para informações relevantes, colaborando com quem oferta e quem demanda o produto. Bem como possibilitando uma permanente atualização do estado da arte em termos de pesquisas com a semente e com o tema *Araucaria angustifolia*.

O portal possibilitará, permanentemente e em tempo real, informar as entidades envolvidas com esse tema, de maneira que as ações, nas diferentes esferas seja conhecido, como por exemplo ONG, entidades de pesquisa, entidades de extensão, Secretarias Estaduais ligadas ao tema ambiente e agricultura, Secretarias Municipais, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) e FLONA.

A integração de todos esses atores em um local, ou seja, através do portal, permitirá integrar os atores que estão envolvidos com a produção/coleta da semente, com os atores tradicionais envolvidos com a compra e a inclusão de novos atores. Dessa forma, fica claro a importância da integração das instituições no desenvolvimento de uma cadeia de comercialização do pinhão mais consolidada e caminhando para a transformação em uma cadeia produtiva. Por fim, serão apresentadas estratégias práticas de uso alimentício utilizando o pinhão, mais especificamente, receitas de cunho culinário que mostram a utilidade prática para o consumidor.

O portal será sempre atualizado conforme novas pesquisas sejam realizadas e disponibilizadas e a manutenção deve ser mensal. Ainda, não existe nenhum portal com o objetivo de promover a cadeia produtiva do pinhão no Brasil, o que reforça a conveniência e oportunidade de uma ferramenta que possa socializar informações a cerca do pinhão e que permita uma integração de produtores, pesquisadores, comerciantes e consumidores em torno da construção de uma cadeia produtiva do pinhão.

Todas as informações e materiais disponibilizados irão ajudar a transformar uma cadeia de comercialização em uma cadeia produtiva do pinhão, bem estruturada, dinâmica e que beneficie mais grupos na sociedade, gerando renda e emprego, e que consequentemente contribuirá para a manutenção da *Araucaria angustifolia*.

CONCLUSÃO

- Um portal pode influenciar na regulação de preços do produto, uma vez que será possível conhecer a quantidade ofertada e demandada;
- Permitirá a socialização de informações e acesso ao conhecimento produzido em torno do pinhão;

- A transformação de cadeia de comercialização para cadeia de produção de pinhão permitirá agregar valor ao produto, e organizar a produção/comercialização;
- Com o acesso a informação e ao conhecimento científico, a conservação das áreas com Araucária estará garantido.

REFERÊNCIAS

FUNDAÇÃO CENTROS DE REFERÊNCIA EM TECNOLOGIAS INOVADORAS. *Análise Integrada das Cadeias Produtivas de Espécies Nativas da FOM e seu impacto sobre este Ecossistema*. Relatório Final: Diagnóstico das Cadeias Produtivas do Pinhão e da Erva-Mate. v. 1, p. 190, fev. 2012.

MODELAGEM DAS RELAÇÕES FORMA-DIMENSÃO PARA *Araucaria angustifolia* NO MUNICÍPIO DE URUPEMA/SC

LUIS PAULO BALDISSERA SCHORR¹; TÁSCILLA MAGALHÃES LOIOLA²; ANDRÉ FELIPE HESS¹; KEMELY ALVES ATANAZIO¹; GABRIEL TEIXEIRA DA ROSA¹; ISADORA ARRUDA DE SOUZA¹; TARIK CUCHI¹; GISELLI CASTILHO MORAES¹; JAQUELINE BEATRIZ BRIXNER DREYER¹; DIEGO VINCHIGUERRA DOS SANTOS¹; MUSHUE DAYAN HAMPEL VIEIRA FILHO¹; ROBERTA ABATTI¹, SUELEN FERNANDA MÜLLER¹

INTRODUÇÃO

Os estudos sobre a relação da forma-dimensão de árvores individuais proporcionam conhecimento sobre as características, tipo de competição, funções e serviços do ecossistema florestal, principalmente para o manejo do crescimento das árvores. Por isso, se mostra importante conhecer o modelo dimensional das espécies, ou seja, as relações e dinâmica das modificações nas dimensões de árvores, pois este tem papel fundamental para auxiliar na gestão das florestas naturais (Roman *et al.*, 2009).

Desta forma, este trabalho teve como objetivo modelar os índices morfométricos e relações interdimensionais para *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze no município de Urupema, Santa Catarina, Brasil, testando a hipótese da utilização destas técnicas como subsídio à intervenções sustentadas no manejo florestal de florestas nativas da tipologia Floresta Ombrófila Mista.

METODOLOGIA

A área de estudo é um remanescente de Floresta Ombrófila Mista (FOM), com ocorrência natural de *Araucaria angustifolia*, que não foi submetido à nenhuma intervenção silvicultural à 40 anos. Localiza-se no município de Urupema, região do planalto serrano de Santa Catarina, sob as coordenadas 27°57'37"S e 49°52'51"W, tendo uma área total de aproximadamente 18,1 ha. Nesta área, foram amostradas 60 árvores, as quais distribuíram-se em uma área de 1,2 ha. A abordagem da seleção amostral se deu por árvores individuais com objetivo de cobrir as amplitudes de distribuição diamétrica.

De todas as árvores mensurou-se o diâmetro altura do peito (d), altura total (h), altura de inserção de copa (hic), e 4 raios de copa tomados nas direções cardeais (Norte, Sul, Leste e Oeste). Para a mensuração do DAP utilizou auxílio de fita métrica graduada e para as demais variáveis utilizou-se o hipsômetro TruPulse 200 e bússola. A partir dos dados coletados obteve-se as variáveis morfométricas apresentadas por Hess *et al.* (2016).

-
- 1 Grupo de Pesquisa em Silvicultura e Manejo Florestal, Departamento de Engenharia Florestal, Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias – CAV/UDESC. luispaulo_schorr@hotmail.com,
 - 2 Departamento de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Santa Maria – UFSM.

Os dados não apresentaram violação dos condicionantes de regressão e utilizou-se o modelo simples por meio dos Modelos Lineares Generalizados para explicar as relações forma-dimensão entre as diferentes variáveis. A acurácia dos modelos gerados foi verificada pelos critérios do coeficiente de determinação (R^2), erro padrão da estimativa (Syx) e análise gráfica dos resíduos. As análises estatísticas foram processadas no pacote estatístico SAS 9.3.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As características biométricas e morfométricas para as árvores observadas na área de estudo estão resumidas na Tabela 1. Pode ser verificado que as árvores amostradas possuem uma amplitude de distribuição diamétrica de 36,5 cm a 70 cm.

A partir dos índices morfométricas podemos perceber que a área em estudo apresenta elevada competição, fato que influencia no crescimento das árvores, uma vez que essa competição restringe o crescimento da expansão das copas e favorece o crescimento vertical (altura). Esta característica indica que no passado pode ter ocorrido um auxílio no crescimento das árvores de maiores dimensões (Pretzsch & Schütze, 2005). Levando isso em con-

sideração, dá-se a importância do planejamento de atividades de manejo florestal que visem a regulação do espaço de crescimento das árvores, diminuindo a competição e favorecendo o incremento de todas as árvores. Além disso, há a possibilidade de incluir variáveis morfométricas em modelos de crescimento, tendo em vista das altas correlações destas variáveis (Hess *et al.*, 2016).

As variáveis utilizadas nos ajustes realizados obtiveram alto grau de significância e baixo erro, sendo que os resumo estatístico e coeficientes dos modelos ajustados para relação forma-dimensão para *Araucaria angustifolia* em Urupema são apresentados na Tabela 2.

Pode ser observado que a altura de inserção de copa (hic) apresentou correlação positiva com a altura total (ht), sendo que a equação explicou 86% da variação (Figura 1). A correlação positiva indica que à medida que a altura das árvores aumenta também ocorre aumento para a altura de inserção, característica que indica maior fuste aproveitável. Também pode ser considerada como um indicativo de autodesbaste, devido ao maior crescimento em altura com aumento da competição, pois são sítios naturais sem intervenções silviculturais e controle de densidade, refletindo para uma mesma altura uma maior recessão da copa.

Tabela 1. Características biométricas e morfométricas para *Araucaria angustifolia* no município de Urupema/SC

	Variáveis										
	d	h	hic	dc	ac	cc	pc	ge	is	ia	fc
méd	36.5	14.2	8.9	8.2	56.4	5.3	37.5	41.6	22.9	0.6	2.4
máx	70	23	19.2	13.4	142.1	13.1	66.9	82.7	31.4	0.9	8.1
min	18.8	8.8	4.4	4.1	13.2	0.3	2.2	20	10.5	0.2	0.7
σ	11.07	2.9	3	2.2	30.3	2.33	14.4	12.9	4.2	0.2	4.8

Em que: d: diâmetro à altura do peito (cm); h: altura total (m); hic: altura de inserção de copa (m); dc: diâmetro de copa (m); ap: área de projeção de copa (m²); cc: comprimento de copa (m); pc: proporção de copa (%); ge: grau de esbeltez; is: índice de saliência; ia: índice de abrangência; fc: formal de copa; med: valor médio; max: valor máximo; min: valor mínimo; σ : desvio padrão.

Tabela 2. Resumo estatístico e coeficientes dos modelos ajustados para relação forma-dimensão para *Araucaria angustifolia* no município de Urupema/SC

Variável independente	Coeficientes		Estatística			
	Φ_0	Φ_1	R^2	St	t	Pr>t
hic	-0,98756	$0,69830 \cdot h_i$	0.79	0,09	7,44	<0,0001
pc	9,70951	$5,25577 \cdot cc_i$	0.87	0,41	12,55	<0,0001
dc	2,14368	$0,16525 \cdot d_i$	0.75	0,01	11,36	<0,0001

Em que: Φ : coeficientes do modelo; R^2 : Coeficiente de determinação; St: erro padrão; t: valor de t; Pr>t: probabilidade de t; hic: altura de inserção de copa; h_i : altura total da i-ésima árvore; cc_i : comprimento de copa da i-ésima árvore; d_i : diâmetro a altura do peito da i-ésima árvore; pc_i : proporção de copa da i-ésima árvore

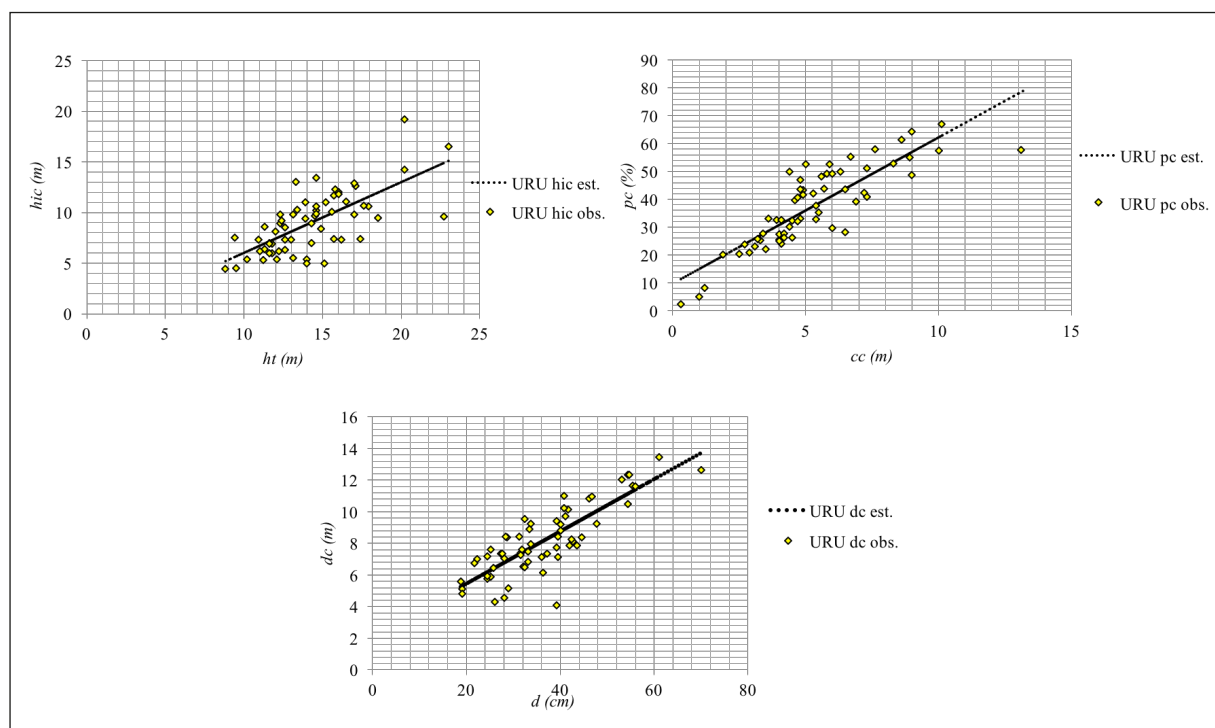


Figura 1. Relações forma-dimensão para árvores de *Araucaria angustifolia* no município de Urupema (URU), Santa Catarina, Brasil.

Para a variável proporção de copa (pc) em função do comprimento de copa (cc) (Figura 1), a equação ajustada explicou 87% da variação. Essa relação indica que árvores com maior comprimento de copa (menor fuste livre) apresentam maior manto e proporção de copa, conseqüentemente, melhor capacidade de crescimento e não sofre competição. Essa relação depende das condições em que a árvore se desenvolveu na floresta, po-

dendo-se encontrar árvores de mesma dimensão em diâmetro com comprimento de copa variável.

A análise do diâmetro de copa (dc) em função do diâmetro à altura do peito (d) (Figura 1), obteve uma equação que explicou 70% da variação existente e obteve-se a correlação foi positiva. Essa correlação indica que com o aumento em dimensão de diâmetro ocorre proporcionalidade do aumento em diâmetro de copa.

Essa tendência corrobora com o estudo de Nascimento *et al.* (2010), que descreveram a relação do diâmetro de copa em função do diâmetro a altura do peito para a mesma *Araucaria angustifolia* referindo a tendência linear ou levemente curvilínea entre essas variáveis.

Por fim, com base nos resultados apresentados, deve-se destacar que a relação forma-dimensão pode servir como um indicador para interferências silviculturais na floresta, pois analisa em conjunto de variáveis que influenciam na capacidade de incremento, grau de competição, espaço de crescimento e capacidade fotossintética. Além disso, essa relação indica também, que nos sítios dessas regiões as mudanças nas condições ambientais e dinâmica da floresta contribuíram na aceleração do crescimento e desenvolvimento das dimensões do povoamento durante as últimas décadas (Pretzsch *et al.*, 2014).

CONCLUSÃO

Os índices morfométricos indicaram que as árvores se apresentam em competição, já a análise das formas-dimensão demonstram as diferenciações ocorrentes nas florestas. Estas técnicas podem ser métodos para compreender o fracionamento dos recursos, crescimento e aumento nas dimensões em comunidades florestais. Suas utilizações permitem monitorar as florestas bem como propor técnicas de manejo florestal sustentável para realizar intervenções nestas comunidades florestais, favorecendo o crescimento dos remanescentes e a estabilidade estrutural da floresta.

REFERÊNCIAS

- HESS, A.F.; LOIOLA, T.; SOUZA, I.A.; NASCIMENTO, B. Morfometría de la copa de *Araucaria angustifolia* en sitios naturales en el sur de Brasil. *Bosque*, v.37, n.3, p. 603–611, 2016.
- NASCIMENTO, A.R.T.; LONGHI, S.J.; BRENA, D.A. Estrutura e padrões de distribuição espacial de espécies arbóreas em uma amostra de floresta ombrófila mista em Nova Prata, RS. *Ciênc. Florest.*, v. 11, p. 105–119, 2011.
- PRETZSCH, H.; BIBER, P.; SCHUTZE, G.; UHL, E.; ROTZER, T. Forest stand growth dynamics in Central Europe have accelerated since 1870. *Nat Commun.*, v. 5, p. 4967, 2014.
- PRETZSCH, H.; SCHÜTZE, G. Crown allometry and growing efficiency of Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) and European beech (*Fagus sylvatica* L.) in pure and mixed stands. *Plant Biology*, p. 628–639, 2005.
- ROMAN, M.; BRESSAN, D.A.; DURLO, M.A. Variáveis morfométricas e relações interdimensionais para *Cordia trichotoma* (Vell.) Arráb. ex Steud. *Ciênc. Florest.*, v. 19, n. 4, p. 473–480, 2009.

RESGATE DO PINHEIRO-BRASILEIRO: O PAPEL DA EDUCAÇÃO NA CONSERVAÇÃO DA NATUREZA

JAIME MARTINEZ¹; NÊMORA PAULETTI PRESTES¹; ROBERTO TOMASI JR.²;
VIVIANE TELLES RODRIGUES GABOARDI²

INTRODUÇÃO

Por ser bastante conhecido das comunidades em regiões de Florestas com Araucárias, como no sul do Brasil e na Serra da Mantiqueira, o pinheiro-brasileiro (*Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze), é uma espécie facilitadora do processo de ensino-aprendizagem. Por ser um recurso didático natural dessas regiões, o saber popular é impregnado de conhecimentos sobre essa árvore. Considerar esses conhecimentos que os educandos trazem para os ambientes escolares é fundamental para uma educação significativa, além de ser elemento estimulador para estudantes e professores em sua prática pedagógica. Por esses aspectos, o pinheiro-brasileiro foi selecionado como recurso multidisciplinar em projeto de educação para a conservação da natureza (Martinez *et al.*, 2008).

O objetivo do trabalho foi realizar um resgate da importância histórica, econômica, ambiental e cultural do pinheiro-brasileiro junto às comunidades de sua área de ocorrência, inserindo o conhecimento a ele associado em atividades da educação básica.

METODOLOGIA

Foram selecionados 71 municípios com interação histórica ou atual com o pinheiro-brasileiro, cujas secretarias de educação e coordenadorias estaduais de educação foram visitadas para apresentação dos objetivos e metodologia de um curso de 80 horas. Professores de diversas áreas do conhecimento representaram seus municípios no curso “Resgate do Pinheiro-Brasileiro”. Os cursos foram realizados nos municípios de Carazinho/RS, Passo Fundo/RS (duas edições), Lages/SC (duas edições), Itamonte/MG, Campos do Jordão/SP, Caçador/SC e Curitiba/SC. Além de apresentarem araucárias em suas paisagens, esses municípios abrigam espécies da fauna como o papagaio-charão (*Amazona pretrei* Temminck, 1830) ou papagaio-de-peito-roxo (*Amazona vinacea* Kuhl, 1820), utilizados como espécies emblemáticas do projeto.

O curso acontece em duas etapas onde os professores recebem orientações para trabalharem em atividades multidisciplinares com o pinheiro-brasileiro e a Florestas com Araucárias. Numa primeira etapa, é realizado um resgate histórico, econômico, ambiental, social, cultural e gastronômico do pinheiro-brasileiro, e uma apresentação de suas potencialidades como tema transversal em diversas áreas e disciplinas da educação básica (Martinez & Prestes, 2017).

1 Universidade de Passo Fundo, Instituto de Ciências Biológicas, Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Projeto Charão (AMA-ICB/UPF). BR 285, Bairro São José, CEP 99052-900, Passo Fundo, RS. martinez@upf.br

2 Projeto Charão (AMA/UPF).

Posteriormente, os professores retornam para suas escolas, compartilham as informações com professores de diferentes áreas e disciplinas, convidando-os a participarem do projeto, utilizando o pinheiro-brasileiro como recurso didático em língua portuguesa, matemática, história, geografia, educação artística, ciências, entre outras. Após resgatar a importância da espécie para a fauna silvestre, história, cultura e gastronomia locais, para a economia, cada escola instala um viveiro florestal, com sementes coletadas pelos alunos nas florestas de sua região, e realizam a produção de mudas do pinheiro-brasileiro. No ano seguinte, com as mudas já crescidas, as escolas buscam junto ao poder público municipal e proprietários de terras um local para o plantio definitivo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante as sete edições do curso Resgate do Pinheiro-Brasileiro, realizadas no período de 2006 a 2018, tivemos a participação efetiva de 503 professores oriundos de 71 municípios, representando 279 instituições de educação (Tabela 1), de quatro unidades federativas do Brasil. Durante essas edições do curso foi possível envolver 12.773 alunos em atividades multidisciplinares com a araucária, e implantar 143 viveiros florestais escolares que geraram um total de 304.713 mudas de *A. angustifolia*.

Tabela 1. Participação dos professores ao longo das sete edições do curso Resgate do Pinheiro- Brasileiro, no período de 2006 a 2018

Edição	Estado	Participações		Municípios
		instituições	professores	
1ª (2006–2007)	RS	69	96	Almirante Tamandaré, Barracão, Campos Borges, Carazinho, Chapada, Constantina, Coxilha, Ernestina, Esmeralda, Espumoso, Ibirapuitã, Lagoa Vermelha, Mato Castelhano, Novo Xingú, Passo Fundo, Pontão, Saldanha Marinho, Sananduva, Santo Antônio do Planalto, Sarandi, Sertão, Soledade, Tapera, Três Palmeiras.
2ª a (2011–2012)	RS	11	25	Ilópolis, Santa Bárbara, Farroupilha, Gramado, Tapejara, Vacaria.
2ª b (2011–2012)	SC	2	5	Lages, Otacílio Costa.
3ª a (2013–2014)	RS	48	70	Barracão, Capão Bonito, Carazinho, Cerro Grande, Não-Me-Toque, Passo Fundo, Ronda Alta, São José do Ouro, São Marcos, Três Palmeiras, Victor Graeff, Venâncio Aires.
3ª b (2013–2014)	SC	30	62	Bom Jardim da Serra, Caçador, Campo Belo, Chapadão do Lageado, Mirim Doce, Otacílio Costa, Ponte Alta do Norte, São Cristóvão do Sul.
4ª a (2017–2018)	MG	28	48	Itamonte, Baependi, Pouso Alto, Alagoa.
4ª b (2017–2018)	SP	18	45	Campos do Jordão, Santo Antônio do Pinhal, São Bento do Sapucaí,
4ª c (2017–2018)	SC	62	132	Caçador, Chapecó, Monte Castelo, Curitibaanos, Fraiburgo, Frei Rogério, Lages, Lebon Régis, Santa Cecília, São Cristóvão do Sul, Vargem,
4ª d (2017–2018)	PR	11	20	General Carneiro
	5	279	503	

Os professores ficaram surpresos com o potencial do pinheiro-brasileiro como recurso didático em várias disciplinas, por ser um recurso facilitador do processo de ensino-aprendizagem. Isso decorre pelo fato dos alunos já conhecerem essa espécie, seus significados e seu entorno de conhecimentos. Assim, em todas as escolas o objetivo de utilizá-la como recurso multidisciplinar foi alcançado, com significativas experiências nas áreas de geografia (elaboração de mapas), história (resgate do ciclo da madeira na região, entrevistas com moradores mais antigos), matemática (cálculos de pinhões e pinhas, diâmetro e circunferência das árvores), língua portuguesa (textos e poemas sobre a araucária), educação artística (pinturas, artesanato com pinhões e falhas, miniaturas de pinheiros), educação física (atividades na floresta, na busca pelas maiores araucárias do município), ciências (processo de germinação dos pinhões), entre tantos exemplos. Na gastronomia a base de pinhão, muitas escolas chegaram a preparar alguns pratos típicos regionais e algumas elaboraram um manual com receitas recolhidas da comunidade.

CONCLUSÃO

Utilizar recursos didáticos conhecidos pelas comunidades são efetivamente um fator estimulador e facilitador para o processo de ensino-aprendizagem, transformando a prática pedagógica em experiências significativas. Assim, pelos esforços da educação na área da conservação da natureza, são promissores os horizontes para o pinheiro-brasileiro e do ecossistema de Florestas com Araucárias.

REFERÊNCIAS

- MARTINEZ, J.; PRESTES, N.P.; REZENDE, E.; RODRIGUES, V.T. Estratégias conservacionistas para o papagaio-charão (*Amazona pretrei*). In: MARTINEZ, J.; PRESTES, N.P. (ORG). *Biologia da Conservação – Estudo de caso com o papagaio-charão e outros papagaios brasileiros*. Passo Fundo: Editora UPF, 2008. 156-177 p.
- MARTINEZ, J.; PRESTES, N.P.; GABOARDI, V.T.R. Resgate do Pinheiro-Brasileiro. In: MARTINEZ, J.; PRESTES, N.P. (Org). *Resgate do Pinheiro-Brasileiro*. Tapera: Lew. 2017. 5-12 p.



PRODUÇÃO E USO SUSTENTÁVEL

A (IN)SUSTENTABILIDADE DO COMERCIO DO PINHÃO NA COMUNIDADE DA ROÇA VELHA – SJP/PR

ANGELA RITA PEDROLLO GUERRERO¹

INTRODUÇÃO

Na região estudada a comercialização de pinhão é atividade de famílias pobres, como enfatiza Silva (2006), que auferem renda na época da safra a partir da comercialização de pinhões coletados na região e adquiridos de outras cercanias. Poucos, porém, são representantes da comunidade local, sendo na maioria vendedores oportunistas oriundos dos centros urbanos. Embora, o pinhão seja um importante representante regional a sua produção intencional ainda não faz parte dos incentivos nas políticas públicas locais, sendo que a preocupação com a extração predatória dos pinhões fica limitada a legislação pontual ano a ano. Tal situação faz da catação e comercialização na região estudada uma aventura em que prevalece a lei do mais forte. Assim, objetivou-se identificação de estratégias, pautadas em valores socioambientais, que agreguem valor às atividades relacionadas a coleta e comércio do pinhão, porquanto, a atividade necessita de planejamento e apoio para se desenvolver de forma sustentável.

METODOLOGIA

O presente estudo foi embasado em dados, transformados em informações, colhidos em fontes primárias, por meio de entrevistas com sujeitos envolvidos com coleta e comercialização do pinhão na localidade de São José dos Pinhais. Visitas a campo, entrevistas com os comerciantes; com proprietários de terras em que há incidência da Araucária (*Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kunt-

ze); com gestores das associações locais, foram métodos adotados. Também, dados e informações de fontes secundárias como trabalhos científicos, relatórios técnicos, consulta a portais, bancos de dados e websites, foram suportes para o estudo. A metodologia, portanto, foi do tipo qualitativa, própria das ciências sociais aplicadas. A pesquisa qualitativa não se preocupa com a representatividade numérica, mas, sim, com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização, etc. (Goldenberg, 1997). Os métodos qualitativos empregam, na sua generalidade, procedimentos interpretativos, não experimentais. Considerando que método não é estruturado, tem-se que ele promove melhor interação entre entrevistado e investigador. No caso em tela esta possibilidade mais solta e flexível como que uma conversa informal, foi fundamental dado a desconfiança dos sujeitos quanto a eventual retaliação sobre suas atividades. O percurso foi inicialmente exploratório nas fontes secundárias, objetivando compreender melhor a realidade do extrativismo e comércio do pinhão. Em seguida a coleta com entrevistas junto aos sujeitos envolvidos, no período de julho 2017 a abril 2018, em sete encontros ocorridos na segunda segunda-feira de cada mês nas dependências da Associação da Roça Velha. Em 10/04/2018 foi promovida a última entrevista com o presidente da Assopinho. Igualmente, tendo em vista objetivo de elaboração de um Plano de Ação a pesquisa esteve subsidiada em literatura do curso de Administração de Empresas, notadamente aquelas afeitas ao Planejamento Estratégico e aos Planos de Ação e a legislação específica.

1 FAE Centro Universitário, São Jose dos Pinhais/PR. Angela.guerrero@bomjesus.br

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A realidade informada pelos Associados da Roça Velha e Associação dos Pinhoeiros de São José dos Pinhais e Tijucas do Sul ASSOPINHO já tinha sido apontada em estudos preparados pela Fundação Centros de Referências de Tecnologias Inovadoras - CERTI, para o grupo o Boticário. Nos três casos se constatou que o desafio da sustentabilidade, é a comercialização do pinhão com valor agregado que possa ser apropriado pelos locais. No comércio do pinhão o lucro dos coletores se mostra constante na última década como verificou Santos *et al.* (2002), distribuindo-se desta forma: o intermediário recebe uma remuneração de 167 % sobre o preço de compra; o atacadista recebe em média 25 % e o varejista 21,5 %. Assim, os preços praticados pelos catadores sofrem um acréscimo de 305 % até chegar ao consumidor final, todavia esta lucratividade é apropriada pelos intermediários, o que desestimula a produção e catação responsável. Este cenário, faz com que as pinhas, muitas vezes, sejam colhidas prematuramente comprometendo o ciclo de produção. Em entrevistas na própria BR 376 somente três vendedores de um universo de 20, são proprietários e coletores. Santos *et al.* (2002), já havia identificado o perfil dos sujeitos em estudos, aqui confirmado nos mesmos termos de Godoy *et al.* (2010), são proprietários rurais que tem posse de pinheirais, agricultores que ocupam parte do tempo na colheita do pinhão em suas terras ou de terceiros, ou ainda, catadores de pinhão residentes no meio urbano (às vezes no meio rural) que trabalham a maior parte do tempo em serviços temporários. Segundo a avaliação do professor Zanette “Produtor no Paraná não temos nenhum, o que é comercializado é 100 % extrativismo”, isto põe em risco a própria Araucária. Embora, tenha havido tentativa pela Assopinho de regulamentar o trabalho dos catadores comerciantes nas margens da BR 376 em 2008, os comerciantes mantêm a venda de modo “bagunçado” nas palavras do presidente da associação. Dos 56 associados iniciais somente 15 associados mantiveram-se ligados as diretrizes da associação, que entre outras ações (uniformização, logomarca, etc), instituiu 16 regras de boa

conduta. Em campo, confirmou-se que os vendedores trabalham em estado de arte, sem planejamento, focados na comercialização das sementes ao sabor da sazonalidade, sem comprometimento de longo prazo e desinteressados na produção. A comercialização alcança seus melhores preços no início e ao final das safras de abril a agosto, neste período as margens da rodovia BR 376, é palco de barracas com vendedores que tentam aproveitar para comercializarem seus pinhões enquanto próprios para consumo, pois as condições econômicas dos sujeitos os impedem de fazerem o armazenamento das sementes que são de alta perecibilidade. Além de identificar os vendedores, com base em Godoy *et al.* (2010), sabe-se que 65 % dos consumidores de pinhão são mulheres. Esta informação é relevante para a montagem do plano de ação, porquanto sendo as mulheres as consumidoras (na verdade são adquirentes, vez que os levam para consumo por suas famílias), são também, avaliadoras quanto a qualidade das sementes, o que fornece subsídios para estratégias, com olhos ao atendimento das expectativas do consumo responsável, também. Neste norte, descobriu-se em pesquisa com professoras e outras trabalhadoras de uma escola local que, na qualidade da semente são relevantes uniformidade, diâmetro, salubridade e principalmente a maturidade do pinhão, ou seja, o consumidor está interessado para além do preço, sobre as condições semente, o que revela a importância da sustentabilidade. No que tocou a legislação incidente o que se levantou foi a Portaria 046/25 do Instituto Ambiental do Paraná que determina o período da comercialização a partir de 1º de abril para pinhas maduras. Analisando o cenário conclui-se que a sazonalidade, a perecibilidade, o desinteresse político são fatores que põe a sustentabilidade do comércio do pinhão em risco. Igualmente, o perfil dos vendedores é individualista não havendo interesse em se associarem para dar corpo ao empreendimento, assim enfraquecem as boas intenções sobre o tema. Entretanto, a tendência pelo consumo responsável pode ser a oportunidade para implantação de ações que agreguem valor ao produto como a transformação para consumo além da tradicional modalidade *in*

natura, o que pode ser atrativo para o envolvimento dos locais. Igualmente, a comercialização desregulada pode ser um foco para pesquisas na área dos direitos ambientais e na elaboração de projetos de lei a serem abraçados por novos atores políticos que transformem tais projetos em políticas públicas para produção de impactos positivos. Assim, estrategicamente tem-se que os planos de ação devem ser implementados a partir do fortalecimento das Associações em parceria com os entes públicos, que devem ser alertados sobre a potencialidade do negócio (impostos, certificações, fixação dos locais na terra), a partir de estudos desenvolvidos, inclusive, nas cátedras das IES.

CONCLUSÃO

A realidade no *locus* de estudos é negativa para a sustentabilidade do negócio, porquanto não há envolvimento socioambiental pelos sujeitos locais. Trata-se de uma atividade pouco regulamentada que se mantém igual a décadas. Contudo, ainda há potencial para desenvolvimento comercial sustentável em toda cadeia produtiva com adoção de estratégias associativistas, com apoio de estudos acadêmicos e fomento de políticas públicas protetivas que levem, quiçá, a certificação com selos socioambientais.

REFERÊNCIAS

GODOY, R.C.B.; DELIZA, R.; NEGRE, M.F. Atitude do consumidor em relação ao pinhão: estratégias para valorização e conservação da espécie *Araucaria angustifolia*. In: 6º Simpósio Ibero-americano em análise sensorial, São Paulo. 2010.

GOLDENBERG, M. *A arte de pesquisar*. Record. Rio de Janeiro, 1997.

SANTOS, A.J.; CORSO, N.M.; MARTINS, G.; BITTENCOURT, E. Aspectos produtivos e comerciais do pinhão no estado do Paraná. *Floresta*, v.23, n. 2, p.163–169. 2002.

SILVA, C.V. *Aspectos da obtenção e comercialização de pinhão na região de Caçador - SC*. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Recursos Genéticos Vegetais UFSC. 2006.

ZANETTE, F. Entrevista. Disponível em: <<http://www.gazetadopovo.com.br/agronegocio/esta-proibido-comprar-e-vender-pinhao-antes-de-domingo-no-parana-8zvj0jvnbxk5sjvse4bj35e42>>. Acesso 1º abril 2018.

ÁCIDO INDOLBUTÍRICO E DIFERENTES CLONES NO ENRAIZAMENTO DE ESTACAS DE *Araucaria angustifolia*

RENATA DE ALMEIDA MAGGIONI¹; JÉSSICA DE CÁSSIA TOMASI¹;
KATIA CHRISTINA ZUFFELLATO-RIBAS¹; IVAR WENDLING²

INTRODUÇÃO

Araucaria angustifolia (Bertol.) Kuntze (Araucariaceae), também conhecida como pinheiro brasileiro ou araucária, é uma conífera nativa do Brasil de grande importância econômica e biológica na Região Sul do país, responsável por sustentar a economia dessa região durante muitos anos (Wendling, 2010).

Normalmente, a araucária é propagada sexuadamente. No entanto, a dificuldade no armazenamento de sementes viáveis, devido sua característica recalcitrante, aliada à produção de mudas diferentes da planta-mãe constituem inconvenientes para a reprodução sexual (Moreira-Souza & Cardoso, 2003).

A propagação vegetativa, em espécies florestais, apresenta vantagens por garantir a formação de plantios clonais de alta produtividade e uniformidade. Porém, existem dificuldades associadas ao desenvolvimento de um modelo eficaz de propagação vegetativa por enraizamento em araucária, que garantam a produção em escala comercial. Com isso, objetivou-se avaliar o efeito de diferentes concentrações de ácido indolbutírico (AIB), na estaquia de clones de araucária.

METODOLOGIA

Brotações epicórnicas de *Araucaria angustifolia* foram coletadas em setembro de 2017, de cepas de cinco diferentes árvores (AG9, AG14, AG16, AG24 e AG25), de um plantio comercial localizado no município de Campo Belo do Sul (SC). Após a coleta, o material vegetal foi transportado para o Laboratório de Propagação de Espécies Florestais da Embrapa Florestas, localizada em Colombo (PR), onde o experimento foi conduzido.

A partir dos propágulos coletados, foram confeccionadas estacas caulinares com 10 ± 1 cm de comprimento, com corte em bisel na base e reto no ápice, mantendo $\frac{2}{3}$ de acículas na porção apical. Após a desinfestação do material, as bases das estacas foram imersas no regulador vegetal ácido indolbutírico (AIB), em solução hidroalcoólica 50%, por 10 segundos, conforme os tratamentos: 0 mg/L, 8000 mg/L e 12000 mg/L.

O plantio foi realizado em caixas de polipropileno de 16 litros, preenchidos com vermiculita e mantidas em casa de vegetação climatizada com nebulização intermitente (temperatura de $24^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ e 80% de umidade relativa do ar), durante 120 dias.

O experimento foi implantado segundo um delineamento inteiramente casualizado, em

1 Programa de Pós-graduação em Agronomia (Produção Vegetal) da UFPR, Curitiba-PR, Brasil. E-mails: renata.maggioni@ufpr.br; jehtomasi@hotmail.com; kazu@ufpr.br

2 Embrapa Florestas, Colombo-PR, Brasil. E-mail: ivar.wendling@embrapa.br

esquema fatorial (3 concentrações AIB x 5 clones), com quatro repetições e cinco estacas por unidade experimental.

Os dados foram submetidos à análise de variância (Anova) e as variáveis que apresentaram diferença significativa tiveram suas médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Após o período de 120 dias da instalação do experimento, foram analisadas as seguintes variáveis: porcentagem de estacas enraizadas; número de raízes por estaca; comprimento das três maiores raízes por estacas (cm); porcentagem de estacas com calos; porcentagem de estacas vivas; porcentagem de estacas mortas; porcentagem de estacas brotadas; porcentagem de estacas que mantiveram suas folhas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve interação entre os fatores clones e concentrações de AIB, bem como não foi observada diferença estatística nas diferentes concentrações de AIB para nenhuma variável de enraizamento. Os clones que apresentaram maiores porcentagens de enraizamento foram AG16, AG24 e AG25, com 38,33%, 35% e 35% (Tabela 1).

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Apesar das vantagens potenciais da técnica de estaquia, os resultados de enraizamento de estacas de araucária não têm apresentado a eficiência esperada, não ultrapassando os 30% (Wendling & Brondani, 2015) e 53,7% (Wendling *et al.*, 2016). Esses resultados podem estar relacionados à fatores intrínsecos e extrínsecos que influenciam o enraizamento de estacas, como planta matriz, idade, tipo de propágulo utilizado, nutrição, estação do ano, condições de cultivo, substrato, utilização de reguladores vegetais para o enraizamento, entre outros (Xavier *et al.*, 2013).

Wendling *et al.* (2017) afirmam que o desenvolvimento de protocolos específicos de propagação vegetativa de araucária por matriz selecionada é de grande importância, visto que há grande variação nos índices de enraizamento entre os indivíduos, o que também foi observado no presente trabalho.

Os clones que apresentaram maiores porcentagens de enraizamento (AG16, AG24 e AG25) foram também os que apresentaram um maior desenvolvimento do sistema radicular, variando de 3 a 5 raízes, com comprimento médio

Tabela 1. Comparação de médias das variáveis de miniestacas de *Araucaria angustifolia*, em diferentes clones e diferentes concentrações de ácido indol butírico (AIB), Curitiba-PR

Clones	EE %	NR	CMR cm	EV %	EM %	EB %	EMF %
AG9	3,33 b	1,00 b	1,40 b	63,66 ab	30,00 a	20,00 b	66,67 c
AG14	10,00 b	1,21 b	3,12 ab	78,33 a	11,67 ab	41,67 ab	88,33 ab
AG16	38,33 a	5,15 a	6,18 a	50,00 b	11,67 ab	60,00 a	90,00 ab
AG24	35,00 a	2,73 ab	3,49 ab	61,67 ab	3,33 b	61,67 a	96,67 a
AG25	35,00 a	3,67 ab	5,72 a	41,67 b	23,33 ab	48,33 a	75,00 bc
Coefficiente de variação (%)	77,33	89,32	87,45	35,68	112,04	46,55	14,57

EE = estacas enraizadas; NR = número médio de raízes por estaca; CMR = comprimento médio de raízes; EV = estacas vivas; EM = estacas mortas; EB = estacas com brotações; EMF = estacas que mantiveram suas folhas originais.

de 3,49 à 6,18 cm (Tabela 1). De acordo com Reis *et al.* (2000), o número e comprimento médio das três maiores raízes são variáveis importantes para a produção de mudas, visto que melhores respostas a essas variáveis correspondem a um melhor desenvolvimento radicial, contribuindo para a absorção mais eficiente de nutrientes e consequentemente, favorecendo a sobrevivência das mudas quando transplantadas para o campo.

Embora os índices de enraizamento tenham sido relativamente baixos, a sobrevivência das estacas e a manutenção de suas folhas originais foram, em geral, altas. Esses resultados evidenciam o adequado controle das condições ambientais (temperatura e umidade) da casa de vegetação, possibilitando alta sobrevivência do material vegetal (Zuffellato-Ribas & Rodrigues, 2001).

As maiores porcentagens de estacas com brotações foram observadas nos clones que também apresentaram maior enraizamento (Tabela 1), o que indica um adequado balanço hormonal dessas estacas, confirmado pelo fato do uso do regulador vegetal não ter influenciado nos índices de enraizamento, no desenvolvimento das raízes e tampouco na porcentagem de estacas brotadas. Segundo Hartmann *et al.* (2011), a aplicação de auxinas exógenas na base das estacas pode promover alteração hormonal, favorecendo ou não o enraizamento.

CONCLUSÕES

De modo geral, o enraizamento de estacas de araucária de árvores adultas pode ser considerado baixo, existindo variação significativa entre clones quanto ao potencial de enraizamento. Não houve influência da aplicação de AIB no enraizamento de estacas de *Araucaria angustifolia*.

REFERÊNCIAS

HARTMANN, H.T.; KESTER, D.E.; DAVIS JR, F.T.; GENEVE, R.L. *Plant propagation: principles e practices*. 8. ed. Boston: Prentice Hall, 2011. 915 p.

MOREIRA-SOUZA, M.; CARDOSO, E.J.B.N. Practical method for germination of *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. seeds. *Scientia Agricola*, v. 60, n. 2, p. 389–391, 2003.

REIS, J.M.R.; CHALFUN, N.N.J.; LIMA, L.C.O.; LIMA, L.C. Efeito do estiolamento e do ácido indolbútrico no enraizamento de estacas do porta-enxerto *Pyrus calleryana* Dcne. *Ciência Agrotécnica*, Lavras, v. 24, n. 4, p. 931–938, 2000.

WENDLING, I. A araucária na silvicultura brasileira. *Referência: A revista da indústria da madeira*, v. 12, n. 108, p. 21–22, 2010.

WENDLING, I.; BRONDANI, G. Vegetative rescue and cuttings propagation of *Araucaria angustifolia*. *Revista Árvore*, v. 39, n. 1, p. 93–104, 2015.

WENDLING, I.; STUEPP, C.A.; ZUFFELLATO-RIBAS, K.C. Rooting os *Araucaria angustifolia*: types os cuttings and stock plants sex. *Revista Árvore*, v. 40, p. 1013–1021, 2016.

WENDLING, I. STUEPP, C.A.; ZANETTE, F. Produção de mudas de araucária por estaquia e miniestaquia. In: WENDLING, I.; ZANETTE, F. *Araucária: particularidades, propagação e manejo de plantios*. Brasília, DF: Embrapa, 2017. 65–106 p.

XAVIER, A.; WENDLING, I.; SILVA, R.L. *Silvicultura clonal: princípios e técnicas*. 2 ed. Viçosa, MG: Ed. Da UFV, 2013. 279 p.

ZUFFELLATO-RIBAS, K.C.; RODRIGUES, J.D. *Estaquia: uma abordagem dos principais aspectos fisiológicos*. Curitiba: [K. C. Zuffellato-Ribas], 2001. 39 p.

ANÁLISE DENDROCRONOLÓGICA E AJUSTE DO INCREMENTO DIAMÉTRICO DE *Araucaria angustifolia* (ARAUCARIACEAE) NO SUL DO BRASIL

GABRIEL TEIXEIRA DA ROSA¹; TÁSCILLA MAGALHÃES LOIOLA²; ANDRÉ FELIPE HESS¹;
KEMELY ALVES ATANAZIO¹; LUIS PAULO SCHORR¹; ISADORA DE ARRUDA SOUZA¹;
MAIARA FORTUNA SILVEIRA¹; QUELI CRISTINA LOVATEL¹; ROBERTA ABATTI¹

INTRODUÇÃO

Entre as formações florestais do Estado de Santa Catarina encontra-se a Floresta Ombrófila Mista (FOM), que é caracterizada pela presença de indivíduos de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze. Abaixo do dossel existem muitas espécies arbóreas das famílias Myrtaceae Juss. e Lauraceae Juss. (Nascimento *et al.*, 2001).

A Araucária possui um importante potencial econômico, o que reflete a demanda de estudos em relação a espécie e seu desenvolvimento. Em florestas nativas, a dendrocronologia auxilia no conhecimento da atual situação de desenvolvimento diamétrico da floresta. Esse estudo é importante para o entendimento da estrutura e dinâmica da floresta, sendo que expressar matematicamente o crescimento de variáveis dendrométricas em função do tempo fornece informações sólidas para a aplicação de um manejo florestal sustentável (Mattos *et al.*, 2011).

O objetivo deste estudo foi realizar um estudo dendrocronológico do incremento anual em diâmetro de *A. angustifolia* em quatro remanescentes de FOM.

METODOLOGIA

O presente estudo foi realizado em quatro remanescentes da Floresta Ombrófila Mista, com ocorrência natural de *Araucaria angustifolia* localizados nos municípios de São Joaquim (dois locais), Urupema e Paineira em Santa Catarina. O clima predominante da região, segundo a classificação Köppen é o Cfb, isto é, temperado constantemente úmido e sem estação seca definida.

Foram amostradas 256 árvores individuais com o objetivo de cobrir as amplitudes de distribuição diamétrica, em floresta nativa irregular inequiana, com densidade variando de <250 a +300 indivíduos por hectare.

Para o estudo do incremento anual em diâmetro foram mensuradas das 256 árvores as variáveis dendrométricas (altura e diâmetro), e para a análise dendrocronológica dos anéis de crescimento utilizou-se da análise parcial de tronco. De cada árvore foram retirados dois rolos de incremento perpendiculares entre si no diâmetro a altura do peito (1,30m), utilizando trado de Pressler.

1 Departamento de Engenharia Florestal, Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias – CAV/UEDESC. florestal.gtr@gmail.com, andre.hess@udesc.br, kemely_alves@hotmail.com, luis-paulo_schorr@hotmail.com, isadoraarrudaengflorestal@gmail.com, mfortunasilveira@gmail.com, quelilovatel@edu.udesc.br.

2 Departamento de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Santa Maria – UFSM. tascillaloiola@hotmail.com.

Essas amostras foram alocadas em porta baguetas para posterior secagem em temperatura ambiente, lixamento e marcação dos anéis de crescimento.

A medição do incremento foi feita utilizando a mesa de mensuração do aparelho *Lintab 6*, com precisão de 0,01mm, acoplada ao computador. Os dados obtidos foram registrados pelo programa *Time Series Analysis Program – TSAP-Win*. A datação cruzada dos anéis de crescimento foi feita pela análise visual dos dados e gráficos gerados com o suprimento *Action* integrado ao Excel 2014.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na Figura 1 está representado o incremento anual acumulado em diâmetro (cm), sendo que estes são os valores medidos no rolo incremento sem ajuste de modelo matemático. Em cada figura foi traçado os valores de incremento individualmente para cada local de estudo. Os valores de incremento e diâmetro médio encontrados neste trabalho são expressos pela Tabela 1.

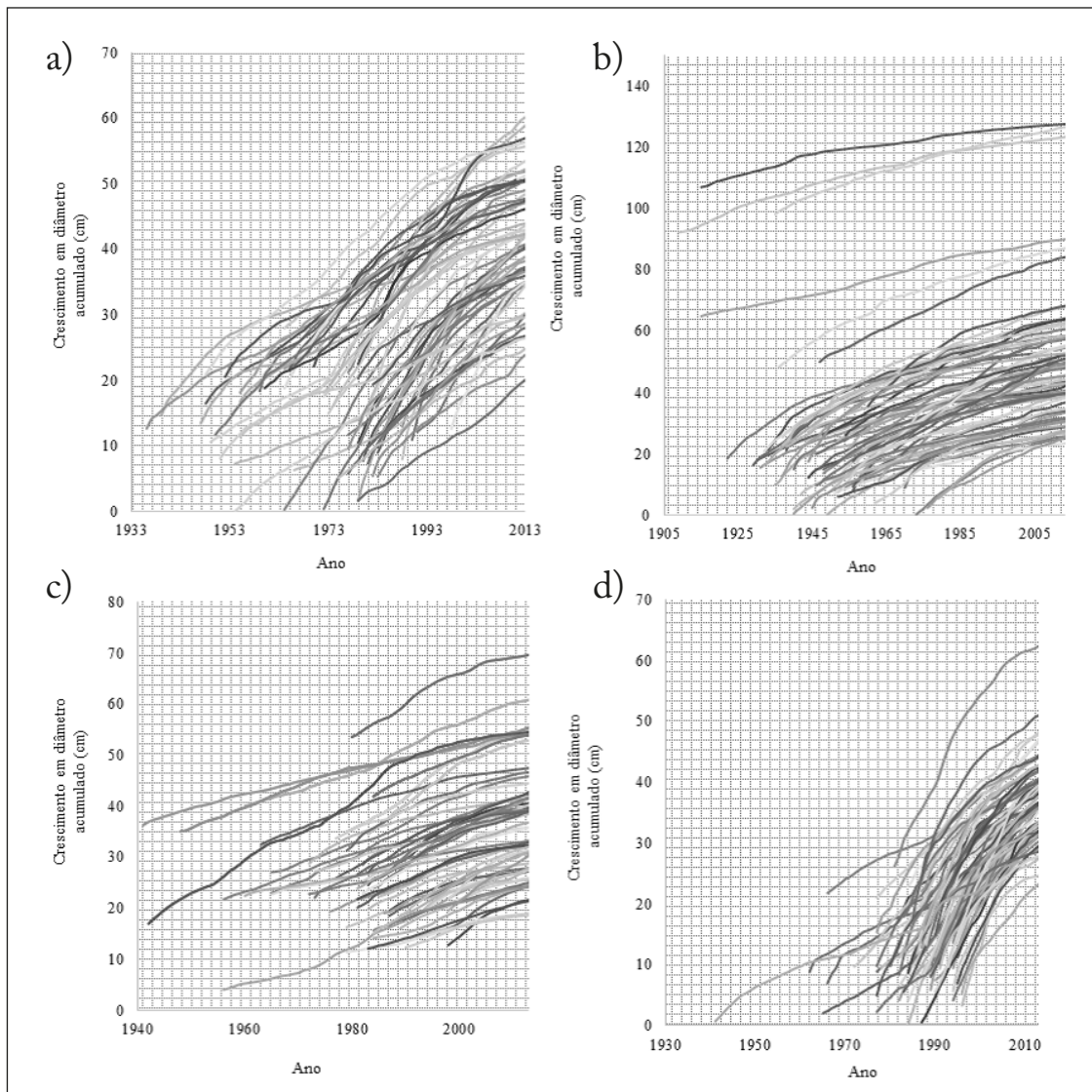


Figura 1. Crescimento acumulado em diâmetro (cm) para cada ano de incremento para todas as árvores nos quatro locais de estudo: a) São Joaquim 1; b) São Joaquim 2; c) Urupema; d) Paineira. Fonte: (Loiola, 2016).

Tabela 1. Incremento e DAP médio para *Araucaria angustifolia* nos quatro locais de estudo

	São Joaquim 1	São Joaquim 2	Urupema	Painel
Id médio (cm.ano ⁻¹)	0,45	0,69	0,82	0,94
DAP médio (cm)	49,97	41,66	36,54	33,74

Fonte: (Loiola, 2016).

Para as curvas de incremento de São Joaquim 1, com média de idade de 51 anos, observa-se a característica sigmoide, ou seja, existe uma inflexão do crescimento, indicando a capacidade de rápido desenvolvimento inicial da espécie, e após determinada idade, a estagnação da curva, o que demonstra que alguns indivíduos já atingiram sua máxima capacidade de crescimento.

Na área de São Joaquim 2 a idade, alcançada no rolo de incremento foi de 68 anos, o que refletiu em maiores valores de diâmetro. As curvas de incremento para esse local demonstram um maior crescimento inicial das árvores com diâmetro entre 20–30 cm, já os indivíduos com diâmetro superior apresentaram menor taxa de crescimento inicial. Pela análise retrospectiva dos anéis de crescimento, foi evidenciado a presença de árvores centenárias (aproximadamente até o ano de 1900) neste local, e percebe-se que tais indivíduos já atingiram sua capacidade máxima de crescimento a muito tempo, desta forma podem estar inibindo o crescimento de árvores potenciais vizinhas, o que justifica a intervenção com planos de manejo sustentável.

As curvas individuais de crescimento acumulado para a área de Urupema não expressam claramente a inflexão do crescimento como nas outras áreas, mas demonstra que também já estagnaram o crescimento. Vários fatores podem explicar a inibição do potencial de desenvolvimento dessas árvores no início de seu ciclo, como a competição por água, luz e nutrientes com as árvores das classes superiores que venceram a competição inicial.

Pela análise das curvas individuais observa-se que no local de Painel ocorreu um elevado incremento diamétrico (1 cm.ano⁻¹) nas árvores com menores diâmetros. A idade média das árvores foi de 30 anos com diâmetros entre 30 e 40 cm, e ainda não se observa uma estabilização do crescimento, o que indica um favorecimento do incremento devido disponibilidade de espaço de crescimento e menor competição.

Em síntese, analisando todas as curvas de incremento, percebe-se que o crescimento da Araucária culmina próximo a idade de 40 anos, indicando que esse é o período adequado para uma intervenção silvicultural apropriada para cada tipo de sítio ou local, e por isso é possível entender que as árvores já atingiram sua capacidade máxima de crescimento (com exceção de Painel). De acordo com Hess *et al.* (2009) a araucária possui idade de rotação aos 25–30 anos, indicando que nesse período é necessário realizar intervenções na floresta para manejo de densidade. Com exceção de Painel, o incremento apresentou um comportamento similar de redução aos 40 cm de diâmetro nestes locais, podendo indicar que estas árvores atingiram a capacidade de suporte ao crescimento.

Pode-se dizer que a diminuição por competição com a retirada controlada de árvores mais velhas e das classes superiores de diâmetro, influência de forma positiva na regeneração da floresta e nas taxas de crescimento iniciais das árvores. Portanto, aplicando o adequado manejo das araucárias pode-se obter um aumento da produção e do crescimento dos indivíduos mais jovens e ao mesmo tempo contemplar a perpetuidade da espécie.

CONCLUSÃO

Por meio da análise dendrocronológica evidenciou-se a capacidade de um rápido crescimento inicial da espécie e uma estabilização deste na idade de aproximadamente 40 anos.

Foi evidenciado o potencial de crescimento e produção da espécie e a necessidade de intervenções silviculturais que possibilitam o retorno econômico coligado com a conservação da *A. angustifolia*.

REFERÊNCIAS

HESS, A.F.; SCHNEIDER, P.R.; FINGER, C.A.G. Crescimento em diâmetro de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze em função da idade, em três regiões do Rio Grande do Sul. *Ciência Florestal*, Santa Maria, v. 19, n. 1, p. 7–22, jan/mar. 2009.

MATTOS, P.P.; BRAZ, E.M.; HESS, A.F.; SALIS, S.M. *A dendrocronologia e o manejo florestal sustentável em florestas tropicais*. Colombo: Embrapa Florestas; Corumbá: Embrapa Pantanal, 2011. 37 p. (Embrapa Florestas. Documentos, 218); (Embrapa Pantanal. Documentos, 112).

NASCIMENTO, A.T.R.; LONGHI, S.J.; BRENA, D.A. Estruturas e padrões de distribuição espacial de espécie arbóreas em uma amostra de Florestal Ombrófila Mista em Nova Prata, RS. *Ciência Florestal*, v. 11, n.1, p. 105–119, 2001.

AVALIAÇÃO DO CRESCIMENTO INICIAL DE PLANTAS DE *Araucaria angustifolia* (ARAUCARIACEAE) CULTIVADAS EM DIFERENTES SUBSTRATOS

SUZÉTE DUTRA SCHIAVON^{1,2}; VERA BEATRIZ QUINTANA XAVIER¹;
FRANCINE FERREIRA CASSANA³

INTRODUÇÃO

Embora sendo espécie chave para a Floresta Ombrófila Mista, *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze (Araucariaceae) faz parte da lista de espécies criticamente ameaçadas de extinção (IUCN, 2018). Diversos estudos, realizados no intuito de estabelecer os fatores determinantes do meio para a regeneração da espécie, demonstraram uma plasticidade morfológica e fisiológica das plantas frente a variações no regime luminoso, na profundidade e densidade do solo, e na disponibilidade de água no ambiente edáfico e atmosférico (e.g. Cassana *et al.*, 2016). Ainda, a forte dependência micorrízica e preferência por amônio (Garbin & Dillenburg, 2006). No entanto, pouco se sabe sobre o comportamento da espécie em diferentes substratos de cultivo, tendo em vista a necessidade de produção de mudas florestais nativas, devido à demanda por projetos de reflorestamento, recuperação de áreas e/ou compensação ambiental. O objetivo foi avaliar o crescimento inicial de plantas cultivadas em diferentes substratos.

METODOLOGIA

Sementes (pinhões) foram submetidas ao teste de imersão em água para retirada daquelas po-

tencialmente inviáveis (sobrenadantes), desinfestadas com hipoclorito de sódio a 2% por 20 minutos, escarificadas e germinadas em bandejas com vermiculita. As sementes germinadas foram plantadas nos recipientes de cultivo (diâmetro= 6cm, altura= 20 cm), previamente preenchidos com sete diferentes tipos de substrato (tratamentos): areia (T1), esterco bovino (T2), solo florestal (T3), mistura (1:1; v:v) de areia e esterco bovino (T4), de solo florestal e esterco bovino (T5), de areia e solo florestal (T6) e mistura (1:1; v:v:v) de areia, solo florestal e esterco bovino (T7). As plantas foram cultivadas em casa de vegetação no IFSul, Campus Pelotas - Visconde da Graça, com reposição de água no solo, quando necessário. O experimento foi realizado em blocos casualizados, sendo dois blocos, cada um contendo dez unidades amostrais (plantas) para cada tratamento. Cada bloco foi avaliado ao longo do tempo (aos 125 dias e 202 dias após o plantio).

O crescimento da parte aérea foi avaliado periodicamente por meio da altura e comprimento total da parte aérea (CTPA). O comprimento da raiz principal (CRP), o número, o comprimento médio das raízes laterais (NRL e CRL, respectivamente), e o comprimento total do sistema radicular (CTSR) foram avaliados somente ao final de cada bloco, já que são medidas destrutivas.

1 Estudante CST Gestão Ambiental; e-mail para contato: suzetedutra_@hotmail.com

2 Bolsista Fapergs

3 Docente IFSul Campus Pelotas, Visconde da Graça

Da mesma forma, ao final de cada bloco, foram realizadas avaliações de massa fresca da parte aérea, das raízes laterais e da raiz principal (MFPA, MFRL, MFRP, respectivamente). Em seguida, as diferentes partes das plantas foram acondicionadas em envelopes de papel e submetidas à estufa a 60°C até peso constante para determinação da massa seca da parte aérea (MSPA), das raízes laterais (MSRL) e da raiz principal (MSRP).

O experimento continua em andamento, sendo que os parâmetros mencionados também serão analisados quando as plantas atingirem 320 dias de cultivo nos diferentes substratos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Avaliações de altura da parte aérea são importantes por estarem relacionadas com o estabelecimento inicial das plantas no campo e por indicarem a qualidade das mudas. As plantas T4 atingiram 22 cm aos 125 dias (bloco 1; Figura 1A) e 83 cm aos 202 dias (bloco 2; Figura 1B). Plantas crescidas em areia (T1) apresentaram as menores alturas das partes aéreas, se distinguindo dos demais tratamentos no maior tempo de cultivo (bloco 2; Figura 1B).

No primeiro dia de avaliação dos parâmetros destrutivos, o maior CRP ocorreu em plantas do T1 (23,34 cm), seguido de plantas do T4 (19,20 cm), no entanto, enquanto que no T4 houve um incremento de ~9 cm no CRP, no pe-

ríodo entre os 125 e 202 dias de crescimento, no T1 esse incremento foi de apenas ~2,5 cm, demonstrando os prováveis benefícios ao CRP ocasionados pela combinação de areia e esterco (T4). O esterco bovino vem sendo muito utilizado pelos seus inúmeros benefícios ao solo, tais como o aumento da capacidade de troca catiônica e de retenção da água, além da porosidade e agregação do solo (Prestes, 2007).

Por outro lado, o NRL foi alto no primeiro dia de avaliação das plantas T1, mas o maior investimento em NRL ocorreu em plantas dos T4 e T5 (~13, entre os 125 e 202 dias), enquanto que o CRL foi similar entre os tratamentos. O T3 proporcionou o menor CTSR aos 202 dias de crescimento, valor cerca duas vezes menor do que o obtido nas plantas T1, T4 e T6 (Tabela 1).

Os resultados de biomassa demonstraram o menor investimento no crescimento das raízes tanto em MSRL quanto em MSRP ao menos em plantas T2, resultando, aos 202 dias em valores de 0,30 e 0,68 g, respectivamente. Por outro lado, quando comparado os dois dias de avaliação, percebe-se que as plantas T7 apresentaram o maior investimento nas raízes laterais (MSRL ~5,6 vezes maior aos 202 dias) ocorreu em detrimento do crescimento da raiz principal (MSRP ~1,3 vezes maior aos 202 dias). Já as plantas T4 apresentaram MSRL de 0,82 g e MSRP de 1,08 g aos 202 dias; nas plantas T1, esses valores foram de 0,44 e 1,0 g respectivamente (Tabela 2).

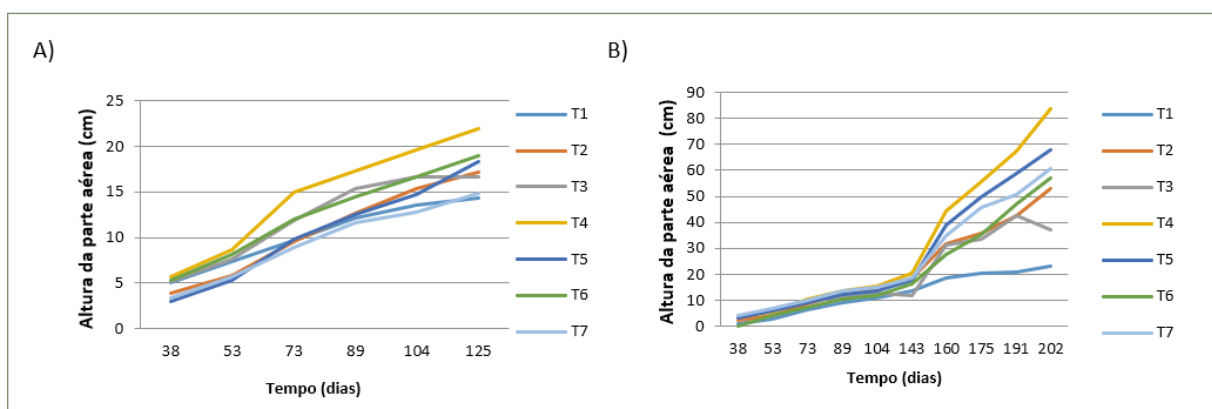


Figura 1. Altura da parte aérea de plantas de *Araucaria angustifolia* até 125 (A) e 202 (B) dias de cultivo em diferentes substratos.

Tabela 1. Avaliações de crescimento do sistema radicular de plantas de *Araucaria angustifolia* aos 125 e 202 dias de cultivo em diferentes substratos

	CRP (cm)		NRL		CRL (cm)		CTSR (cm)	
	125 dias	202 dias	125 dias	202 dias	125 dias	202 dias	125 dias	202 dias
T1	23,34	25,84	21,56	27,14	0,34	6,26	155,61	1367,7
T2	12,79	18,20	9,71	20,17	0,65	6,82	69,26	1004,0
T3	18,36	22,0	10	16,86	0,56	5,15	73,90	737,10
T4	19,20	28,20	13,71	26,71	0,66	8,47	127,29	1770,0
T5	14,50	23,0	10,57	23,0	0,39	7,17	75,31	1123,0
T6	16,96	26,01	18,14	24,19	0,38	6,67	109,67	1314,3
T7	13,27	21,30	13,71	19,0	0,57	8,69	80,26	1094,2

CRP = comprimento da raiz principal; NRL = número de raízes laterais; CRL = comprimento médio das raízes laterais; CTSR = comprimento total do sistema radicular

Tabela 2. Avaliações de massa fresca e seca de plantas de *Araucaria angustifolia* aos 125 e 202 dias de cultivo em diferentes substratos

	MFPA (g)		MSPA (g)		MFRL (g)		MSRL (g)		MFRP (g)		MSRP (g)	
	125 dias	202 dias	125 dias	202 dias	125 dias	202 dias	125 dias	202 dias	125 dias	202 dias	125 dias	202 dias
T1	4,97	5,66	1,56	1,94	0,73	2,38	0,20	0,44	1,80	3,15	0,56	1,00
T2	7,73	15,53	1,36	3,73	0,53	2,53	0,27	0,30	1,38	2,83	0,58	0,68
T3	6,77	15,53	1,80	3,17	0,48	2,16	0,12	0,44	1,78	2,51	0,50	0,68
T4	11,63	11,95	2,73	6,85	1	3,11	0,20	0,82	2,18	4,72	0,53	1,08
T5	8,66	17,84	1,91	4,92	0,51	2,44	0,24	0,56	1,79	3,20	0,38	0,88
T6	7,96	15,84	2,20	5,71	0,78	3,18	0,23	0,70	1,63	3,08	0,48	0,84
T7	5,10	19,26	1,28	5,25	0,58	2,75	0,14	0,79	1,04	2,73	0,58	0,76

MFPA = massa fresca da parte aérea; MSPA = massa seca da parte aérea; MFRL = massa fresca das raízes laterais; MSRL = massa seca das raízes laterais; MFRP = massa fresca da raiz principal; MSRP = massa seca da raiz principal.

CONCLUSÃO

Plantas T4 apresentaram maior altura e MSPA, além de valores altos de MSRL e MSRP, que associados aos valores de CRL e CRP, permitem concluir que os sistemas radiculares dessas plantas apresentavam raízes principais e laterais mais compridas e de maior calibre.

REFERÊNCIAS

CASSANA, F.F.; ELLER, C.B.; OLIVEIRA, R.S.; DILLENBURG, L.R. Effects of soil water availability on foliar water uptake of *Araucaria angustifolia*. *Plant and Soil*, v. 399, p.147–157, 2016.

GARBIN, M.L.; ZANDAVALLI, R.B.; DILLENBURG, L.R. Soil patches of inorganic nitrogen subtropical Brazilian plant communities with *Araucaria angustifolia*. *Plant and Soil*, v. 286, p.323–337, 2006.

IUCN. *International Union for Conservation of Nature and Natural Resources*. Red List of Threatened Species, Version 2017.3. Disponível em: < www.iucnredlist.org >. Acesso em: 29 mar. 2018.

PRESTES, M.T. *Efeitos de diferentes doses de esterco de gado, no desenvolvimento e no balanço nutricional de mudas do Angico (Anadenanthera macrocarpa)*. Dissertação. Mestrado Ciências Agrárias. Universidade de Brasília. Brasília, 2007.

BAIXA PRODUÇÃO DE PINHÕES EM ÁREAS NATURAIS E PLANTADAS

BRUNA VALÉRIA GIL¹; AMANDA PACHECO CARDOSO MOURA¹;
CÍNTIA LETÍCIA MONTEIRO DO CARMO¹; LUANA RIBEIRO SILVA¹; DEMÉTRIOS MAROLI²;
DENISE ROBERTA RADER²; VANESSA PADILHA SALLA¹; MOESES ANDRIGO DANNER¹

INTRODUÇÃO

O pinhão, semente da araucária (*Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze, Araucariaceae) é muito apreciado, principalmente no Sul do Brasil, além de apresentar importância econômica e social. Também é importante alimento aos animais que habitam a Floresta com Araucária durante o inverno. No entanto, devido a intensa exploração ocorrida nas últimas décadas, a araucária está ameaçada de extinção. A alternativa para a conservação seria a exploração de seus recursos não madeiráveis, nesse caso o pinhão. Porém, constata-se baixa produção de pinhões, tanto em áreas plantadas quanto naturais (Silva & Reis 2004; Figueiredo Filho *et al.*, 2011; Mantovani *et al.*, 2004). Estudos visando ganhos na produção, tanto em quantidade como em qualidade, além de apontar técnicas de condução, são necessários para estimular plantios de araucárias. O objetivo do trabalho foi apresentar os principais resultados obtidos em artigos sobre a produção de pinhões em áreas naturais e plantadas em diferentes locais.

METODOLOGIA

A metodologia utilizada foi a revisão de literatura. Através da ferramenta de busca *Google Scholar*, incluiu-se a frase “Produção de pinhão (semente de *Araucaria angustifolia*)”. Foram selecionados artigos sobre a produção de pinhão nos locais de ocorrência da espécie, sendo abordados os estados de SP, PR e SC.

Os resultados foram organizados para demonstrar as principais variáveis utilizadas no cálculo de produção, sendo estes: número de araucárias femininas por hectare, de estróbilos (pinhas) por planta, de pinhões (sementes) por estróbilo, massa média dos pinhões e produtividade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os artigos analisados revelam que a produtividade de pinhões por hectare é muito variável, de 24,6 até 474,2 kg/ha (Tabela 1). Esses resultados podem ser atribuídos às diferenças de densidade de plantas femininas por hectare e idade dos indivíduos.

-
- 1 Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Pato Branco. Departamento de Agronomia. Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Grupo de Estudos em Fruteiras Nativas do Sul do Brasil. Via do Conhecimento, km 01, 85503-390, Bairro Fraron. Pato Branco, Paraná. brunnagil@hotmail.com
 - 2 Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Pato Branco. Departamento de Agronomia. Grupo de Estudos em Fruteiras Nativas do Sul do Brasil. Via do Conhecimento, km 01, 85503-390, Bairro Fraron. Pato Branco, Paraná

No entanto, a produtividade de pinhões é baixa tanto em floresta natural como em plantios. Isto pode ser explicado, além da baixa densidade de indivíduos femininos, pela dificuldade de movimentação do pólen e/ou baixa quantidade de ramos produtivos, em virtude da perda dos ramos basais, o que acarreta na redução do número de pinhas por planta (Danner *et al.*, 2012).

O número de estróbilos por planta, número de pinhões por estróbilo e o peso médio dos pinhões são maiores quando em ocorrência natural. Isso pode ser causado pela competição intraespecífica nas áreas plantadas, devido à elevada densidade de plantas, pois quando em ocorrência natural, normalmente, estão situadas no dossel da floresta e, portanto, livre de competição de copas de outras árvores por luz (Silva & Reis 2004; Figueiredo Filho *et al.*, 2011).

Essa competição acentuada explicaria o fato da área plantada em Caçador-SC, mesmo tendo um número maior de indivíduos femininos (96 contra 13 da área natural), apresentar produtividade muito inferior (24,6 kg/ha), quando comparada com a área natural (44,3 kg/ha) (Silva & Reis, 2004). Outra informação que deve ser levada em consideração

é a idade das plantas, sendo que na área plantada é de aproximadamente 50 anos, enquanto que as plantas de ocorrência natural possuem maior idade, diferença constatada pelo maior diâmetro e altura das plantas de ocorrência natural.

Em plantios de araucárias com a finalidade exclusiva de produzir pinhões, utilizando o manejo adequado, é possível obter uma produtividade muito superior às encontradas nos referidos artigos. Se considerar o potencial médio de 64 ramos produtivos em uma araucária, com média de cinco pinhas por ramo, mesmo havendo potencial para 20 pinhas (Figueiredo Filho *et al.*, 2011), seria possível obter 320 pinhas por araucária. Se cada pinha conter 80 pinhões cheios, com média de 8 g cada pinhão (Figueiredo Filho *et al.*, 2011), seria possível obter 640 g de pinhão por pinha e 204,8 kg de pinhão por araucária. Realizando um plantio de araucária em espaçamento 10 x 10 m, com densidade de 70 plantas femininas e 30 masculinas, a produtividade seria de 14.336 kg/ha (Danner *et al.*, 2012). Considerando que o preço médio de venda do pinhão *in natura* praticado pela Central de Abastecimento do Paraná S.A (CEASA-entrepósito Curitiba) em abril de 2018 foi de R\$ 3,50 kg, a renda bruta obtida seria de R\$ 50.176,00/ha.

Tabela 1. Valores médios das variáveis utilizadas para estimativa da produção de pinhões por diferentes autores

Variáveis	Mantovani <i>et al.</i> (2004)		Silva e Reis (2004)		Figueiredo Filho <i>et al.</i> (2011)	
	2001 ¹	2002 ¹	Natural 2005 ²	Plantada 2005 ²	Natural 2008 ³	Plantada 2008 ³
Nº de indivíduos femininos/ha	14,6	14,6	13	96	20,34	128,98
Nº de estróbilos/planta	13	19,5	5,6	1,3	20,48	9,79
Nº de pinhões/estróbilo	93,9	80,7	76	39	78,92	54,47
Massa média/pinhão (g)	6,58	7,0	8,0	5,0	7,57	5,8
Massa média de pinhões/ estróbilo (g)	-	-	-	-	556,28	75,48
Produtividade (kg/ha)	117	160	44,3	24,6	231,74	474,20

Locais avaliados: ¹ Parque Estadual de Campos do Jordão-SP; ² Reserva Genética Florestal de Caçador-SC (população natural) e a Floresta Nacional de Caçador-SC (reflorestamento com araucária da década de 50); ³ Floresta Nacional de Irati-PR.

Com relação ao manejo dos pomares visando a produção de pinhões, as principais recomendações é o espaçamento de plantio (10 × 10 m), sem desbaste de ramos; plantio de mudas oriundas da região, por apresentarem maior adaptação; e utilizar mudas propagadas via enxertia, pois permite escolher a proporção de machos e fêmeas (70% de plantas femininas e 30% de plantas masculinas), além de permitir selecionar as matrizes com alta produção (Danner *et al.*, 2012).

CONCLUSÃO

A produção de pinhões é influenciada por vários fatores, como densidade de indivíduos, idade e manejo. No entanto, se utilizadas as técnicas de plantio e de manejo adequadas, a espécie possui elevado potencial de produção, conseqüentemente de renda aos produtores, o que pode favorecer a conservação de populações de *A. angustifolia*, pois a comercialização do pinhão pode ser mais rentável que a utilização da madeira da araucária.

REFERÊNCIAS

DANNER, M.A.; ZANETTE, F.; RIBEIRO, J. O cultivo da araucária para produção de pinhões como ferramenta para a conservação. *Pesquisa Florestal Brasileira*, v. 32, n. 72, p. 441, 2012.

FIGUEIREDO FILHO, A.; ORELLANA, E.; NASCIMENTO, F.; DIAS, A.N.; INOUE, M.T. Produção de sementes de *Araucaria angustifolia* em plantio e em floresta natural no Centro-sul do Estado do Paraná. *Floresta*, v. 41, n. 1, p. 153–160, 2011.

MANTOVANI, A; REIS, M.S; MORELLATO, P. Fenologia reprodutiva e produção de sementes em *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. *Revista Brasileira de Botânica*, v.27, n.4, p. 787–796, 2004.

SILVA, C.V. da; REIS, M.S. Produção de pinhão na região de Caçador, SC: aspectos da obtenção e sua importância para comunidades locais. *Ciência Florestal*, v. 19, n. 4, p. 363–374, 2009.

BIOMETRIA DE SEMENTES, GERMINAÇÃO E CRESCIMENTO INICIAL DE MUDAS EM VIVEIRO DE *Araucaria angustifolia*

QUELI CRISTINA LOVATEL¹; ELIANA TURMINA¹; TAMARA ROSA GERBER¹; LILIANE SCHICORA¹; MAIARA FORTUNA SILVEIRA¹; GABRIEL TEIXEIRA DA ROSA¹; MÁRCIO CARLOS NAVROSKI²

INTRODUÇÃO

A *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze faz parte da Floresta Ombrófila Mista, denominada também de Floresta com Araucária (Figueiredo-Filho *et al.*, 2011). A Araucária possibilita importantes utilizações, desde a sua madeira de alta qualidade como, também, para artesanatos, uso medicinal, alimentação humana e animal (Silva *et al.*, 2015). A espécie apresenta histórico de grande extrativismo predatório, sendo essencial buscar informações que permitam a conservação da espécie. Por meio da biometria de frutos e sementes é possível obter conhecimentos para aumentar o uso racional e eficaz desses produtos (Gusmão *et al.*, 2006), e relacionar o tamanho das sementes com o desenvolvimento inicial das mudas.

Este trabalho objetivou verificar a variação quanto a caracteres biométricos de sementes de diferentes matrizes de *Araucaria angustifolia* e verificar se estas influenciam na porcentagem de germinação e crescimento das mudas.

METODOLOGIA

O estudo foi desenvolvido com sementes de 7 matrizes de *Araucaria angustifolia*, de duas

procedências do Rio Grande do Sul (Nova Bassano e Catiporã). As sementes foram recebidas no Viveiro Florestal do Centro de Ciências Agroveterinárias da UDESC, em Lages. Passaram pelo processo de controle de qualidade, onde foram descartadas as sementes predadas e vazias.

Verificado que havia grande variação entre o tamanho das sementes, procedeu-se a medição biométrica das mesmas com um paquímetro eletrônico, mensurando comprimento, largura e espessura de 40 sementes de cada matriz.

As sementes foram semeadas em tubetes de 220 cm³, preenchidos com substrato comercial Maxfertil® e vermiculita (v:v, 1:1) enriquecido com Osmocote® (6 g. L⁻¹), mantidos em estufa com irrigação controlada. O estudo foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com oito repetições e cinco plantas por parcela.

Aos 180 dias e 250 dias após o plantio avaliou-se a porcentagem de germinação, e as variáveis altura (cm) e diâmetro a altura do colo (cm) das mudas. Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias dos tratamentos comparadas pelo Teste Scott-Knott a 5% de probabilidade de erro, utilizando o software Sisvar.

1 Departamento de Engenharia Florestal, Centro de Ciências Agroveterinárias, Universidade do Estado de Santa Catarina - CAV/UDESC, Av. Luiz de Camões, 2090 - Conta Dinheiro - Lages - SC, Brasil; queli.lovatel@edu.udesc.br, eliana_turmina@hotmail.com, tamygerber@hotmail.com, lilianeschicora@yahoo.com.br, mfortunasilveira@gmail.com, florestalgtr@gmail.com, marcio.navroski@udesc.br.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O maior comprimento de sementes foi apresentada pelas matrizes 12 e 18, sendo que a matriz 11 teve a menor média (Tabela 1). A espessura foi maior nas matrizes 10, 12, 13 e 17, e menor na matriz 11. Sementes mais largas foram apresentadas pela matriz 12, e mais estreitas pela matriz 11. Em relação a porcentagem de germinação, as maiores taxas foram apresentadas pelas matrizes 10, 12, 17, 18 e 19, variando de 67,5% a 82,5%. Os resultados demonstram que o tamanho das sementes pode variar dentro de uma mesma espécie, devido à influências genéticas e o processo de desenvolvimento.

A Tabela 2 mostra a avaliação do crescimento das mudas no viveiro por meio das variáveis altura e DAC (diâmetro na altura do colo).

Na primeira avaliação, aos 180 dias, destacaram-se pela maior altura as matrizes 18 e 10, enquanto as matrizes 19 e 13 apresentaram menor estatura. Já para a variável DAC se destacaram as matrizes 10, 12, 17 e 18. Na segunda avaliação, aos 250 dias após a semeadura, não houve diferença significativa para as variáveis altura e DAC entre as matrizes.

Após 100 dias, as reservas das sementes dos pinhões estão praticamente esgotadas, portanto, pode-se considerar normal que, após este período, a espécie se desenvolva conforme o tratamento recebido, se adaptando ao ambiente.

A matriz 11, que apresentou os menores valores em tamanho na avaliação biométrica e para o potencial germinativo, apresentou crescimento intermediário na avaliação aos 180 dias enfatizando que pinhões pequenos geram plantas menos altas, já logo após a emergência da parte aérea.

Tabela 1. Biometria de sementes de sete matrizes de *Araucaria angustifolia* e porcentagem de germinação. UDESC, SC

Matriz	Comprimento (mm)	Espessura (mm)	Largura (mm)	Germinação (%)
12	44,35 a*	19,48 a*	17,55 a*	75,0 a*
18	43,08 a	17,98 b	15,38 b	82,5 a
17	41,48 b	19,01 a	15,98 b	77,5 a
10	38,07 c	18,72 a	16,38 b	75,0 a
19	37,91 c	18,14 b	15,86 b	67,5 a
13	37,52 c	19,08 a	16,14 b	57,5 b
11	35,88 d	14,93 c	13,08 c	52,5 b

* Médias seguidas de mesmas letras não diferem pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade de erro.

Tabela 2. Altura e diâmetro na altura do colo (DAC) de mudas de *Araucaria angustifolia* aos 180 e 250 dias. UDESC, SC

Matriz	1ª Avaliação: 180 dias		2ª Avaliação: 250 dias	
	Altura (cm)	DAC (mm)	Altura (cm)	DAC (mm)
18	21,74 a*	3,92 a*	32,73 a*	4,50 a*
10	20,63 a	3,84 a	30,19 a	4,05 a
12	18,70 b	4,10 a	30,13 a	4,22 a
17	18,56 b	3,89 a	32,95 a	4,17 a
11	18,20 b	3,48 b	25,56 a	6,31 a
19	16,38 c	3,35 b	25,92 a	6,63 a
13	14,32 c	6,63 b	27,75 a	4,33 a

* Médias seguidas de mesmas letras não diferem pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade de erro.

CONCLUSÃO

A matriz 11 com menores índices na biometria de sementes, apresentou a menor porcentagem de germinação, e crescimento lento nos primeiros 180 dias.

A dimensão das sementes afeta o desenvolvimento inicial das mudas, porém, após 250 dias da semeadura, a altura e o diâmetro na altura do colo não diferem entre as matrizes, quando passam a produzir os fotoassimilados necessários, sem depender das reservas das sementes.

As matrizes 10, 12, 17 e 18 são as mais indicadas para a produção de mudas pela biometria da semente, pela porcentagem de germinação e pelo desenvolvimento inicial das mudas.

REFERÊNCIAS

FIGUEIREDO-FILHO, A.; ORELLANA, E.; NASCIMENTO, F.; DIAS, A.N.; INOUE, M.T. Produção de sementes de *Araucaria angustifolia* em plantio e em floresta natural no centro-sul do estado do Paraná. *Floresta*, Curitiba, PR, v. 41, n. 1, p. 155–162, 2011.

GUSMÃO, E.; VIEIRA, F.A.; JUNIOR, E.M.F. Biometria de frutos e endocarpos de Murici (*Byrsonima verbascifolia* Rich. ex A. Juss.). *Cerne*, Lavras, v. 12, n. 1, p. 84–91, 2006.

SILVA, E.C.B.; KUBOTA, T.Y.K.; MORAES, M.L.T.; SEBBENN, A.M. Coeficientes de herdabilidade e de parentesco em um fragmento florestal de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze utilizando marcadores genéticos. *Scientia Forestalis*, Piracicaba, v. 43, n. 105, p. 147–153, 2015.

BOSQUE NATIVO Y PLANTACIONES DE PINO PARANÁ, FAMILIAS BOTÁNICAS DEL SOTOBOSQUE EN EL NE DE MISIONES, ARGENTINA

MAGALÍ PÉREZ FLORES¹; LUIS JAVIER RITTER^{2,3}; MICAELA MEDINA¹;
RENZO ANTONIO EICHELBERGER²; MARCELO FABIAN ARTURI¹; JUAN MANUEL CELLINI¹;
DERGUY MARÍA ROSA^{1,3}; MARÍA VANESSA LENCINAS⁴

INTRODUCCIÓN

Los bosques de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze ocupaban a principios del siglo XX una superficie estimada en 20.000.000 de hectáreas (Hueck, 1978). La extracción forestal desmedida y la conversión a cultivos agrícolas y pasturas condujeron a una dramática disminución, quedando sólo el 12,5 % de la superficie original de Brasil (sin datos para Argentina). Los remanentes presentan un alto grado de fragmentación, que compromete la conservación de la flora y fauna asociadas. Siendo que la vegetación del sotobosque tiene un rol crucial en el funcionamiento de los ecosistemas (Gilliam, 2007), su conservación es de vital importancia. El uso de plantaciones es atractivo para restauración. La abundancia de especies alojadas puede variar según características estructurales y de manejo (Lindenmayer *et al.*, 2003).

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de las plantaciones de *A. angustifolia* (estructura y manejo) en el sotobosque del bosque nativo de *A. angustifolia*.

METODOLOGÍA

Los muestreos se realizaron en el Campo Anexo Manuel Belgrano (CAMB), administrado por la Estación Experimental Agropecuaria Montecarlo de INTA (Argentina) en las cercanías de la ciudad de San Antonio, Misiones. Allí se encuentran aún remanentes de bosque nativo de *A. angustifolia*.

Se seleccionaron 15 plantaciones-PL y 15 remanentes de bosque nativo-BN aledaños a las mismas. En cada plantación y remanente se dispusieron 5 subparcelas aleatoriamente. Para evitar el efecto de borde, la distancia mínima entre las subparcelas y los límites de cada sector fue de 30 m. El sotobosque se relevó en cada subparcela mediante una variación del método de intercepción puntual (Levy & Madden, 1933) sobre una transecta de 9 m de largo, registrando la cobertura por Familia botánica cada 30 cm, hasta 1,3 m de altura. Asimismo se relevó la estructura forestal mediante una subparcela circular (de 9 m de radio) cuyo centro coincidió con el de la transecta de sotobosque. Se registró el diámetro a 1,30 m

1 Laboratorio de Investigación de Sistemas Ecológicos y Ambientales, FCNyM y FCAyF, UNLP

2 Facultad de Ciencias Forestales, UNAM

3 CONICET

4 Centro Austral de Investigaciones Científicas, CONICET. mpf@agro.unlp.edu.ar

de altura (DAP) y la especie de los individuos con DAP mayor o igual a 10 cm. Los valores de cobertura por Familia y variables de estructura forestal por parcela se obtuvieron mediante el promedio de las 5 transectas y subparcelas.

A fin de evaluar el efecto de la estructura forestal de las plantaciones en la cobertura de cada Familia, se estimaron densidad de Araucaria-DA y total-DT, y área basal de Araucaria-ABA y total-ABT, que se analizaron en tres categorías: DA1= ≤ 150 ind.ha⁻¹, DA2= $>150 \leq 200$ ind.ha⁻¹ y DA3= >200 ind.ha⁻¹; DT1= ≤ 400 ind.ha⁻¹, DT2= $>400 \leq 500$ ind.ha⁻¹ y DT3= >500 ind.ha⁻¹; ABA1= ≤ 25 m².ha⁻¹, ABA2= $>25 \leq 35$ m².ha⁻¹ y ABA3= >35 m².ha⁻¹; ABT1= ≤ 35 m².ha⁻¹, ABT2= $>35 \leq 45$ m².ha⁻¹ y ABT3= >45 m².ha⁻¹. En cuanto al manejo las plantaciones se distinguieron según el tiempo transcurrido desde el último raleo (R1 \leq 10 años; R2 $>$ 10 años). Los análisis estadísticos se realizaron mediante ANOVAs simples.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A lo largo de todo el estudio se detectaron 61 Familias botánicas (11 Pteridofitas, 1 Gimnosperma, 7 Monocotiledóneas y 42 Dicotiledóneas) siendo las más frecuentes Poaceae Barnhart, presentes en el 83% de las subparcelas, Piperaceae Giseke (72%), Dryopteridaceae Herter (67%), Rubiaceae Juss. (49%) y Melastomataceae Juss. (44%). Las Familias que presentaron mayor cobertura promedio por parcela fueron Poaceae (29%), Piperaceae (22%), Dryopteridaceae (19%) y Melastomataceae (10%). Gran parte de las familias halladas en el presente estudio han sido citadas previamente para el sotobosque de bosque de Araucaria (Liebsch & Acra, 2004).

El sotobosque del bosque nativo de Araucaria se modifica en respuesta a disturbios antrópicos (Liebsch & Acra, 2004). Se observaron diferencias entre el sotobosque de BN y el de PL, las Familias más frecuentes en BN fueron Poaceae (93%), Rubiaceae (60%) y Fabaceae Lindl. (59%), y Piperaceae (97%), Dryopteridaceae (88%) y

Poaceae (73%) en PL. Cucurbitaceae Juss. y Tiliaceae Juss. sólo estuvieron presentes en PL, en tanto que Aspleniaceae Newman, Osmundaceae Martinov, Cyperaceae Juss., Iridaceae Juss., Loganiaceae R.Br. ex Mart., Malvaceae Juss., Ruscaceae M. Roem. y Sapotaceae Juss. fueron exclusivas de BN. Mientras en BN Poaceae (45%), Dryopteridaceae (11%) y Rubiaceae (9%) presentaron las mayores coberturas promedio por parcela, en PL lo hicieron Piperaceae (37%), Dryopteridaceae (27%) y Melastomataceae (10%). Ciertas familias presentaron mayores coberturas en BN que PL: Poaceae y Rubiaceae con diferencias altamente significativas ($p < 0,001$); Polypodiaceae, Poaceae, Apocynaceae Juss., Arecaceae Bercht. & J. Presl, Meliaceae Juss., Sapindaceae Juss. y Sapotaceae con diferencias significativas ($p < 0,05$) y Acanthaceae Juss., Fabaceae, Myrtaceae Juss., y Salicaceae Mirb. con diferencias marginales ($p < 0,1$). Mientras otras fueron más abundantes en PL que en BN: Piperaceae con diferencias altamente significativas, y las siguientes con diferencias significativas Cyatheaceae Kaulf., Dennstaedtiaceae Lott, Didymochlaenaceae Ching ex Li Bing Zhang & Liang Zhang, Dryopteridaceae, Araucariaceae Henkel & W. Hochst., Melastomataceae y Urticaceae Juss.

Respecto al manejo de las plantaciones, se observaron diferencias significativas en la cobertura de Poaceae, con mayores valores plantaciones raleadas antes de los 10 años previos al muestreo (17%), que en aquellas raleadas dentro de los 10 años previos al muestreo (8%).

La cobertura por familias también mostró variaciones según la estructura forestal de las plantaciones. En cuanto a densidad, cuatro Familias presentaron diferencias significativas: Dennstaedtiaceae (DA1 $>$ DA2-DA3), Meliaceae (DA1-DA2 $<$ DA3), Violaceae Batsch (DA1-DA3 $<$ DA2) y Selaginellaceae Willk., esta última con mayores valores en DT1 que en DT2, sin diferenciarse ninguna de éstas de DT3. La cobertura de Meliaceae fue mayor en DT3 que en DT1 y DT2, con diferencias altamente significativas. En Sapindaceae se observaron diferencias margi-

nales, con mayor cobertura en DT1 que DT2 y DT3. Según área basal se detectaron diferencias significativas en la cobertura de tres familias: Asteraceae Bercht. J. Presl (ABA1>ABA2=ABA3), Solanaceae Juss., con valores en ABA1 mayores que ABA2, ambas sin diferenciarse estadísticamente de ABA3 y Dennstaedtiaceae (ABT1>ABT2=ABT3). Se observaron diferencias marginales en Apocynaceae, con tendencia a una disminución en cobertura con el aumento del ABT y en Arecaceae (ABA1>ABA2=ABA3).

CONCLUSIÓN

El sotobosque se modifica en plantaciones de *A. angustifolia* respecto del bosque nativo, así como entre plantaciones con diferente manejo y estructura. El efecto de las variables estructurales de las plantaciones no es el mismo en todas las familias (Bajas DA benefician la cobertura de *Dennstaedtiaceae*, mientras se relacionan con menores coberturas de *Meliaceae*). Plantaciones con estructura y manejo heterogéneos pueden ser una buena estrategia para la conservación de especies del sotobosque.

REFERENCIAS

- GILLIAM, F.S. The ecological significance of the herbaceous layer in temperate forest ecosystems. *Bio Science*, v. 57, n. 10, p. 845–858, 2007.
- HUECK, K. *Los bosques de Sudamérica*; ecología, composición e importancia económica. Estocolmo (Suecia). GTZ.476 pp. 1978.
- LEVY, E.B.; MADDEN, E.A. The point method of pasture analysis. *New Zealand Journal of Agricultural Research*, v. 46, p. 267–279, 1933.
- LIEBSCH, D.; ACRA, L.A. Riqueza de especies de sub-bosque de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista, em Tijucas do Sul, PR. *Ciência Florestal*, v. 14, n. 1, p. 67–76, 2004.
- LINDENMAYER D.B.; HOBBS, R.J.; SALT, D. Plantation forests and biodiversity conservation. *Australian Forestry*, v. 66, p. 62–66, 2003.

COMPARAÇÃO DA PRODUÇÃO DE PINHAS EM *Araucaria angustifolia* (ARAUCARIACEAE) EM DIFERENTES SISTEMAS DE MANEJO – UM ESTUDO PRELIMINAR

GLAUCO SCHÜSSLER¹; RICARDO SILVA PEREIRA MELLO²;
TATIANA MOTA MIRANDA³; GABRIELA COELHO-DE-SOUZA⁴

INTRODUÇÃO

A conservação pelo uso pode estimular a manutenção dos processos ecológicos existentes na FOM, além de garantir às famílias rurais o uso de seus recursos para a subsistência, gerando renda. Entretanto, o efeito do extrativismo prolongado das suas sementes, aliado ao seu status de espécie ameaçada, pode afetar negativamente a sua regeneração natural, causando seu colapso demográfico (Peres *et al.* 2003). A utilização de um Produto Florestal Não-Madeireiro necessita de conhecimento sobre a ecologia em todos os seus níveis de organização e, principalmente, um amplo saber sobre a biologia da espécie a ser manejada (Reis *et al.* 2002). Assim, a compreensão da variação na produção de pinhas e sementes entre os anos e indivíduos permite entender os processos envolvidos na regeneração natural. Neste contexto, o presente estudo tem por objetivo comparar a produção de pinhas da araucária em diferentes sítios, em condições com a presença e ausência de manejo.

METODOLOGIA

O estudo está sendo realizado no município de São Francisco de Paula, Rio Grande do Sul (RS), onde foram observadas áreas sob distintas condições de manejo: floresta nativa (FLNA) e plantio (FLPL), sistemas sem manejo, inseridos dentro da Floresta Nacional de São Francisco de Paula, e capoeira (CAPO⁴); plantio com manejo (PLAN); lavoura (LAVO); potreiro (POTE) e campo com fogo (CAFO), todos sistemas com manejo. A contagem das pinhas foi entre fevereiro e março/2018. Registrou-se o CAP (circunferência a altura do peito ~ 130 cm) e a produção de pinhas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Estão sendo monitorados 188 indivíduos de araucária. A média e desvio padrão do CAP foi de 171,3±60cm nas áreas sem manejo e 143,1±41cm nas áreas com manejo. A maior área basal média registrada foi na FLNA 0,304±0,192m², sendo suas árvores estatisticamente diferentes dos demais sis-

-
- 1 Bolsista DTi/ Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Email: gschussler2000@yahoo.com.br;
 - 2 Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – Unidade Tapes;
 - 3 Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural (PGDR)/ Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
 - 4 O sistema de manejo denominado Capoeira (CAPO), é um sistema complexo e envolve um conjunto de sub-manejos conduzidos pelos proprietários rurais de maneira cíclica, mas não linear. O tempo de cada sub-manejo é variável e depende da situação familiar e econômica. Os sub-manejos utilizados são: roçada, pastejo pelo gado, agricultura em menor escala e pouso.

temas de manejo, com exceção do sistema LAVO. A menor área basal média foi de $0,122 \pm 0,043 \text{m}^2$ no PLAN, a qual não difere dos sistemas CAPO e FLPL. Os maiores indivíduos de araucária em geral refletiram em maior produção de pinhas, seguindo uma tendência já observada por outros autores (Schüssler, 2014). Entretanto, a área que registrou a maior área basal média, a FLNA, foi a terceira em produtividade de pinhas. Esse fato pode ser explicado pelo forte temporal que ocorreu na área da FLNA em março de 2017, que derrubou e desgalhou muitas araucárias (E.B.A. de Souza, *com. pes.*).

A produção de pinhas média para todos os sítios avaliados foi de 10,3 megastrobilos/ araucária/ ano (pinhas). Este valor é inferior ao mencionado por Mattos (1994), onde as araucárias produzem em média 40 pinhas. Nos sistemas de manejo avaliados no presente estudo, o manejo que apresentou a maior média foi LAVO (média \pm desvio padrão, $20,2 \pm 13,7$ pinhas/ araucária/ ano), enquanto, o sistema de manejo com menor produção foi registrado na CAPO (média \pm desvio padrão, $6,1 \pm 4,9$ pinhas/ araucária/ ano). A

floresta nativa sem manejo apresentou média de $10,9 \pm 10,5$ pinhas/ araucária/ ano, valores semelhantes aos sítios com presença de manejo, CAFO e POTE, que registraram (média \pm desvio padrão, $10,8 \pm 15,1$ e $11,4 \pm 8,9$ pinhas/ araucária/ ano), respectivamente (Figura 1). As araucárias com maior número de pinhas registradas foram encontradas nos sistemas POTE e CAFO (Figura 1).

Nessa abordagem, ainda preliminar, os dois sistemas com maior produção de pinhas foram LAVO e POTE. O primeiro, devido a necessidade de correção e melhoria do solo, acrescenta nutrientes, enquanto, no segundo, a ausência e/ou redução de outras espécie estariam diminuindo a competição por recursos, fatos que podem estar favorecendo a maior produtividade. Schussler (2014) indica que diferentes tipos de vegetação influenciam a produtividade das araucárias, o que pode estar acontecendo com os diferentes sistemas de manejo. O presente estudo é preliminar e necessita maior tempo de acompanhamento para entender os reais efeitos de cada tipo de manejo.

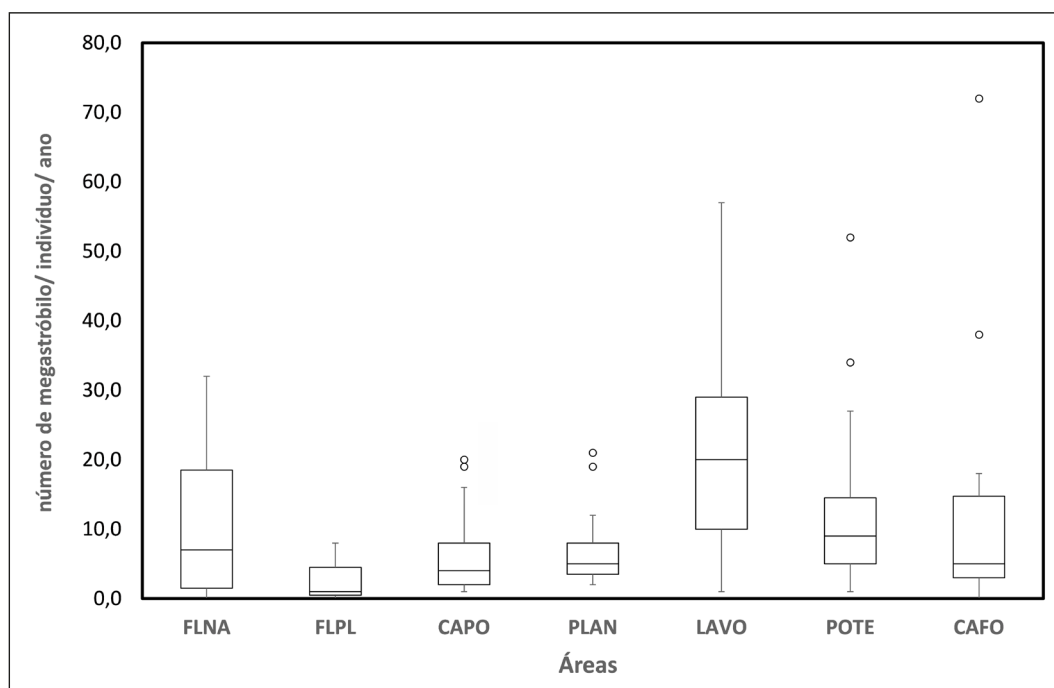


Figura 1. Box plot comparativo da produção de pinhas/ araucária/ ano, nos 7 sistemas de manejo avaliados em 2018. Os retângulos, apresentam 50% dos valores do conjunto de dados e o traço no seu interior é a mediana. Círculos indicam valores *outliers*.

CONCLUSÕES

O estudo tem caráter inovador ao comparar diferentes sistemas de manejo. Os resultados indicaram que a produção de pinhas pode estar sendo influenciada pelos diferentes sistemas de manejo estudados. O estímulo da coleta de pinhões, associado à manutenção das árvores de grande porte e ao plantio de novos indivíduos de araucária, teriam potencial de contribuir com o aumento da produtividade por hectare, a médio e longo prazos, bem como com a valoração do produto no mercado.

REFERÊNCIAS

- MATTOS, J.R. *O pinheiro brasileiro*. 2ed. Lages. 225p. 1994.
- PERES, C.A.; BAIDER, C.; ZUIDEMA, P.A.; WADT, L.H.O.; KAINER, K.A.; GOMES-SILVA, D.A.P.; SALOMÃO, R.P.; SIMÕES, L.L.; FRANCIOSI, E.R.N.; VALVERDE, F.C.; GRIBEL, R.; SHEPARD JR., G.H.; KANASHIRO, M.; COVENTRY, P.; YU, D.W.; WATKINSON, A.R.; FRECKLETON, R.P. Demographic Threats to the Sustainability of Brazil Nut Exploitation. *Science*, v.302, p. 2112–2114. 2003.
- REIS, M.S.; MARIOT, A.; CONTE, R.; GUERRA, M.P. Aspectos do Manejo de Recursos da Mata Atlântica no contexto ecológico, fundiário e legal. In: SIMÕES, L.L.; LINO, C.F. (Orgs.). *Sustentável Mata Atlântica – A exploração de seus recursos florestais*. Ed. SENAC/ São Paulo. São Paulo/ SP. pp.159–172. 2002.
- SCHÜSSLER, G. *Conservação pelo uso da Araucaria angustifolia (Bertol.) Kuntze: análise de aspectos produtivos do pinhão e de interações com a fauna em diferentes fitoregiões do sul do Brasil*. Tese de Doutorado. PPG em Recursos Genéticos Vegetais. Universidade Federal de Santa Catarina. 314p. 2014.

COMPORTAMENTO DO PREÇO E COMERCIALIZAÇÃO DO PINHÃO DIANTE DA PROIBIÇÃO DO CORTE DA **ARAUCÁRIA**

THIAGO RODRIGUES DE PAULA¹; VITOR HUGO ARANDA FERREIRA SILVA^{1,2};
VITOR AFONSO HOEFLICH¹; JAQUELINE DE PAULA HEIMANN¹;
LETICIA HELENA RIBEIRO DA CUNHA¹

INTRODUÇÃO

O pinhão, semente da *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze, possui sua comercialização no Paraná concentrada principalmente nas mesorregiões Centro Sul (47 %), com 3.180 toneladas, Sudeste (31 %) e Metropolitana de Curitiba (17 %), sendo considerado um dos principais produtos florestais não madeireiros (PFNM) atrás da erva-mate, em termos do valor da comercialização (IBGE, 2016). Guerra *et al.* (2002) destacam sua importância alimentar e fonte de renda para coletores e produtores rurais, entretanto, ainda pouco se conhece sobre as implicações sociais, econômicas e ambientais da atividade de coleta e venda de pinhão no estado do Paraná. Este trabalho tem por objetivo caracterizar o comportamento do preço e quantidade produzida do pinhão nas mesorregiões de maior relevância em face da proibição do corte da espécie a partir de 2001.

METODOLOGIA

Os dados da pesquisa foram obtidos no site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. As informações mais recentes publicadas

datam de 2016. O modelo de pesquisa utilizado foi a descritiva, com objetivo de delinear o cenário proposto, estabelecendo relações entre as variáveis em questão (produção e preço). Os valores obtidos no site do IBGE foram deflacionados pelo Índice Geral de Preços – Disponibilidade Interna da Fundação Getúlio Vargas, pois esse índice mede o comportamento de preços em geral da economia brasileira.

A escolha do ano de 2001 como sendo o recorte para análise do presente estudo se dá pelo fato de ser o ano em que o Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA proibiu o corte e extração da *Araucaria angustifolia* no Bioma Mata Atlântica, através da Resolução 278/01 do CONAMA (Brasil, 2001).

Optou-se por apresentar apenas os resultados referentes às três mesorregiões paranaenses responsáveis por mais de 95% da comercialização de todo o Estado, as mesorregiões são: Centro-sul, Sudeste e Metropolitana de Curitiba.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com dados do IBGE, e demonstrados no gráfico a seguir, os anos entre 2010 e 2013

1 CEPAF – Centro de Pesquisa em Economia, Política e Administração Florestal - Laboratório Benefícios das florestas - UFPR

2 Doutorando em Política e Economia do Meio Ambiente e-mail: vitorhugoaranda@gmail.com

apresentam comercialização média nas três mesorregiões estudadas superiores às médias de comercialização que vinham sendo apuradas nos anos anteriores e que foram levantadas nos anos posteriores.

A Figura 1 indica que as mesorregiões Centro-sul e Sudeste do Paraná, os maiores produtores, apresentaram expressivo crescimento na comercialização de pinhão a partir de 2010, atingindo o máximo em 2012, seguido de queda nos anos subsequentes, enquanto que a região Metropolitana de Curitiba manteve-se com uma tendência de leve ascensão.

Ao observarmos os preços reais por quilo de pinhão, observa-se que estes apresentam uma tendência de queda entre 2001 e 2016, em todas as mesorregiões estudadas (Figura 2). A mesorregião Sudeste foi a que apresentou maior variação de preço, principalmente entre 2001 e 2006, na sequência assumindo a tendência de queda. A mesorregião Centro-sul apontou um preço médio mais elevado no ano de 2012, coincidindo com o pico de comercialização da mesorregião, o que não foi observado na média de preços da mesorregião Sudeste, a qual apresentou leve alta apenas no ano seguinte.

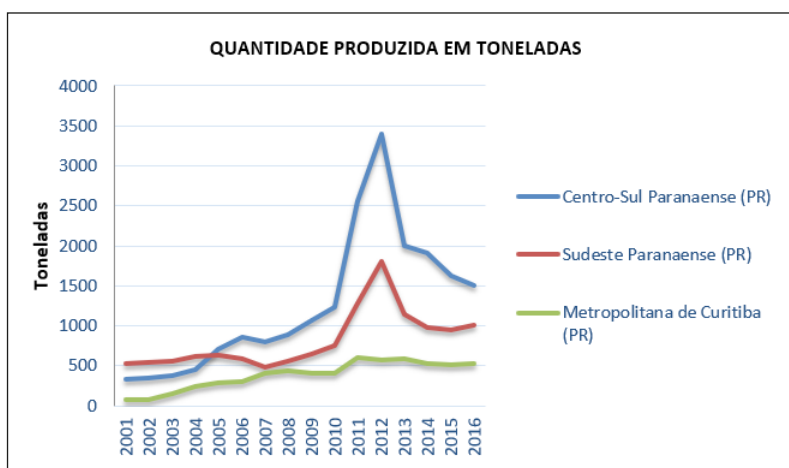


Figura 1. Quantidade produzida de Pinhão entre os anos de 2001 e 2016, em toneladas, com base em dados do IBGE (2016).

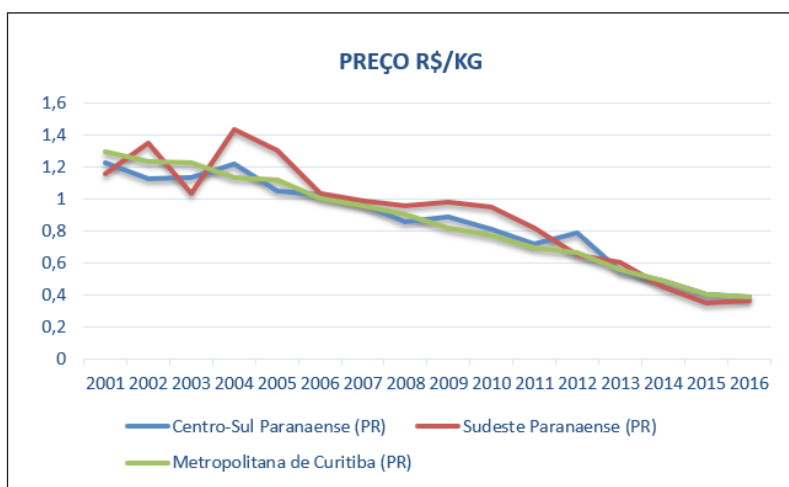


Figura 2. Preço por quilograma ao consumidor, com base em dados do IBGE (2018).

É necessário destacar que a *Araucaria angustifolia* é reconhecida pelo Estado brasileiro como espécie ameaçada de extinção desde 1992, sendo que, o corte e exploração da espécie, em populações naturais, no Bioma Mata Atlântica resta suspenso desde o ano de 2001, por meio da Resolução 278/01 do CONAMA (Brasil, 2001), no entanto a portaria do Instituto Ambiental do Paraná Nº 46 de 26/03/2015 institui os procedimentos para controle da exploração do Pinhão no estado.

CONCLUSÃO

O trabalho apresenta o comportamento da comercialização e do preço do pinhão observados no início da proibição do corte da araucária de 2001 até 2016. Observa-se que a quantidade produzida entre 2001 e 2016 apresentou tendência de crescimento, com um significativo aumento entre 2010 e 2013, porém caiu após este período. Os preços médios reais do pinhão no estado do Paraná recaíram entre 2001 e 2016, coincidindo com a tendência de aumento na comercialização. O aumento da comercialização nos últimos anos segue na contramão do que era esperado após a proibição de extração de madeira ocorrida em 2001. Era esperado que a comercialização de pinhão diminuísse à medida que não há incentivo ao plantio e/ou à manutenção de novos indivíduos, no entanto, o trabalho demonstrou tendência contrária. Desta forma, a produção de pinhão no longo prazo pode ser comprometida ao ponto de inviabilizar sua comercialização em prol da manutenção da espécie, uma vez que não há evidências de que a espécie se encontre em situação de crescimento populacional.

REFERÊNCIAS

BRASIL, Resolução 278, de 24 de maio de 2001. Dispõe sobre o corte e exploração de espécies ameaçadas de extinção da flora da Mata Atlântica. *Diário Oficial da União*. Brasília, 18 de julho de 2001.

GUERRA, M.P.; SILVEIRA, V.; REIS, M.S.; SCHNEIDER, L. Exploração, manejo e conservação da Araucária (*Araucaria angustifolia*). In: SIMÕES, L. L.; LINO, C. F. (Org.). *Sustentável Mata Atlântica: a exploração de seus recursos florestais*. São Paulo: Ed. SENAC São Paulo, 2002. p. 85–101.

IBGE. (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). 2016. *Produção da extração vegetal e silvicultura*. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/289>>. Acesso em: 26 mar. 2018.

PARANÁ. PORTARIA Nº 46, DE 26 DE MARÇO DE 2016. *Procedimentos para controle da exploração do Pinhão*, Curitiba, PR, abr.2018. Disponível em: <http://celepar7.pr.gov.br/sia/atosnormativos/form_cons_ato1.asp?Codigo=2897>. Acesso em: 06 abr. 2018.

COMPOSIÇÃO DE FITORMÔNIOS DAS GEMAS APICAIS DA *Araucaria angustifolia* EM PLANTAS ORTOTRÓPICAS E PLAGIOTRÓPICAS ENXERTADAS COM PROPÁGULOS DE RAMOS

CRIZANE HACKBARTH¹; FLÁVIO ZANETTE²; CAROLINE FRIZZO²;
PATRÍCIA SOFFIATTI²; HENRIQUE PESSOA DOS SANTOS³

INTRODUÇÃO

O dimorfismo entre tronco, ramo e grimpá é uma característica permanente da araucária que restringe a utilização de propágulos do ramo e grimpá na propagação vegetativa, pois não há a formação de uma nova planta com a arquitetura típica de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze (Zanette *et al.*, 2017). É um fenômeno que tem intrigado diversos pesquisadores, cujos mecanismos de regulação ainda não foram explicados pela ciência, porém acredita-se que os fitormônios possam ter algum papel regulatório.

Ao reverter-se o plagiotropismo do ramo e grimpá para a orientação ortotrópica, acreditava-se que plantas normais pudessem ser formadas. Contudo, plantas enxertadas de ramos cresceram ortotropicamente e mantiveram a morfologia de ramo (Zanette *et al.*, 2017).

O objetivo do trabalho foi determinar a composição dos fitormônios de gemas apicais de *A. angustifolia* de plantas enxertadas com propágulos de ramos, ortotrópicas e plagiotrópicas, buscando relacionar o tropismo e composição hormonal.

METODOLOGIA

Foram retiradas gemas apicais de ramos e grimpas de sete plantas de *A. angustifolia* enxertadas com propágulos de ramo, com crescimento ortotrópico e plagiotrópico. As plantas foram cultivadas na Fazenda Experimental Canguiri, da UFPR, em Pinhais, PR, e o material foi coletado em abril de 2017, cinco anos após a enxertia.

As amostras foram previamente trituradas e homogeneizadas, sendo retiradas seis repetições para a análise. A análise do conteúdo hormonal foi realizada no Laboratório de Fisiologia Vegetal, da Embrapa Uva e Vinho. O protocolo adotado (Fraga *et al.*, 2016) permitiu a quantificação de Giberelina A₃ (GA₃), Giberelina A₄ (GA₄), ácido abscísico (ABA), ácido indol-3-acético (IAA) e ácido salicílico (SA). Em cada amostra de 500 mg foi adicionado 4 mL de solução de extração (metanol:água:ácido fórmico, 75:20:5, v/v). As amostras foram incubadas a -20 °C durante 3 h e depois transferidas para um sonicador durante 25 minutos a 4 °C, seguido por uma centrifugação de 1750 g durante 30 min a 4 °C. O sobrenadante foi coletado e armazenado e as amostras foram

1 Instituto Federal de Santa Catarina. E-mail: crizanehackbarth@hotmail.com

2 Universidade Federal do Paraná. Departamento de Fitotecnia e Botânica.

3 Embrapa Uva e Vinho.

re-extraídas duas vezes com 3 mL de solução de extração cada vez. Além disso, as amostras foram mantidas durante 6 h (segunda extração) e 12 h (terceira extração) a $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ antes da sonicação. Após o último passo de centrifugação, os sobrenadantes foram combinados, secos em um concentrador a vácuo até o volume aproximado de 0,2 mL e purificados em cartuchos SPE Oasis MCX.

A quantificação foi realizada em uma bomba quaternária do sistema UPLC™ da Acquity (Waters, EUA). O software Target Lynx™ (Waters, EUA) foi utilizado para quantificação, com limite de detecção (LOD) maior do que 3 e o limite de quantificação (LOQ) superior a 10.

A análise estatística foi realizada por gráficos boxplots, de pontos e de densidade para os tratamentos em relação às variáveis respostas. A seleção de variáveis foi realizada através do Teste da Razão de Verossimilhanças com nível de significância de 5 %.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a maioria dos fitormônios não se têm claramente um efeito do plagiotropismo ou or-

totropismo em *A. angustifolia*, exceto para GA_3 , muito pelo fato da sua alta concentração na gema da grimpada da planta ortotrópica. A planta ortotrópica teve em média $7,45\text{ ng g}^{-1}$ de MF de GA_3 , enquanto a planta plagiotrópica apresentou em média $4,39\text{ ng g}^{-1}$ de MF (Figura 1), ou seja, a quantidade de GA_3 na planta ortotrópica é 1,69 vezes a quantidade de GA_3 da planta plagiotrópica (Tabela 1). O conteúdo de GA_3 das gemas da grimpada foi superior ao quantificado nas gemas do ramo (Figura 1). É possível que este hormônio possa ter alguma relação com o dimorfismo destas gemas, tendo em vista que a quantidade deste fitormônio praticamente foi semelhante, mesmo em plantas com idades distintas (dados não apresentados), porém para resultados mais conclusivos são necessários estudos mais aprofundados. Em relação aos teores de GA_4 , que foram próximos ao de GA_3 (Figura 1), não observamos efeitos significativos para tipo de gema nem tropismo da planta (Tabela 1). Para ABA e SA observamos diferenças significativas entre gemas apicais do ramo e da grimpada, porém o tropismo das plantas não influenciou no conteúdo destes hormônios nas gemas apicais estudadas (Tabela 1).

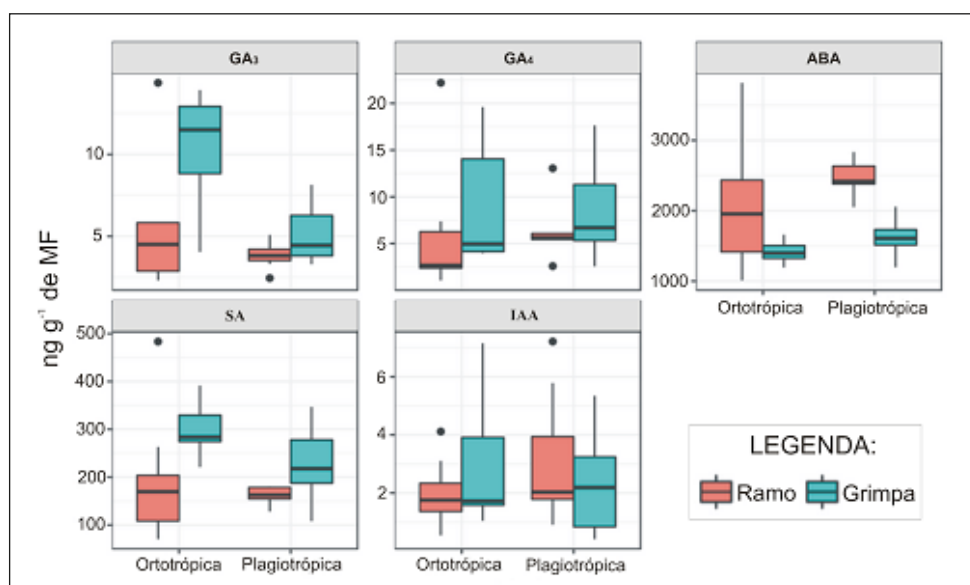


Figura 1. Conteúdo de GA_3 , GA_4 , ABA, SA e IAA (ng g^{-1}) de gemas caulinares do ramo e grimpada de plantas ortotrópicas e plagiotrópicas de *A. angustifolia* enxertadas a partir de propágulos retirados do ramo.

Tabela 1. Comparações 2×2 entre o conteúdo de GA₃, GA₄, ABA, SA e IAA das gemas caulinares do ramo e grimpas da *A. angustifolia* e entre plantas ortotrópicas e plagiótropicas, em que o Nível 2 é o nível de referência do contraste, razão da resposta é a razão de chances do Nível 1 em relação ao Nível 2

Nível 1	Nível 2	Razão da resposta (ng g ⁻¹)	Erro padrão (ng g ⁻¹)	Valor-p
GA₃				
Gema do Ramo	Gema da Grimpa	0,62	0,10	0,004
Planta Ortotrópica	Planta Plagiótropica	1,70	0,28	0,001
GA₄				
Gema do Ramo	Gema da Grimpa	0,72	0,26	0,36
Planta Ortotrópica	Planta Plagiótropica	1,01	0,36	0,97
ABA				
Gema do Ramo	Gema da Grimpa	1,48	0,13	0,000001
Planta Ortotrópica	Planta Plagiótropica	0,86	0,11	0,23
AS				
Gema do Ramo	Gema da Grimpa	0,68	0,11	0,02
Planta Ortotrópica	Planta Plagiótropica	1,24	0,19	0,16
IAA				
Gema do Ramo	Gema da Grimpa	0,94	0,27	0,83
Planta Ortotrópica	Planta Plagiótropica	0,91	0,26	0,73

O efeito que os fitormônios desempenham nas plantas é complexo e depende de vários fatores, como concentração associada ao tecido ou órgão, estágio de desenvolvimento, sensibilidade diferencial e interação com outros fitormônios. Sabe-se que as grimpas apresentam tempo de vida limitado de até 7 anos (Zanette *et al.*, 2017), possivelmente devido à função fotossintética deste caule na planta, que sofre abscisão levando consigo as acículas. É provável que a sensibilidade ao fitormônio ABA seja diferente entre as gemas apicais, com idades diferentes, e que gemas apicais de caules mais jovens necessitem de uma concentração maior de ABA durante o período de repouso vegetativo por estarem em pleno crescimento vegetativo.

IAA foi o fitormônio que apresentou as menores quantidades dentre os que foram ana-

lisados (Figura 1), possivelmente devido à época de coleta do material vegetal (outono). Neste período as plantas diminuem a atividade metabólica, o que acarreta numa diminuição do conteúdo de auxina. O conteúdo das gemas do ramo foi de 2,49 ng g⁻¹ de MF e das gemas da grimpa foi de 2,64 ng g⁻¹ de MF (Figura 1). As plantas ortotrópicas apresentaram 2,44 ng g⁻¹ de MF de IAA e as plagiótropicas 2,69 ng g⁻¹ de MF (Figura 1). Para nenhuma das covariáveis (tropismo ou tipo de gema) observou-se diferenças significativas para o conteúdo de IAA (Tabela 1).

O efeito das auxinas no tropismo das plantas já é conhecido (Muday, 2001). O deslocamento de ramos ortotrópicos de *Abies nordmanniana* (Steve) Spach de sua orientação natural para uma orientação mais horizontal gerou um acúmulo assimétrico de auxina, como uma resposta característica de

sinais gravitrópicos (Muday, 2001). Contudo, essa deposição assimétrica de auxina foi temporária durante o deslocamento do caule, e ramos que são naturalmente plagiotrópicos devem possuir um sistema de regulação diferente de ramos ortotrópicos. A decapitação do ápice caulinar do tronco não afetou a orientação do crescimento de ramos plagiotrópicos em *A. nordmanniana* (Veierskov *et al.*, 2007), o que indica que o plagiotropismo é regulado dentro do próprio ramo.

Wilson (2000) relata que provavelmente não há nenhum mecanismo único para todos os fenômenos envolvidos no controle apical. Os mecanismos são diferentes para os processos de crescimento que determinam o tamanho da nova brotação, o alongamento da ramificação e atividade cambial. Os dados obtidos no presente estudo corroboram com esta hipótese, assim como acreditamos que o dimorfismo dos ramos derive de um padrão genético definido na planta previamente ao seu desenvolvimento.

CONCLUSÃO

A orientação plagiotrópica ou ortotrópica das gemas dos ramos da *A. angustifolia* não apresenta uma relação clara com o conteúdo de fitormônios.

O dimorfismo dos ramos em *A. angustifolia* é provavelmente regulado por mecanismos intrínsecos de cada ramo, e independe do controle apical. O fitormônio GA₃ pode ter alguma relação com o dimorfismo entre gemas do ramo e grimpá.

O alto conteúdo de ABA encontrado nas gemas caulinares de *A. angustifolia* aponta mecanismos de repouso vegetativo.

REFERÊNCIAS

- FRAGA, H.P.F. Glutathione and abscisic acid supplementation influences somatic embryo maturation and hormone endogenous levels during somatic embryogenesis in *Podocarpus lambertii* Klotzsch ex Endl. *Plant Science*, v.253, p.98–106, 2016.
- MUDAY, G.K. Auxins and tropisms. *Journal of Plant Growth Regulation*, v.20, n.3, p.226–243, 2001.
- VEIERSKOV, B.; Rasmussen, H.N.; Eriksen, B.; Hansen-Møller, J. Plagiotropism and auxin in *Abies nordmanniana*. *Tree Physiology*, v.27, n.1, p.149–153, 2007.
- WILSON, B.F. Apical control of branch growth and angle in woody plants. *American Journal of Botany*, v.87, n.5, p.601–607, 2000.
- ZANETTE, F.; DANNER, M.A.; CONSTANTINO, V.; WENDLING, I. Particularidades e biologia reprodutiva de *Araucaria angustifolia*. In: WENDLING, I.; ZANETTE, F. (eds) *Araucária: particularidades, propagação e manejo de plantios*. Embrapa, Brasília, p.15–39, 2017.

CONSERVAÇÃO DE SEMENTES DE ARAUCÁRIA

LUANA RIBEIRO SILVA¹; AMANDA PAGHECO CARDOSO MOURA¹; BRUNA VALÉRIA GIL¹;
CÍNTIA LETÍCIA MONTEIRO DO CARMO¹; MOESSES ANDRIGO DANNER¹;
DEMÉTRIOS MAROLI²; DENISE ROBERTA RADER²; VANESSA PADILHA SALLA¹

INTRODUÇÃO

A *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze popularmente conhecida como Araucária apresenta notável importância socioeconômica em virtude dos produtos obtidos de sua exploração, dentre elas as suas sementes. Estas, por sua vez destacam-se pela sua utilização na alimentação e principalmente na contribuição para recomposição de novas áreas.

Segundo Caçola *et al.* (2006) as sementes de Araucária apresentam recalcitrância, e devido isto não sofrem o processo de secagem natural na planta-mãe e após serem liberadas da mesma ainda apresentam alto teor de água, sendo que uma redução drástica da umidade pode acarretar perda da viabilidade ou até mesmo a morte da semente. Nisto, observa-se que tais sementes não toleram processos de dessecação.

Neste sentido, é notável a busca por alternativas que proporcionem o prolongamento da viabilidade destas sementes de tal forma a minimizar a rápida deterioração e propiciar boas taxas de germinação. De acordo com Hennipman (2017) há falta de trabalhos com sementes recal-

citrantes, isso ocorre principalmente devido à dificuldade para o armazenamento em decorrência de suas características. Mediante tais aspectos, o objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão bibliográfica sobre estratégias de armazenamento de sementes de *A. angustifolia* fundamentando-se na preservação de sua viabilidade.

METODOLOGIA

Utilizou-se a metodologia de pesquisa bibliográfica de forma a compreender os principais resultados de artigos tendo por aspectos primordiais a conservação da viabilidade das sementes pautada na preservação do potencial germinativo e qualidade fisiológica. Para isto, foi utilizada a ferramenta de busca Google Acadêmico através da inclusão da seguinte frase “Conservação de sementes de *Araucaria angustifolia*”. Após isto foram selecionados apenas artigos que contemplassem a temática em questão, de tal forma a facilitar o entendimento e organização das informações.

-
- 1 Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Pato Branco. Departamento de Agronomia. Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Grupo de Estudos em Fruteiras Nativas do Sul do Brasil. Via do Conhecimento, km 01, 85503-390, Bairro Fraron. Pato Branco, Paraná. luannaccb1992@hotmail.com.
 - 2 Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Pato Branco. Departamento de Agronomia. Grupo de Estudos em Fruteiras Nativas do Sul do Brasil. Via do Conhecimento, km 01, 85503-390, Bairro Fraron. Pato Branco, Paraná.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os artigos abordados relataram a respeito do efeito benéfico do armazenamento refrigerado em relação à manutenção da qualidade fisiológica e viabilidade das sementes, além da possibilidade de combinação deste método com outras técnicas.

Foi observada a manutenção da qualidade fisiológica de sementes de *Araucaria angustifolia* armazenadas sob diferentes métodos de conservação, em condições de refrigeração, durante o período de até 180 dias. No entanto, a velocidade da germinação e o crescimento inicial das plântulas foram maiores em sementes armazenadas em câmara refrigerada durante 60 dias do que em sementes utilizadas imediatamente após a colheita ou armazenadas durante períodos longos de tempo, de 120-180 dias. O armazenamento de sementes em condições de AN, com o acondicionamento em embalagem perfurada, mostrou-se igual ou superior aos métodos de armazenamento em AM e AC apresentando viabilidade de sementes em torno de 98%. Além disso, a escarificação das sementes reduziu o período de germinação e emergência e aumentou o comprimento da parte aérea das plântulas ao serem submetidas sementes de *A. angustifolia* a 0, 60, 120 e 180 dias de armazenamento refrigerado em condições de ar normal (AN), atmosfera modificada (AM) e atmosfera controlada (AC) sendo as sementes escarificadas ou não a cada período de remoção da câmara fria (Caçola *et al.*, 2006).

A conservação em *freezer* e em ausência de controle térmico ocasionou a perda total de viabilidade das sementes aos 60 e 180 dias de armazenamento, respectivamente. Já o armazenamento em refrigerador favoreceu a conservação da viabilidade das sementes, com 64% de germinação aos 180 dias de armazenamento. A partir dos testes de viabilidade e vigor concluiu-se que o armazenamento em refrigerador proporcionou a conservação das sementes de araucária por tempo superior em comparação às demais condições de armazenamento quando avaliada a qualidade fisiológica

das sementes recém-colhidas e a cada 60 dias, ao longo do armazenamento em ambiente de laboratório sem controle térmico, em refrigerador (5°C) e em *freezer* (-18°C), até o período de 180 dias (Garcia *et al.*, 2014).

Observa-se a partir dos trabalhos de Garcia *et al.* (2014) e Caçola *et al.* (2006) que o armazenamento refrigerado combinado com outras técnicas pode ser uma alternativa viável para conservação da qualidade fisiológica das sementes de *Araucaria angustifolia*. Isso pode ser explicado devido à sensibilidade das sementes a temperaturas elevadas, onde por meio de armazenamento adequado a temperaturas amenas não superiores a 0°, é possível o prolongamento de sua viabilidade. Além disso, segundo Amarante *et al.* (2007) o armazenamento de sementes de araucária mediante temperaturas superiores a 20 °C pode causar perdas significativas de viabilidade em decorrência do gasto energético com a respiração e à desorganização celular associada à desidratação e à senescência dos tecidos.

Ao se avaliar a qualidade fisiológica e sanitária de sementes de araucária desinfestadas com solução de hipoclorito de sódio (NaClO) a 0,5; 1 e 3 % e submetidas a diferentes períodos de armazenamento (2, 4, 6, 8 e 12 meses) concluiu-se que a desinfestação das sementes de araucária com NaClO (hipoclorito de sódio) na concentração de 0,5 % a 3 % garante a qualidade sanitária das mesmas durante o armazenamento por 12 meses apresentando menor incidência de fungos, especialmente *Schizophyllum commune* Fries. E o tratamento com NaClO favorece positivamente a qualidade fisiológica das sementes de araucária que serão armazenadas por período superior a 4 meses (Hennipman, 2016).

Isto se explica pelo fato do potencial do Hipoclorito de Sódio (NaClO) para desinfestação e redução de agentes patogênicos deteriorantes. Desta forma as sementes assim tratadas apresentam maior viabilidade e qualidade fisiológica em virtude da redução na sua deterioração.

CONCLUSÃO

Mediante os trabalhos analisados, ficou evidente que a conservação da viabilidade e qualidade fisiológica de sementes de araucária pode ser obtida a partir da utilização de armazenamento refrigerado com viabilidade estimada em até 98% e tempo de armazenamento de até 180 dias. Além disso, o uso de desinfestação em combinação com o armazenamento surge como alternativa viável para preservação da qualidade fisiológica e sanitária das sementes por períodos superiores a 04 meses.

REFERÊNCIAS

- AMARANTE, C.V.T.; MOTA, C.S.; MEGGUER, C.A.; IDE, G.M. Conservação pós-colheita de pinhões [sementes de *Araucaria angustifolia* (Bertoloni) Otto Kuntze] armazenados em diferentes temperaturas. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 37, n. 2, p. 346–351, mar./abr. 2007.
- CAÇOLA, Á.V.; AMARANTE, C.V.T.; FLEIG, F.D.; MOTA, C.S. Qualidade fisiológica de sementes de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze submetidas a diferentes condições de armazenamento e a escarificação. *Ciência Florestal*, Santa Maria, v. 16, n. 4, p. 391–398, 2006.
- GARCIA, C.; COELHO, C.M.M.; MARASCHIN, M.; OLIVEIRA, L.M. Conservação da viabilidade e vigor de sementes de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze. durante o armazenamento. *Ciência Florestal*, Santa Maria, v. 24, n. 4, p. 857–867, out./dez., 2014.
- HENNIPMAN, H.S.; SANTOS, Á.F.; VIEIRA, E.S.N.; AUER, C.G. Qualidade sanitária e fisiológica de sementes de Araucária durante armazenamento. *Ciência Florestal*, Santa Maria, v. 27, n. 2, p. 643–654, abr./jun., 2017.

CONSERVAÇÃO PÓS-COLHEITA DO PINHÃO

LUANA RIBEIRO SILVA¹; AMANDA PAGHECO CARDOSO MOURA¹; BRUNA VALÉRIA GIL¹;
CÍNTIA LETÍCIA MONTEIRO DO CARMO¹; MOESSES ANDRIGO DANNER¹;
DEMÉTRIOS MAROLI²; DENISE ROBERTA RADER²; VANESSA PADILHA SALLA¹

INTRODUÇÃO

A *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze popularmente chamada de Araucária, é representativamente importante principalmente pelo fornecimento de produtos regionalmente conhecidos e de importância econômica, social e cultural, dentre os quais podemos destacar os pinhões.

De acordo com Carvalho *et al.* (1994), a maturação dos pinhões é dependente da variedade e do local e geralmente são colhidos de março a setembro. Tradicionalmente os pinhões são muito consumidos no Sul do Brasil durante o outono e inverno, pois trata-se de um alimento rico em carboidratos (principalmente amido), em proteínas, fibras, cálcio, fósforo, ferro e vitaminas, constituindo uma excelente fonte de energia. A importância econômica e social do pinhão é significativa, principalmente nos Estados de ocorrência natural da araucária, onde centenas de famílias de baixa renda têm no pinhão, obtido de povoamentos naturais, sua principal fonte de renda anual (Stuepp *et al.*, 2017).

Apesar deste expressivo consumo, observa-se uma problemática em sua conservação e mes-

mo diante da grande importância socioeconômica do pinhão, o armazenamento pós-colheita do mesmo é dificultado por sua natureza recalcitrante. Santos *et al.* (2002) relataram que a ausência de métodos para a conservação do pinhão principalmente em sua forma in natura poderia contribuir para redução em seu consumo e nos aspectos relacionados à sua utilização na culinária brasileira. Nisto, enfatizaram também o fato de que apesar de sua importância histórico-cultural na alimentação das populações na região Sul do Brasil, poucas são as pesquisas em relação aos métodos de preservação da sua qualidade pós-colheita.

É possível analisar também sob uma abordagem recente, que poucos são os trabalhos relacionados à conservação pós-colheita deste importante alimento. Isto se configura na necessidade de pesquisas que venham possibilitar o conhecimento de métodos que prolonguem a vida de prateleira do pinhão e que tornem viável o seu consumo em diferentes épocas do ano promovendo também a expansão de sua utilização em demais regiões brasileiras.

Mediante isto, o objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão bibliográfica sobre estratégias

-
- 1 Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Pato Branco. Departamento de Agronomia. Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Grupo de Estudos em Fruteiras Nativas do Sul do Brasil. Via do Conhecimento, km 01, 85503-390, Bairro Fraron. Pato Branco, Paraná. luannaccb1992@hotmail.com.
 - 2 Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Pato Branco. Departamento de Agronomia. Grupo de Estudos em Fruteiras Nativas do Sul do Brasil. Via do Conhecimento, km 01, 85503-390, Bairro Fraron. Pato Branco, Paraná.

de armazenamento e conservação pós-colheita de pinhão tendo por temática a preservação de sua qualidade para fins alimentícios.

METODOLOGIA

Para este trabalho foi utilizada a metodologia de revisão de literatura com intuito de compreender os principais resultados de artigos que se relacionassem à temática sobre conservação pós-colheita do pinhão inerente à preservação de sua qualidade e viabilidade para consumo. Para isto, foi utilizada a ferramenta de busca Google Acadêmico (*Google Scholar*) através da inclusão das seguintes frases “Conservação pós-colheita de pinhão” e “Armazenamento do pinhão”, a fim de possibilitar um nível mais apurado de informações. Após isto foram selecionados apenas artigos que contemplassem a temática em questão, de tal forma a facilitar o entendimento e organização das informações.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dois artigos analisados trazem consigo uma abordagem a respeito de técnicas de armazenamento refrigerado e sua influência nos processos metabólicos inerentes à conservação do pinhão destinado à alimentação.

Ao se armazenar os pinhões visando a sua utilização como alimento, deve-se procurar armazená-los imediatamente após a colheita em temperaturas próximas de 0 °C, em ambiente com elevada umidade relativa, visando a evitar a desidratação e a germinação. O armazenamento em temperaturas elevadas, iguais ou superiores a 20 °C, levou à rápida perda de viabilidade fisiológica, em função do gasto energético com a respiração e da desorganização celular relacionada à desidratação e à senescência dos tecidos. Além disso, em temperaturas de 40–50°C, esses processos foram mais evidentes, a partir da avaliação dos efeitos de seis temperaturas de armazenamento (2, 10, 20, 30, 40 e 50 °C) por um período de 96 dias

na qualidade de pinhões destinados ao consumo (Amarante *et al.*, 2007).

Tais autores também relataram que as menores taxas respiratórias foram observadas em pinhões armazenados nas temperaturas de 2 e 10 °C. Nisto, a germinação dos pinhões foi fortemente inibida na temperatura de 2 °C, atingindo cerca de 1% de germinação após 96 dias de armazenamento, e isso pode ser explicado em virtude de que temperaturas menores que 20 °C ocasionam uma menor atividade metabólica principalmente em virtude da refrigeração. Tais aspectos são interessantes do ponto de vista da qualidade para consumo, pois, a redução do teor de umidade e conseqüentemente de massa fresca podem promover depreciação visual do produto e a reduzida aceitação pelo consumidor, além de inviabilizar sua utilização como alimento.

A conservação de pinhões pelos métodos de resfriamento, utilizando a refrigeração e o congelamento pelo período de noventa dias é indicado, tendo em vista que não comprometeu o seu preparo nas condições usuais de consumo sob cocção em água, e demonstrou ser viável uma vez que os pinhões após o processamento apresentaram elevada aceitabilidade pelos testes sensoriais (72% de aceitabilidade em ambos os métodos). Além disso, o armazenamento a temperatura ambiente, igual ou superior a 18,5°C levou a perda de umidade e conseqüente desidratação do produto e não deve ser recomendado, mediante a avaliação do efeito do processamento doméstico em pinhões armazenados sob refrigeração à 4°C, congelamento a -18° C e temperatura ambiente por 90 dias e submetidos a testes sensoriais de diferença e preferência (David & Silochi, 2010).

CONCLUSÃO

O uso de métodos de refrigeração e congelamento do pinhão demonstrou ser uma alternativa viável na preservação das características sensoriais importantes à sua aceitabilidade como alimento, ou seja, do seu sabor. Evidenciou-se também a importância do armazenamento refrigerado no controle dos processos metabólicos relacionados ao aumento

da respiração e germinação do pinhão. Importante destacar que mesmo diante de sua expressiva importância socioeconômica, poucos são os estudos referentes à sua conservação pós-colheita.

REFERÊNCIAS

- AMARANTE, C.V.T.; MOTA, C.S. MEGGUER, C.A.; IDE, G.M. Conservação pós-colheita de pinhões [sementes de *Araucaria angustifolia* (Bertoloni) Otto Kuntze] armazenados em diferentes temperaturas. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 37, n. 2, p. 346–351, mar./abr. 2007.
- CARVALHO, P.E.R. *Araucaria angustifolia* (Bertoloni) Otto Kuntze: Pinheiro-do-Paraná. In: CARVALHO, P.E.R. (Ed). *Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira*. Colombo: EMBRAPA-CNPQ/ Brasília: EMBRAPA-SPI, 1994. p.70–78.
- DAVID, A.A.R.; SILOCHI, R.M.H. Q. Avaliação de métodos para conservação de pinhão. *Faz Ciência*, v.12, n.15, p. 207–216, Jan./Jun., 2010.
- SANTOS, A.J.; CORSO, N.M.; MARTINS, G.; BITTENCOURT, E. Aspectos produtivos e comerciais do pinhão no Estado do Paraná. *Floresta*, v.32, n.2, p. 163–169, 2002.
- STUEPP, C.A.; BRAZ, E.M.; ZANETTE, F.; RICKLI-HORSTI, H.C.; WENDLING, I.; DANNER, M.A.; MATTOS, P.P.; CURTO, R.A.; NETTO, S.P.; CONSTANTINO, V. *Araucária: particularidades, propagação e manejo de plantios*. Brasília, DF: Embrapa Florestas, 2017. 159 p.

CONSUMO DE AGUA EN PLANTACIONES FORESTALES DE *Araucaria angustifolia*, *Pinus spp.* Y *Eucalyptus grandis* EN EL NORTE DE MISIONES, ARGENTINA

RODRÍGUEZ SABRINA^{1,2,3}; CAMPANELLO PAULA^{2,4}; LEZCANO OSCAR²;
OLIVA CARRASCO LAUREANO²; SCHOLZ FABIÁN⁵; BUCCI SANDRA⁵;
CRISTIANO PIEDAD³; GOLDSTEIN GUILLERMO³

INTRODUCCIÓN

El consumo de agua de un árbol depende de su tamaño, del área de xilema activo (AX) y de la posición que ocupan en el dosel del bosque y de la capacidad del sistema radical de explorar distintas profundidades del suelo (Meinzer *et al.*, 2001) así como de las propiedades hidráulicas y el grado de control estomático. El consumo de agua del bosque depende de la composición de especies, de la densidad de árboles, del manejo forestal (Bucci *et al.*, 2008). En regiones boscosas, como en Misiones, el impacto de las plantaciones forestales en los procesos hidrológicos, particularmente sobre la evapotranspiración, ha sido escasamente evaluado (Cristiano *et al.*, 2015). El grado de impacto está relacionado con el manejo forestal o las formas de producción. *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze es la única especie forestal

nativa utilizada en plantaciones a escala comercial. Objetivo: estimar y comparar el consumo de agua de una plantación de *A. angustifolia*, tres plantaciones de *Pinus spp.* y una plantación de *Eucalyptus grandis* W. Mill ex Maiden en Misiones.

METODOLOGÍA

Los sitios de muestreo de *Pinus taeda* L., *P. caribaea* var. *caribaea* Morelet, *P. ellioti* var. *elliotti* Engelm., *P. caribaea* var. *hondurensis* (Sénécl.) W.H. Barrett & Golfari (*Pee* × *Pch*), *A. angustifolia* y *E. grandis* se encuentran en el norte de la provincia de Misiones. Se seleccionaron 10 individuos por especie y se midió DAP, altura y altura de inicio de copa, diámetro de copas y posición en el dosel. Se midió el crecimiento acumulado (CAC)

- 1 Laboratorio de Ecología Funcional, Departamento de Ecología, Genética y Evolución, Instituto IEGEBA (CONICET-UBA), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Argentina. sabri-narodriguez78@yahoo.com.ar
- 2 Laboratorio de Ecología Forestal y Ecofisiología, Instituto de Biología Subtropical, CONICET – Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Nacional de Misiones, Argentina.
- 3 Laboratorio de Investigación de Sistemas Ecológicos y Ambientales, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales y Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, Argentina.
- 4 Centro de Estudios Ambientales Integrados, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, CONICET, Esquel, Argentina.
- 5 Grupo de Estudios Biofísicos y Ecofisiológicos – Instituto de Biociencias de la Patagonia (INBIOP, CONICET- Universidad Nacional de la Patagonia SJB), Argentina

mensualmente con dendrómetros de bandas entre agosto de 2011 y octubre de 2014. Se dividió el CAC por el período de medición para obtener una tasa de crecimiento periódica anual.

De febrero de 2012 a diciembre de 2013, se instalaron sensores en los troncos para medir el flujo de agua mediante la técnica de disipación de calor constante (Granier, 1985) en 6 a 11 individuos por especie. La densidad de flujo se calculó a partir de la diferencia de temperatura entre las dos sondas utilizando una calibración empírica. Se obtuvo el AX con el método de inyección de safranina (Meinzer *et al.*, 2001). El flujo de agua se obtuvo multiplicando la densidad de flujo por el AX. Se obtuvo el flujo de agua en litros hora⁻¹, litros día⁻¹, el promedio mensual y anual de litros diarios de todos los árboles. Los valores de flujo diario (FD) se obtuvieron a partir del promedio de todos los días completos medidos para cada árbol. Para los flujos por especie, se promedió el FD de los individuos medidos en cada especie. El FD fue escalado hasta obtener la transpiración a nivel de sitio (T, mm día⁻¹), multiplicando el FD (l día⁻¹) obtenido de las mediciones de campo por la densidad de plantación. Se usó la fórmula de Bucci *et al.* (2008): $T = (F \cdot BA_i - 1) \cdot BAT$, donde F es el FD (l día⁻¹), BA_i es el área basal promedio por árbol (cm²), y BAT es el área basal total por unidad de superficie (cm² m⁻²). La evapotranspiración total de cada sitio (ET, mm

día⁻¹) se calculó utilizando los valores de T obtenidos a campo más el agua interceptada por el dosel obtenido de la literatura para ecosistemas similares. Para *E. grandis*, se utilizó un valor de interceptación anual promedio de 18% de la precipitación anual, que corresponde a bosques siempreverdes de hoja ancha. Para las plantaciones de *A. angustifolia*, *P. taeda*, *P. caribaea* y *Pee x Pch* se utilizó un valor promedio de 29% que corresponde a bosques de coníferas (Miralles *et al.*, 2010).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El área de XA con respecto al área total de la sección transversal medida a la altura del DAP (AX: AT), fue mayor y similar para *A. angustifolia* y *Pinus sp.* que para *E. grandis*. Tal como con el AX, el FD aumentó linealmente con el aumento del DAP para todos los individuos medidos. El FD aumentó linealmente con el aumento del AX con un alto coeficiente de determinación para el conjunto de individuos. Esta misma relación fue observada trabajos previos (ej. Meinzer *et al.*, 2001; Kurnet *et al.*, 2012). Las Gimnospermas cultivadas desarrollan muy poco duramen o no llegan a formarlo al momento de la cosecha. La evapotranspiración (ET) fue de 617 mm año⁻¹ en la forestación de *E. grandis* hasta 1503 mm año⁻¹ en la forestación del pino híbrido *Pee x Pch* (Tabla

Tabla 1. Flujo agua en plantaciones forestales. Para cada sitio se indica: la densidad de individuos por ha, el diámetro a la altura del pecho promedio (DAP ±ES) error estándar, el área basal por ha, el flujo diario de agua promedio por individuo (±ES), la transpiración (T) diaria y anual a nivel sitio y la evapotranspiración (ET) a nivel sitio (Rodríguez, 2015).

Especie	<i>A. angustifolia</i>	<i>E. grandis</i>	<i>P. taedd</i>	<i>P. caribaea</i>	<i>Pee x Pch</i>
Individuos ha ⁻¹	240	260	180	140	320
DAP (cm) ± ES (n)	37.4 +1.0 (24)	29.1+ 0.6 (26)	38+ 0.9 (18)	42.7+1.5 (14)	35.2+1.0 (32)
Área basal (m ² ha ⁻¹)	26.8	17.4	20.7	20.4	32.0
Flujo diario (l día ⁻¹) (±ES) (n)	64.4 + 8.6 (6)	27.1 + 5.2 (6)	90.3+12.0 (6)	146.7+10.6 (8)	79.0+14.7(11)
T (l m ² día ⁻¹ m día ⁻¹)	1.5	0.7	0.9	2.1	2.5
T (mmaño ⁻¹)	564	257	313	749	923
ET (mmaño ⁻¹)	1144	617	893	1329	1503

1). Estos valores de ET representaron del 31 al 75% de la precipitación anual media (2.000 mm año⁻¹). Las plantaciones con menor y mayor ET fueron también las de menor y mayor AB ha⁻¹, con 17.4 m² ha⁻¹ en *E. grandis* y 32.0 m² ha⁻¹ en *Pee* × *Pcb*. Estos valores se aproximaron a resultados preliminares de intercepción del dosel realizadas en *P. taeda*. Los valores de FD estimados por individuo estuvieron dentro del rango de valores reportados en otros estudios (Goldstein *et al.*, 1998) que utilizaron distintas técnicas de medición, incluida *E. grandis*, que tuvo un valor de flujo relativamente bajo (Tabla 1).

Los valores de FD por unidad de área basal de las especies cultivadas fueron de 261 l día⁻¹ m⁻² para *E. grandis* a 967 l día⁻¹ m⁻², para *P. caribaea* mientras que *A. angustifolia* tuvo un consumo intermedio (Figura 1), en tanto que las especies de pinos tuvieron un consumo mayor, teniendo densidades de madera similares entre sí, que es otro de los rasgos asociados al consumo de agua (Bucci *et al.*, 2008). No hubo una relación significativa entre el FD y la tasa de crecimiento relativo para todas las especies. Entre las plantaciones estudiadas, *E. grandis* tuvo el menor consumo de agua. A nivel de individuo este consumo se relaciona con el menor tamaño de los árboles y de AX, mientras que a nivel de sitio se relaciona con una menor intercepción del dosel. Entre las Gimnospermas, *A. angustifolia* tuvo el menor valor de consumo a nivel de individuo teniendo tamaños de árboles similares al resto de las especies. Además, *A. angustifolia* también es la Gimnosperma con menores consumos de agua por unidad de área basal. El consumo de agua a nivel sitio en las Gimnospermas dependió de la densidad de individuos de cada plantación. Por otro lado, el manejo de las plantaciones puede cambiar significativamente los valores de ET. Sí para un sitio en particular, el FD a nivel individuo depende principalmente del DAP y de la especie, y una de las características más influyentes de la especie es la relación entre el área de xilema y la sección transversal del árbol (AX:AT) y la ET a nivel ecosistema depende tanto del consumo promedio de los individuos

como de la densidad de árboles (Meinzer *et al.*, 2001; Bucci *et al.*, 2008), además de la conductancia de capa límite del ecosistema (Cristiano *et al.*, 2015). Entonces el consumo de agua en las plantaciones forestales en un mismo ambiente, dependerá más del tipo de manejo (densidad de plantación, raleos aplicados, turno de corta) que de la especie plantada.

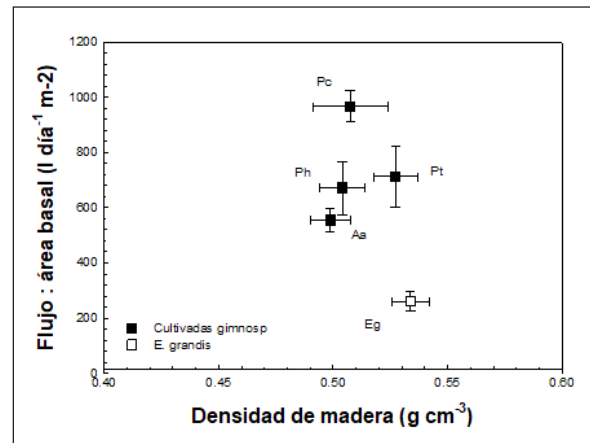


Figura 1. Relación entre el cociente flujo de agua diario: área basal y la densidad de madera. Los símbolos corresponden al promedio por especie (\pm ES). Adaptado de Rodríguez, 2015.

CONCLUSIÓN

En este estudio se abarcó una amplia gama de plantaciones forestales. El flujo diario de agua aumentó con el DAP y el AX independientemente de la especie. El AX se relacionó significativamente con el DAP y esta relación fue diferente para los distintos grupos de especies (Gimnospermas y *E. grandis*). La ET dependió más del consumo de agua promedio de los individuos, de la densidad de árboles o del área basal (tipo de manejo) y de las características aerodinámicas del dosel del ecosistema (capa límite) que de las especies presentes. Los resultados presentados en esta tesis servirán de base para futuros estudios sobre modificaciones en el ciclo del agua a partir de la sustitución de bosque nativo por plantaciones forestales.

REFERENCIAS

- BUCCI, S.J.; SCHOLZ, F.G.; GOLDSTEIN, G.; HOFFMANN, W.A.; MEINZER, F.C.; FRANCO, A.C.; GIAMBELLUCA, T.; MIRALLES-WILHELM, F. Controls on stand transpiration and soil water utilization along a tree density gradient in a Neotropical savanna. *Agricultural and Forest Meteorology* 148(6–7): 839–849, 2008.
- CRISTIANO, P.M., CAMPANELLO, P.I.; BUCCI, S.J.; RODRIGUEZ, S.A.; LEZCANO, O.A.; SCHOLZ, F.G.; MADANES, N.; DI FRANCESCANTONIO, D.; CARRASCO, L.O.; ZHANG, Y.-J.; GOLDSTEIN, G. Evapotranspiration of subtropical forests and tree plantations: A comparative analysis at different temporal and spatial scales. *Agricultural and Forest Meteorology* 203: 96–106, 2015.
- GRANIER, A. Une nouvelle méthode pour la mesure du flux de sève brute dans le tronc des arbres. *Annales des Sciences Forestières* 42: 193–200, 1985.
- MEINZER, F.C.; CLEARWATER, M.J.; GOLDSTEIN, G. Water transport in trees: current perspectives, new insights and some controversies. *Environmental and Experimental Botany* 45(3): 239–262, 2001.
- RODRÍGUEZ, S.A. *Propiedades biomecánicas y ecofisiológicas de especies de árboles nativos y cultivados en la provincia de Misiones*. Tesis Doctoral. UBA, Buenos Aires, Argentina. 2015.
- GOLDSTEIN, G.; ANDRADE, J.L.; MEINZER, F.C.; HOLBROOK, N.M.; CAVELIER, J.; JACKSON, P.; CELIS, A. Stem water storage and diurnal patterns of water use in tropical forest trees. *Plant Cell Environ.* 21: 397–406, 1998.
- KUNERT, N.; SCHWENDENMANN, L.; POTVIN, C.; HÖLSCHER, D. Tree diversity enhances tree transpiration in a Panamanian forest plantation. *Journal of Applied Ecology* 49(1): 135–144, 2012.

CRESCIMENTO DE DIFERENTES PROGÊNIES PARANAENSES DE *Araucaria angustifolia* EM VIVEIRO

JOSANGELA DE JESUS FERRERA¹; MARCOS EDUARDO DA SILVA SANTOS¹;
DIONATAN GERBER²; ELEANDRO JOSÉ BRUN³

INTRODUÇÃO

A *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze, conhecida como pinheiro, araucária ou pinheiro-brasileiro, é espécie nativa da Floresta Ombrófila Mista (Paludo *et al.*, 2009), com ocorrência predominante no Sul e, em pequenas populações, no Sudeste do Brasil (Carvalho, 1994).

A araucária foi muito explorada no país (Hess *et al.*, 2009). Estudos indicam que, atualmente, restam apenas entre 1 e 2% das áreas originais de Floresta Ombrófila Mista, no Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (Koch & Corrêa, 2002).

Para Scheeren *et al.* (2009), é evidente a importância da espécie, porém a mesma encontra-se ameaçada de extinção, fato que se deve a sua exploração sem a devida reposição. Além disso, ainda são poucos os estudos sobre sua silvicultura, além do mais importante, relacionado aos estudos de qualidade genética, aplicados à produção de bens madeiráveis e não madeiráveis.

Neste trabalho, objetivou-se avaliar o desempenho silvicultural em viveiro de diferentes progênies de *Araucaria angustifolia*.

METODOLOGIA

As sementes de araucária foram coletadas no Parque Municipal das Araucárias (Guarapuava/PR), em área de ocorrência natural de Floresta Ombrófila Mista, em um remanescente de cerca de 27 ha. O clima é classificado como do tipo Cfb (Alvares *et al.*, 2013). O solo é composto, predominantemente, por Latossolos Brunos e Neossolos litólicos (Bhering *et al.*, 2008). Realizou-se a seleção de 6 matrizes, conforme o seu potencial de variabilidade genética, observando-se características dendrométricas (altura total, DAP, diâmetro de copa) e de sanidade. Cada matriz foi georreferenciada e recebeu uma placa com código de controle. Foram coletadas, em 2016, cinco pinhas maduras de cada matriz.

-
- 1 Acadêmicos de Engenharia Florestal da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Dois Vizinhos, e-mail: jo_ferreira16@yahoo.com.br; marcoseduardoferraz12@gmail.com.
 - 2 Engenheiro Florestal, mestrando do Programa de Pós-graduação em Engenharia Florestal da UDESC – Lages. E-mail: dionatan_gerber@hotmail.com.
 - 3 Prof. Dr. - Engenharia Florestal/Mestrado em Agroecossistemas da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Dois Vizinhos. E-mail: eleandrobrun@utfpr.edu.br.

Após extração, os pinhões viáveis tiveram a semeadura realizada em bandejas contendo, cada uma 96 tubetes de 110 cm³ (Figura 1), com uso de substrato comercial, sem adubação. Após a semeadura, as bandejas foram instaladas em viveiro de produção de mudas da UTFPR – Dois Vizinhos, a céu aberto, sem sombreamento, sendo a irrigação automática com regas periódicas, mantendo-se a umidade adequada do substrato, próxima à capacidade de campo dos mesmos. Foram realizadas avaliações mensais das variáveis altura (régua) e diâmetro do colo (paquímetro) das plântulas, durante o período de 90 dias, totalizando três avaliações.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com cinco repetições de dez sementes (plantada uma em cada tubete) por planta matriz, totalizando-se 300 sementes. Os resultados das avaliações foram submetidos à análise de variância pelo software SASM agri (Canteri *et al.*, 2001). Os dados foram comparados pelo teste de comparação de médias de Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade de erro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O trabalho aqui reportado faz parte de um projeto maior, aprovado no Edital Universal 2014 do CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), contemplando estudos e obtenção de diversas variáveis nas fases de coleta de sementes, produção de mudas e plantio de campo, porém, não sendo possível

reportar todas as informações existentes somente nesta ocasião.

Na Tabela 1 encontram-se, os resultados obtidos quanto ao desempenho silvicultural de diferentes progêneses de *A. angustifolia*, aos 90 dias após o plantio.

As médias de crescimento, tanto em altura como em diâmetro, não diferiram significativamente entre si. A progênie GUPR 949 obteve o melhor resultado absoluto em altura e diâmetro do colo, com valores de 16,36 cm e 2,93 mm, respectivamente. O valor médio para altura foi de 14,40 cm, variando de 12,29 cm (progênie GUPR 955) a 16,36 cm (progênie GUPR-949).

O valor médio de diâmetro do colo foi de 2,75 mm, variando de 2,38mm (progênie GUPR 955) a 2,93 mm (progênie GUPR-949). Esta variável é uma característica importante como indicador de sobrevivência e crescimento das mudas em fase de campo, pois quando ocorre o aumento do diâmetro, proporcionalmente, aumenta a probabilidade de formação e crescimento de novas raízes (Souza *et al.*, 2006).

Segundo a classificação de Pimentel-Gomes (2000), os valores obtidos para os coeficientes de variação (CV%), para as variáveis altura média (19,32%) e diâmetro do colo médio (14,55%), foram considerados médios. Os coeficientes de variação próximo a 12,29% de diâmetro, são considerados baixos para essências florestais; indicando uma boa precisão para experimentos com a espécie araucária (Kageyama & Jacob, 1979).

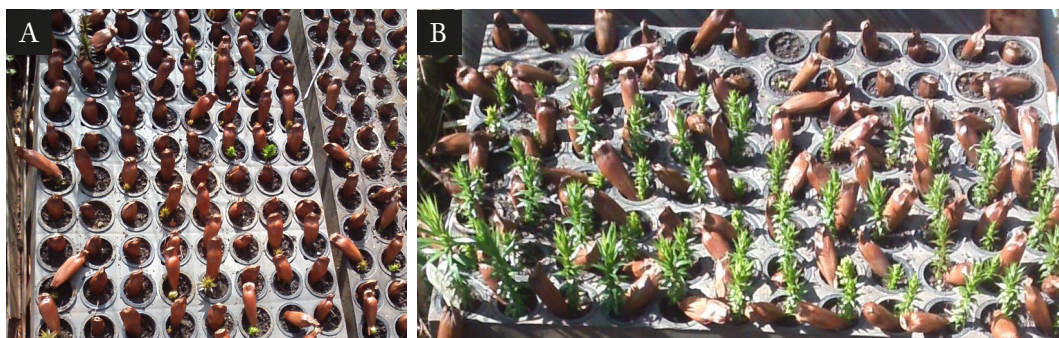


Figura 1. Plântulas de progêneses de na fase inicial (A) e mais avançada de crescimento (B).

Tabela 1. Características de desempenho silvicultural em Altura (cm), Diâmetro do Colo (mm) e relação (h/d) das mudas de *Araucaria angustifolia* aos 90 dias após o plantio

Progênie	Altura (cm)	Diâmetro do colo (mm)	(H/D)
GUPR-949	16,36 a*	2,93 a	5,59 a
GUPR-953	14,22 a	2,76 a	5,12 a
GUPR-954	13,00 a	2,65 a	4,90 a
GUPR-955	12,29 a	2,38 a	5,16 a
GUPR-961	15,74 a	2,81 a	5,60 a
GUPR-962	14,80 a	2,89 a	5,12 a
Média	14,40	2,75	5,25
CV (%)	19,32%	14,55%	18,53%

médias seguidas pela mesma letra, na vertical, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade de erro.

Para a relação h/d também não se observaram diferenças significativas nas mudas de *A. angustifolia*. Os valores apresentados pelas progênies foram inferiores aos da faixa considerada adequada para essa relação, isto é, de 5,4 a 8,1 (Carneiro, 1995) para as progênies GUPR 962, 955, 954 e 953. Somente as progênies GUPR 949 e 961 apresentaram resultado dentro do intervalo, sendo 5,59 e 5,60, respectivamente. Acredita-se que, com o avanço do crescimento das mudas em viveiro, essa relação será equilibrada para todas as progênies, fato que pode ser decorrente do manejo do viveiro.

Para o efetivo desenvolvimento da muda, ocorre uma influência direta do ambiente natural das matrizes em suas características de crescimento, sendo este um elemento importante a ser considerado diante da qual não houve diferença estatística entre as progênies como apresentado na tabela 1, todavia uma hipótese a ser ressaltada é o fato das alturas das matrizes variarem pouco (15,6 m e 19,6 m), indicando que as características da área da coleta das sementes pode ter influenciado o desempenho no inicial fenotípico das diferentes progênies. Esta correlação entre o caractere mencionado só pode ser de fato concluídos através de estudos mais aprofundados com posterior implantação das mudas a campo.

CONCLUSÕES

Conclui-se que as progênies não possuíram diferentes características juvenis e não expressaram diferentes padrões de crescimento. Em termos absolutos, a progênie que obteve melhor resultado foi a GUPR 949 e a que obteve um resultado menor foi a GUPR 955; evidencia-se que o presente estudo apresenta somente resultados iniciais e precisa ter continuidade a longo prazo, de forma a ampliar a obtenção das informações afim de otimizar o estudo da conservação pelo uso da espécie na região.

REFERÊNCIAS

- ALVAREZ, C.A.; STAPE, J.L.; SENTELHAS, P.C.; DE MORAES GONÇALVES, J.L.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, v.22, n. 6, p.711-728, 2013.
- BHERING, S.B.; SANTOS, H.G.; BOGNOLA, I.A.; CURCIO, G.R.; CARVALHO Jr., W.; CHAGAS, C.S.; MANZATTO, C.V.; AGLIO, M.L.D.; SILVA, J.S. *Mapa de solos do Estado do Paraná*: legenda atualizada. Rio de Janeiro: Embrapa Solos. Colombo: Embrapa Florestas. Curitiba: Instituto Agrônomico do Paraná, 2008. 74 p.

- CANTERI, M.G.; ALTHAUS, R.A.; VIRGENS FILHO, J.S.; GIGLIOTTI, E.A.; GODOY, C.V. SASM - Agri: Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scoft-Knott, Tukey e Duncan. *Revista Brasileira de Agrocomputação*, v.1, n.2, p.18–24, 2001.
- CARNEIRO, J.G.A. *Produção e controle de qualidade de mudas florestais*. Curitiba: UFPR/FUPEF, 451p, 1995.
- CARVALHO, P.E.R. *Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e usos da madeira*. Colombo: EMBRAPA/CNPF, 640 p. 1994.
- HESS, A.F.; SCHNEIDER, P.R.; FINGER, C.A.G. Crescimento em diâmetro de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze em função da idade em três regiões do Rio Grande do Sul. *Ciência Florestal*, v. 19, n. 1, p. 7–22, 2009.
- KAGEYAMA, P.Y.; JACOB, W.S. Variação genética entre e dentro de populações de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. In: IUFRO (International Union Of Forest Research Organizations) meeting on forestry problems of the genus *Araucaria*. 1979. Curitiba: FUPEF, 1980. p. 83–86.
- KOCH, Z.; CORRÊA, M.C. *Araucária: A Floresta do Brasil Meridional*. Curitiba: Olhar Brasileiro, 148 p. 2002.
- PALUDO, G.F.; MANTOVANI, A.; KLAUBERG, C.; REIS, M.S. Estrutura demográfica e padrão espacial de uma população natural de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze (Araucariaceae), na Reserva Genética Florestal de Caçador, estado de Santa Catarina. *Revista Árvore*, v.33, n.6, p.1109–1121, 2009.
- PIMENTEL-GOMES, F. *Curso de estatística experimental*. 13 ed. São Paulo: Nobel, 479 p. 2000.
- SOUZA, C.A.M.; OLIVEIRA, R.B.; MARTINS FILHO, S.; LIMA, J.S.S. Crescimento em campo de espécies florestais em diferentes condições de adubações. *Ciência Florestal*, v. 16, n. 3, p. 243–249. 2006.

CRESCIMENTO EM ALTURA E DIÂMETRO EM TESTE DE PROGÊNIES DE *Araucaria angustifolia* EM CURITIBANOS, SC

JOSÉ EDUARDO NILES¹; MÁRIO DOBNER JÚNIOR¹;
SAIMOM POCKZAPSKI NORO RIBEIRO¹; OTÁVIO CAMARGO CAMPOE¹

INTRODUÇÃO

O Brasil possui destaque no que tange a área de florestas plantadas, em 2017 a Indústria Brasileira de Árvores (IBÁ) estimou um total de 7,8 milhões de hectares, correspondentes em sua maior totalidade aos gêneros *Eucalyptus* L'Hér. e *Pinus* L., em virtude da garantia de retorno do capital investido, rusticidade e crescimento acelerado (Gerhardt, 2001). *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze, por sua vez, possui uma área plantada de 11 mil ha, distribuídas nas regiões Sul e Sudeste do país.

Na década de 60, em razão dos incentivos fiscais, a Araucária tornou-se a espécie mais plantada no país. Devido ao desconhecimento dos aspectos genéticos, ecológicos, inexistência de manejo e a falta de planejamento na condução dos reflorestamentos, esses cultivos não apresentaram o desempenho esperado (Nutto, 2001), tendo sido substituídos pelos gêneros *Eucalyptus* e *Pinus*.

O objetivo do trabalho foi avaliar o crescimento em diâmetro e altura de indivíduos presentes em um teste de progênies de Araucária com idade de 7 anos.

METODOLOGIA

A área de estudo localiza-se na cidade de Curitiba-SC, em área experimental pertencente a Universidade Federal de Santa Catarina, com elevação média de 1.000 m, classificação climática Cfb por Köppen, temperatura média anual de 16°C, elevada amplitude térmica e precipitação média anual de 1600 mm bem distribuída.

As árvores analisadas fazem parte de um teste de progênies estabelecido pela EMBRAPA Florestas em março de 2011, numa área total de 15.840 m². O estudo é composto por 30 progênies coletadas em teste de procedência e progênie estabelecida na década de 1970 em Colombo-PR, repetidas em 33 blocos. Ao todo, o teste conta com 990 indivíduos no momento do plantio e espaçamento inicial de 4x4 m (Figura 1). O experimento possui bordadura simples, somando mais 122 árvores.

Desde 2012 realiza-se o inventário do experimento, com medições anuais de altura total e diâmetro à altura do peito (dap, 1,30m) a partir do ano de 2015. O último censo foi realizado em março de 2018, quando as árvores completaram 7 anos.

Após a obtenção das variáveis altura e diâmetro de todas as árvores deu-se o processamento dos dados. A partir de ferramentas de análise ve-

1 Universidade Federal de Santa Catarina, Campus de Curitiba, Curitiba, SC, e-mail: duhniles10@gmail.com; saimomnoro@gmail.com; mario.dobner@ufsc.br; otavio.campos@ufsc.br



Figura 1. Plantio (a) e obtenção do dap (b).

rificou-se o desempenho médio do experimento e das três melhores progênies para as variáveis de interesse do presente estudo (dap e altura).

Outros parâmetros obtidos foram o d_{100} (média do dap das 100 árvores com maior diâmetro por hectare) e h_{100} (altura média das 100 árvores com maior dap por hectare), além da área basal (G), resultante da soma das áreas transversais (equação 1). Para transformar o resultado em m^2/ha , utilizou-se um fator de proporcionalidade (FP), ilustrado na equação 2.

$$G = \left(\sum \frac{DAP_i^2 \times \pi}{40000} \right) \times FP \quad (1)$$

$$FP = \frac{10000}{(nt \times Asi)} \quad (2)$$

Nt: número total de árvores; Asi: área de sobrevivência individual ($16 m^2$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Uma primeira análise coletiva de todo o teste de progênies resultou em dap médio de 15 cm, altura média de 7,8 m e área basal (G) $11,1 m^2/ha$ ($FP = 0,62$). O d_{100} foi de 19,7 cm e h_{100} igual a 9,2 m. Observa-se a distribuição das árvores em diferentes classes de dap na Figura 2.

A medida do dap desempenha um papel importante no levantamento de informações de uma floresta e serve de base para demais cálculos, como área basal, que é uma das formas mais úteis no controle do desbaste e na descrição de um povoamento, pois é uma forma de relacionar matematicamente o dap ao número de árvores por hectare (N/ha), e desta forma, avaliar a ocupação do espaço produtivo.

A média das três progênies de melhor crescimento foi 16,1 cm para o dap e 8,3 m para a altura, indicando incrementos médios anuais de 2,3 cm e 1,2 m, respectivamente. Vale destacar que as progênies de maior diâmetro não foram necessariamente as que possuíram maior altura.

Na Tabela 1 estão dispostos os dados obtidos no presente estudo ao lado de obtidos na literatura, com gênero *Pinus* e com a própria *Araucária*.

A h_{100} , por sua vez, é uma variável usualmente utilizada para determinar a qualidade do sítio produtivo de um povoamento florestal. A Figura 3 demonstra isso graficamente, em estudo feito por Schneider *et al.* (1992) com diferentes classes de sítios em função da h_{100} para *Araucaria angustifolia*.

Observa-se que a h_{100} obtida no presente estudo foi de 9,2 m aos 7 anos de idade, superior a melhor classe de sítio. Isso demonstra o potencial genético de crescimento das árvores associado a boa qualidade do sítio.

Tabela 1. Comparação dos dados obtidos no presente estudo com dados obtidos na literatura

Parâmetros	Média geral experimento	3 melhores progênies	Nutto (2001)	Scheren <i>et al.</i> , (1999)	Pacheco (2013)	Glufkeet <i>et al.</i> , (1997)
Local do estudo	Planalto Catarinense	Planalto Catarinense	RS	RS	Centro-Sul, PR	Planalto Catarinense
Espécie	<i>A. angustifolia</i>	<i>A. angustifolia</i>	<i>A. angustifolia</i>	<i>A. angustifolia</i>	<i>P. taeda</i> L.	<i>P. elliotti</i>
Idade (anos)	7	7	7	6	7	7,5
Espaçamento (m)	4x4	4x4	-	-	4x4	3,5x3,5
h (m)	7,8	8,3	-	5,2	9,9	-
dap (cm)	15	16,1	11,1	-	12,8	-
G (m ² /ha ⁻¹)	11,1	-	-	-	-	15,2

h = altura; dap = diâmetro à altura do peito; G = Área basal.

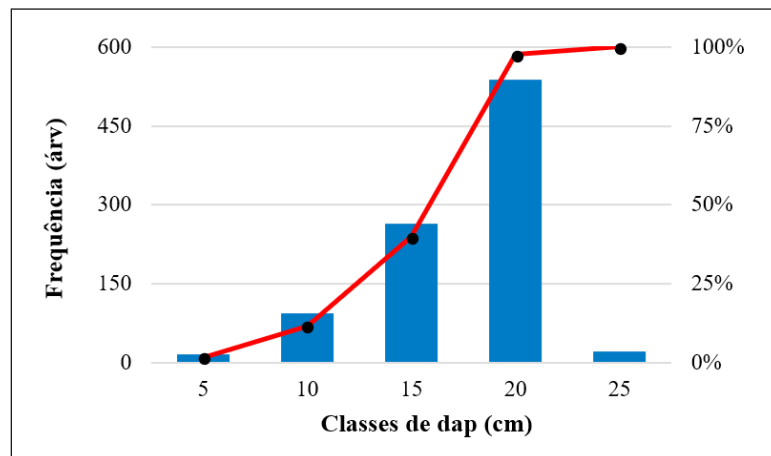


Figura 2. Histograma de Frequência para classes de dap de Araucária. Frequência absoluta (colunas) e acumulado em porcentagem (linha).

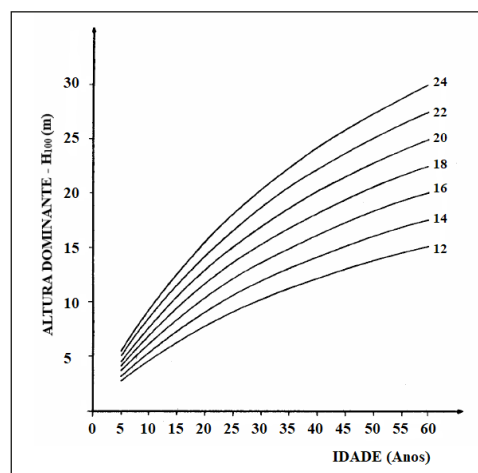


Figura 3. Curvas de índice de sítio para *Araucaria angustifolia*. Fonte: Schneider *et al.* (1992)

CONCLUSÃO

Por isso, existe um bom potencial a ser explorado no que tange a produção da Araucária na região de Curitiba, desde que sejam tomadas medidas corretas na silvicultura, manejo e reconhecimento do sítio produtivo. Existe também a necessidade do maior interesse no meio científico sobre o assunto, de modo a alavancar e testar hipóteses com fins econômicos, sociais e ambientais.

REFERÊNCIAS

- GERHARDT, E.J.; FINGER, C.A.G.; LONGHI, S.J.; SCHUMACHER, M.V. Contribuição de análise multivariada na classificação de sítios em povoamentos de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. baseada nos fatores físicos e morfológicos do solo e do conteúdo de nutrientes da serrapilheira. *Ciência Florestal*, Santa Maria, v. 11, n. 2, p.41–57, out. 2001.
- NUTTO, L. Manejo do crescimento diamétrico de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. baseado na árvore individual. *Ciência Florestal*, v. 11, n. 2, p. 9–25. 2001.
- SCHNEIDER, P.R.; FINGER, C.A.G.; HOPPE, J.M. Produção da *Araucaria angustifolia* (Bertol.) O. Kuntze. na região do planalto médio do estado do Rio Grande do Sul. *Ciência Florestal*, Santa Maria, v. 2, n. 1, p.99–118, jan. 1992.

DENDROCRONOLOGIA DE *Araucaria angustifolia* (ARAUCARIACEAE) NO PARQUE MUNICIPAL DO VALE DO RIO DO PEIXE, JOAÇABA, SANTA CATARINA

CLÁUDIA FONTANA¹; GABRIELA MORAIS OLMEDO²; JULIANO MORALES DE OLIVEIRA²

INTRODUÇÃO

A pressão antrópica sobre a *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze levou ao declínio da espécie, a qual caracteriza e é fundamental para a estruturação da Floresta Ombrófila Mista. No Parque Natural Municipal do Vale do Rio do Peixe foram preservados exemplares centenários de araucárias e de outras espécies dessa fitofisionomia.

Árvores longevas são importante para a dendrocronologia, ciência que subsidia outras áreas de pesquisa (Schweingruber, 1988). *Araucaria angustifolia* tem potencial dendrocronológico comprovado por evidências quanto à periodicidade anual da formação de seus anéis de crescimento e sincronismo entre eles (Oliveira *et al.*, 2010). Nosso objetivo foi investigar como se dá o crescimento radial de *A. angustifolia* em uma floresta preservada em Unidade de Conservação.

METODOLOGIA

A área de estudo é o Parque Natural Municipal do Vale do Rio do Peixe (PVRP), área com 250,82 ha situada a aproximadamente 10 km do centro da cidade de Joaçaba, Santa Catarina (27° 9.908'S e 51° 34.639'O). O clima é mesotérmico úmido com verão fresco (Cfb), com temperatura

média anual de 16° C e precipitação média anual de 2.000 mm. A altitude aproximada da área é de 810 m a.n.m.

Nesta fase do projeto, amostramos 15 árvores de *A. angustifolia* com diâmetro médio em relação às demais presentes na área. Coletamos de três a quatro raios na altura entre um metro a 1, 30 metros do solo. Medimos a altura total das árvores com clinômetro eletrônico (Haglöf) e o diâmetro à altura do peito (DAP) com paquímetro mecânico (Haglöf). Coletamos as amostras com trado de incremento com 40 cm de comprimento e 0,51 mm de diâmetro (Pressler, Haglöf). Através de técnicas padrão em dendrocronologia, lixamos as amostras com papel abrasivo com diferentes granulometrias (80–2000 granas) e datamos sob estereomicroscopia. Posteriormente, escaneamos as imagens com escala em alta resolução (1200 DPis) e medimos os anéis de crescimento em software de imagem (Image ProPlus).

Checamos a datação no software COFECHA (correlação de Pearson) e os ajustes estão em andamento de acordo com inspeções visuais e análises estatísticas. Aplicamos um modelo de regressão linear (PAST 3.18) para avaliar, de forma preliminar, a relação entre a idade das árvores e seus DAPs.

1 Bióloga, doutora em Biologia: conservação e manejo da vida silvestre; claudiafontanabio@gmail.com

2 Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Escola Politécnica, Laboratório de Ecologia Vegetal

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Encontramos estrutura vertical com altura média das árvores de 17 metros (15–19 m) e a estrutura horizontal com DAP médio de 66 cm (52–89 cm) (Tabela 1). Nossos resultados preliminares (15 árvores e 50 raios medidos) apontam estrutura etária com árvores de idade média estimada de 66 anos (47–88 anos). Não encontramos correlação entre a idade das árvores e o DAP ($r^2=0.09$; $a=0.25$; $p>0.05$), embora tenhamos observado uma tendência de as árvores com menos de 50 anos apresentarem menos de 60 cm de DAP. Mattos *et al.* (2007) também mostraram ausência de correlação entre idade e DAP em estudo de dendrocronologia de espécies da Floresta Ombrófila Mista, incluindo *A. angustifolia*. Este fato pode ser explicado pelas condições ambientais de onde a planta cresce e a

própria competição entre as espécies da comunidade (Schweingruber, 1988).

Até o momento, codatamos internamente cinco árvores, totalizando 14 raios (Tabela 1). A correlação mínima dentro das árvores codatadas foi de $r=0,343$ e a máxima de $r=0.745$, enquanto a sensibilidade apresentou valores de 0.296 a 0.419. A sensibilidade encontrada foi superior à relatada em outros estudos (Oliveira *et al.*, 2010; De Oliveira *et al.*, 2017), mas corrobora Cattaneo *et al.* (2013), em estudo na Argentina, que encontraram valores acima de 0.4. A sensibilidade reflete o grau de variação entre as larguras dos anéis de crescimento. Quanto mais variável é a largura numa sequência de anos maior é a sensibilidade da espécie ao clima, sendo desejáveis valores acima de 0.3. Assim, nosso resultado reforça a relevância do PVRP também para estudos dendrocronológicos.

Tabela 1. Características dendrométricas e dendrocronológicas de *Araucaria angustifolia* no Parque Natural Municipal do Vale do Rio do Peixe, Joaçaba/SC. *Árvores codatadas internamente. **Árvores excluídas da análise da taxa de crescimento. r = intercorrelação; H = sensibilidade média

Árvore	DAP (cm)	Altura (m)	Raios datados	Idade	r	H
01*	57.50	15.50	3	75	0.506	0.328
02*	63.03	16.50	3	64	0.604	0.419
03*	72.90	15.00	3	55	0.564	0.366
04	73.85	17.00	4	55	0.164	0.314
05**	58.10	17.60	4	81	0.108	0.445
06	58.50	19.00	3	72	0.292	0.29
07*	78.47	19.00	2	70	0.343	0.296
08	74.49	17.00	4	70	0.225	0.243
09	72.74	15.00	2	69	0.302	0.401
10*	59.00	16.50	3	47	0.745	0.395
11**	68.76	16.00	4	67	-0.64	0.406
12	62.39	17.00	3	57	0.206	0.259
13**	58.89	17.00	4	76	0.041	0.405
14**	85.95	17.50	4	88	-0.07	0.324
15**	51.57	18.00	4	48	0.111	0.247

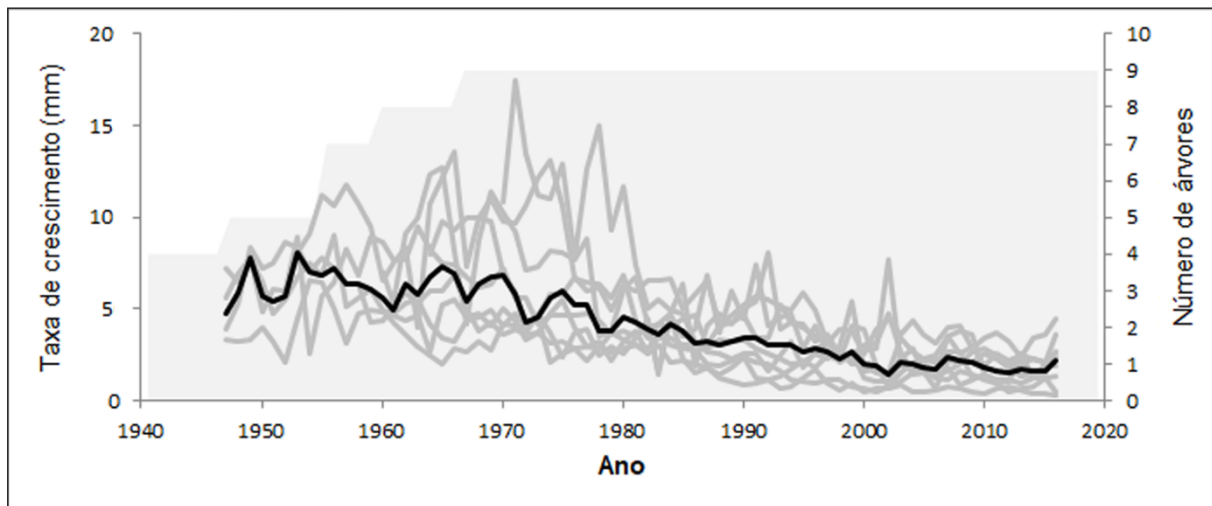


Figura 1. Taxa média de crescimento radial de *Araucaria angustifolia* no Parque Natural Municipal do Vale do Rio do Peixe (linha em preto); taxa de crescimento individual das árvores (linhas em cinza); e número de árvores com intercorrelação acima de $r=0.20$ (área em cinza claro).

Para analisar a taxa de crescimento de *A. angustifolia*, consideramos apenas as árvores cuja correlação da datação preliminar dentro do indivíduo foi superior a $r=0.20$ (nove árvores) e com período comum de crescimento para pelo menos quatro árvores (>1947) (Figura 1). Não obstante, estudos dendrocronológicos investigando taxas de crescimento foram realizados sem codatação, apenas por contagem das camadas de crescimento (Mattos *et al.*, 2010).

O crescimento médio anual de *A. angustifolia* foi de 4,45 mm/ano, com máximo de 17,50 e mínimo de 0,13 mm/ano. A maior taxa de crescimento ocorre nos anos iniciais de desenvolvimento da planta (~20 anos). Conforme avançam em idade, as árvores apresentam anéis de crescimento mais estreitos. Isso ocorre em função da distribuição do investimento energético que aumenta a circunferência da árvore (Schweingruber, 1988). Tanto a média quanto o valor mínimo e máximo foram superiores a outros estudos dendrocronológicos com *A. angustifolia* (Mattos *et al.*, 2007; DE Oliveira *et al.*, 2017), mas a média de crescimento foi similar à encontrada por Cattaneo *et al.* (2013). Dessa forma, *A. angustifolia* demonstra ter bom desempenho de crescimento no PVRP.

CONCLUSÃO

Confirmamos o sincronismo dos anéis de crescimento de *A. angustifolia* para o sítio estudado e sua sensibilidade climática nesse ambiente. Constatamos que a taxa anual de crescimento radial dela é elevada, o que pode ser reflexo do bom estado de conservação do PVRP em relação a outros fragmentos de Floresta Ombrófila Mista. Também levantamos a hipótese que o bom desempenho da espécie está relacionado ao clima regional. Assim, outros estudos dendrocronológicos poderiam confirmar tal hipótese.

REFERÊNCIAS

- CATTANEO, N.; PAHR, N.; FASSOLA, H.; LEPORATI, J.; BOGINO, S. Sex-related, growth-climate association of *Araucaria angustifolia* in the neotropical ombrophilous woodlands of Argentina. *Dendrochronologia*, v. 31, n. 3, p. 147–152, 2013.
- DE OLIVEIRA, J.R.; ADENESKY-FILHO, E.; ESEMANN-QUADROS, K. Avaliação do crescimento do lenho de *Araucaria angustifolia* no planalto norte de Santa Catarina. *Floresta*, v. 47, n. 2, p. 155–164, 2017.

MATTOS, P.P.; DOS SANTOS, A.T.; DE OLIVEIRA, Y.M.M.; ROSOT, M.A.D. Dendrocronologia de espécies da Floresta Ombrófila Mista do Município de Candói, PR. *Pesquisa Florestal Brasileira*, v. 54, n. jan/jun., p. 153, 2007.

MATTOS, P.P. de; OLIVEIRA, M.F.; AGUSTINI, A.F.; BRAZ, E.M.; RIVERA, H.; OLIVEIRA, Y.M.M. de; ROSOT, M.A.D.; GARRASTAZU, M.C. Aceleração do crescimento em diâmetro de espécies da

Floresta Ombrófila Mista nos últimos 90 anos. *Pesquisa Florestal Brasileira*, v. 30, n. 64, p. 319–326, 2010.

OLIVEIRA, J.M.; ROIG, F.A.; PILLAR, V.D. Climatic signals in tree-rings of *Araucaria angustifolia* in the southern Brazilian highlands. *Austral Ecology*, v. 35, n. 2, p. 134–147, 2010.

SCHWEINGRUBER, F.H. *Tree Rings: Basics and Applications of Dendrochronology*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1988.

DENDROECOLOGIA DE *Araucaria angustifolia* (ARAUCARIACEAE) NA REGIÃO MEIO-OESTE DE SANTA CATARINA

CLÁUDIA FONTANA¹; GABRIELA MORAIS OLMEDO²; JULIANO MORALES DE OLIVEIRA²

INTRODUÇÃO

Araucaria angustifolia (Bertol.) Kuntze é uma espécie emergente no dossel, pioneira na fase juvenil e secundária na fase adulta (Carvalho, 2003). Ela distribui-se predominantemente no sul do Brasil, com pequenas manchas na Argentina (Misiones) e Paraguai (Alto Paraná) (Carvalho, 2003).

A formação anual dos seus anéis de crescimento foi evidenciada em diversos estudos (Lisi *et al.*, 2001; Oliveira *et al.*, 2009). Além disso, cronologias de anéis de crescimento foram codatadas com sucesso para distintos sítios (Oliveira *et al.*, 2010; Perone *et al.*, 2016; De Oliveira; *et al.*, 2017). Entre outras aplicações, estudos dos anéis de crescimento contribuem para determinar ritmo de crescimento, ciclos de corte, manejo e conservação de espécies lenhosas.

Nosso objetivo foi investigar se o crescimento radial de *A. angustifolia* está associado com a meteorologia local (temperatura e precipitação).

METODOLOGIA

A área de estudo é uma propriedade rural com área total 4,76 ha, localizada no Planalto Meridional brasileiro, região meio-oeste do Esta-

do de Santa Catarina, município de Erval Velho (27°16'11" S e 51°26'10" O). O clima é mesotérmico úmido com verão fresco (Cfb). A temperatura média anual é de 16° C e a precipitação média anual de 2.070 mm. Geadas podem ocorrer de maio a setembro, com frequência de 10 dias/ano. A altitude aproximada da área de estudo é de 720 m a.n.m., compreendendo, a formação montana (400 m a 1.000 m a.n.m.).

Amostramos 15 árvores de *A. angustifolia*, na altura entre um metro a 1,30 metros do solo. Coletamos quatro raios por árvore nos pontos cardinais norte, sul, leste e oeste. Medimos o diâmetro à altura do peito (DAP) com fita métrica e a altura com clinômetro eletrônico (Haglöf). Coletamos as amostras com trado de incremento com 40 cm de comprimento e 0,51 mm de diâmetro (Pressler, Haglöf). Lixamos as amostras com papel abrasivo com diferentes granulometrias (80–2000 granas) e datamos sob estereomicroscopia. Posteriormente, escaneamos as imagens em alta resolução (1200 DPis) para medir os anéis de crescimento em software de imagem.

Checamos a datação no software COFECHA e fizemos os ajustes de acordo com inspeções visuais e análises estatísticas. Para construção da cronologia, removemos as tendências de crescimento (modelo Spline de 32 anos) e a variân-

1 Bióloga, doutora em Biologia: conservação e manejo da vida silvestre; claudiafontanabio@gmail.com

2 Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Escola Politécnica, Laboratório de Ecologia Vegetal; gabriela.m.olmedo@hotmail.com; julianooliveira@unisinos.br

cia dos dados (ratio), e fizemos a integração delas (média robusta bi-ponderada) no software ARS-TAN. Para as análises, utilizamos a cronologia Residual (RES), que removeu adequadamente a autocorrelação das séries.

Obtivemos a base local de dados climáticos (temperatura e precipitação) do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), a partir de estações próximas (município de Campos Novos) a região de estudo. Testamos as relações entre taxa de crescimento e o clima por análises de correlação, executadas no pacote BootRes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A média de altura das árvores foi de 18 metros (16–21 m) e DAP de 67 cm (54–81 cm). Até o momento, sincronizamos 11 árvores e 22

séries temporais (raios) para o período de 1925 a 2016 (Figura 1A). O valor de intercorrelação entre as séries foi de 0,446 ($r_{\text{bar}}=0.22$) e a sensibilidade média de 0,253 (Fig. 1B). Correlações acima de 0.5 e sensibilidade acima 0.3 refletem sincronismo elevado entre as árvores (Grissino-Mayer, 2001). Sendo assim, consideramos que a espécie, nesse sítio, tem sincronismo e sensibilidade moderados. Outros estudos com *A. angustifolia* no Brasil também demonstraram que a sensibilidade da espécie não é expressiva, com valores geralmente abaixo de 3.0 (Oliveira *et al.*, 2010; Perone *et al.*, 2016; De Oliveira *et al.*, 2017). Contudo, Cattaneo *et al.* (2013), em estudo na Argentina, encontraram sensibilidade com valores acima de 0.4.

A idade média estimada das árvores foi de 80 anos (51–103 anos). Classificamo-las como ainda jovens, considerando seu potencial genético para viver aproximadamente 380 (Carvalho,

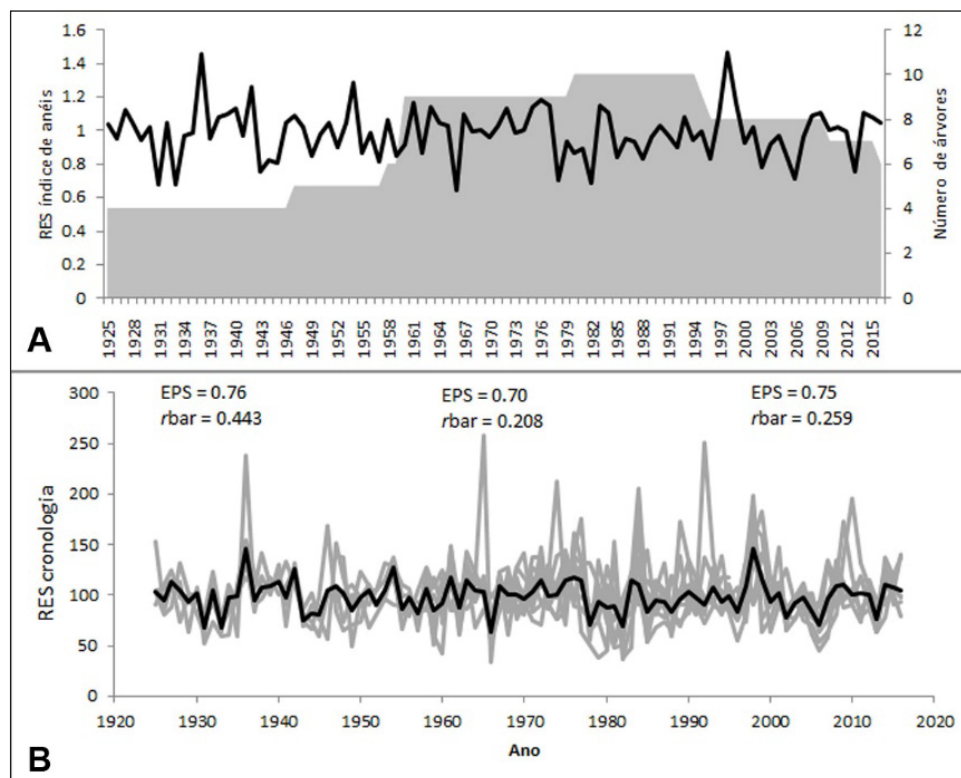


Figura 1. Características da cronologia residual de *Araucaria angustifolia* para o meio-oeste de Santa Catarina. (A) Índice dos anéis de crescimento (linha) e número amostral (área em cinza); (B) Cronologia mestra (linha em preto), média das cronologias de cada árvore (linhas em cinza), e variação do EPS e r_{bar} para o período analisado.

2003). Ainda assim, a presença de exemplares centenários demonstra a importância de pequenos fragmentos para a conservação da biodiversidade.

Testamos a cronologia com dados do clima local para o período de 1969 a 2016. Encontramos correlação positiva entre o crescimento radial e a precipitação (setembro = 0.28, dezembro a fevereiro = -0.36 e julho = 0.27 do ano de crescimento anterior). Para a temperatura, a correlação foi negativa (outubro e novembro = -0.30 e junho = -0.26 do ano de crescimento anterior). Assim, verões com boa precipitação e primaveras amenas demonstram favorecer o crescimento de *A. angustifolia* no sítio estudado, o que corrobora sua ampla distribuição em regiões com tais características climáticas.

Estudos dendrocronológicos desenvolvidos com *A. angustifolia* mostram certa variedade nas respostas climáticas, com correlações tanto positivas quanto negativas para temperatura e precipitação, e para períodos distintos entre os sítios (Oliveira *et al.*, 2010; Perone *et al.*, 2016; De Oliveira *et al.*, 2017). Apesar disso, a influência da precipitação foi constatada em muitos estudos (Zanon & Finger, 2010; Perone *et al.*, 2016; De Oliveira *et al.*, 2017). Nesse sentido, intensificar a construção de cronologias para a espécie é importante para futuras análises de metadado, das quais pode emergir um padrão de crescimento distinto por regiões.

CONCLUSÃO

No presente estudo, apresentamos os resultados preliminares de uma nova cronologia de anéis de crescimento para a região meio-oeste de Santa Catarina. Concluímos que *A. angustifolia* apresenta crescimento sincrônico nessa região, o qual é influenciado por variáveis meteorológicas locais. A espécie mostra bom desempenho de crescimento em verões com precipitação abundante e primaveras frescas.

REFERÊNCIAS

- CARVALHO, P.E.R. *Espécies Arbóreas Brasileiras*. 21. ed. Colombo: Embrapa Florestas, 2003.
- CATTANEO, N.; PAHR, N.; FASSOLA, H.; LEPORATI, J.; BOGINO, S. Sex-related, growth-climate association of *Araucaria angustifolia* in the neotropical ombrophilous woodlands of Argentina. *Dendrochronologia*, v. 31, n. 3, p. 147–152, 2013.
- DE OLIVEIRA, J.R.; ADENESKY-FILHO, E.; ESEMANN-QUADROS, K. Avaliação do crescimento do lenho de *Araucaria angustifolia* no planalto norte de Santa Catarina. *Floresta*, v. 47, n. 2, p. 155–164, 2017.
- GRISSINO-MAYER, H.D. Evaluating crossdating accuracy: a manual and tutorial for the computer program Cofecha. *Tree-ring Research*, v. 57, n. 2, p. 205–221, 2001.
- LISI, C.S.; PESSEDA, L.C.R.; TOMAZELLO FILHO, M.; ROZANSKI, K. 14C Bomb effect in tree rings of tropical and subtropical species of Brazil. *Tree-ring Research*, v. 57, n. 2, p. 191–196, 2001.
- OLIVEIRA, J.M.; ROIG, F.A.; PILLAR, V.D. Climatic signals in tree-rings of *Araucaria angustifolia* in the southern Brazilian highlands. *Austral Ecology*, v. 35, n. 2, p. 134–147, 2010.
- OLIVEIRA, J.M.; SANTAROSA, E.; PILLAR, V.D.; ROIG, F.A. Seasonal cambium activity in the subtropical rain forest tree *Araucaria angustifolia*. *Trees*, v. 23, n. 1, p. 107–115, 2009.
- PERONE, A.; LOMBARDI, F.; MARCHETTI, M.; TOGNETTI, R.; LASSERRE, B. Evidence of solar activity and El Niño signals in tree rings of *Araucaria araucana* and *A. angustifolia* in South America. *Global and Planetary Change*, v. 145, p. 1–10, out. 2016.
- ZANON, M.L.B.; FINGER, C.A.G. Relação de variáveis meteorológicas com o crescimento das árvores de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze em povoamentos implantados. *Ciência Florestal*, v. 20, n. 2, p. 467–476, 2010.

EFEITOS DA COMPETIÇÃO COM PLANTAS ESPONTÂNEAS DURANTE O ESTABELECIMENTO INICIAL DE PLANTAS DE *Araucaria angustifolia* (ARAUCARIACEAE)

LUÍS FELIPE PONZETTI ROCHA^{1,2}; GEOVANE DA SILVA LEAL²; FRANCINE FERREIRA CASSANA³

INTRODUÇÃO

Araucaria angustifolia (Bertol) Kuntze, o Pinheiro Brasileiro, atravessou, no curso da evolução, períodos de clima extremo, sobrevivendo até os dias atuais, o que permite inferir que apresenta mecanismos de resistência à competição entre suas estratégias adaptativas. Única conífera nativa do Brasil, encontra-se criticamente ameaçada de extinção (IUCN, 2018), em função da exploração predatória, que fez com que as reservas naturais da Floresta Ombrófila Mista estejam atualmente limitadas a valores entre 2 e 5% (Guerra *et al.*, 2002; Medeiros *et al.*, 2005). Diversos estudos de natureza ecofisiológica foram realizados no intuito de estabelecer os fatores determinantes para a sua regeneração no ambiente florestal e na colonização de novos ambientes. No entanto, pouco se sabe sobre a sua interação com outras espécies durante as fases iniciais do crescimento. O objetivo geral foi verificar a influência da competição do Pinheiro Brasileiro com espécies que cresceram espontaneamente no solo.

METODOLOGIA

Sementes (pinhões) foram submetidas ao teste de imersão em água para retirada daquelas potencialmente inviáveis (sobrenadantes), desinfestadas com hipoclorito de sódio a 2% por 20 minutos, escarificadas e germinadas em bandejas com vermiculita. As sementes germinadas foram plantadas nos recipientes de cultivo (diâmetro= 6 cm, altura= 20 cm), previamente preenchidos com solo de área de mata nativa e diásporos (unidade de dispersão das plantas), coletados no *Campus CaVG, IFSul*. O experimento foi conduzido em casa de vegetação e realizado em blocos casualizados, sendo três blocos, cada um contendo dez unidades amostrais destinadas ao tratamento e dez unidades destinadas ao controle. Avaliou-se cada bloco ao longo do tempo (aproximadamente aos três, seis e nove meses após o plantio). O tratamento consistiu na remoção manual de espécies espontâneas que germinaram nos recipientes de cultivo (grupos T3, T6 e T9). O controle consistiu em nenhuma intervenção no crescimento das espécies espontâneas que germinavam nos recipientes de cultivo (grupos C3, C6 e C9).

1 Estudante CST Gestão Ambiental; coltfd@gmail.com

2 Bolsista Fapergs; geovanealsilva@yahoo.com.br

3 Docente IFSul Campus Pelotas – Visconde da Graça; francinecassana@cavg.ifsul.edu.br

O crescimento da parte aérea foi avaliado periodicamente por meio da altura e comprimento total da parte aérea (CTPA). O comprimento da raiz principal (CRP), o número e o comprimento médio das raízes laterais (NRL e CRL, respectivamente), e o comprimento total do sistema radicular (CTSR) foram avaliados somente ao final de cada bloco, já que são medidas destrutivas. Da mesma forma, ao final de cada bloco, foram realizadas avaliações de massa fresca da parte aérea, das raízes laterais e da raiz principal (MFPA, MFRL, MFRP, respectivamente). Em seguida, as diferentes partes das plantas foram acondicionadas em envelopes de papel e submetidas à estufa a 60 °C até peso constante para determinação da massa seca da parte aérea (MSPA), das raízes laterais (MSRL) e da raiz principal (MSRP). Os resultados foram submetidos a ANOVA fatorial e comparados por meio do teste de Tukey, ao nível de 5% de significância (Statistix 8.0).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A emissão da parte aérea ocorreu aos 62 dias após o plantio. Em média, as avaliações finais de parte aérea aos três e seis meses demonstraram uma diferença de 12 cm a mais em altura nos grupos C3 e C6 do que nos grupos T3 e T6. Após nove meses (285 dias), a altura da parte aérea no grupo C9 foi de 39,19 cm, enquanto que no T9 foi de

31,14 cm (Figura 1A). O crescimento em altura da parte aérea de *Araucaria angustifolia* parece ter sido favorecido pela remoção das plântulas que vieram a germinar nos recipientes de cultivo. Durante a remoção das plantas desenvolvidas nos recipientes de cultivo, pôde-se identificar que as espécies espontâneas mais ocorrentes foram o mata-cavalo (*Solanum aculeatissimum* Jacq.), a urtiga (*Urtica* sp.) e a aroeira-mansa (*Schinus terebinthifolia* Raddi).

Particularmente nos grupos C3 e T3, o CTPA (Figura 1B) foi igual a altura da parte aérea. Esse resultado ocorreu porque as unidades experimentais não emitiram ramos laterais até o momento das avaliações destrutivas. Por outro lado, observou-se uma diferença entre 20 a 25 cm no CTPA entre os grupos de maior tempo de cultivo (C9 e T9; Figura 1B). Segundo Gurevitch (2009) a redução do número de folhas, e consequentemente de ramificações, pode ser considerada com uma estratégia de sobrevivência sob condições adversas, como para a manutenção das taxas de transpiração em solos com baixa disponibilidade de água.

Quanto ao CRP, não houve diferenças entre os grupos controle e tratamento durante os três primeiros meses de cultivo, de forma que ambos os grupos permitiram o crescimento da raiz principal em valores próximos a 10 cm. Após seis e nove meses de cultivo, os grupos controle (C6 e C9) proporcionaram maiores valores de CRP (~31 cm; Tabela 1).

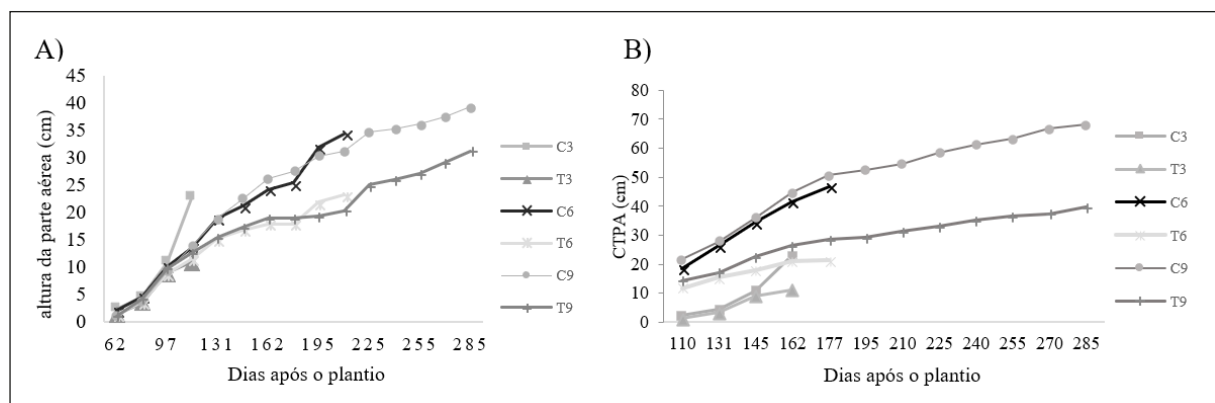


Figura 1. Altura (A) e comprimento total (B) da parte aérea de plantas de *Araucaria angustifolia* submetidas à competição com plantas espontâneas após três, seis e nove meses do plantio (C3, C6 e C9 grupos controle; T3, T6, T9 grupos tratamento).

Tabela 1. Avaliações dos parâmetros do sistema radicular de plantas de *Araucaria angustifolia* submetidas à competição com plantas espontâneas após três, seis e nove meses do plantio.

Grupos	Parâmetros do Sistema Radicular			
	CRP (cm)	CRL (cm)	NRL	CTSR (cm)
C3	11,39 aB	5,19 aB	16,1 aB	96,0 aB
T3	10,18 aB	4,93 aB	13,4 bB	76,3 bB
C6	31,61 aA	9,26 aA	17,7 aB	195,5 aA
T6	14,18 bA	7,12 aA	12,7 bB	104,6 bA
C9	32,6 aA	9,50 aA	23,9 aA	259,7 aA
T9	24,9 bA	8,20 aA	13,8 bA	138,0 bA

CRP = comprimento da raiz principal; NRL = número de raízes laterais; CRL = comprimento médio das raízes laterais; CTSR = comprimento total do sistema radicular. Letras minúsculas e maiúsculas diferentes indicam diferença significativa ($P \leq 0,05$) entre os tratamentos (C, T) e entre os blocos (3,6,9 meses após o plantio), respectivamente.

Tabela 2. Avaliações de massa fresca e seca de plantas de *Araucaria angustifolia* submetidas à competição com plantas espontâneas após três, seis e nove meses do plantio

	MFPA (g)	MSPA (g)	MFRL (g)	MSRL (g)	MFRP (g)	MSRP (g)
C3	3,26 aC	0,37 aC	0,63 aB	0,37 aB	1,47 aB	0,37 aB
T3	2,64 aC	0,46 aC	0,56 aB	0,15 bB	1,32 aB	0,41 aB
C6	16,15 aB	3,81 aB	1,82 aAB	0,25 aB	1,84 aB	0,47 aB
T6	6,95 bB	1,60 bB	0,47 bAB	0,17 bB	1,42 bB	0,48 aB
C9	32,06 aA	9,77 aA	1,6 aA	0,73 aA	5,52 aA	1,82 aA
T9	14,40 bA	5,73 bA	1,05 bA	0,43 bA	2,39 bA	0,90 bA

MFPA = massa fresca da parte aérea; MSPA = massa seca da parte aérea; MFRL = massa fresca das raízes laterais; MSRL = massa seca das raízes laterais; MFRP = massa fresca da raiz principal; MSRP = massa seca da raiz principal. Letras minúsculas e maiúsculas diferentes indicam diferença significativa ($P \leq 0,05$) entre os tratamentos (C, T) e entre os blocos (3, 6, 9 meses após o plantio), respectivamente.

Embora o CRL tenha sido similar entre os grupos, o NRL e o CTSR foram maiores, em todos os blocos, nos grupos controle (Tabela 1). É sabido que espécies vegetais ao se desenvolverem em solos pobres em nutrientes apresentam maior desenvolvimento do sistema radicular em detrimento da parte aérea. Assim, os nutrientes poderiam estar disponíveis para seu crescimento, mas os menores valores de NRL e CTSR nos grupos tratamentos possivelmente indicam que a

presença de raízes de outras espécies no recipiente de cultivo tenha influenciado no menor desenvolvimento de raízes laterais.

Os parâmetros de massa fresca e seca indicaram um maior desenvolvimento do sistema radicular, tanto de raízes laterais quanto da raiz principal, principalmente após nove meses do plantio e em todos os grupos controle (Tabela 2). Da mesma forma, as avaliações da massa fresca e

seca da parte área demonstram que o C9 atingiu, respectivamente, 17,66 g e 4,04 g a mais em comparação com as plantas T9 (Tabela 2). Zandavalli (2006) avaliou o crescimento da *A. angustifolia* em áreas de campo, sendo imposto três tratamentos: alívio da competição radicular e área (sem competição), alívio da competição área (competição radicular) e competição da parte área e radicular; e verificou que a manutenção da competição radicular reduziu em 30% a biomassa da parte aérea.

CONCLUSÃO

Embora não se possam identificar quais fatores da competição exercem influência no estabelecimento inicial da *Araucaria angustifolia*, a competição com plantas espontâneas apenas torna o crescimento da parte aérea e do sistema radicular mais lento, se comparado com plantas de *A. angustifolia* cultivadas com exclusividade nos recipientes de cultivo.

REFERÊNCIAS

GUERRA, M.P.; SILVEIRA, V.; REIS, M.D.; SCHNEIDER, L. Exploração, manejo e conservação da araucária (*Araucaria angustifolia*). *Sustentável Mata Atlântica: a exploração de seus recursos florestais*. Senac, São Paulo, p. 85–102, 2002.

GUREVITCH, J.; SCHEINER, S.M.; FOX G. A. *Ecologia Vegetal*. 2ª Edição. Artmed, 2009.

IUCN *Red List of Threatened Species*. Version 2017.3. <<http://www.iucnredlist.org>>. Acesso em: 06 Abr. 2018.

MEDEIROS, J.D.; SAVI, M.; BRITO, B.F.A. Seleção de áreas para criação de Unidades de Conservação na Floresta Ombrófila Mista. *Biotemas*, 18 (2): 33–50, 2005.

ZANDAVALLI, R.B. *Importância da competição durante o estabelecimento e crescimento inicial da Araucaria angustifolia*. 167 f. Trabalho de Conclusão de Doutorado (Tese) PPG em Botânica, UFRGS, Porto Alegre, 2006.

EMERGÊNCIA E ATRIBUTOS MORFOLÓGICOS DE MUDAS DE *Araucaria angustifolia* E *Cedrela fissilis* EM VIVEIRO

SUELEN CARPENEDO AIMI¹; MARISTELA MACHADO ARAUJO¹; EZEQUIEL GASPARIN¹; MARLLOS SANTOS DE LIMA¹; GABRIEL AITA MOZZAQUATRO¹; MATHEUS ROBERTO DA SILVA¹

INTRODUÇÃO

A *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze (pinheiro-brasileiro) é uma espécie de importante valor econômico, ecológico e social. No entanto, a exploração, principalmente para produção de madeira, ocasionou sua inclusão na lista oficial de espécies brasileiras ameaçadas de extinção (CNC-FLORA, 2013). *Cedrela fissilis* Vell. (cedro) apresenta interesse comercial devido a qualidade da madeira e atualmente encontra-se em perigo de extinção (IUCN, 2017). Essas espécies possuem ocorrência na Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila (Carvalho, 2004).

Na produção de mudas é necessário conhecer o tempo de viveiro para o planejamento da produção e expedição, além dos atributos morfológicos das mudas, os quais são indicativos da sobrevivência e crescimento no campo. Diante da importância da produção de mudas com qualidade, o objetivo deste estudo foi avaliar a emergência, atributos morfológicos e o tempo de viveiro de mudas de *Araucaria angustifolia* e *Cedrela fissilis*.

METODOLOGIA

O experimento foi instalado em março e conduzido até novembro de 2015 no Viveiro Flo-

restal da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), no município de Santa Maria (RS). As sementes de *Araucaria angustifolia* e *Cedrela fissilis* foram obtidas no subprograma Bolsa de Sementes, parceria entre a UFSM e a Associação dos Fumicultores do Brasil (AFUBRA). As sementes de ambas espécies estavam acondicionadas em saco de polietileno e armazenadas em câmara fria e úmida (8 a 10 °C e 80 % de umidade relativa do ar, respectivamente).

Os recipientes utilizados foram tubetes de polipropileno com capacidade de 180 cm³ alocados em bandejas com 54 células, os quais foram preenchidos com substrato comercial Carolina Soil® a base de turfa do tipo *Sphagnum*. No substrato, foi adicionada adubação de base com fertilizante de liberação controlada Osmocote® 18-05-09 Mini Prill, 6 g L⁻¹. Após o preenchimento dos recipientes foi realizada a semeadura sendo utilizadas uma semente por recipiente, posteriormente as bandejas foram levadas para casa de vegetação. A irrigação foi realizada com barra móvel (microaspersão) com vazão de 8 mm dia⁻¹.

A avaliação da emergência foi realizada aos 7, 14, 21 e 28 dias após o semeio (d.a.s.). Aos 240 dias após a emergência foram mensurados os atributos morfológicos: altura, diâmetro do coleto, área foliar, comprimento radicular, matéria seca aérea, matéria

1 Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Centro de Ciências Rurais, Departamento de Ciências Florestais. Laboratório de Silvicultura e Viveiro Florestal. suaimi@gmail.com

seca radicular e matéria seca total e Dickson. A altura foi medida com régua e o diâmetro do coleto com paquímetro digital, em seis plantas centrais.

Nas análises destrutivas foram selecionadas quatro plantas, separadas em parte aérea e radicular. As raízes foram lavadas em água corrente com auxílio de peneira. Para determinação da área foliar e comprimento radicular as folhas e raízes foram distribuídas sobre papel branco A4, prensados com vidro transparente e fotografados com câmera digital, apoiada em uma estrutura com altura fixa de 0,18 m e zoom de 1.4. As imagens foram processadas no *software* Image J. Posteriormente, as amostras foram levadas para estufa com circulação de ar forçada a 65 °C, por 72 horas e pesadas em balança analítica para determinação da matéria seca aérea, matéria seca radicular, matéria seca total e, após foi calculado o índice de qualidade de Dickson.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O percentual de emergência de *Araucaria angustifolia* foi de 72,2 %, com início aos 28 d.a.s. Para *Cedrela fissilis* a emergência

teve início aos 14 d.a.s., sendo o percentual de emergência desta espécie maior, 92,5% (Tabela 1). O menor vigor das sementes de pinheiro-brasileiro, observado no início da emergência e percentual de emergência, pode estar associado a semente ser classificada como recalcitrante, e ter sido armazenada por cerca de nove meses. Por outro lado, a classificação ortodoxa das sementes de cedro explica sua elevada e rápida emergência. Na prática, isso indica o tempo que o viveirista deverá esperar, planejando assim o tempo para expedição das mudas.

Para os atributos morfológicos, aos 240 d.a.e. as mudas de Pinheiro-brasileiro apresentaram médias de altura (H) de 34,55 cm e diâmetro do coleto (DC) de 5,05 mm. Para as mudas de Cedro as médias foram de 17,42 e 3,74, respectivamente (Tabela 2). A H e o DC são as variáveis morfológicas mais frequentemente mensuradas, pela facilidade e por não ser um método destrutivo. Desse modo, são comumente avaliadas por serem indicativas aos viveiristas e silvicultores no momento da expedição. Esses atributos, atualmente tem sido utilizados para indicar o tamanho adequado que as plantas apresentam maior sobre-

Tabela 1. Percentual de emergência de plântulas de *Araucaria angustifolia* e *Cedrela fissilis* aos 7, 14, 15, 21 e 28 dias após o semeio.

Espécie	Emergência (dias)				
	7	14	21	28	Total (%)
<i>Araucaria angustifolia</i>	-	-	-	72,2	72,2
<i>Cedrela fissilis</i>	-	55,5	90,6	92,5	92,5

Tabela 2. Médias de altura (H), diâmetro do coleto (DC), área foliar (AF), comprimento radicular (CR), matéria seca aérea (MSPA), matéria seca radicular (MSR), matéria seca total (MST) e índice de qualidade de Dickson (IQD) de mudas de *Araucaria angustifolia* e *Cedrela fissilis* aos 240 dias após a emergência.

Espécie	H, (cm)	DC (mm)	AF (cm ²)	CR (m)	MSA (g)	MSR (g)	MST (g)	IQD
<i>Araucaria angustifolia</i>	34,55	5,05	290,83	1.198,4	5,47	1,28	6,75	0,61
<i>Cedrela fissilis</i>	17,42	3,74	143.266,02	4.199,1	1,43	0,51	1,94	0,26

vivência, evitando a matocompetição. Gonçalves *et al.* (2005) indicam para espécies florestais nativas altura e diâmetro do coleto entre 20 a 30 cm e 5 a 10 mm, respectivamente.

Com base nessas observações as mudas de Cedro ainda não estariam aptas para expedição. Por outro lado, destaca-se que quando a área é preparada adequadamente para o plantio e conduzido com controle de espécies invasoras é possível utilizar mudas de menor porte. Aimi (2014) conduzindo mudas de *Cabrlea canjerana* (Vell.) Mart. com altura de 14,6 cm e diâmetro do coleto 5,6 mm, no campo teve elevada sobrevivência e crescimento, respaldando a importância de práticas silviculturais quando se utiliza mudas de menor porte.

As maiores médias de área foliar e comprimento radicular foram observadas nas mudas de cedro. No entanto, para matéria seca aérea, radicular e total e índice de qualidade de Dickson as maiores médias foram para as mudas de pinheiro-brasileiro (Tabela 2). Verificou-se que as mudas de pinheiro-brasileiro acumularam maior matéria seca na parte aérea em relação a radicular. O crescimento inicial das mudas, após o plantio no campo está correlacionado com a matéria seca, considerando que a MSA indica a rusticidade das mudas, enquanto a MSR a sobrevivência no campo, assim quanto maior esses valores melhor será o desenvolvimento após o plantio.

Os valores de IQD foram diferentes para as espécies, esse atributo é importante na avaliação da qualidade de mudas pois considera no seu cálculo a robustez e o equilíbrio da distribuição da massa seca. Conforme Davide *et al.* (2015) é importante que a muda apresente bom equilíbrio desses atributos no crescimento. Entretanto, salienta-se a dificuldade de comparar esse valor entre as espécies, pois o cedro, por exemplo apresenta maior diâmetro do coleto, o que também foi observado em outra espécie da família Meliaceae como *Cabrlea canjerana* (AIMI, 2014).

Para expedição de mudas de Pinheiro-brasileiro, Wendling & Delgado (2008) recomendam como bom padrão de qualidade, aquelas com altura entre 15 cm e 20 cm, quando produzidas em tubetes de 110 cm³ e com 20 cm a 30 cm quando utilizado o tubete de 210 cm³. Conforme os mesmos autores é importante observar também a relação da altura e da parte radicular, entre 1 e 2 para 1, ou seja, para cada 1,0 cm de altura do tubete (parte radicular), é recomendada que a altura da parte aérea seja de 1,0 cm a 1,5 cm. No entanto, especificamente para as mudas de cedro não existe indicação na literatura sobre o padrão de qualidade ideal para expedição.

Sabe-se que existe variações entre as espécies arbóreas nativas, assim é importante conhecer o tempo de avaliação das mudas, além da região, tipo e volume de recipientes utilizados, tratos culturais e principalmente a espécie (Davide *et al.*, 2015).

Na presente pesquisa foi possível obter resultados interessantes utilizando-se tubetes de 180 cm³, substrato a base de turfa do tipo *Sphagnum* e dose de 6 g L⁻¹ de fertilizante de liberação controlada (18-05-09) para produção de mudas de pinheiro-brasileiro e cedro.

CONCLUSÃO

Mudas de *Araucaria angustifolia* apresentaram emergência mais lenta do que as de *Cedrela fissilis*, porém podem ser expedidas a campo no mesmo período, 240 dias após o semeio.

REFERÊNCIAS

- AIMI, S.C. *Tecnologia de sementes e crescimento inicial de mudas de Cabrlea canjerana (Vell.) Mart.* 130 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - UFSM. Santa Maria, 2014.
- CARVALHO, P.E.R. *Espécies Arbóreas Brasileiras*. Colombo, PR: EMBRAPA Florestas, 2003, v. 1, 1039 p.

CNCFLORA. *Livro Vermelho da Flora do Brasil*. Rio de Janeiro, Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2013. 1100 p.

DAVIDE, A.C.; MELO, L.A.D.; TEIXEIRA, L.A.F.; PRADO, N.J.S.; FIORINE, R.A.; CARVALHO, R.P. Fatores que afetam a qualidade de mudas destinadas aos projetos de restauração de ecossistemas florestais. In: DAVIDE, A.C.; BOTELHO, S.A. *Fundamentos e métodos de restauração de ecossistemas florestais*. Lavras, MG, p. 181-274. 2015.

GONÇALVES, J.L.M.; SANTARELLI, E.G.; MORAES NET, S.P.; MANARA, M.P.; STAPE, J.L. Pro-

dução de mudas de espécies nativas: substrato, nutrição, sombreamento e fertilização. In: GONÇALVES, J. L. M.; BENEDETTI, V. *Nutrição e fertilização florestal*. Piracicaba: IPEF, p. 309-350. 2005.

The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2017-3. <www.iucnredlist.org>. Acesso em 10 Abr. 2018.

WENDLING, I.; DELGADO, M.E. *Produção de mudas de araucária em tubetes*. Colombo: Embrapa Florestas, 2008. 8 p. (Comunicado técnico, 201).

EMERGÊNCIA E MORFOLOGIA DE PLÂNTULAS DE *Araucaria angustifolia* (ARAUCARIACEAE)

MARLLOS SANTOS DE LIMA¹; MARISTELA MACHADO ARAUJO¹; SUELEN CARPENEDO AIMI¹;
EZEQUIEL GASPARIN¹; PRISCILA GUTTERRES RODRIGUES¹; GABRIEL AITA MOZZAQUATRO¹

INTRODUÇÃO

Conhecer o desenvolvimento inicial de espécies arbóreas, é fundamental para a realização das interpretações em testes de germinação. A definição de plântula normal e anormal de espécies arbóreas descrita nas Regras para Análises de Sementes (Brasil, 2009) e Instrução Para Análise de Sementes de Espécies Florestais (Brasil, 2013) são muito sucintas e não abrangem as variações existentes entre as diferentes espécies.

Identificar e compreender as diferentes fases de desenvolvimento das plântulas serve também como ferramenta para reconhecer as espécies em estudos de regeneração natural, pois há mudanças na morfologia externa da plântula, quando esta torna-se uma planta adulta, dificultando a sua identificação.

Neste sentido, o objetivo do presente estudo foi descrever a emergência e os aspectos morfológicos de plântulas de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze.

METODOLOGIA

O estudo foi conduzido no Laboratório de Silvicultura e Viveiro Florestal da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). As sementes utilizadas nesse estudo foram obtidas no subprograma Bolsa de Sementes, parceria entre a UFSM

e Associação dos Fumicultores do Brasil (AFU-BRA). As sementes foram coletadas em abril de 2014 no município de Santa Cruz do Sul, RS. Posterior a coleta, as sementes passaram por um processo de triagem, sendo acondicionadas em saco de polietileno e armazenadas em câmara fria e úmida (8 a 10 °C e 80 % de umidade relativa do ar, respectivamente).

A semeadura foi realizada em tubetes de polipropileno com volume de 180 cm³ contendo substrato comercial Carolina Soil[®] a base de turfa de *Sphagnum*. Na adubação de base foi utilizado 6 g L⁻¹ de fertilizante de liberação controlada (Osmocote[®] 18-05-09 Mini Prill), sendo que os tubetes foram acondicionados em bandejas de polipropileno contendo 54 células. A semente foi colocada no substrato com o lado proximal (região da micrópila) voltado para baixo, formando um ângulo de, aproximadamente, 35° entre a semente e o nível do substrato. Após o semeio as bandejas foram levadas para casa de vegetação com irrigação de aproximadamente 8 mm dia⁻¹, distribuídos em 4 lâminas.

As avaliações foram realizadas a cada sete dias, sendo consideradas como emergidas somente as plântulas normais, quando apresentaram todas as estruturas morfológicas essenciais bem formadas (raiz primária e secundária e primórdios foliares) (Brasil, 2009). De modo similar, a caracterização morfológica foi realizada por

1 Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Centro de Ciências Rurais, Departamento de Ciências Florestais. Laboratório de Silvicultura e Viveiro Florestal. marllos_lima@hotmail.com

meio do registro fotográfico nas diferentes fases de desenvolvimento, sendo necessário realizar o método destrutivo, utilizando câmera fotográfica digital (Canon EOS Rebel T3, lente 18–55mm) e escala milimétrica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teste de emergência realizado mostra que o lote de sementes apresentou elevada viabilidade (72% de plântulas emergidas). Em estudo realizado por Moreira-Souza & Cardoso (2003) testando formas alternativas para acelerar a germinação de *Araucaria angustifolia* observaram valores inferiores (60%) ao encontrado no presente estudo. Essas diferenças nos lotes podem ser ocasionadas pela taxa de predação das sementes, nível de maturidade fisiológica e característica recalcitrante das sementes. A emergência de *A. angustifolia* é ca-

racterizada como hipógea, quando os cotilédones permanecem na altura da semente, e criptocotiledonar, devido ao limbo cotiledonar permanecer no interior da semente durante todo o desenvolvimento inicial da plântula (Figura 1).

Aos sete dias após o semeio (d.a.s.) deu-se início a protrusão da radícula (Figura 1A) e crescimento da raiz primária, a qual apresentou coloração bege-claro (Figura 1B). No 28º (d.a.s.) o hipocótilo se destaca apresentando coloração verde, neste mesmo momento, ocorre o crescimento das raízes secundárias e a emissão dos primórdios foliares com, aproximadamente, 11 mm de comprimento (Figura 1C). O primeiro entrenó formado entre a inserção dos cotilédones e os primórdios foliares, denominado epicótilo, apresenta pequeno comprimento (aproximadamente 4 mm), havendo dificuldade na diferenciação visual sem o auxílio de lupa.

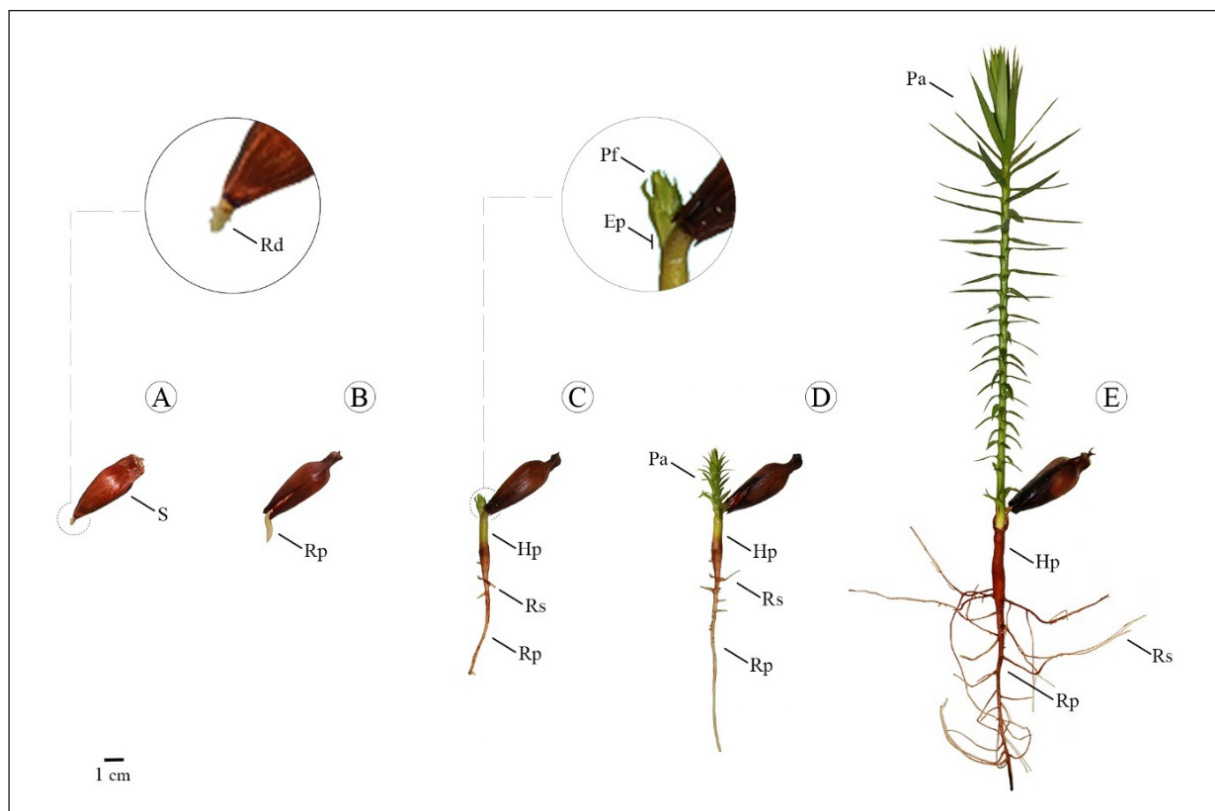


Figura 1. Caracterização morfológica de plântulas e muda de *Araucaria angustifolia*. Protrusão da radícula (A), Crescimento da raiz primária (B), Protrusão dos protófilos (C), Plântula normal (D) e Muda (E). S - Semente; Rd - Radícula; Rp - Raiz primária; Rs - Raiz secundária; Hp - Hipocótilo; Ep - Epicótilo; Pf - Protófilos; Pa - Parte aérea.

Conforme Baskin e Baskin (2014) quando a plântula emerge no período de três a quatro semanas após a protusão da radícula, esta apresenta dormência morfofisiológica do epicótilo. Segundo os mesmos autores, sementes com dormência morfofisiológica do epicótilo não exibem o crescimento da porção aérea imediatamente após a emergência da raiz, sendo uma característica de sementes com subdesenvolvimento rudimentar, linear ou com embriões foliares que apresentam cotilédones variáveis, fino a grosso e ligeiramente expandido para amplo. Segundo Kuniyoshi (1983), o embrião de sementes de *A. angustifolia* é linear e seus cotilédones possuem comprimento desigual, sendo um mais longo que o outro.

Aos 35 (d.a.s), quando a parte aérea atingiu, aproximadamente, 3 cm de altura e o sistema radicular apresentou cerca de 10 cm de comprimento (Figura 1D), considerou-se a plântula de *Araucaria angustifolia* emergida como plântula normal.

Aos 63 (d.a.s) a muda apresentou sistema radicular pivotante bem definido (raiz primária e secundárias) onde a raiz primária apresentou 11 cm e as raízes secundárias apresentaram 54 cm de comprimento, aproximadamente, com coloração marrom-avermelhada, assim como o hipocótilo (Figura 1E). Neste mesmo período (63 d.a.s) a parte aérea apresentou altura de 24 cm e caule com coloração verde, recoberto por acículas (aproximadamente 60 acículas), desde o coleto até o seu ápice (Figura 1E). Esta característica é similar ao observado em outras gimnospermas, como do gênero *Pinus*, no entanto, as acículas da *Araucaria angustifolia* apresentam limbo foliar com menor comprimento e base mais espessa.

A partir deste período, a plântula foi considerada como muda, pois apresenta todas as estruturas formadas (sistema radicular e parte aérea) e já tornou-se um organismo autotrófico, deixando de usar as reservas nutritivas armazenadas no megagametófito e nos cotilédones. Segundo Rosado *et al.* (1994), em plântulas de araucária com, aproximadamente, 25 acículas há uma brusca redução nas reservas nutritivas da se-

mente, e quando a plântula apresenta 50 acículas as células do megagametófito já encontram-se praticamente sem amido.

CONCLUSÃO

Araucaria angustifolia apresenta dormência morfofisiológica do epicótilo e sua emergência é caracterizada como hipógea e criptocotiledonar.

Considera-se como plântula normal de *A. angustifolia*, quando o sistema radicular atingir, aproximadamente, 10 cm de comprimento, com raízes primárias e secundárias, e a parte aérea atingir, aproximadamente, 3 cm de altura.

REFERÊNCIAS

- BASKIN, C.C.; BASKIN, J.M. *Seeds: ecology, biogeography, and evolution of dormancy and germination*, 2. ed. Elsevier. 2014. 1600 p.
- BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Regra para análise de sementes*. Secretaria de Defesa Agropecuária, Brasília, 2009. 399 p.
- BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Instruções para análise de espécies florestais*. Secretaria de Defesa Agropecuária, Brasília, 2013. 98 p.
- KUNIYOSHI, Y.S. *Morfologia da semente e da germinação de 25 espécies arbóreas de uma floresta com araucária*. Curitiba. 1983, 233f. Dissertação, Universidade Federal do Paraná.
- MOREIRA-SOUZA, M.; Cardoso, E.J.B.N. Practical method for germination of *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. seeds. *Scientia Agricola*, v. 60, n. 2, p. 389–391, 2003.
- ROSADO, R.M.; FERREIRA, A.G.; MARIATH, J.E.A.; COCUCI, A.E. Amido no megagametófito de *Araucaria angustifolia*: degradação durante a germinação e desenvolvimento de esporófito. *Acta Bot. Bras.*, v. 8, p. 35–43, 1994.

ENRAIZAMENTO DE MINIESTACAS DE *Sequoia sempervirens* EM SUBSTRATO COM FALHAS DE PINHA DE *Araucaria angustifolia*

LUCAS BONEZ DE LEMOS¹; QUELI CRISTINA LOVATEL¹; MARIANE DE OLIVEIRA PEREIRA²

INTRODUÇÃO

Entre os fatores que influenciam na produção de mudas de espécies florestais destaca-se o substrato, pois suas características físico-químicas favorecem o desenvolvimento. Segundo Stappe & Balloni (1988), insumos não convencionais tornam-se atraentes pelo baixo custo e por melhorar as propriedades do solo.

De acordo com Fernandes *et al.* (2006), uma ampla quantidade de substratos pode ser utilizada para a produção de mudas, tais como turfa, areia, isopor, espuma fenólica, argila expandida, perlita, vermiculita, casca de arroz, casca de Pinus, fibra da casca de coco, serragem, entre outros. Uma alternativa em misturas para substratos é a falha de pinha, encontrada no estróbilo feminino da *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze, uma espécie da Floresta Ombrófila Mista com ocorrência natural principalmente na região Sul: Paraná (40%); Santa Catarina (31%) e Rio Grande do Sul (25%) (Mattos, 1994).

O estróbilo feminino da araucária tem quatro componentes: sementes (pinhão); eixo central; escamas estéreis ou não fertilizadas (falhas) e escamas férteis não fertilizadas ou abortadas (pinhões chochos). Uma pinha tem seu peso distribuído,

em média, entre 44 a 55% de pinhão, de 3 a 9% de eixo central, de 7 a 10% de pinhões chochos e de 50 a 60% de “falhas” (Vieira-da-Silva *et al.*, 2011).

No Sul do Brasil, a espécie *Sequoia sempervirens* (D. Don) Endl. pode encontrar condições adequadas para o seu desenvolvimento, destacando-se os locais mais altos, como a serra gaúcha e o planalto-serra catarinense. Mas para que a espécie seja plantada em maior escala são necessários alguns estudos, como de seleção de indivíduos superiores e a sua propagação, podendo, assim, alavancar o cultivo dessa espécie nessas regiões e se tornar mais uma opção para o silvicultor (Navroski *et al.*, 2015).

Sabendo-se que o maior peso advindo das pinhas é composto pelas falhas, e que este recurso geralmente é ignorado, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o enraizamento de estacas de sequoia em diferentes proporções de falhas moídas de pinhas de *Araucaria angustifolia* incorporadas no substrato comercial.

METODOLOGIA

O experimento foi instalado em casa de vegetação, no Viveiro Florestal da Universidade do Estado de Santa Catarina, Udesc, localizado em

1 Departamento de Engenharia Florestal, Centro de Ciências Agroveterinárias, Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC, Lages, SC – lucas_caslu_lemos@hotmail.com, queli.lovatel@edu.udesc.br

2 Universidade Federal do Paraná, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Curitiba, PR – maripereira.florestal@gmail.com.

Lages, Santa Catarina. As falhas de pinha de *Araucaria angustifolia* utilizadas, oriundas de florestas naturais na região da cidade de São Joaquim, SC, foram espalhadas e secas em ambiente natural, e depois trituradas em moinho de martelo industrial.

Foram avaliadas a quantidade de estacas que formaram raízes dentro de cada tratamento (porcentagem de enraizamento), e o número de raízes formadas em cada estaca 100 dias após a instalação do experimento que foi instalado em abril de 2007. As miniestacas de 8 a 10 cm de comprimento obtidas de clones mantidos em minijardim clonal foram colocadas para enraizar em tubetes com volume de 180 cm³. O substrato utilizado foi Maxfertil®.

Os tratamentos consistiram de quatro formulações de substrato com falha misturada: 100% substrato comercial (SC); 20% falha moída de pinha (FMP) + 80% SC; 40% FMP + 60% SC; e 60% FMP + 40% SC. Cada parcela experimental teve 96 estacas totalizando 384.

Os dados foram submetidos à análise de variância a 5% de probabilidade de erro, utilizando o programa Sisvar®.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância não revelou efeito significativo dos diferentes substratos sobre as variáveis porcentagem de enraizamento e número de raízes por estaca (Tabela 1).

A média geral de enraizamento foi de 73,2%, com variação entre 60,4% (60% de FMP + 40% SC) e 80,2% (100% SC). Pereira et al. (2017), em estudo realizado com *S. sempervirens*, obtiveram média de enraizamento de 80%, com alta variação entre clones, variando de 25 a 100% de enraizamento. Navroski (2015), utilizando diferentes doses de AIA, obteve maior taxa de enraizamento com, aproximadamente, 4.000 mg L⁻¹ de AIA, correspondendo a um enraizamento de 80,9%.

Quanto ao número de raízes formadas por estaca, a média geral foi de 3,6 raízes, com variação de 3,4 a 4,0 raízes. Pereira *et al.* (2017) encontraram uma alta variação entre clones para o número de raízes por estaca, variando de 1,4 a 16,8. Lima & Ohashi (2016) destacam a importância não apenas do percentual de raiz formada nas estacas, mas também do desenvolvimento do sistema radicular. O número de raízes formadas nas estacas, aliada ao comprimento de raízes, por exemplo, são informações muito relevantes, pois indicam que as mudas possuirão maiores chances de sobrevivência quando transplantadas para o campo. Além disso, essa variável é importante no processo de estaquia, pois segundo Luna (2008), mesmo enraizadas, estacas de sequoia podem apresentar alta mortalidade no processo de aclimação, devendo-se tomar cuidado com as condições ambientais, principalmente em relação às altas temperaturas.

Tabela 1. Porcentagem de enraizamento e número de raízes por estaca de sequoia, em diferentes proporções de falha moída de pinha (FMP) de araucária e substrato comercial (SC) Maxfertil. Udesc, Lages, 2017

Substrato	Enraizamento (%)	Número de raízes por estaca
0% FMP + 100% SC	80,2 ^{ns}	4,0 ^{ns}
20% FMP + 80% SC	72,9	3,4
40% FMP + 60% SC	79,2	3,8
60% FMP + 40% SC	60,4	3,5
Média	73,2	3,6

^{ns} Não significativo pelo teste F a 5% de probabilidade de erro.

CONCLUSÕES

No enraizamento das miniestacas de *S. sempervirens* é possível adicionar até 60% de falhas moídas de pinha de araucária ao substrato comercial Maxfertil®, sem alterar estatisticamente a porcentagem de enraizamento (média de 73,2%) e o número de raízes por estaca (média de 3,6 raízes).

REFERÊNCIAS

FERNANDES, C.; CORÁ, J.E.; BRAZ, L.T. Alterações nas propriedades físicas de substratos para cultivo de tomate cereja, em função de sua reutilização. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 24, n. 1, p. 94-98, jan./mar.2006.

LIMA, C.C.; OHASHI, S.T. Substrato no enraizamento de estacas provenientes de mudas de *Schizolobium parabyba* var. *amazonicum*. *Enciclopédia biosfera*, v. 13, n. 23, p. 1271-1282, 2016.

LUNA, T. Vegetative propagation of coastal redwood (*Sequoia sempervirens* (Lamb. ex D. Don) Endl.). *Native Plants Journal*, v. 9, n. 1, p. 25-28, 2008.

MATTOS, J.R. *O pinheiro brasileiro*. 2. ed. Lages: Artes Gráficas Princesa, 1994. 225 p.

NAVROSKI, M.C.; PEREIRA, M.O.; HESS, A.F.; SILVESTRE, R.; ÂNGELO, A.C.; FAZZINI, A.J.; ALVARENGA, A.A. Resgate e propagação vegetativa de *Sequoia sempervirens*. *Floresta*, v. 45, n. 2, p. 383-392, 2015.

PEREIRA, M.O.; ÂNGELO, A.C.; NAVROSKI, M.C.; DOBNER JR., M.; OLIVEIRA, L.M. Resgate vegetativo e enraizamento de estacas de diferentes matrizes de *Sequoia sempervirens*. *Cerne*, v.23, n.4, pp.435-444. 2017.

VIEIRA-DA-SILVA, C.; MIGUEL, L.A.; REIS, M.S. Utilizações alternativas para a “falha”, componente da pinha (*Araucaria angustifolia*), e seu potencial para a agricultura de base agroecológica. *Cadernos de Agroecologia*. v. 6, n. 2, 2011.

STAPPE, J.L.; BALLONI, E.A. O uso de resíduos da indústria de celulose como insumos na produção florestal. *Revista IPEF*, n. 40, p. 33-37, 1988.

ESTOQUE VOLUMÉTRICO DE UM FRAGMENTO DE FLORESTA OMBRÓFILA MISTA APÓS EXECUÇÃO DE UM PLANO DE MANEJO FLORESTAL SUSTENTADO

RAFAELO BALBINOT¹; KAUANA ENGEL²;
RAFAEL VENDRUSCOLO³; JONATHAN TRAUTENMÜLLER⁴

INTRODUÇÃO

A Floresta Ombrófila (FOM) está englobada no Bioma Mata Atlântica e caracteriza-se pela presença marcante da *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze em associações diversificadas com outras espécies (IBGE, 2012). Atualmente a Araucária é uma espécie protegida por lei (Brasil, 2006; Rio Grande do Sul, 1992) e tem seu manejo restringido. Este fato acarreta a supressão da regeneração da espécie em propriedades particulares (Rosot, 2007), sendo considerada como um obstáculo devido à impossibilidade futura de utilização.

A proteção e conservação de seus remanescentes é um desafio para órgão ambientais, comunidade científica e sociedade (Canalez *et al.*, 2006). Assim existe grande divergência de opiniões sobre qual o melhor caminho para preservação desta espécie, seus fragmentos remanescentes e seus serviços ambientais. Do ponto de vista científico o Manejo Florestal Sustentado é uma importante ferramenta para conservação e preservação da es-

pécie (Hess *et al.*, 2014). Neste contexto, o presente trabalho tem por objetivo analisar os efeitos da execução de um Plano de Manejo Florestal Sustentado em um fragmento de FOM.

METODOLOGIA

O estudo foi desenvolvido em um fragmento florestal que está localizado em um ambiente de transição entre os ecossistemas da Floresta Ombrófila Mista e da Floresta Estacional Decidual com 52 ha, localizado no município de Erval Seco, Rio Grande do Sul, Brasil centrado nas coordenadas 27°36'49,60"S e 53°29'23,05"O.

Os dados referentes à floresta em 1993 foram obtidos a partir do documento impresso do PMFS aprovado pela Secretaria Estadual do Meio Ambiente do Rio Grande do Sul (SEMA-RS). Em 2013 os dados foram obtidos por meio de um Inventário florestal científico.

1 Universidade Federal de Santa Maria - *Campus* Frederico Westphalen. Departamento de Engenharia Florestal - rafaelbalbinot@gmail.com

2 Universidade Estadual do Centro Oeste – *Campus* Irati. Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais - kauanaeg@gmail.com

3 Empresa Saltus Consultoria Ambiental e Florestal - eng.rafaelvendrusculo@gmail.com

4 Universidade Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal - jwtraute@gmail.com

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O inventário florestal realizado no ano de 2013 encontrou grande amplitude entre mínimo (3,63 m³- 29,51 m³). Essa variação gerou a necessidade de estratificação da área em: Estrato 1 (E1) área com mais de 7 m³ por parcela e Estrato 2 (E2) a área com menos de 7 m³ por parcela. O E1 corresponde a uma área de 42 ha (Tabela 1) com volume médio por hectare de 152,00 m³. Por

sua vez, o E2 compreende uma área de 10 ha com volume médio por hectare de 43,53 m.

Analisando o grupo das folhosas percebe-se que o número de indivíduos por hectare no E1 em 2013 é maior do que o encontrado em 1993, mas são indivíduos de pequenos diâmetros, que ainda não expressam volume considerável para a população (Tabela 1). Neste mesmo grupo de espécies, analisando-se apenas as árvores nas classes diamétricas

Tabela1. Descrição da metodologia utilizada nos Inventários Florestais de 1993 e 2013

Dados dos inventários florestais	1993	2013
Sistema de amostragem	Aleatória Simples	Sistemática
Parcelas	25 parcelas (10×100 m)	31 parcelas (20×50 m)
Dados coletados	Identificação botânica; DAP e alturas	Identificação botânica; DAP e alturas
Calculo do Volume (m³)	$v = (d^2 \cdot \pi) / 4 \cdot hc \cdot f$	$v = (d^2 \cdot \pi) / 4 \cdot hc \cdot f$
Fator de forma (f)	Folhosas: 0,55 Araucária: 0,65	Folhosas: 0,55 Araucária: 0,65
Análise da distribuição de frequências (folhosas e araucária)	$\ln y = \beta_0 + \beta_1 X_i + \varepsilon_i$	$\ln y = \beta_0 + \beta_1 X_i + \varepsilon_i$

em que: v = volume individual (m³), d= diâmetro a 1,30 m de altura (cm), π = constante 3,14159..., hc = altura comercial. $\ln y$: logaritmo natural da média da frequência por classe de diâmetro; X_i : centro de classe de diâmetro; e β_0, β_1 : coeficientes que expressam a estrutura da vegetação em relação a distribuição dos diâmetros; ε_i : erro aleatório.

Tabela 2. Número de indivíduos e volume por ha para araucária e folhosas, nos anos de 1993 e 2013

Parâmetros	1993 (52 ha)	1993 (52 ha)	2013	
		Volume residual estimado	E1 (42 ha)	E2 (10 ha)
<i>Araucaria angustifolia</i>				
Árvores por ha	32	26	34	2
Volume por ha	58,59	41,70	64,59	1,34
Árvores > 40 cm DAP por ha	16	10	02	0
Volume Árvores > 40 cm	52,88	35,99	58,41	0,00
Folhosas				
Árvores por ha	407	376	397	231
Volume por ha	131,8	92,91	87,37	42,0
Árvores > 40 cm DAP por ha	66	34	46	15
Volume Árvores > 40 cm	87,71	48,84	42,93	11,4

acima de 40 cm de DAP, o número de árvores por hectare em 2013 é 30,3% menor do que em 2013. Portanto, o volume existente antes PMFS ainda não foi retomado. Todo manejo implica, necessariamente, na conservação e melhoria da floresta em questão, prevendo, conforme o objetivo, ações de recuperação, restauração, manutenção e regulação a ser aplicada nas suas diferentes unidades de manejo (Rosot, 2007), o que também não foi constatado para as folhosas no E2. Os resultados mostraram que as espécies folhosas estão desreguladas ou desbalanceadas em função da intervenção erroneamente executada.

Analisando a araucária individualmente, em 2013 apresentou um número de indivíduos por hectare no E1 maior do que em 1993, antes do PMFS (Tabela 1). O mesmo ocorreu com o volume. Estes valores indicam que a intervenção na floresta foi positiva para araucária. Os indivíduos removidos pelo PMFS provavelmente promoveram a abertura de espaços na floresta, que pode ter propiciado o desenvolvimento das árvores remanescentes e a regeneração da espécie. Paludo *et al.* (2011) também identificaram que a regeneração natural da araucária ocorre, principalmente, em áreas com clareiras, e Souza *et al.* (2008) observaram maior ocorrência de araucárias juvenis em sítios mais abertos, com maior incidência de luz. Estes resultados estão de acordo com o pensamento de Rosot (2007) que prega o manejo florestal como alternativa contra a extinção da araucária.

No estrato E1 a curva de distribuição diamétrica da floresta mostrou excesso de indivíduos com DAP entre 40 e 60 cm, em relação à distribuição apresentada pela função de Meyer. Este aumento provavelmente é consequência da presença da araucária e de sua capacidade de crescimento quando a competição é reduzida. Este ingresso de araucárias - DAP > 40 cm - em 2013 pode ser observado na Figura 2B. Analisando o ano de 1993, antes do PMFS, esse aumento de araucárias refletiu diretamente na quantidade de árvores acima de 40 cm na área total. Porém houve redução dos exemplares de pequenos diâmetros de araucária, que deve estar relacionada com o crescimento dessas árvores e o ingresso nas classes seguintes. Além disso, a área do estudo continua fortemente influenciada pela

ação humana principalmente pela coleta de pinhão e pela predação por animais. Outro fator que pode ter influenciado a redução de árvores nas classes iniciais foi devido a morte de pequenas plantas da regeneração no momento da execução do PMFS, prejudicando o ingresso nas classes iniciais.

CONCLUSÕES

O PMFS realizado em 1993 retirou madeira além do previsto pois em 2013 a floresta ainda não havia recuperado o volume estimado existente antes da intervenção. Apesar disso, a espécie *Araucaria angustifolia* foi beneficiada pela intervenção, visto que em 2013 a apresentou maior volume e número de indivíduos por hectare.

REFERÊNCIAS

- CANALEZ, G.G.; DALLA CORTE, A.P.; SANQUETTA, C.R. Dinâmica da estrutura da comunidade de lauráceas no período 1995–2004 em uma floresta de araucária no sul do estado do paraná, brasil. *Ciência Florestal*, Santa Maria, v. 16, n. 4, p. 357–367, 2006.
- HESS, A.F.; MINATTI, M.; FERRARI, L.; PINTRO, B.A. Manejo de floresta ombrófila mista pelo método de liocourt, município de Painel, SC. *Cerne*, Lavras, v. 20, n. 4, p. 575–580, 2014.
- IBGE. *Manual Técnico da Vegeta o Brasileira*. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.
- PALUDO, G.F.; MANTOVANI, A.; REIS, M.S. Regenera o de uma popula o natural de *Araucaria angustifolia* (Araucariaceae). * rvore*, Viçosa, v. 35, n. 5, p. 1107–1119, 2011.
- ROSOT, M.A.D. Manejo florestal de uso múltiplo: uma alternativa contra a extin o com Floresta com Araucária. *Pesquisa Florestal Brasileira*, Colombo, n.55, p.75–85, 2007.
- SOUZA, A.F.; FORGIARINI, C.; LONGHI, S.J.; BRENA, D.A. Regeneration patterns of a long-lived dominant conifer and the effects of logging in southern South America. *Acta Oecologica*, v.34, p.221–232, 2008.

EXPORTAÇÃO DE MADEIRA DE PINHO SERRADO (*Araucaria angustifolia*) NOS ANOS DE 1947–1957

TÁSSIA DE OLIVEIRA DIAS¹; JORGE ANTONIO DE FARIAS¹;
MARLLOS SANTOS DE LIMA¹; ANTÔNIO CESAR CAETANO²

INTRODUÇÃO

O aumento do extrativismo da madeira de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze iniciou-se a partir de 1875, com a vinda dos imigrantes ao sul do Brasil. Cancian (2016) afirma que foi através da floresta virgem, encontrada pelos imigrantes, que se estruturou o primeiro grande ciclo econômico de Caxias do Sul e da serra gaúcha. Com o avanço da colonização em novas fronteiras agrícolas na região Sul, o pinheiro era o principal produto considerado de alta qualidade pelo extrativismo madeireiro (Radin & Salini, 2015). De acordo com o Anuário Brasileiro de Economia Florestal de 1949 (Aubreville, 1949), a exportação de madeiras brasileiras em 1947 foi de 629.000 toneladas, com a predominância do pinho, com 476.400 toneladas de madeira serrada. Este trabalho teve como objetivo apresentar os dados de exportação de madeira de pinho serrado nos anos de 1947 a 1957, por destino e procedência, visando demonstrar a importância econômica da madeira de *Araucaria angustifolia* no século XX.

METODOLOGIA

A primeira etapa do trabalho foi realizada na biblioteca da Floresta Nacional de Canela – Flona, localizada no município de Canela, no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Os dados foram obtidos através das tabelas estatísticas de exportação e importação, por destino e procedência, da madeira de pinho serrado (*Araucaria angustifolia*) nos Anuários Brasileiro de Economia Florestal dos anos de 1947 até 1957.

Na segunda etapa, visando avaliar a atual situação do comércio exterior de madeira de conífera, foram obtidos os dados de exportação de madeira serrada ou fendida longitudinalmente, cortada transversalmente ou desenrolada, mesmo aplainada, lixada ou unida pelas extremidades, de espessura superior a 6 mm de pinheiro (*Pinus* spp.) nos anos de 2008 até 2018, através do sistema de análises das informações de comércio exterior (Aliceweb). Os dados obtidos representam a quantidade de madeira de pinho serrado exportada pelos estados do Paraná, Rio Grande do Sul e Santa Catarina no período de 10 anos. Após a busca dos dados nas duas etapas, estes foram organizados em tabelas e analisados.

1 Universidade Federal de Santa Maria, Curso de Engenharia Florestal, Departamento de Ciências Florestais, Santa Maria, RS. tassiadias.florestal@gmail.com; fariasufsm@gmail.com; marllos_lima@hotmail.com.

2 Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Floresta Nacional de Canela, Canela/RS. antonio.caetano@icmbio.gov.br.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina tiveram maior quantidade de madeira exportada (Tabela 1), o que pode ser atribuído à colonização da imigração que se deu principalmente nestes estados, aumentando a quantidade de serrarias, além de possuir melhores possibilidades para exportarem aos países vizinhos, como Argentina e Uruguai. Segundo Radin & Salini (2015), no território introduzido ao estado de Santa Catarina, devido ao acordo de limites com o Paraná, ocorreu um extrativismo intenso, expandindo-se concomitantemente com o avanço da colonização.

O uso de balsas, devido as enchentes do rio Uruguai, possibilitou o escoamento da madeira e incentivou o comércio entre os países vizinhos, principalmente com a Argentina, (Radin & Salini, 2015). A Argentina importou 57% do total de madeira de pinho serrado, principalmente advinda dos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul. O Uruguai importou aproximadamente 14%

e a Inglaterra 9% (Tabela 2). O restante dos 86 países importadores de madeira representou menos de 1% do total de madeira que foi exportada.

Para fins de comparação, tratando-se de dados recentes, os estados do Paraná e Santa Catarina representam mais de 50% do total exportado de madeira serrada de *Pinus* atualmente (Tabela 3). De acordo com o Anuário Estatístico de Base Florestal para o Estado de Santa Catarina 2014, o estado possui a segunda maior área de *Pinus*, espécie que representa aproximadamente 83% das florestas plantadas.

Os Estados Unidos importaram 33% do total da madeira serrada de *Pinus*, sendo esta utilizada principalmente para uso em construção civil. O México e a China importaram, no mesmo período, 22% e 16%, respectivamente, do total de madeira serrada exportada pelos três estados brasileiros (Tabela 4). A Argentina, principal importador de madeira de conífera serrada no século XX, representou menos de 1% do total de madeira serrada exportada.

Tabela 1. Quantidade por estado do número de países importadores de pinho serrado e volume em m³ de madeira de pinho serrado exportada no período de 1947–1957. Fonte: Anuários de Economia Florestal 1947–1957

Estado	Número de Países	Total exportado (m ³)
Paraná	31	1.201.649
Rio Grande do Sul	26	5.081.602
Santa Catarina	32	3.749.317
Total	89	10.032.568

Tabela 2. Quantidade de Pinho Serrado em m³ exportado por estado para os principais países importadores no período de 1947 a 1957. Fonte: Anuários de Economia Florestal 1947–1957

Estado	Total exportado por país (m ³)		
	Argentina	Uruguai	Inglaterra
Paraná	804.920	22.364	96.844
Rio Grande do Sul	2.766.400	1.329.683	239.363
Santa Catarina	2.199.863	12.485	544.947
Total	5.771.183	1.364.532	881.154

Tabela 3. Quantidade por estado de madeira serrada (*Pinus* spp.) no período de 2008 a 01/2018. Fonte: Aliceweb

Estado	Número de Países	Total exportado (m ³)
Paraná	38	820.704
Rio Grande do Sul	27	234.948
Santa Catarina	49	1.162.972
Total	114	2.218.624

Tabela 4. Quantidade de madeira serrada (*Pinus* spp.) em m³ exportada por estado para os principais países importadores no período de 2008 a 01/2018. Fonte: AliceWeb

Estado	Total exportado por país (m ³)		
	Estados Unidos	México	China
Paraná	304.211	197.217	129.457
Rio Grande do Sul	145.545	32.198	8.482
Santa Catarina	273.914	265.010	205.950
Total	723.670	494.425	343.889

De acordo com a Associação Brasileira da Indústria de Madeira Processada Mecanicamente (Abimci), o crescimento do volume de madeira comercializado no exterior é resultado da recessão da economia brasileira, que levou muitos fabricantes a buscar a internacionalização (Beltol, 2017).

CONCLUSÃO

A comparação com os volumes de madeira exportado de Araucária e Pinus, considerando uma defasagem tecnológica de 60 anos, impressiona pelo volume de madeira que foi exportado de Araucária. O manejo sustentável das florestas de Araucária, e seu uso comercial, com aproveitamento de madeira e outros produtos como o pinhão, é uma alternativa viável, visto que existe um mercado internacional para a madeira. Além disso, a qualidade da madeira de Araucária é muito superior a madeira do gênero *Pinus*.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO CATARINENSE DE EMPRESAS FLORESTAIS. *Anuário estatístico de base florestal do estado de Santa*, 2014.
- AUBREVILLE. A. A floresta de pinho do Brasil. *Anuário Brasileiro de Economia Florestal*, n. 2, 1949.
- BERTOL, M. *Para os americanos, madeira é o material mais importante*. Portal Madeira e Construção, 2017. Disponível em: <<http://madeiraconstrucao.com.br/para-os-americanos-madeira-e-o-material-construtivo-mais-importante/>>. Acesso em: 05 abr. 2018.
- CANCIAN, P.R.M. *Araucária: raízes da industrialização*. Caxias do Sul: Educs, 2016.
- RADIN, J.C., SALINI, A.M. O Instituto Nacional do Pinho e a indústria madeireira no oeste catarinense. *Revista Professare*, v. 4, n. 3, p. 21–46, 2015.

INCREMENTO ANUAL EM ÁREA TRANSVERSAL DE *Araucaria angustifolia* E SUA RELAÇÃO COM VARIÁVEIS MORFOMÉTRICAS E DENDROMÉTRICAS NO SUL DO BRASIL

GABRIEL TEIXEIRA DA ROSA¹; TÁSCILLA MAGALHÃES LOIOLA²;
ANDRÉ FELIPE HESS¹; KEMELY ALVES ATANAZIO¹; LUIS PAULO SCHORR¹;
ISADORA ARRUDA¹; MAIARA FORTUNA SILVEIRA¹;
MUSHUE DAYAN HAMPEL VIEIRA FILHO¹; JAQUELINE BEATRIZ BRIXNER DREYER¹

INTRODUÇÃO

Na área florestal aplicada ao manejo sustentável, conhecer os aspectos que influenciam no crescimento das árvores em conjunto com as mudanças de suas dimensões, é fundamental no momento de traçar estratégias que visam melhorar a produtividade e conhecer a dinâmica das florestas (Higuichi *et al.*, 2008).

Segundo Pretzsch (1995), a dimensão e a forma das árvores em conjunto com suas variações no tempo, são passíveis de compor modelos de crescimento. Costa (2011), ao analisar a influência de variáveis dendrométricas e de dimensão de copa no crescimento de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze, verificou que a forma e a proporção de copa são variáveis que explicaram 76% da variação no modelo de incremento periódico em área basal, confirmando a representatividade destas na definição do incremento.

O objetivo deste trabalho foi modelar o incremento periódico anual em área basal em função de variáveis dendrométricas e morfométricas de *A. angustifolia* em quatro remanescentes florestais.

METODOLOGIA

Os dados para este trabalho foram obtidos em quatro remanescentes da Floresta Ombrófila Mista, com ocorrência natural de *A. angustifolia* localizados nos municípios de São Joaquim (dois locais), Urupema e Paineira em Santa Catarina. O clima predominante da região, segundo a classificação Köppen é o Cfb, isto é, temperado constantemente úmido e sem estação seca definida.

Para realizar o estudo foram mensurados dados dendrométricos e morfométricos de 256 árvores, tais como: diâmetro à altura do peito (*d*), altura total (*h*), altura de inserção de copa (*hic*),

1 Departamento de Engenharia Florestal, Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias – CAV/UDESC. florestal.gtr@gmail.com, andre.hess@udesc.br, kemely_alves@hotmail.com, luis-paulo_schorr@hotmail.com, isadoraarrudaengflorestal@gmail.com, mfortunasilveira@gmail.com, mushuehampe@gmail.com, jaqueline.bbdreyer@gmail.com.

2 Departamento de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Santa Maria – UFSM. tascillaloiola@hotmail.com.

raio de copa (rc) nas quatro direções cardeais. E com os dados coletados foram calculados o diâmetro de copa (dc), porcentagem de copa ($pc\%$) e comprimento de copa (cc).

As informações sobre o incremento em diâmetro foram obtidas da medição da distância entre anéis de crescimento, obtidas no rolo de incremento, sendo que de cada árvore foram retirados dois rolos perpendiculares entre si no diâmetro à altura do peito (1,30m), utilizando trado de Pressler. As medidas foram realizadas no laboratório de crescimento e manejo florestal da Universidade do Estado de Santa Catarina com aparelho Lintab 6.

A expressão utilizada para calcular o incremento anual em área transversal (IPA_g) considerou o período de 2008 a 2013 nos rolos de incremento sendo dada por:

$$IPA_g = \left[\frac{\pi}{4} \cdot (DAP^2 - DAP_{-t}^2) \right] / t$$

Em que= IPA_g : incremento periódico em área transversal (cm^2/ano); DAP : diâmetro à altura do peito no final do período (cm); DAP_{-t} : diâmetro à altura do peito no início do período (cm) e t : número de anos considerados.

Para o ajuste do modelo de IPA_g com as variáveis mensuradas em cada local, utilizou-se a técnica dos modelos lineares generalizados (MLG), sendo i testado a Distribuição *Normal* e *Gamma*, com função de ligação identidade e logarítmica. Utilizou-se correlação de Pearson para identificar qual variável dendrométrica e morfométrica apresenta correlação positiva com o IPA_g , que conseqüentemente poderá ser utilizada no ajuste dos modelos matemáticos. O processamento dos dados foi realizado pelo *software* estatístico SAS versão 9.3.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A média do incremento periódico anual em área transversal (IPA_g), no período avaliado, foi de 22,88 (cm^2/ano) para a área de São Joaquim 1, 16,40 (cm^2/ano) para São Joaquim 2, 13,65 (cm^2/ano) em Urupema e de 28,57 (cm^2/ano) em Painel.

A correlação de Pearson indicou as variáveis que apresentaram correlação significativa com o IPA_g , sendo elas, o diâmetro à altura do peito – d com valor de correlação $r=0,30$ e a porcentagem de copa – $pc\%$ $r=0,40$, indicando que estas dimensões exercem influência direta no incremento em área basal. Ressalta-se que a $pc\%$ apresentou maior correlação quando comparado com o d .

A tabela 1 apresenta os coeficientes e as estatísticas do ajuste do IPA_g em função da porcentagem de copa, do diâmetro e altura obtidos pelo ajuste dos Modelos Lineares Generalizados (MLG). Sendo que a escolha do melhor modelo ajustado foi considerando os critérios de validação de Desvio, AIC (critério de informação Akaike) e BIC (critério de informação Bayesiano).

Portanto, na modelagem do IPA_g pode-se dizer que é de interesse do manejo florestal incluir características de dimensões de copa e diâmetro da árvore como ferramenta para programar períodos de intervenções silviculturais e manter as taxas de incremento.

O modelo de campo aleatório *Gamma* e função de ligação identidade (μ) obteve o melhor resultado dos quatro modelos testados no ajuste dos MLG's para todos os locais de estudo (São Joaquim, Urupema e Painel). Além dos critérios de validação de Desvio, AIC e BIC, a análise visual da distribuição dos resíduos em função dos valores estimados auxiliou na acurácia e escolha do melhor modelo, pois houve homogeneidade na variância dos resíduos.

Pelos resultados das análises do incremento periódico anual em área transversal com as variáveis utilizadas, pode-se afirmar que as árvores com maior porcentagem de copa apresentam maiores taxas de crescimento, pois quanto maior a copa, maior a área fotossintética da árvore e maior será sua capacidade produtiva. A porcentagem de copa pode estar associada a densidade e competição da floresta, o que implica a necessidade de aplicação de um adequado manejo e tratos silviculturais com o objetivo de aumentar a capacidade produtiva da floresta em conjunto com sua conservação.

Tabela 1. Critérios estatísticos e coeficientes dos modelos gerados com os MLG para descrever o incremento periódico anual em área basal de araucária para os quatro locais de estudo.

São Joaquim 1				
<i>Gamma</i> - μ	Parâmetros	D	AIC	BIC
Intercepto	-8,1169	9,05	444,66	455,30
b1	0,2550*d			
b2	0,3852*pc			
b3	0,5274*b			
São Joaquim 2				
<i>Gamma</i> - μ	Parâmetros	D	AIC	BIC
Intercepto	-3,8600	10,09	442,07	453,24
b1	0,1816*d			
b2	0,1841*pc			
b3	0,4864*b			
Urupema				
<i>Gamma</i> - μ	Parâmetros	D	AIC	BIC
Intercepto	-2,6031	9,46	373,05	383,61
b1	0,4574*d			
b2	0,1031*pc			
b3	-0,2923*b			
Painel				
<i>Gamma</i> - μ	Parâmetros	D	AIC	BIC
Intercepto	3,3758	6,54	500,91	501,85
b1	0,8676*d			
b2	0,2529*pc			
b3	-1,2585*b			

Em que: *Gamma* - μ : campo aleatório Gamma e função de ligação identidade; *d*: diâmetro à altura do peito (cm); *pc*: porcentagem de copa; *b*: altura total (m); D: desvio; AIC: critério de informação Akaike em função da máxima verossimilhança; BIC: critério de informação Bayesiano. Fonte: (LOIOLA, 2016).

Analisando o crescimento de *A. angustifolia*, Zanon (2007) desenvolveu um modelo de incremento em área basal com base em variáveis ambientais e morfométricas, com o modelo ajustado explicando 84% da variação total.

A criação de modelos matemáticos visa criar ferramentas que auxiliem no manejo das florestas,

sendo assim, a eficiência da estimativa do incremento periódico anual em área basal utilizando dados de porcentagem de copa e diâmetro à altura do peito mensurados à campo, resultam em benefícios positivos, como uma estimativa confiável de incremento utilizando menos recursos de tempo e dinheiro em atividades de pesquisa, conservação ou exploração econômica das áreas florestais de interesse.

CONCLUSÃO

Os resultados do presente trabalho demonstram que o MLG $\text{Gamma} - \mu$, apresentou-se eficiente no ajuste do modelo de incremento periódico em área basal utilizando as variáveis d , $pc\%$ e h para prospecção do crescimento na espécie na região.

É possível indicar o uso de variáveis que se referem às dimensões de copa na modelagem do incremento periódico em área transversal de *A. angustifolia*. A proporção de copa apresentou maior correlação dentre todas as variáveis com IPA_g .

REFERÊNCIAS

COSTA, C.A. *Influência de variáveis dendrométricas e morfométricas da copa no incremento periódico de Araucaria angustifolia (Bertol.) Kuntze, Lages, SC.* 2011, 140p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2011.

HIGUCHI, N.; SANTOS, J.; SILVA, R.P.; LIMA, A.N.; TEIXEIRA, L.M.; CARNEIRO, V.M.C.; FELSEMBURGH, C.A.; TRIBUZY, E.S. *Noções básicas de manejo florestal.* Instituto Nacional de pesquisas da Amazônia, Manaus, 2008.

PRETZSCH, H. Perspektiven einer modellorientierten Waldwachstumsforschung. *Forestwinssenschaftliches Centralblatt*, v. 14, p. 188–209. 1995.

ZANON, M.L.B. *Crescimento da Araucaria angustifolia (Bertol.) Kuntze diferenciado por dioicia.* 110 f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) – Universidade Federal de Santa Maria. 2007.

INCREMENTO DIAMÉTRICO DE *Araucaria angustifolia* (ARAUCARIACEAE) EM DIFERENTES GEOMORFOLOGIAS NO ESTADO DO PARANÁ

EDUARDO ADENESKY FILHO¹; DAIANE VALDRIS²; LAURI AMÂNDIO SCHORN¹;
PAULO CESAR BOTOSSO³; FRANKLIN GALVÃO⁴

INTRODUÇÃO

A Floresta Ombrófila Mista é típica do Planalto Meridional onde ocorre com maior frequência. Neste ambiente *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze forma o estrato emergente e o dossel da floresta, mesclando-se a uma rica flora latifoliada (Hueck, 1972). Entretanto, os remanescentes desta floresta encontram-se fragmentados, devido a exploração madeireira em especial da *A. angustifolia*. Compreender o desenvolvimento das espécies florestais permite inferir sobre aspectos fundamentais do crescimento vegetal ao longo do tempo. A região estudada situa-se nos Campos Gerais paranaense, corresponde geologicamente à sequência de sedimentos da Bacia Sedimentar do Paraná. Sendo assim, o ambiente é formado por encostas e planícies, juntamente com seus atributos geopedológicos e ambientais que podem acarretar em crescimentos diferenciados. Neste contexto, o estudo teve por objetivo avaliar o incremento diamétrico de *A. angustifolia* situados na encosta e na planície do rio Tibagi, município de Telêmaco Borba, Paraná.

METODOLOGIA

A área estudada localiza-se no município de Telêmaco Borba, local da construção da Usina Hidrelétrica de Mauá. O fragmento florestal ocupa a porção média da bacia do rio Tibagi, correspondendo geologicamente à sequência de sedimentos da Bacia Sedimentar do Paraná, em que afloram rochas sedimentares e diques de diabase.

A área de estudo apresenta considerável abrangência de diferentes condições ambientais, desta forma foram selecionadas duas áreas, sendo uma na encosta: com altitude aproximada de 750 m, geologia da Formação Serra Geral, relevo montanhoso, solos do tipo Cambissolos Háptico e a vegetação arbórea alta contendo vários indivíduos emergentes; e uma área de planície de inundação: com altitude de aproximada de 570 m, geologia da Formação Rio Bonito, relevo plano, solos do tipo Argissolos Vermelho-Amarelo, e a vegetação arbórea baixa contendo poucos indivíduos emergentes.

Foram selecionadas 25 árvores na área de encosta e 20 na área de planície para mensuração e

-
- 1 Departamento e Programa de Pós Graduação em Engenharia Florestal; Universidade Regional de Blumenau - FURB. E-mail para contato: eduardo_adenesky@yahoo.com.br
 - 2 Acadêmica de Engenharia Florestal, Departamento de Engenharia Florestal - FURB.
 - 3 Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa Florestas.
 - 4 Programa de Pós Graduação em Engenharia Florestal; Universidade Federal do Paraná - UFPR.

coleta de material para estudos dendrocronológicos. A coleta das amostras foi realizada pelo método destrutivo, tomando-se uma seção transversal do tronco a 0,4 m de altura do nível do solo.

Após a coleta, os discos de madeira foram submetidos à secagem em temperatura ambiente, e posteriormente polidos com lixadeiras de cinta e orbital em diferentes granulometrias (e.g.: lixas de 80 à 600 grãos/cm²).

Sobre a seção transversal de cada amostra de madeira foram traçados pelo menos 4 raios ortogonais (casca - medula), sobre os quais foram marcados os anéis de crescimento, estes foram digitalizados em scanner SATELLITE (A-PD520, com resolução de 600 dpi).

As diferenças de crescimento em diâmetro entre as árvores localizadas na encosta e planície ao longo do tempo foram avaliadas pelo teste de análise de variância (ANOVA). Para confirmar o pressuposto de que às variâncias são iguais, foi aplicado o teste de Bartlett.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Do total de árvores amostradas apenas 19 (encosta) e 18 (planície) foi possível realizar as análises em virtude das deformações do lenho como: lenhos de compressão, camadas de crescimento ausentes, flutuações e fungos machadores.

Os indivíduos mensurados no ambiente de encosta apresentaram os maiores valores de idade média, diâmetro máximo, médio e mínimo, quando comparado aos indivíduos de planície (Tabela 1). Entretanto, estes valores não apresentaram diferenças estatísticas, quando aplicado o teste ANOVA ($p < 0,0001$), fato que pode estar relacionado ao elevado desvio padrão amostral, ou seja, os parâmetros avaliados possuem elevada dispersão dos dados relativamente à média.

A distribuição irregular dos diâmetros (máx., méd., e mín.) pode apontar o ciclo de recrutamento da espécie, que neste caso pode ter ocorrido de forma descontínua, limitada por distúrbios pretéritos naturais ou antrópicos, como exemplo, a exploração seletiva da espécie para fins comerciais e reconhecidos na literatura.

A análise de variância, quando aplicado a todo o período em comum de incremento radial (1775 a 2010), determinou que os indivíduos mostraram diferenças significativas ($p < 0,001$). Assim, as araucárias localizadas na área de planície, com valores de incremento radial de 0,23 cm, apresentam taxas de incremento estatisticamente superiores aos dos indivíduos de encosta (0,19 cm), considerando a extensão completa de crescimento em comum.

Os valores de incremento radial contemplados são similares ao encontrado para a mesma espécie em outro estudo, 0,3 a 0,58 cm (Figueire-

Tabela 1. Descrição das características consideradas na avaliação do crescimento em diâmetro de *Araucaria angustifolia* entre o período comum de 1775 a 2010 (235 anos), para os ambientes de encosta e de planície do rio Tibagi-PR

Parâmetros	Encosta	Planície
Número de árvores	19	18
Idade média (anos)	113,37 (DP ± 95,94)	70,28 (DP ± 62,23)
Diâmetro médio (cm)	65,10 (DP ± 31,19)	39,35 (DP ± 20,15)
Diâmetro máximo (cm)	129,54	81,62
Diâmetro mínimo (cm)	30,89	6,88
Incremento radial médio (cm/ano)	0,19 (DP ± 0,12)	0,23 (DP ± 0,09)

DP - desvio padrão.

do *et al.*, 2010). Entretanto, ocorre também valores superiores em outros trabalhos como, 0,5 cm (Mattos *et al.*, 2010) e 0,45 cm (Figueiredo *et al.*, 2010). As diferenças relatadas no presente estudo em comparação aos demais trabalhos podem estar associados a diferentes fatores como condições: tipo de unidade fitogeográfica predominante, competição intraespecífica e interespecífica, climas diversos e propriedades físicas do solo; e recursos: disponibilidade hídrica, estágio regenerativo da floresta, propriedades químicas e mineralógicas dos solos e tipos distintos de solos.

O arcabouço geológico representado nas duas áreas, modelados em sedimentos do Paleozoico (Grupo Guatá), com as suas respectivas unidades de solo, determina grande fragilidade ao ambiente e pouco acrescenta nas condições mineralógicas e pedológicas para o melhor desenvolvimento vegetal. Entretanto, o destaque voltado ao ambiente de planície está no arranjo da Formação geológica de Rio Bonito, composta por siltitos e folhelhos de natureza flúvio-deltaica por influência de oscilações eustáticas (transgressões e regressões). Além disso, ocorre intrusões vulcânicas relacionadas à tectônica do Arco de Ponta Grossa. Esses lineamentos geológicos, por meio da dissociação ácida liberam minerais, tornando-se suplementos iônicos a floresta e que podem estar concentrando-se nas áreas de planície.

Outro fator que corrobora é a área de planície estar situada em relevo plano (0 a 5°) e condicionado as margens por diques marginal, seguido por bacia de inundação que pode ocorrer regimes de hidromorfia sazonal ou até mesmo o afloramento permanente do lençol freático e aporte de nutrientes oriundo dos pulsos de inundação. Logo, as mudanças estruturais podem estar pautadas pela dinâmica do rio Tibagi.

Outro fator de grande relevância para a superioridade estatística dos indivíduos de planície

pode estar relacionado a grande variação (desvio padrão) das idades, pois é evidente que árvores jovens devem apresentar taxas de incremento superior quando comparado a árvores com maiores idades. De acordo com Mattos *et al.* (2010), os indivíduos de *Araucaria angustifolia*, apresentam declínio de incremento radial médio à medida que os indivíduos se tornam mais velhos.

CONCLUSÕES

Os indivíduos localizados no ambiente de encosta apresentaram valores diamétricos superiores, mesmo assim, não foram significativamente relevantes quando comparados aos indivíduos de planície. As médias de incrementos radiais diamétricos das *A. angustifolia* localizadas na planície foram estatisticamente superiores aos indivíduos de encosta, fato que pode estar atrelado as condições geomorfológicas avaliadas, bem como a faixa etária elevada dos indivíduos mensurados na encosta.

REFERÊNCIAS

- FIGUEIREDO FILHO, A.; DIAS, A.N.; STEPKA, T.F.; SAWCZUK, A. R. Crescimento, mortalidade, ingresso e distribuição decamétrica em Floresta Ombrófila Mista. *Revista Floresta*, Curitiba, PR. v. 40, n. 4, p. 763–776. 2010.
- HUECK, K. *As Florestas da América do Sul: ecologia, composição e importância econômica*. São Paulo: Editora da Universidade de Brasília: Editora Polígono. 466p.1972.
- MATTOS, P.P.; OLIVEIRA, M.F.; AGUSTINI, A.F.; BRAZ, E.M.; RIVERA, H.; OLIVEIRA, Y.M.M.; ROSOT, M.A.D.; GARRASTAZU, M.C. Aceleração do crescimento em diâmetro de espécies da Floresta Ombrófila Mista nos últimos 90 anos. *Pesquisa Florestal Brasileira*. Colombo, Paraná, v. 30, n. 64, p. 319–326. 2010.

MUDAS DE *Araucaria angustifolia* (ARAUCARIACEAE) PRODUZIDAS EM DIFERENTES DIMENSÕES DE TUBETES

LAURI AMÂNDIO SCHORN¹; GIULIA PANDINI²; DAIANE VALDRIS²;
EDUARDO ADENESKY FILHO¹; TATIELE ANETE B. FENILLI¹

INTRODUÇÃO

Araucaria angustifolia (Bertol.) Kuntze é uma árvore nativa do Brasil, característica e exclusiva da Floresta Ombrófila Mista (Velooso *et al.* 1991), sendo também encontrada nas áreas de tensão ecológica, com a Floresta Estacional Semi-decidual e com a Floresta Ombrófila Densa. O consumo crescente de produtos oriundos de reflorestamentos exige o aperfeiçoamento constante das técnicas silviculturais de produção. Várias práticas culturais contribuem para isso, desde a fase de viveiro até o plantio em campo. O tipo de recipiente e suas dimensões exercem influências sobre a qualidade e os custos de produção de mudas. Os volumes dos recipientes influenciam a disponibilidade de nutrientes e água. Diante do exposto, o objetivo desta pesquisa foi avaliar a qualidade de mudas de *Araucaria angustifolia*, submetidas a diferentes tamanhos de tubetes de prolipropileno, visando determinar a idade ótima de expedição das mudas para cada tamanho de recipiente utilizado.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida no viveiro florestal do laboratório de silvicultura da FURB. Para o desenvolvimento do estudo foram utilizadas sementes de *A. angustifolia*, provenientes da região de Campo Belo do Sul, em Santa Catarina. Foram implantados e analisados doze tratamentos, caracterizados pela semeadura e produção de mudas em tubetes com as seguintes dimensões e idades de avaliações: para os tubetes com $3,2 \times 12,0$ (55 cm^3) foram avaliadas aos 90 dias (T1), 120 dias (T2), 150 dias (T3), 180 dias (T4); Tubetes de $4,0 \times 14,0$ (100 cm^3) foram avaliadas aos 90 dias (T5), 120 dias (T6), 150 dias (T7), 180 dias (T8); Tubetes de $6,0 \times 19,0$ cm (200 cm^3) foram avaliadas aos 90 dias (T9), aos 120 dias (T10), 150 dias (T11) e aos 180 dias (T12).

Para todos os tratamentos foi utilizado o substrato contendo M.O, solo de horizonte B e casca de arroz carbonizado. O experimento foi inteiramente casualizado, em fatorial 3×4 , totalizando doze tratamentos e cinco repetições por tratamento (200 plantas por tratamento e 2400 plantas no experimento).

-
- 1 Docente do Departamento e Programa de Pós Graduação em Engenharia Florestal; Universidade Regional de Blumenau. lschorn@furb.br; eduardo_florestal@hotmail.com; tfenilli@furb.br
 - 2 Acadêmica de Engenharia Florestal, Centro de Ciência Tecnológica, Universidade Regional de Blumenau. dai.valdris@gmail.com; giulia.pandini@gmail.com

Avaliações foram realizadas aos 90, 120, 150 e 180 dias após a semeadura. Foram mensurados em cada muda: altura (cm), diâmetro do colo (mm), massa seca de raízes (g), massa seca aérea (g), número de raízes secundárias, relação massa seca aérea/massa seca radicular e índice de qualidade de Dickson (Equação 1). A comparação entre os tratamentos foi realizada a análise da variância, e as médias comparadas pelo teste de Tukey, com erro de 5%.

Equação 1:

$$ID = \frac{\text{Massa seca total (g)}}{\frac{\text{Altura (cm)}}{\text{Diâmetro (cm)}} + \frac{\text{massa seca aérea (g)}}{\text{massa seca radicular (g)}}}$$

Em que: ID - índice de Dickson.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os tratamentos mostraram diferenças significativas nas médias de alturas das mudas somente a partir de 150 dias (Tabela 1). Nesta idade, as mudas em tubetes com 150 cm³ foram significativamente superiores às mudas produzidas em tubetes com 50 cm³. Já aos 180 dias, tanto as mudas em tubetes com volumes de 100 cm³ quanto aquelas em tubetes com 150 cm³, diferenciaram-se significativamente daquelas produzidas em tubetes com 50 cm³. Isso evidencia que os tratamentos em tubetes de 50 cm³ passaram a restringir o crescimento das mudas a partir da idade de 150 dias. Os resultados obtidos são convergentes com aqueles obtidos por Cunha *et al.* (2005) para *Handroanthus heptaphyllus* (Vell.) Mattos (Bignoniaceae).

A variável massa seca aérea apresentou diferenças significativas a partir dos 180 dias entre os tratamentos, quando as mudas produzidas em tubetes de 200 cm³ foram superiores às demais.

Esse resultado reforça o que foi observado para as médias das alturas, onde mudas em tubetes de 50 cm³ aos 180 dias sofreram restrição do crescimento. Para a massa seca aérea observa-se que o tubete de 100 cm³ aos 180 dias (T8) também interferiu no desenvolvimento das mudas. Em relação ao número de raízes secundárias, observou-se diferenças entre os tratamentos a partir de 120 dias, quando as mudas em tubetes maiores mostraram valores superiores em número de raízes secundárias. Já aos 150 dias, os valores obtidos para essa variável não se diferenciaram significativamente, enquanto que aos 180 dias observou-se novamente valores crescentes em número de raízes secundárias, dos menores para os maiores tubetes. Nessa ocasião, no entanto, somente as mudas em tubetes de 150 cm³ se diferenciaram significativamente das demais.

Para as demais variáveis analisadas, diâmetro do colo, massa seca de raízes e índice de qualidade de Dickson, não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos, bem como para as interações entre os fatores tamanhos de tubetes e idades das mudas. Os resultados obtidos para o diâmetro do colo e para o IQD são coerentes com as observações de Binotto *et al.* (2010), onde concluíram que o diâmetro de colo é a variável de maior correlação com o IQD. Para a obtenção de mudas com maiores alturas e que demandam maior período de tempo em viveiro, torna-se necessário o uso de tubetes de maiores volumes. Considerando as diferenças observadas nas alturas das mudas, verifica-se que a produção em tubetes de 200 cm³, embora também tenham atingido o máximo incremento aos 150 dias, foram significativamente superiores em alturas em relação aquelas produzidas em tubetes de 55 cm³ (Figura 1). O maior período necessário para atingir o máximo incremento em tubetes com 100 cm³ pode estar relacionado ao início da limitação ao desenvolvimento radicular.

Tabela 1. Parâmetros biométricos em mudas de *Araucaria angustifolia* através das médias de interações dos fatores tamanhos de tubete e idade.

Variáveis biométricas	Volumes de tubetes (cm ³)	Idades (dias)			
		90	120	150	180
H (cm)	50	1,9368 a	6,6583 a	15,6252 b	22,215 b
	100	1,9040 a	7,8497 a	15,9382 ab	24,180 a
	200	1,8394 a	7,5043 a	17,0838 a	24,585 a
D (cm)	50		0,6222	0,6472	0,6664
	100		0,6096	0,6250	0,6829
	200		0,5694	0,6398	0,6619
MSR (g)	50		0,5828	0,6215	0,5755
	100		0,6300	0,5480	0,4775
	200		0,5775	0,5390	0,4920
MSA (g)	50		0,3670 a	0,9015 a	1,2905 c
	100		0,4455 a	0,8715 a	1,5360 b
	200		0,3645 a	0,9600 a	1,6995 a
Raízes secundárias (n)	50		20,90 b	22,80 a	18,90 b
	100		21,90 ab	22,30 a	21,40 b
	200		24,85 a	24,65 a	29,75 a
IQD	50		0,0873	0,0603	0,0524
	100		0,0815	0,0523	0,0552
	200		0,0701	0,0535	0,0535

Legenda: H altura da parte aérea das mudas; D diâmetro do colo; MSA massa seca da parte aérea; MSR massa seca das raízes; MST massa seca total; Raízes secundárias (média do número de raízes secundárias); IQD Índice de Qualidade de Dickson. As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si.

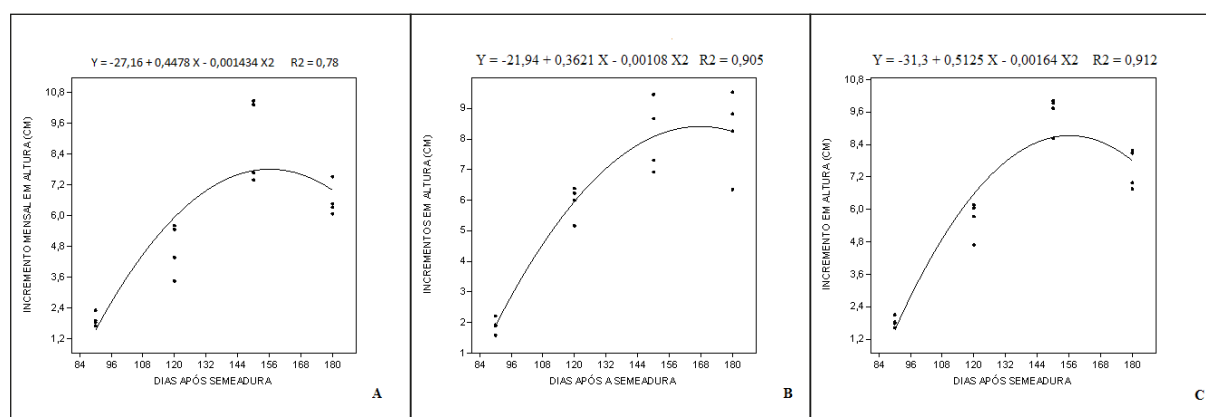


Figura 1. Incremento em altura (cm) de mudas de *Araucaria angustifolia* produzidas em três tamanhos de tubetes: A – tubetes de 50 cm³; B – tubetes de 100 cm³; C – tubetes de 200 cm³.

CONCLUSÕES

Os resultados da pesquisa permitem as seguintes conclusões: Mudanças em tubetes de 50 cm³ podem permanecer no viveiro até 120 dias; Mudanças em tubetes de 100 cm³ podem permanecer no viveiro até 150 dias; Mudanças em tubetes de 200 cm³ apresentaram maior incremento em altura e podem permanecer no viveiro por períodos superiores a 150 dias; As variáveis, diâmetro do colo, massa seca aérea e índice de qualidade de Dickson, não sofreram influências de volumes de tubetes e das idades das mudas.

REFERÊNCIAS

- BINOTTO, A. F.; LÚCIO, A. D.; LOPES, S. J. Correlations between growth variables and the Dickson quality index in forest seedlings. *Cerne*, v.16, n.4, p. 457–464, 2010.
- CUNHA, A.O.; ANDRADE, L.A.; BRUNO, R.L.A.; SILVA, J.A.L.; SOUZA, V.C.. Efeitos de substratos e das dimensões de recipientes na qualidade de mudas de *Tabebuia impetiginosa* (Mart. Ex D. C.) Standl. *Revista Árvore*, Viçosa, v. 29, n. 4, p. 507–516, 2005.
- VELOSO, H.P.; RANGEL FILHO, A.L.R.; LIMA, J.C.A. *Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal*. Rio de Janeiro: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1991. 123 p.

POTENCIAL DE CRESCIMENTO EM DIÂMETRO AO LONGO DOS ANOS PARA *Araucaria angustifolia* (ARAUCARIACEAE)

ZÉLIO ANDRADE DO PRADO¹; MÁRIO DOBNER JR. ¹; BRENDA FERREIRA ALVES²;
MARCELO CALLEGARI SCIPIONI¹; ANA PAULA DE ALMEIDA¹

INTRODUÇÃO

Araucaria angustifolia (Bertol.) Kuntze, é uma espécie pertencente à Floresta Ombrófila Mista de ocorrência nos locais de maior altitude da região sul do Brasil, fazendo parte de um mosaico vegetal formado por florestas e campos naturais (Klein, 1960). O crescimento desta espécie é altamente variável, dependendo das condições em que está situada (Martinkoski *et al.*, 2015).

Estudar a dinâmica e o crescimento de espécies florestais é importante para a compreensão de sua estrutura e comportamento, em relação a fatores externos e internos. Uma forma de fazer a análise do crescimento de determinada espécie é por meio do estudo dos anéis anuais de crescimento (Brienem & Zuidema, 2006).

Neste contexto, objetivou-se com o presente estudo avaliar o Incremento Corrente Anual (ICA) em diâmetro de indivíduos de *Araucaria angustifolia* com diferentes idades e submetidos a condições dinâmicas de crescimento ao longo das suas vidas.

METODOLOGIA

O estudo foi desenvolvido com indivíduos de *A. angustifolia* amostrados em uma propriedade

às margens da BR-470, no município de Curitiba-banos, SC (-27.322185, -50.537909), abatidos em função da construção de uma linha de alta tensão (utilidade pública). Ao todo 38 discos transversais foram coletados a uma altura de 0,2 m da base dos indivíduos. Antes da coleta dos discos, a circunferência (0,2 m) e a altura total das árvores foram obtidas com fita métrica. Posteriormente os discos foram levados ao Laboratório de Recursos Florestais da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Centro de Ciências Rurais, Curitiba-banos-SC, onde foram secos em estufa e lixados com diferentes granulometrias.

A obtenção das idades e espessuras dos anéis anuais de crescimento se deram a partir de quatro raios. Inicialmente procedeu-se a delimitação e contagem dos anéis verdadeiros a olho nu. Para confirmação da quantidade e obtenção das espessuras dos anéis, imagens de cada raio foram analisadas no programa *Image-Pro Plus*.

Apesar da obtenção de um banco de dados com 38 indivíduos, para o presente estudo, foram selecionados somente aqueles com crescimento evidentemente distintos, de forma a representar as diferentes níveis de crescimento possíveis ao longo dos anos dos indivíduos, bem como o potencial de resposta destes nas diferentes fases de vida.

1 Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Rurais, Campus Curitiba-banos.

2 Universidade Estadual de Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias, Campus Lages.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As árvores estudadas apresentaram restrição de crescimento inicial semelhante até, aproximadamente, 15 anos de idade, possivelmente representando uma condição de supressão por se encontrar abaixo do dossel, no sub-bosque da floresta. Por se tratar de um fragmento secundário em estágio avançado de regeneração, é possível destacar também a elevada competição entre os indivíduos no local no momento do abate e coleta dos discos. As informações dendrométricas dos indivíduos avaliados são apresentadas na Tabela 1, destacando a heterogeneidade dos indivíduos.

Observa-se na Tabela 1 que as árvores avaliadas apresentavam diâmetros (0,2 m) entre 23-48 cm com casca e 21-38 sem casca. Cha-

ma a atenção o fato da árvore de maior diâmetro possuir casca com espessura de 4,9 cm no raio, totalizando 9,8 cm no diâmetro, o equivalente a 20% da seção transversal. Verifica-se ainda que o incremento médio anual em diâmetro sem casca para os diferentes indivíduos avaliados no presente estudo oscilou entre 0,3-0,6 cm/ano e, apesar da comparação considerar indivíduos com idades diferentes, observa-se desde já os diferentes ritmos de crescimento entre as árvores.

Apresenta-se na Figura 1 o Incremento Corrente Anual (ICA) para os diferentes indivíduos analisados.

Nota-se que as árvores avaliadas apresentam incrementos anuais inferiores a 0,5 cm/ano durante seus ~15 primeiros anos. A partir desta idade,

Tabela 1. Idade, diâmetro sem casca a 0,2 m acima do nível do solo ($d_{0,2}$ s/c), espessura da casca, diâmetro com casca ($d_{0,2}$), Incremento Médio Anual (IMA) considerando o diâmetro acumulado sem casca até a respectiva idade e altura total (h) para os indivíduos de *Araucaria angustifolia* avaliados

Árvore	Idade (anos)	$d_{0,2}$ s/c (cm)	Espessura da casca (cm)	$d_{0,2}$ (cm)	IMA (cm/ano)	h (m)
A	33	20,6	1,1	22,7	0,6	11,8
B	57	27,8	3,6	35,0	0,5	13,8
C	84	38,3	4,9	48,1	0,5	16,0
D	87	27,2	3,9	35,0	0,3	12,9

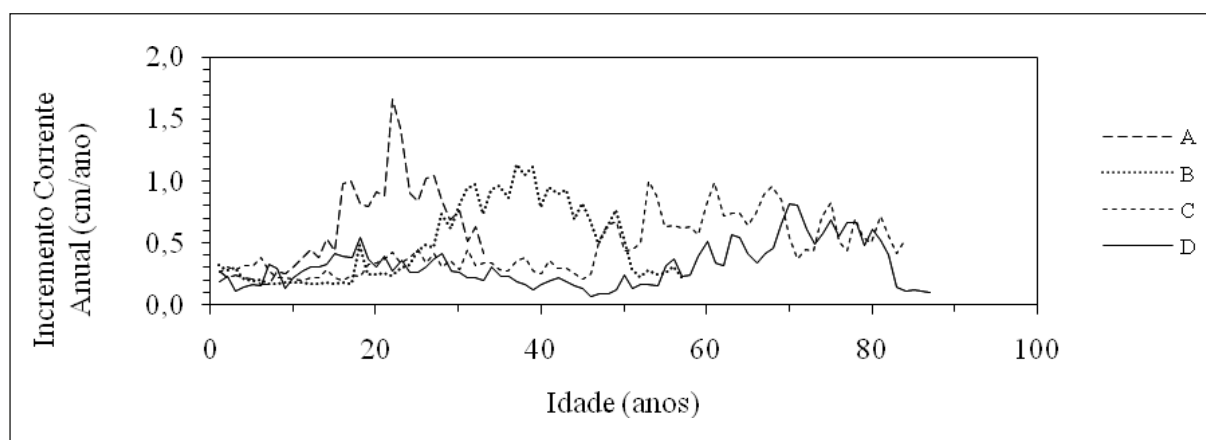


Figura 1. Incremento Corrente Anual (ICA) em diâmetro a 0,2 m acima do nível do solo ao longo dos anos para os indivíduos de *Araucaria angustifolia* avaliados.

cada indivíduo apresenta ritmos de crescimento totalmente diferentes um do outro, obviamente em resposta às distintas condições ambientais às quais estavam submetidas, tais como as reportadas por Martinkoski *et al.* (2015): condição de sítio, posição sociológica, luminosidade, disponibilidade de água e nutrientes, entre outros fatores. Apesar de diferenças substanciais com relação ao momento e ao nível, os indivíduos avaliados apresentam um certo padrão em relação à resposta em crescimento a condições mais favoráveis do ambiente.

A árvore 'A' apresentava um crescimento corrente inferior 0,5 cm até próximo aos 20 anos de idade, e um crescimento mais que três vezes maior (1,7 cm) apenas 5 anos depois, aos ~25 anos. A partir de então, a tendência é unicamente decrescente até o momento do abate da árvore (33 anos). A árvore 'B' cresce a um ritmo não superior que 0,3 cm/ano durante seus primeiros 25 anos de vida, passando para um patamar duas vezes maior (~1,0 cm) a partir dos ~30 anos e mantendo este ritmo até os 40 anos, quando apresenta tendência decrescente até a idade de abate (57 anos). Com relação à árvore 'C', constata-se um crescimento na ordem de 0,3 cm/ano até os ~45 anos, e 5 anos depois já um ritmo duas vezes superior, com aumentos e decréscimos sucessivos, nunca reduzindo ao patamar anterior até próximo aos 70 anos. Por último, a árvore 'D', só demonstra o aumento substancial do ritmo de crescimento corrente após os 60 anos de idade, partindo de valores inferiores a 0,5 cm/ano e atingindo valores duas vezes maiores após esta idade. Neste presente estudo o maior valor corrente foi observado no indivíduo 'A' (1,7 cm/ano), com culminação mais precoce (~20 anos) em relação aos demais avaliados, e o menor aos 45 anos no indivíduo 'D' (0,06 cm/ano). Tais valores estão dentro da faixa de 0,03 mm até 16,46 mm referente ao incremento radial reportado por Oliveira *et al.* (2017).

Apesar disto, constatou-se que *A. angustifolia* mantém elevado potencial de resposta às condições do meio por muitas décadas. Os indivíduos podem permanecer por um longo período (~50 anos) em condições desfavoráveis de crescimento e, tão logo

sejam favorecidos, são capazes de responder de forma substancial e em períodos de tempo relativamente pequenos. Porém, foi constatado que a capacidade de resposta diminui com o passar do tempo e que quanto maior a idade da árvore, maior o tempo necessário para apresentar picos de incremento corrente. Considerando que a análise foi realizada com a espessura do anel anual de crescimento, e que uma mesma espessura em posições mais externas do tronco representam áreas transversais maiores, a real reação em crescimento das árvores é ainda mais surpreendente.

CONCLUSÃO

Embora este trabalho tenha sido pontual e com um conjunto de dados reduzidos, as araucárias estudadas mostram que a espécie mantém seu potencial de resposta em incremento diamétrico, mesmo após décadas sob condições não favoráveis ao seu crescimento. Novos estudos deverão ser realizados para verificar se indivíduos com idades ainda mais avançadas conseguem responder nas mesmas proporções as condições do meio.

REFERÊNCIAS

- BRIENEN, R.J.W.; ZUIDEMA, P.A. The use of tree rings in tropical forest management: projecting timber yields of four Bolivian tree species. *Forest Ecology and Management*, v. 226, p. 256–267, 2006.
- KLEIN, R. Aspectos dinâmicos do pinheiro brasileiro. *Sellowia*, v. 12, n.12 p. 17–44, 1960.
- MARTINKOSKI, L.; VOGEL, G.F.; JADOSKI, S.O. Influência do clima no crescimento diamétrico de *Araucaria angustifolia*: revisão bibliográfica. *Brazilian Journal of Applied Technology for Agricultural Science*, Guarapuava-PR, v.8, n.2, p.104–111, 2015.
- OLIVEIRA, J.R.; ADENESKY-FILHO, E.; ESEMANN-QUADROS, K. Avaliação do crescimento do lenho de *Araucaria angustifolia* no planalto norte de Santa Catarina. *Floresta*, Curitiba-PR, v. 47, n. 2, p. 155–164, abr. / jun. 2017.

PRODUÇÃO DE ESTRÓBILOS MASCULINOS E PÓLEN EM PLANTAS DE *Araucaria angustifolia*

IVAR WENDLING¹; ANA CRISTINA ALVES BASÍLIO²; VALDERES APARECIDA DE SOUSA¹

INTRODUÇÃO

A *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze, pinheiro brasileiro ou araucária, pertence à família Araucariaceae e atualmente está na categoria de vulnerável na lista de espécies ameaçadas da IUCN (IUCN, 2018). Apresenta árvores de sexos distintos sendo considerada uma espécie dioica. Os estróbilos masculinos, conhecidos como androstróbilos, são estruturas que apresentam forma cônica alongada. Já o órgão feminino, conhecido como ginostróbilo, apresenta uma estrutura arredondada e as inflorescências desenvolvem-se na fase adulta da árvore, a qual ocorre normalmente entre 12 a 15 anos de idade (Carvalho, 1994).

O pólen da araucária é caracterizado por ser uma estrutura leve, dotado de duas expansões laterais, aladas, com coloração amarelada (Burrows, 1999). Diâmetro médio de 61,50 μm e taxa de flutuação variando de 12,02 a 18,98 cm s^{-1} (Sousa & Hattemer, 2003). A polinização ocorre principalmente pelo vento, fato que pode explicar a grande quantidade de pólen produzida pelas árvores masculinas da espécie (Whitehead, 1983). Porém, pode ser feita por aves como o grimpeirinho (*Leptasthenura setaria*), à qual tem sido atribuído o transporte do pólen de um pinheiro para o outro (Boçon, 1995). Porém estudos ainda não relatam se a espécie se alimenta do pólen. A polinização da araucária pode ser diferenciada de um estado para outro, isso devido as variações climáticas (Sousa & Hattemer,

2003). O amadurecimento do pólen pode ocorrer em diferentes épocas no Brasil, no Sul pode ocorrer entre os meses de agosto e outubro, já em Minas Gerais, no Sudeste do Brasil, pode ocorrer entre outubro e dezembro (Shimoya, 1962).

A literatura cita que a araucária produz um grande volume de pólen anualmente (Zanette *et al.*, 2017), no entanto, não há estudos buscando quantificar a efetiva quantidade produzida. Assim, o objetivo desse trabalho foi avaliar a quantidade de estróbilos e pólen produzidos por árvore masculina de araucária.

METODOLOGIA

O estudo foi conduzido em Colombo-PR (25°17'S e 49°13'W) com 950 m de altitude, temperatura média anual de 16,5°C e pluviosidade de 1596 mm anuais. Em um primeiro experimento foram avaliadas quatro árvores isoladas, estabelecidas à pleno sol, com idade ao redor de 20 \pm 5 anos, em áreas da Embrapa Florestas. As avaliações consistiram da contagem do número de estróbilos por galho, quantidade total de galhos com estróbilos por árvore e, conseqüentemente, cálculo do número total de estróbilos por árvore. As avaliações ocorreram entre os meses de setembro e outubro de 2017.

O segundo experimento foi desenvolvido em laboratório, onde foram realizadas as seguin-

1 Pesquisador da Embrapa Florestas, Estrada da ribeira, km 111. Colombo-PR

2 Estudante de Engenharia Florestal, Universidade Estadual de Goiás. Br 153 Quadra Área Km 99 - Zona Rural, Anápolis-GO

tes avaliações: comprimento (com régua milimetrada), peso total dos estróbilos (com precisão de três casas decimais), diâmetro da base, parte mediana e ápice do estróbilo (com paquímetro digital), quantidade de pólen produzido por estróbilo e por árvore. Os estróbilos provieram de nove plantas de araucária enxertadas por garfagem em fenda cheia no topo do cavalo com ramos com “tendência de crescimento ortotrópico” coletado de ramo primário de árvore adulta, conforme descrito em Wendling (2011). Os estróbilos foram coletados previamente a sua maturação, no mês de outubro de 2017, colocados em potes transparentes de polietileno de 500 g e levados para o laboratório de Propagação de Espécies Florestais da Embrapa Florestas, onde começaram as análises. Inicialmente, os estróbilos verdes foram pesados juntamente com as embalagens e, posteriormente, de forma isolada. Em seguida, os estróbilos foram colocados nos potes sem tampa

para iniciar o processo de secagem, em uma sala protegida de ventos.

Foram necessários aproximadamente 15 dias para que os estróbilos amadurecessem por completo, liberando todos os grãos de pólen. Após a liberação total, foram pesadas as embalagens mais o pólen e o estróbilo seco separadamente. Outra variável avaliada foi o percentual de sujeira presente no estróbilo durante a liberação do pólen, a qual foi separada do pólen por meio de uma peneira de análise granulométrica (Abertura: 125 μm , Malha Mesh: 120, Caixa Frame Inox 8” x 2”, PG B CODE 229985).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas Tabelas 1, 2 e 3 podem ser encontrados os resultados de diferentes parâmetros morfológicos de estróbilos e pólen de *Araucaria angustifolia* em Colombo-PR.

Tabela 1. Quantidade média de galhos com estróbilos e estróbilos de *Araucaria angustifolia* estabelecidas em Colombo-PR seguido pelo erro padrão

Variável		
Nº galhos com estróbilos	Nº estróbilos por galho	Nº total de estróbilos por árvore
86,5 \pm 10,7	27,8 \pm 2,4	2404,0

Tabela 2. Média dos diâmetros e comprimento de estróbilos de *Araucaria angustifolia* para diferentes matrizes estabelecidas em Colombo-PR, seguida pelo erro padrão

Base	Diâmetro (mm)			Comprimento total (cm)
	Parte mediana	Ápice	Média	
19,90 \pm 0,53	24,84 \pm 0,50	19,58 \pm 1,00	21,51 \pm 0,42	9,66 \pm 0,19

Tabela 3. Peso de estróbilos e pólen de *Araucaria angustifolia* em Colombo-PR, seguido pelo erro padrão

Peso (g)			
Estróbilo verde	Estróbilo seco	Pólen por estróbilo	Pólen por árvore*
39,04 \pm 2,19	9,90 \pm 0,77	4,15 \pm 0,29	9971,26 \pm 694,29

* Resultados oriundos do peso do pólen por estróbilo multiplicado pelo número médio de estróbilos por árvore (Tabela 1).

Tabela 4. Correlação de diferentes parâmetros em estróbilos e pólen de *Araucaria angustifolia* analisados em Colombo-PR

Correlação	Coefficiente de correlação	Significância
Diâmetro / Comprimento	0,74	*
Diâmetro / Peso pólen	0,81	**
Diâmetro / Peso fresco	0,66	ns
Diâmetro / Peso seco	0,59	ns
Comprimento / Peso pólen	0,89	**
Comprimento / Peso fresco	0,92	**
Comprimento / Peso seco	0,68	*
Peso pólen / Peso fresco	0,80	**
Peso pólen / Peso seco	0,48	ns
Peso fresco / Peso seco	0,79	*

** e *: significativo ao nível de 1% e 5% de probabilidade e ns: não significativo ($p \geq 0,05$).

Conforme pode ser observado, a produção de estróbilos e pólen pela araucária ocorre em grandes volumes e varia entre as árvores. Estes resultados estão de acordo com Kramer & Kozłowski (1979), que afirmam que o padrão de floração e frutificação em espécies florestais é muito irregular e imprevisível e a produção de frutos e estróbilos varia não apenas entre as árvores, mas também entre os anos. Assim, sugere-se a realização deste tipo de estudos em diferentes locais e anos para a obtenção de resultados mais amplos. As variáveis avaliadas são fortemente correlacionadas entre si, indicando que, quanto maior o estróbilo, mais pólen irá conter no seu interior (Tabela 4).

CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos, é possível concluir que a araucária produz uma grande quantidade de estróbilos e pólen e quantidade de pólen está relacionada com o tamanho dos estróbilos. Estudos em mais anos e locais diferentes devem ser conduzidos.

REFERÊNCIAS

- BOÇON, R. *Análise das relações ecológicas entre o grimpador, Leptasthenura sectaria e o pinheiro, Araucaria angustifolia*. Curitiba, 1995. v. 2, 2ª edição.
- BURROWS, C.E. Wollwmi Pine (*Wollemia nobilis*, Araucariaceae) possesses the same unusual leaf axial anatomy of the other investigated members of the family. *Australian Journal of Botany*, 1999. 47: 61–65.
- CARVALHO, P.E.R. *Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira*. Colombo: EMBRAPA- CNPF; Brasília: EMBRAPA-SPI, 1994. 639 P.
- IUCN Red List of Threatened Species. Version 2017.3. Disponível em: <www.iucnredlist.org>. Acesso: 20 Nov. de 2018.
- KRAMER, P.J.; KOZŁOWSKI, T. *Physiology of woody plants*. New York: Academic, 1979. 811 p.
- SHIMOYA, C. Contribuição ao estudo do ciclo biológico de *Araucaria angustifolia* (Bertolini) O. Ktze. *Experientiae*, 1962. v 2, p. 520–540.

SOUSA V.A., HATTEMER, H.H. Pollen dispersal and gene flow by pollen in *Araucaria angustifolia*. *Australian Journal of Botany*, 2003, 51, 309–317.

ZANETTE, F.; DANNER, M.A.; CONSTANTINO, V.; WENDLING, I. Particularidades, biologia reprodutiva e hábitos de crescimento em plantas de *Araucaria angustifolia*. In: Wendling, I.; Zanette, F. (Org.). *Araucária: particularidades, propagação e manejo de plantios*. 1ed. Brasília: Embrapa, 2017, v. 1, p. 15–42.

WENDLING, I. Enxertia e florescimento precoce em *Araucaria angustifolia*. Colombo: Embrapa Florestas, 2011. 7 p. (Embrapa Florestas. Comunicado técnico, 272).

WHITEHEAD D.R. Wind pollination: some ecological and evolutionary perspectives. In '*Pollination biology*'. 1983, Ch. 5. (Ed. L Real) pp. 97–108.

PRODUÇÃO DE PINHAS DE *Araucaria angustifolia* NO SUL DO BRASIL

KEMELY ALVES ATANAZIO¹; ANDRÉ FELIPE HESS¹; SANDRA MARA KREFTA¹;
LUIS PAULO BALDISSERA SCHORR¹; ISADORA DE ARRUDA SOUZA¹; GABRIEL TEIXEIRA DA ROSA¹;
MARIANE MOURA ANDRADE¹; JAQUELINE BEATRIZ BRIXNER DREYER¹

INTRODUÇÃO

A Floresta Ombrófila Mista (FOM), está inserida no Bioma Mata Atlântica característico da região Sul do Brasil e de algumas áreas da região Sudeste, sendo caracterizada pela elevada dominância de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze. A *Araucaria angustifolia* é uma espécie dióica, raramente apresentando indivíduos monóicos, indivíduos machos e fêmeas ocorrem geralmente na proporção 1:1, contudo é possível encontrar áreas com leve predominância de indivíduos masculinos (Carvalho, 2003).

A produção de pinhão é uma atividade econômica, envolvendo a colaboração de homens, mulheres e crianças. Podendo ser considerada dependendo a região a base da agricultura familiar sendo, em alguns casos, a principal fonte de renda anual das famílias envolvidas nessa atividade. Nesse sentido, o presente estudo objetivou determinar a quantidade de pinhas por árvore individual em diferentes sítios florestais de *Araucaria angustifolia*, no Sul do Brasil.

METODOLOGIA

Os dados foram mensurados em três sítios florestais com remanescentes de Floresta Ombrófila Mista, com ocorrência natural de *Araucaria angustifolia*, localizados no Sul do Brasil. Os sítios

encontram-se nas cidades de Lages, Bom Jardim da Serra e Paineal. De modo geral, para os três sítios conforme a classificação de Köppen o clima é Cfb, clima temperado, caracterizado por ser constantemente úmido sem estação seca. Em Bom Jardim, a altitude é de 1.166 m, temperatura média anual de 14 °C e precipitação de 1.740 mm, em Lages a altitude é de 1.200 m, 13,7 °C de temperatura média anual e 1.722 mm e Paineal com 1.123 m de altitude, 15,3 °C e 1543 mm de precipitação anual (Álvarez *et al.*, 2013).

Para o presente estudo foram amostradas árvores de araucária, em estágio reprodutivo, distribuídas nas três áreas de estudo optando-se por uma abordagem baseada em árvores individuais com objetivo de amostrar todas as árvores do sexo feminino.

Cada árvore foi plaquetada com seu respectivo número e georreferenciada com o auxílio de um GPS (*Global Position System*) da marca Garmin, sendo que cada árvore foi considerada como uma unidade amostral (UA).

Foi realizado o caminhamento nos três sítios com remanescentes de Floresta com Araucária para verificar a existência de material reprodutivo (frutos, pinhas). Após, foi executada a contagem com auxílio de binóculo, sendo observadas as árvores durante o mês de março a abril de 2017.

A informação da quantidade de pinhas por árvore foi obtida pelo observador com uso de bi-

1 Grupo de Pesquisa em Silvicultura e Manejo Florestal, Departamento de Engenharia Florestal, Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias / CAV-UDESC. kemely_alves@hotmail.com

núcleo, ao redor de toda área de copa e registrada em quadrantes alinhados ao Norte conforme sua posição na copa.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Nos sítios florestais de Lages, Bom Jardim e Painel foram encontradas 99, 42 e 66 árvores, totalizando 207 árvores mensuradas. Considerando a quantidade de pinhas, encontraram-se 361 pinhas ao todo nas três áreas, sendo a média de 3,05 pinhas/árvore, variando sua quantidade entre 1 e 12 pinhas por planta. A maioria das pinhas encontradas em cada árvore estavam localizadas na ponta dos galhos, local este que recebe condições favoráveis para o crescimento e desenvolvimento das estruturas reprodutivas femininas da araucária.

Os resultados obtidos neste estudo demonstram que os sítios amostrados com remanescentes de *Araucaria angustifolia* apresentam diferenças quanto ao número de pinhas. A média para o número de total de pinhas para os sítios de Lages, Bom Jardim da Serra e Painel foi de 3,65, 1,85, 2,93 pinhas/árvore. O sítio florestal de Bom Jardim apresentou uma média baixa de produção de pinhas, o que pode estar associado, pois neste sítio as árvores estavam em um elevado grau de concorrência, o mesmo estava adensado, fazendo com que as mesmas estejam competindo uma com a outra por luz, nutrientes, etc. De acordo com Silva (2006), a alta densidade de árvores pode gerar um acentuado processo de competição intraespecífica, causando uma relação negativa muito grande entre densidade e desenvolvimento das plantas, consequentemente fazendo com que cada planta tenha uma menor produção. Zechini *et al.* (2012), encontraram uma média de pinhas produzidas para o ano de 2010 em áreas ao entorno da Floresta Nacional de Três Barras – SC foi de 3,6 pinhas/planta, resultados parecidos com o presente estudo para o sítio florestal de Lages. Já Figueiredo Filho *et al.* (2011), também destacam médias superiores 20,5 pinhas/planta na avaliação de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista na Floresta Nacional de Irati.

A não realização de manejo florestal na área por muitos anos, também pode ter ocasionado a baixa produção de pinhas, uma vez que não há luminosidade e espaço suficiente para um bom desenvolvimento e produção pelas árvores. E também pela alternância de produção das pinhas, uma vez que esta avaliação da produção de pinhas ocorreu apenas no ano de 2017. Sendo assim é necessário a realização de novas coletas nessas áreas citadas acima.

CONCLUSÃO

A maior média de produção de pinhas foi para o sítio florestal de Lages. Essas diferenças do número de pinhas entre os fragmentos estudados podem estar associadas com a falta de manejo nas áreas, o que resulta em uma baixa produção uma vez que não há condições favoráveis para que as árvores possam se desenvolver. Devido é isto, é importante realizar estudos voltados à produção de pinhão, com o intuito de verificar a sua variação ao longo dos anos e regiões.

REFERÊNCIAS

- ALVAREZ, C.A.; STAPE, J.L.; SENTELHAS, P.C.; DE MORAES GONÇALVES, J.L.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, v.22, n. 6, p.711–728, 2013.
- CARVALHO, P.E.R. *Espécies florestais brasileiras*. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo-PR: Embrapa Florestas, p. 1039, 2003.
- FIGUEIREDO FILHO, A.; ORELLANA, E.; NASCIMENTO, F.; DIAS, A.N.; INOUE, M.T. Produção de sementes de *Araucaria angustifolia* em plantio e em floresta natural no centro-sul do Estado do Paraná. In: *Floresta*, Curitiba-PR, v. 41, n. 1, p. 155–162, jan./mar. 2011.
- SILVA, C.V. *Aspectos da obtenção e comercialização de pinhão na região de Caçador, SC*. 111 p. Dissertação (Mestrado em Recursos Genéticos Vegetais) – Universidade Federal de Santa Catarina. 2006.
- ZECHINI, A.A.; SCHUSSLER, G.; SILVA, J.Z.; MATOS, A.G.; PERONI, N.; MANTOVANI, A.; REIS, M.S. Produção, comercialização e identificação de variedades de pinhão no entorno da Floresta Nacional de Três Barras – SC. *Biodiversidade Brasileira*, 2(2), 74–82, 2012.

PROPORÇÃO DA DIOICIA DE *Araucaria angustifolia* EM UM POVOAMENTO LOCALIZADO EM LAGES, SC

KEMELY ALVES ATANAZIO¹; ANDRÉ FELIPE HESS¹; SANDRA MARA KREFTA¹;
LUIS PAULO BALDISSERA SCHORR¹; GABRIEL TEIXEIRA DA ROSA¹;
MUSHUE DAYAN HAMPEL VIEIRA FILHO¹; GABRIELA OLIVEIRA DA SILVA¹;
ROBERTA ABATTI¹; MATEUS SIMAS¹; LUAN VIEIRA GALVANI¹

INTRODUÇÃO

A *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze é uma espécie dióica e raramente apresenta indivíduos monóicos. Indivíduos machos e fêmeas ocorrem geralmente na proporção 1:1, contudo é possível encontrar áreas com leve predominância de indivíduos masculinos (Carvalho, 2003).

Nos indivíduos masculinos em estágio reprodutivo são observados os estróbilos masculinos (androstróbilos) em forma de amento (também conhecidos popularmente como mingote), com 10 a 15 cm de comprimento por 2 a 4 cm de diâmetro (Reitz & Klein, 1966).

Já nas árvores femininas são observados os estróbilos ovulíferos (pinha) ou cone sub-arredondado, que estão presentes no ápice de um ramo protegido por numerosas folhas próximas entre si (Reitz *et al.* 1988).

Estudos referentes a proporção sexual têm-se tornado muito importantes, uma vez que podem trazer informações sobre a distribuição espacial de um povoamento, auxiliando no entendimento sobre como a influência de fatores ecológicos que afetam a reprodução, a dispersão e o tamanho do grupo de uma população (Riguete *et al.*, 2012).

Nesse sentido, o presente estudo objetivou determinar a porcentagem de indivíduos masculinos e femininos em uma floresta natural de *Araucaria angustifolia* em Lages, Santa Catarina.

METODOLOGIA

O presente estudo foi realizado na cidade de Lages em Santa Catarina em um remanescente de Floresta Ombrófila Mista, com ocorrência natural de *Araucaria angustifolia* apresentando uma área total de 84 ha. Conforme a classificação de Köppen o clima é Cfb, clima temperado, caracterizado por ser constantemente úmido sem estação seca. A altitude é de 1.200 m, 13,7 °C de temperatura média anual e 1.722 mm (Álvarez *et al.*, 2013). A floresta do presente estudo, é nativa de características irregular e inequiana, identificadas sem manejo e intervenções silviculturais a cerca de 40 anos, sendo observada pouca regeneração natural. A região tem como principais atividades econômicas a agricultura de subsistência, a pecuária intensiva e a coleta de pinhões nas épocas de frutificação da araucária.

A identificação e contagem dos indivíduos masculinos e femininos da espécie, se deu da seguinte forma: com auxílio de uma trena, a mesma

1 Grupo de Pesquisa em Silvicultura e Manejo Florestal, Departamento de Engenharia Florestal, Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias / CAV-UDESC. kemely_alves@hotmail.com

foi puxada no sentido horizontal, a qual apresentava um tamanho de 30 metros, e a partir desta direção foi identificados os indivíduos de araucária que estavam próximo a trena. A identificação dos indivíduos masculinos e femininos se deu através dos seus caracteres reprodutivos, com o auxílio de um binóculo (Figura 1).

RESULTADO E DISCUSSÃO

Ao todo foram identificados 272 indivíduos de araucária na floresta estudada. Destes, 202 eram do sexo masculino e 70 do sexo feminino. Sendo assim, as porcentagens correspondentes ao número de indivíduos masculinos e femininos foram de, 74,26% e 25,73%, respectivamente, o que resulta em uma razão de, aproximadamente 2,8 machos para cada fêmea existente. Mattos (2011) explicou que a *Araucaria angustifolia* é normalmente dióica e em geral há maior porcentagem de plantas masculinas do que femininas por área considerada, o que se assemelhou aos dados obtidos no presente estudo, uma vez que o número de plantas masculinas foi maior que o número de plantas femininas. Bandel & Gurgel (1967) também rela-

taram haver predominância de pinheiros masculinos (52,4 %) tanto em áreas de ocorrência natural, como em florestas plantadas, quando comparadas àqueles indivíduos femininos (47,6%).

Zanon *et al.* (2009), estudando a proporção da dioicia e distribuição diamétrica de árvores masculinas e femininas de *Araucaria angustifolia*, em povoamentos implantados na Floresta Nacional de São Francisco de Paula, encontraram uma porcentagem de árvores masculinas e femininas de 56,35% e 43,65%, respectivamente.

Observações realizadas em campo sobre a fenologia reprodutiva consistem em ferramentas essenciais para estimar o número de indivíduos que estão contribuindo, efetivamente, na reprodução de uma determinada população de espécies florestais (Rogge-Renner *et al.*, (2017). Além disso, segundo Souza (2010) levantamentos da proporção de sexo auxiliam na tomada de decisões sobre práticas de manejo florestal da espécie, uma vez que as proporções de indivíduos de cada sexo contribuem, efetivamente, na obtenção de informações sobre a distribuição espacial de um povoamento, para que não ocorra a predominância excessiva de um dos sexos.

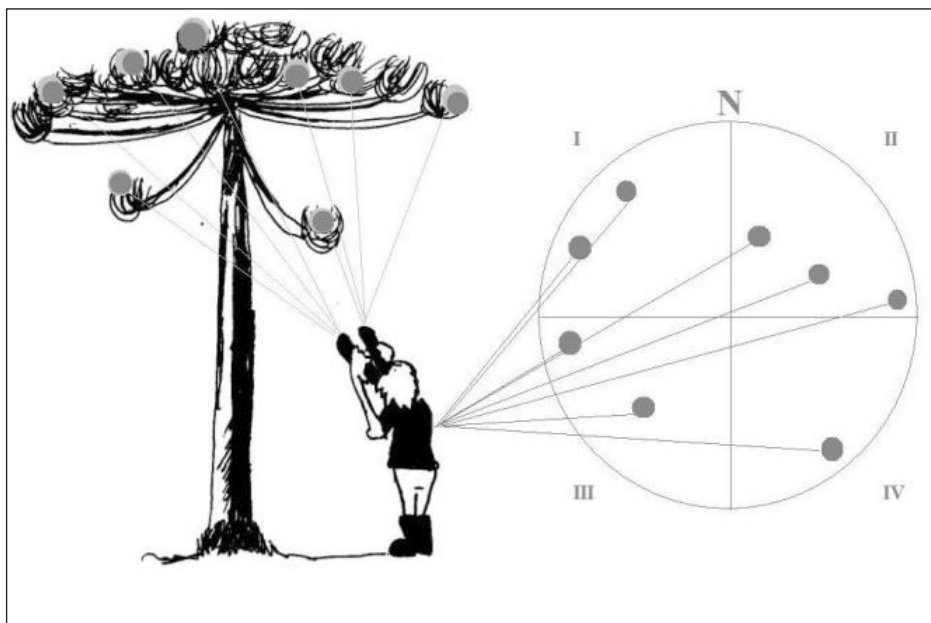


Figura 1. Método de Observação das pinhas. Fonte: Zechini, (2012).

CONCLUSÃO

O remanescente florestal estudado há predominância de indivíduos masculinos (74,26 %), quando comparado com os femininos (25,73 %). Com isso, são necessários estudos mais aprofundados sobre a espécie em um período de tempo estendido, uma vez que a identificação ocorreu apenas em 2017. Além disso, estudos voltados à proporção da dioécia de araucária poderão contribuir sobre a definição dos períodos mais favoráveis para as coletas de sementes que visem a melhoria reprodutiva da espécie.

REFERÊNCIA

- ALVAREZ, C.A.; STAPE, J.L.; SENTELHAS, P.C.; GONÇALVES, J.L.M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*. v.22, n. 6, p.711–728, 2013.
- BANDEL, G.; GURGEL, J.T.A. Proporção do sexo em pinheiro-brasileiro *Araucaria angustifolia* (Bert) O. Ktze. *Silvicultura - Revista Técnica do Serviço Florestal do Estado de São Paulo*. p. 209–220, 1967.
- CARVALHO, P.E.R. *Espécies florestais brasileiras*. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo-PR: Embrapa Florestas, 2003. 1039p.
- REITZ, R; KLEIN, L.M. *Araucariaceas*. Itajai, Herbário Barbosa Rodrigues, 1966. 62 p.
- RIGUETE, J.R.; RANGEL, A.C.; SILVA, A.G. Expressão sexual e as relações espaciais de vizinhança na reprodução sexuada em populações vegetais. *Natureza online*. v. 10, n.4, p. 170–174. 2012.
- SOUZA, V.A.; BAGIO, A.J.; AGUIAR, A.V.; CARPANEZZI, A.A.; KALIL FILHO, A.N.; AUER, C.G.; BOGNOLA, I.A.; WENDLING, I.; FOWLER, J.A.P.; WREGE, M.S.; BOTOSSO, P.C.; CARVALHO, P.E.R.; HIGA, R.C.V.; PENTEADO, R.S.C. *Sistemas de produção: Cultivo da Araucária*. , n. 7, 2ed., Versão eletrônica, 2010. Disponível em http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Araucaria/CultivodaAraucaria_2ed/: Acesso em: 08 de abril de 2018.
- ZANON, M.L.B.; FINGER, C.A.G.; SCHNEIDER, P.R. Proporção da dioécia e distribuição diamétrica de árvores masculinas e femininas de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze, em povoamentos implantados. *Ciência Florestal*, Santa Maria, v. 19, n. 4, p. 425–431, 2009.
- ZECHINI, A.A.; SCHUSSLER, G.; SILVA, J.Z.; MATTOS, A.G.; PERONI, N.; MANTOVANI, A.; REIS, M.S. Produção, comercialização e identificação de variedades de pinhão no entorno da Floresta Nacional de Três Barras – SC. *Biodiversidade Brasileira*, v. 2, n.2, p.74–82, 2012.

REGENERAÇÃO DE ARAUCÁRIA EM FLORESTAS

AMANDA PACHECO CARDOSO MOURA¹; BRUNA VALÉRIA GIL¹;
CÍNTIA LETÍCIA MONTEIRO DO CARMO¹; LUANA RIBEIRO SILVA¹; DEMÉTRIOS MAROLI²;
DENISE ROBERTA RADER²; VANESSA PADILHA SALLA¹; MOESES ANDRIGO DANNER¹

INTRODUÇÃO

A araucária (*Araucaria angustifolia* (Ber-
tol.) Kuntze, Araucariaceae) é a principal es-
pécie que compõe a Floresta Ombrófila Mista
(FOM). Locais com FOM foram desmatados
intensamente para retirada de madeira, plantio
de cultivos agrícolas ou desenvolvimento urbano,
o que determinou a entrada da espécie na lista
de extinção. Dentro deste contexto, a regene-
ração natural da espécie também pode ter sido
afetada por fatores antrópicos. A regeneração é
responsável pela manutenção de indivíduos em
ambientes de ocorrência natural das espécies, e
os resultados destes estudos contribuem direta-
mente na elaboração de ações que visem à recu-
peração destas populações (Paludo *et al.*, 2011),
bem como na geração de subsídios para elabo-
ração de planos de manejo florestal de recursos
madeireiros e não madeireiros.

O objetivo deste trabalho foi realizar uma
pesquisa bibliográfica sobre a situação da regene-
ração de *A. angustifolia* em ambiente florestal.

METODOLOGIA

Realizou-se pesquisa bibliográfica para veri-
ficar artigos que abordassem a temática regene-
ração de araucária em florestas. Para isto, utilizou-se
das ferramentas de busca *Google Scholar* e *Science
Direct*, por meio da frase “*Regeneration of Araucaria
angustifolia*”. Selecionaram-se quatro artigos que
apresentavam resultados referentes à densidade
(ind/ha) de indivíduos reprodutivos, regenerantes,
ingressantes e mortos. Por meio de uma tabela, os
dados foram organizados de modo a facilitar a vi-
sualização dos parâmetros selecionados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se que há grande variação entre
os dados selecionados nos quatro artigos, quanto
ao parâmetro densidade de indivíduos regeneran-
tes (28,10 a 146,00 ind/ha) (Tabela 1). É possí-
vel observar que a maior densidade de indivíduos
regenerantes está associada a maior densidade de
indivíduos reprodutivos. Neste caso, as médias in-

-
- 1 Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Pato Branco. Departamento de Agronomia. Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Grupo de Estudos em Fruteiras Nativas do Sul do Brasil. Via do Conhecimento, km 01, 85503-390, Bairro Fraron. Pato Branco, Paraná. amandapmoura@gmail.com
 - 2 Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Pato Branco. Departamento de Agronomia. Grupo de Estudos em Fruteiras Nativas do Sul do Brasil. Via do Conhecimento, km 01, 85503-390, Bairro Fraron. Pato Branco, Paraná

cluem áreas fragmentadas e duas áreas não fragmentadas (Parque Nacional do Iguazu e o Parque Estadual de Campos do Jordão). O Parque Nacional do Iguazu apresentou a maior densidade de indivíduos regenerantes (382,6 ind/ha) e reprodutivos (52 ind/ha). Neste estudo, notou-se que nos locais com a maior dominância de araucárias reprodutivas, há maiores chances das sementes escaparem da predação e conseqüentemente ocorrer maior recrutamento de indivíduos regenerantes (Brocardo *et al.*, 2018).

Outro fator apontado como atuante na regeneração de araucária é a formação do banco de plântulas para regeneração, devido sua semente ser classificada como recalcitrante. Ou seja, espera-se uma alta densidade de indivíduos regenerantes para garantir o sucesso da regeneração da espécie (Paludo *et al.*, 2009).

Dentre os artigos selecionados, apenas um tratou sobre a dinâmica da regeneração de araucária. Os autores listaram alguns fatores que podem explicar a variação na densidade de indivíduos ingressantes e a alta densidade de araucárias mortas durante os anos de avaliação (Tabela 1), sendo estes: (a) sazonalidade na produção

de pinhões; (b) sementes que são removidas por animais silvestres; (c) herbivoria de plântulas; (d) acúmulo de acículas de araucária no solo da floresta; (e) presença de gramíneas na área de estudo. Neste estudo, os autores observaram que a regeneração da espécie é crítica até 50 cm de altura e que a mortalidade de indivíduos ocorre até 2 m de altura (Paludo *et al.*, 2011).

A colonização de araucária e o desenvolvimento de indivíduos regenerantes são incrementados com o aumento dos níveis de luminosidade. Em áreas com maior abertura do dossel (10 a 15%), registrou-se o maior número de indivíduos regenerantes (~35 indivíduos) (Souza *et al.*, 2008). Locais com maior grau de perturbação tendem a apresentar regeneração mais expressiva do que em florestas desenvolvidas, entretanto, acredita-se que o número de indivíduos regenerantes é suficiente para manter sua estrutura demográfica em florestas conservadas (Paludo *et al.*, 2011). Esta última afirmação difere da encontrada por Brocardo *et al.* (2018), provavelmente pelo fato do Parque Nacional do Iguazu ser ligado a remanescentes florestais por meio de corredores ecológicos, facilitando a dispersão de sementes.

Tabela 1. Duração da avaliação, número de indivíduos reprodutivos, média do número de indivíduos regenerantes, ingressantes e mortos e sementes ou plântulas danificadas pela fauna em populações de *Araucaria angustifolia* nos artigos selecionados

Parâmetros selecionados	Souza <i>et al.</i> (2008)	Paludo <i>et al.</i> (2009)	Paludo <i>et al.</i> (2011)	Brocardo <i>et al.</i> (2018)
Duração da avaliação (anos)	6	1	3	1
Densidade de indivíduos reprodutivos (ind/ha)	NA	29,40	28,00	31
Densidade de indivíduos regenerantes (ind/ha)	51,40	28,20	48,00	146,00
Densidade de indivíduos ingressantes (ind/ha)	NA	NA	18,00	NA
Densidade de indivíduos mortos (ind/ha)	NA	NA	24,31	NA

NA: Não avaliado; Os artigos foram realizados em parcelas permanentes na Floresta Nacional de São Francisco de Paula, RS (Souza *et al.*, 2008); em parcela permanente na Reserva Genética de Caçador, SC (Paludo *et al.*, 2009 e 2011) e em dez fragmentos no estado do Paraná e duas florestas contínuas no Parque Nacional do Iguazu, PR e Parque Estadual de Campos do Jordão, SP (Brocardo *et al.*, 2018).

Um dado importante, avaliado por Brocardo *et al.* (2018), foi a remoção de sementes. Neste estudo os autores constataram que 50,1% das sementes disponíveis foram removidas por animais classificados como colecionadores. Dentre estes animais, o principal é a gralha da espécie *Cyanocorax chrysops*, responsável por 28,4% das sementes removidas, enquanto que a cutia (*Dasyprocta azarae*) e o esquilo da espécie *Guerlinguetus brasiliensis* removeram 18,5% e 3,1% de sementes respectivamente. Neste estudo também foi constatado que em áreas fragmentadas há maior predação de sementes, quanto comparado às florestas contínuas, o que irá refletir em menor recrutamento de indivíduos regenerantes. Portanto, a fragmentação afeta a ecologia de *A. angustifolia*, devido principalmente às mudanças sofridas nas comunidades de predadores de sementes e na disponibilidade de sementes.

Por meio dos resultados observados nos quatro artigos selecionados, nota-se que os estudos que abordam a dinâmica da regeneração (número de indivíduos ingressantes e mortos) e a quantificação de sementes ou plântulas danificadas pela fauna, conseguem explicar de forma mais concisa os mecanismos ligados à regeneração da espécie. Além disso, é de suma importância estudos que visem esclarecer se a espécie é ou não dependente de luz para regeneração.

CONCLUSÃO

Mecanismos que garantam a manutenção de áreas conectadas, como por exemplo, corredores ecológicos garantiriam um maior número de indivíduos reprodutivos e a diminuição da predação de sementes, o que aumentaria o número de regenerantes. Além disso, em áreas com baixo número de indivíduos regenerantes, estratégias de manejo que visem à abertura do dossel para maior entrada de luminosidade dentro do remanescente, garantiriam maior sobrevivência e recrutamento dos mesmos.

REFERÊNCIAS

- BROCARDO, C.R.; PEDROSA, F.; GALETTI, M. Forest fragmentation and selective logging affect the seed survival and recruitment of a relictual conifer. *Forest Ecology and Management*, v.408, p.87–93, 2018.
- PALUDO, G.F.; MANTOVANI, A.; KLAUBERG, C.; REIS, M.S. Estrutura demográfica e padrão espacial de uma população natural de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze (Araucariaceae), na Reserva Genética Florestal de Caçador, estado de Santa Catarina. *Revista Árvore*, v.33, n.6, p.1109–1121, 2009.
- PALUDO, G.F.; MANTOVANI, A.; REIS, M.S. Regeneração de uma população natural de *Araucaria angustifolia* (Araucariaceae). *Revista Árvore*, v.35, n.5, p.1107–1119, 2011.
- SOUZA, A.F.; FORGIARINI, C.; LONGHI, S.J.; BRENA, D.A. Regeneration patterns of a long-lived dominant conifer and the effects of logging in southern South America. *Acta Oecologica*, v.34, p.221–232, 2008.

SELEÇÃO DE EQUAÇÕES VOLUMÉTRICAS DE *Araucaria angustifolia* EM UM POVOAMENTO NA FLORESTA NACIONAL DE PASSO FUNDO/RS

JOÃO FILIPE MONSCHAU DE OLIVEIRA¹; FABIANO DE OLIVEIRA FORTES²;
RICARDO NEIRMAIER BILHERI¹

INTRODUÇÃO

A determinação de estimativas volumétricas tem grande importância para o estudo do potencial madeireiro de espécies florestais, como *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze, que no decorrer dos anos autores como Siqueira (1977), Mattos *et al.* (2010), Hess & Schneider (2010) e Oliveira *et al.* (2011) realizaram estudos para ajustar equações volumétricas com objetivo de estimar o volume de madeira em florestas.

O volume estimado gerado pelas funções e obtido com dados de diâmetro e altura em tabelas de simples ou dupla entrada, sendo a variável dependente o volume rigoroso obtido por cubagens de árvores amostradas na população, e a(s) variáveis independente(s), como o diâmetro à altura do peito (DAP) e altura total ou comercial das árvores.

Assim o objetivo deste trabalho foi selecionar funções para estimar o volume de madeira em *Araucaria angustifolia* na FLONA de Passo Fundo/RS, para auxiliar em posteriores inventários que se objetivam mensurar o volume de madeira em projetos de manejo florestal.

METODOLOGIA

A amostragem foi realizada na FLONA de Passo Fundo, localizada no município de Mato Castelhano, possuindo uma área de 1.333 ha, situando-se na latitude de 28°18'47" S e longitude de 52°10'75" W, e altitude de 780 metros acima do nível do mar. A região segundo classificação climática de Köppen, apresenta um clima subtropical do tipo Cfa, com elevada umidade relativa do ar, temperatura média anual de 17,5°C e precipitação de 1659mm.

Foram cubadas 16 árvores de *Araucaria angustifolia* pelo método de Hohenadl, coletando os diâmetros em 20 posições em alturas diferentes, respectivamente à 1%, 5%, 10 %, 15 %, 20 % ...90 % e 95 %, para a determinação do volume rigoroso para posterior comparação com os volumes estimados pelos modelos matemáticos escolhidos. Para a comparação com o volume rigoroso foram escolhidos cinco modelos de equações volumétricas, sendo três de simples entrada e dois de dupla entrada (Tabela 1), onde foram observados os resultados dos parâmetros estatísticos R^2 ajust., Syx , F , $Resíduo$ e $Valor-P$ de cada modelo para analisar a precisão dos mesmos.

Os parâmetros estatísticos gerados a partir do Microsoft Excel 2013, foram ranqueados por escores atribuídos ao melhor ajuste dos parâme-

1 Acadêmico Engenharia Florestal, CEF, CCR, UFSM, filipemonschau@hotmail.com, ricardoneirmaierbilheri@gmail.com

2 Eng. Florestal, Prof. Doutor, DEF, CCR, UFSM, fabianofortes@gmail.com

tros de cada equação em forma decrescente, o ranque final foi definido pela ordem dos modelos que obtiveram menor soma dos escores.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os modelos de Husch, Brenac, Schumacher-Hall e Spurr, conforme a soma dos escores dos parâmetros estatísticos de cada equação no ranque da Tabela 2, obtiveram ajustes muito

próximos como observa-se no coeficiente de determinação ajustado (R^2 ajust.) e no erro padrão das estimativas (S_{yx}). O modelo de melhor escore no ranque dos parâmetros foi o de Husch, com as melhores estimativas nos três parâmetros entre os modelos analisados, sendo o que melhor ajustou-se. O modelo de Brenac que tem boas estimativas em outras espécies utilizadas em florestas plantadas como o *Eucalyptus grandis* segundo Miguel *et al.* (2010), obteve o segundo melhor ajuste para *Araucaria angustifolia*.

Tabela 1. Equações para o ajuste das estimativas do volume em função do diâmetro e altura

Autor	Modelo	Equações
Spurr	$\ln v = \beta_0 + \beta_1 \ln d^2 h$	1
Schumacher-Hall	$\ln v = \beta_0 + \beta_1 \ln d + \beta_2 \ln h$	2
Brenac	$\ln v = \beta_0 + \beta_1 \ln d + \beta_2 1/d$	3
Hohenadl- Krenn	$\ln v = \beta_0 + \beta_1 \ln d + \beta_2 d^2$	4
Husch	$\ln v = \beta_0 + \beta_1 \ln d$	5

Sendo: v = volume estimado; h = altura total; d = diâmetro no DAP; ln = logaritmo neperiano; $\beta_0, \beta_1, \beta_2$ = coeficientes da equação.

Tabela 2. Coeficientes e parâmetros estatísticos para o ajuste dos modelos para estimativa de volume

Autor		Coeficientes	Valor-P	R^2 ajust.	Syx	F	Escore
Spurr	β_0	-9,9582	0,0000	0,9847 ⁴	0,1006 ⁴	972,4 ²	10
	β_1	1,0020	0,0000				
	β_2	-	-				
Schumacher-Hall	β_0	-7,7188	0,0000	0,9905 ³	0,0793 ³	788,1 ⁴	10
	β_1	2,1194	0,0000				
	β_2	0,1218	0,6769				
Brenac	β_0	-8,2025	0,0002	0,9906 ²	0,0791 ²	791,4 ³	7
	β_1	2,3042	0,0000				
	β_2	6,3042	0,6336				
Hohenadl-Krenn	β_0	0,4674	0,4366	0,9768 ⁵	0,2398 ⁵	317,2 ⁵	15
	β_1	-0,0311	0,2915				
	β_2	0,0014	0,0004				
Husch	β_0	-7,4011	0,0000	0,9911 ¹	0,0769 ¹	1673,3 ¹	3
	β_1	2,1334	0,0000				
	β_2	-	-				

R^2 ajust. = coeficiente de determinação ajustado; Syx = erro padrão das estimativas; F = valor de F na análise de variância; = coeficientes das equações; Valor-P = significância dos coeficientes dos modelos; Escore = pontuação para ranqueamento do melhor modelo.

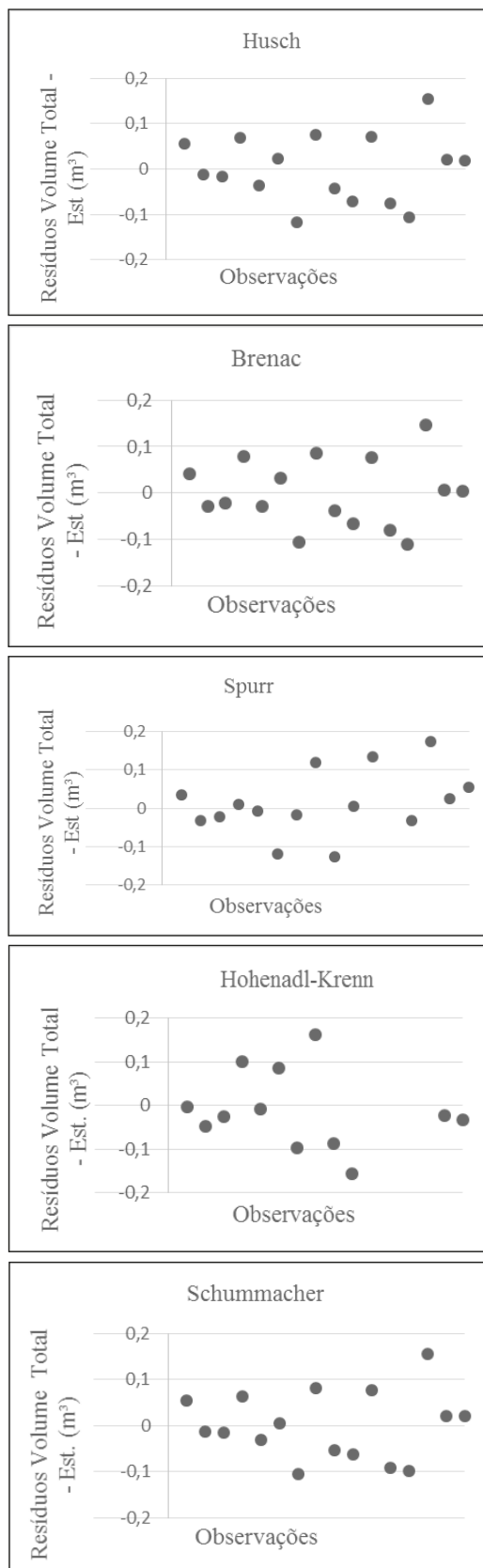


Figura 1. Distribuição dos resíduos do volume total observado na cubagem menos o estimado pelas equações.

Porém, Mattos *et al.* (2010), Oliveira *et al.* (2011) e Siqueira (1977) em estudos anteriores para *Araucaria angustifolia* tiveram melhores resultados para os modelos de Schumacher-Hall e Spurr respectivamente. O modelo que menos se ajustou foi o de Hohenadl-Krenn, no entanto também teve uma boa estimativa, como os modelos melhor ranqueados, conforme a análise de dispersão de resíduos (Figura 1) que demonstra a similaridade das estimativas dos modelos testados.

O *Valor-P* (Tabela 2) que analisa a significância dos coeficientes dos modelos testados na probabilidade do teste *t* a 95 %, acusou uma não significância da variável altura nos modelos que utilizam tabela de dupla entrada, pois é uma diferença não significativa na média das alturas da amostra analisada, explicando o melhor desempenho dos modelos que utilizam apenas o diâmetro como variável independente na estimativa dos volumes.

CONCLUSÃO

Todos os modelos testados tiveram bom ajuste e podem ser usados para *Araucaria angustifolia* na região da FLONA de Passo Fundo-RS, sendo o modelo de Husch o melhor conforme os parâmetros estatísticos.

REFERÊNCIAS

- OLIVEIRA, Y.M.M.; MATTOS, P.P.; BRAZ, E.M.; ROSOT, M.A.D.; ROSOT, N.C.; SANTOS, W.C. *Equação de volume para um plantio de Araucaria angustifolia em Rio Negro, PR*. Colombo: Embrapa Florestas, 2011. 4 p. (Embrapa Florestas. Comunicado técnico, 275).
- MATTOS, P.P.; BRAZ, E.M.; BERNDT, E.J.; OLIVEIRA, Y.M.M. *Equação de volume para araucárias centenárias da Reserva Florestal Embrapa/Epagri*. Colombo: Embrapa Florestas, 2010. 4 p. (Embrapa Florestas. Comunicado técnico, 256).
- SIQUEIRA, J.D.P. *Tabelas de volume para povoamentos nativos de Araucaria angustifolia (Bert) O. Ktze, no sul do Brasil*. Floresta, v. 8, n. 1, p. 7–12, 1977.
- HESS, A.F.; SCHNEIDER, P.R. *Crescimento em volume de Araucaria angustifolia (Bertol.) O. Kuntze em três regiões do Rio Grande do Sul, Brasil*. Ciência Florestal, v. 20, n. 1, p. 107–122, 2010.
- MIGUE, E.P.; CANZI, L.F.; RUFFINO, R.F.; SANTOS G.A. *Ajuste de modelo volumétrico e desenvolvimento de fator de forma para plantios de Eucalyptus grandis localizados no municípios de Rio Verde-GO*. Enciclopédia Biosfera, vol. 6, n.11; p. 4, 2010.

SEMENTES DE *Araucaria angustifolia* RECEBIDAS PELA BOLSA DE SEMENTES DE ACORDO COM A LEGISLAÇÃO NA REGIÃO SUL DO BRASIL

GUILHERME SILVEIRA DE OLIVEIRA¹; MARISTELA MACHADO ARAUJO¹; SUELEN CARPENEDO AIMI¹;
JUAREZ PEDROSO FILHO²; MARLLOS SANTOS DE LIMA¹; CLAUDIA COSTELLA¹

INTRODUÇÃO

Araucaria angustifolia (Bertol.) Kuntze (araucária, pinheiro-brasileiro) é uma gimnosperma nativa do sul do Brasil, que se encontra na lista das espécies ameaçadas de extinção (CNCFLORA, 2013). Devido à necessidade de sua proteção foi criada a Portaria Normativa DC-20 (Brasil, 1976), conhecida como “Defeso do pinhão”. Posteriormente, os estados de Santa Catarina (SC) e Paraná (PR) criaram suas legislações específicas regulamentando essa coleta (Santa Catarina, 2011; Paraná, 2015). Nesse sentido, é importante conhecer a legislação vigente, pois considerando o valor agregado, essa espécie pode apresentar inúmeros benefícios econômicos, ambientais e sociais.

A Bolsa de Sementes tem a participação das escolas cadastradas do Rio Grande do Sul (RS), SC e PR tendo como objetivo a valorização das espécies nativas. Assim, o objetivo desse estudo foi verificar a adequação na legislação das coletas de sementes de araucária e a quantidade recebida pela Bolsa de Sementes.

METODOLOGIA

O estudo foi realizado com os dados obtidos na Bolsa de Sementes, no Laboratório de Silvicultura e Viveiro Florestal da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Esse projeto é uma parceria entre a UFSM e a Associação dos Fumicultores do Brasil (AFUBRA). Assim, realizou-se a verificação nas planilhas de controle com o recebimento das sementes de araucária, nos últimos 10 anos ambientais (2007 a 2017), levando-se em conta o ano ambiental, que tem início em 16 de abril e término em 15 de abril do ano seguinte. Assim, foram selecionadas as microrregiões pertencentes aos Estados do Rio Grande do Sul (Cachoeira do Sul, Sobradinho e Arroio do Tigre, Santa Cruz do Sul e Venâncio Aires), Santa Catarina (Araranguá, Herval D’Oeste, Imbituva, Rio do Sul e Ituporanga, São Miguel D’Oeste e Tubarão e Braço do Norte) e Paraná (Francisco Beltrão, Irati e Rio Negro e Mafra) que enviaram sementes de araucária para o projeto, pelo menos em uma ocasião no decorrer dos últimos 10 anos ambientais.

Na análise foram observadas às datas iniciais e finais em que a microrregião coletou as sementes e a quantidade recebida em cada ano am-

1 Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Centro de Ciências Rurais, Departamento de Ciências Florestais. Laboratório de Silvicultura e Viveiro Florestal. guiloliveira16@hotmail.com.

2 Associação dos Fumicultores do Brasil (AFUBRA).

biental. Posteriormente, estas informações foram agrupadas por Estado para verificar se as mesmas estavam de acordo com as respectivas legislações vigentes. No caso do Rio Grande do Sul foi considerada a Portaria Normativa DC-20 (Brasil, 1976), que determina a colheita a partir de 15 de abril, e para as microrregiões de Santa Catarina e Paraná tomou-se como base a legislação de cada estado (Santa Catarina, 2011; Paraná, 2015), classificando o envio como de acordo ou em desacordo com a legislação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos últimos 10 anos ambientais, na Bolsa de Sementes, foram recebidos 2.578 kg de sementes de pinhão, oriundas de 13 microrregiões dos estados do RS, SC e PR. No RS houve a participação de quatro microrregiões que enviaram 1.670 kg de sementes, no Estado do PR, participaram três microrregiões, com envio de 538 kg. No entanto, as seis microrregiões de SC enviaram a menor quantidade de sementes, aproximadamente 370 kg (Figura 1).

As microrregiões cadastradas no Estado do RS enviaram, no total 2.096 lotes, destes 1.898 foram enviados, a partir do dia 15 de abril (90,5%), respeitando a normativa DC-20. Os estados de SC e PR, que de acordo com sua legislação podem coletar sementes de pinhão a partir de 1º de abril, enviaram 95,8% e 98,5% respectivamente, em conformidade com a legislação vigente (Figura 2).

É possível constatar que a coleta em desacordo pode estar associada à fenologia de frutificação, ocasião em que a pinha apresenta sementes maduras, pois há descontinuidade de coletas em desacordo entre os anos para os estados de SC e PR. Isso principalmente, devido às diferentes variedades (Mantovani *et al.*, 2004). Por outro lado, no RS têm-se duas hipóteses: a) na primeira quinzena de abril há elevada maturação, e isso é suficiente para colocar esse Estado como mais restritivo as coletas; b) o maior número de escolas participantes no projeto dificulta as orientações. Por outro lado,

observa-se reduzidos casos de coletas em desacordo com a legislação (<10%), porém, considerando que a Bolsa de Sementes visa à sensibilização das crianças e a valorização das espécies nativas, ainda há necessidade de intensificar a conscientização da época de coleta do pinhão. Ressalta-se que as escolas cadastradas são vinculadas principalmente a comunidade de associados da AFUBRA, ou seja, comunidades rurais, onde professores, pais e alunos desenvolvem trabalhos educativos. Nesse caso, os pais participam das coletas, tendo em vista que isso ocorre em suas propriedades.

Para o Estado do RS, tendo em vista que esse é um programa de educação ambiental o conhecimento e respeito à legislação pela maioria das escolas cadastradas, e que participam destas atividades é importante para conservação dessa espécie ameaçada de extinção (CNCFLORA, 2013). A parceria entre UFSM e AFUBRA prevê que estudos contínuos, assim como este, sejam realizados visando identificar os problemas a serem resolvidos. De modo que, saliente-se a importância da continuidade do monitoramento da época de coleta. Além disso, salientar outros aspectos específicos a respeito desta espécie que constam na legislação do estado, como no RS, por exemplo, a legislação prevê que as espécies nativas apenas poderão ser suprimidas nos seguintes casos: quando plantadas (comprovado pelo plantio em linha, com cadastro no órgão estadual competente, no caso do RS o Departamento de Biodiversidade (DBIO), e/ou outra forma que comprove que os exemplares foram plantados); em caso de risco de dano eminente às pessoas e residências; e supressão para obra de utilidade pública ou interesse social (Brasil, 2006, 2008).

Em todos os casos é necessária, além do licenciamento ambiental a reposição florestal obrigatória por lei, entretanto qualquer licenciamento de pinheiro-brasileiro (plantados ou não) fica suspenso nos meses de abril, maio e junho, devido à época de queda das sementes (Brasil, 1976). No caso do licenciamento para a supressão de araucárias com ocorrência natural, para cada árvore abatida deve-se fazer a reposição de 15 mudas da mesma espécie.

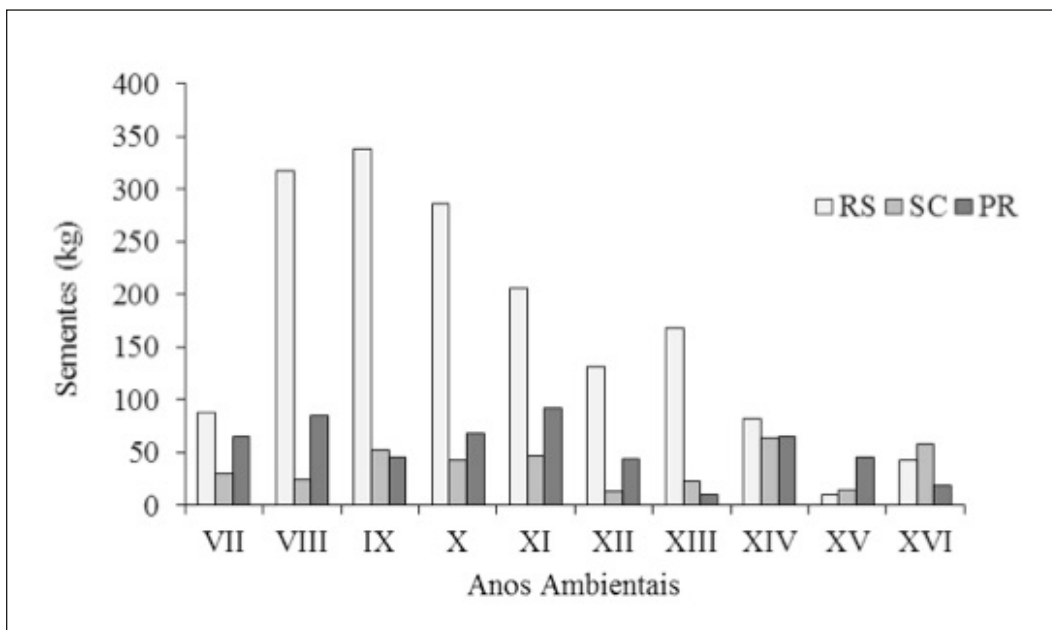


Figura 1. Quantidade de sementes de *Araucaria angustifolia* recebidas em cada ano ambiental nos Estados do Rio Grande do Sul (RS), Santa Catarina (SC) e Paraná (PR) na Bolsa de Sementes.

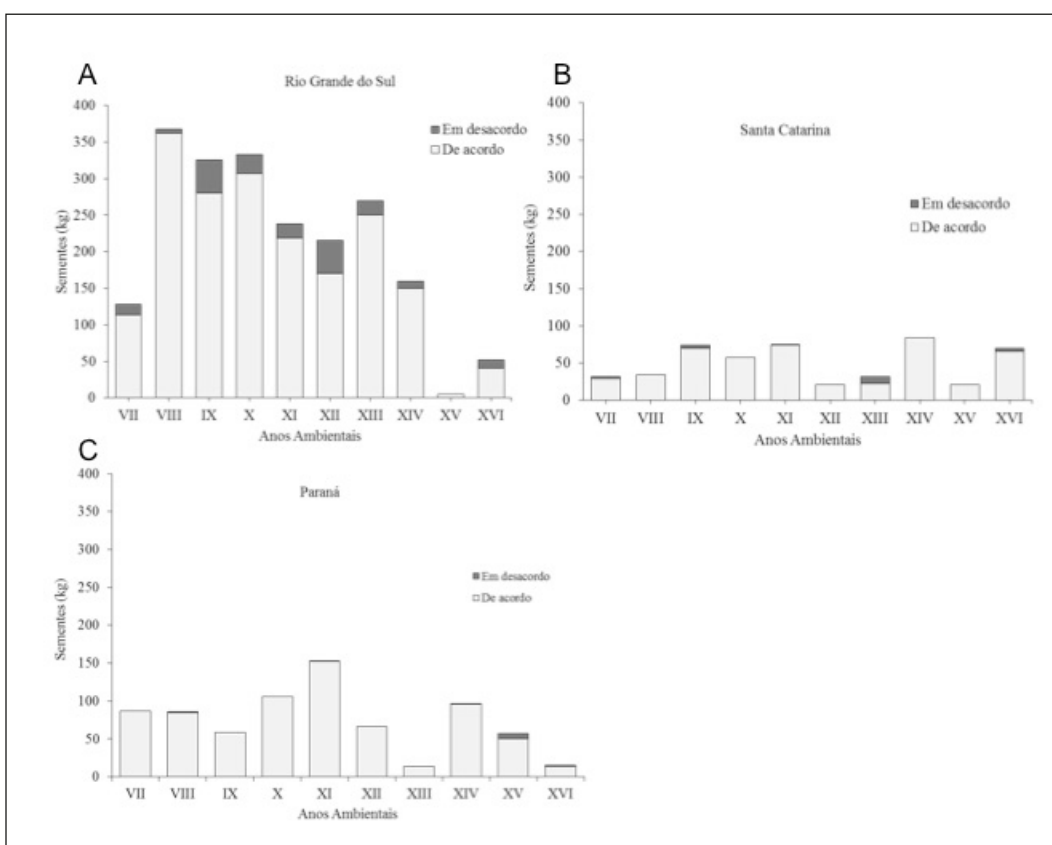


Figura 2. Quantidades de sementes de *Araucaria angustifolia* recebidas na Bolsa de Sementes de acordo com a legislação dos estados do Rio Grande do Sul (A), Santa Catarina (B) e Paraná (C).

CONCLUSÃO

Na Bolsa de Sementes há reduzida coleta em desacordo com a legislação, entretanto no RS há necessidade de continuar a sensibilização para a adequação das coletas à legislação tendo em vista que esse é um projeto de educação ambiental.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Portaria normativa DC-20, de 27 de Setembro de 1976. *Proíbe o abate de Araucária e a colheita de pinhões nos meses de abril, maio e junho*, Brasília, DF, 1976.

BRASIL. *Lei n° 11.284*, de 2 de março de 2006. Diário Oficial da União, Brasília, Seção 1, p. 1, 2006.

BRASIL. *Decreto n° 6.660*, de 21 de novembro de 2008. Diário Oficial da União, Brasília, p. 1, 2008.

CNCFLORA. *Livro Vermelho da Flora do Brasil*. Rio de Janeiro, Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2013. 1100 p.

MANTOVANI, A.; MORELATTO, L.P.C.; REIS, M.S. Fenologia reprodutiva e produção de sementes em *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Kuntze. *Revista Brasileira de Botânica*, v. 27, n. 4, p. 787-796, 2004.

PARANÁ. *Portaria LAP N° 46*, de 26 de março de 2015, Curitiba, PR, 2015.

SANTA CATARINA *Lei n° 15.457*, de 17 de janeiro de 2011. *Regulamenta a colheita do pinhão*, de 17 de janeiro de 2011, Florianópolis, SC, 2011.

SINCRONISMO DE CRESCIMENTO E SINAIS CLIMÁTICOS DE *Araucaria angustifolia* (ARAUCARIACEAE) NA REGIÃO NORTE DE SUA DISTRIBUIÇÃO

GABRIELA MORAIS OLMEDO¹; CLAUDIO SERGIO LISI²; MARIO TOMAZELLO FILHO³;
FIDEL ALEJANDRO ROIG⁴; JULIANO MORALES DE OLIVEIRA¹

INTRODUÇÃO

A análise de séries temporais de anéis de crescimento de árvores (dendrocronologia) é uma importante abordagem para elucidar sobre a influência das condições climáticas no crescimento de espécies arbóreas (Fritts, 1976). *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze é uma conífera comum em florestas e campos de regiões montanhosas do sul do bioma Mata Atlântica (Klein, 1960), que forma anéis de crescimento anuais, em virtude da sazonalidade de fotoperíodo e/ou temperatura (Oliveira *et al.*, 2009). Estudos de sinais climáticos em séries dendrocronológicas dessa espécie têm sido realizados nos últimos anos, especialmente no Planalto Meridional Brasileiro, evidenciando considerável variação nas respostas de crescimento ao clima entre localidades (Oliveira *et al.*, 2010). A busca de um entendimento mais geral e preditivo sobre como o crescimento dessas árvores é afetado por condições climáticas passa pela análise de mais cronologias. Portanto, este estudo objetiva construir um nova cronologia de anéis para explorar sinais dendroclimáticos de *A. angustifolia* na região norte de sua distribuição.

METODOLOGIA

O sítio de estudo é uma Floresta Ombrófila Mista na região de Bom Sucesso do Itararé, São Paulo (Figura 1A), localizada, aproximadamente, a 950 m de altitude, em clima do tipo Cfb (Figura 1B), mesotérmico brando com estação de seca no inverno (Nimer, 1971). Amostras de 20 indivíduos de *A. angustifolia*, coletadas em 2006 com trado de incremento, foram preparadas, datadas e medidas de acordo com protocolos dendrocronológicos (Stokes & Smiley, 1968). Para filtrar tendências ontogênicas de largura de anéis foram computados índices de crescimento, dividindo a largura de cada anel pela largura predita por modelos de *Spline* Cúbicos (50% da variância para 32 anos), ajustados a cada série. O sincronismo de crescimento entre árvores foi avaliado pela média das correlações de Pearson entre séries de índices (\bar{r}) e pelo sinal expresso da população (EPS). Finalmente, as séries individuais de índices foram combinadas numa cronologia standard, através de uma função média robusta (Stokes & Smiley, 1968; Esper & Gärtner, 2001).

1 Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Escola Politécnica, Laboratório de Ecologia Vegetal, gabriela.m.olmedo@hotmail.com; julianooliveira@unisinos.br

2 Universidade Federal de Sergipe, Departamento de Biologia, clcllisi@gmail.com

3 Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Departamento de Engenharia Florestal, mtomazel@usp.br

4 Instituto Argentino de Nivologia e Glaciologia, IANIGLA, froig@lab.cricyt.edu.ar

Dados climáticos foram obtidos pelo CRU TS 3.23 (Harris *et al.*, 2013), que correspondem a variáveis climáticas modeladas a partir de estações locais ($0,5 \times 0,5$ grau) para o sítio de estudo (24.25 S; 49.25 W). As séries corresponderam ao período de 1950 a 2005. Foram utilizadas as séries anuais de precipitação total e temperatura média. Sinais climáticos da cronologia standard foram explorados através de Funções de Correlação (Pearson) com intervalos de confiança de 95%, no pacote BootRes (Zang & Biondi, 2013) para ambiente R (RStudio Team, 2016).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De modo geral, nas árvores analisadas foram encontrados poucos períodos com anéis de crescimento difusos, mesmo que estes sejam encontrados frequentemente em cronologias de anéis de crescimento da espécie. Este fator dificulta o sincronismo das amostras e está relacionado a existência de um período de stress, como frio extremo ou déficit hídrico (Oliveira *et al.*, 2010). Dessa forma, amostras sem tais anomalias tornam-se mais viáveis e recomendadas para estudos dendrocronológicos.

Até o momento foram analisadas sete árvores e, destas, cinco foram codatadas, gerando uma cronologia de 81 anos (Figura 2). O r médio da cronologia foi $r = 0,41$ (desvio padrão $\pm 0,05$) e o EPS de $r = 0,74$ (desvio padrão $\pm 0,04$). Sendo assim, apesar do baixo número de árvores que compõem a cronologia, os altos índices de correlação, próximos aos limiares recomendados para regiões de clima tropical, somados ao baixo desvio padrão, indicam que esta apresenta forte sincronismo e elevado sinal comum entre árvores (Esper & Gärtner, 2001; Mérian *et al.*, 2013).

Em relação aos sinais dendroclimáticos, apenas foram consideradas significativas as correlações com a precipitação de novembro ($r = 0,28$) e janeiro ($r = -0,24$) corrente. Estes resultados podem ser considerados esperados, uma vez que a região de estudo apresenta variação sazonal da precipitação (Nimer, 1971). Portanto, esse seria o principal fator responsável por influenciar os ciclos de crescimento das árvores. No entanto, essas relações devem ser vistas como exploratórias, a julgar as baixas correlações dos sinais climáticos encontrados e o estágio preliminar da cronologia.

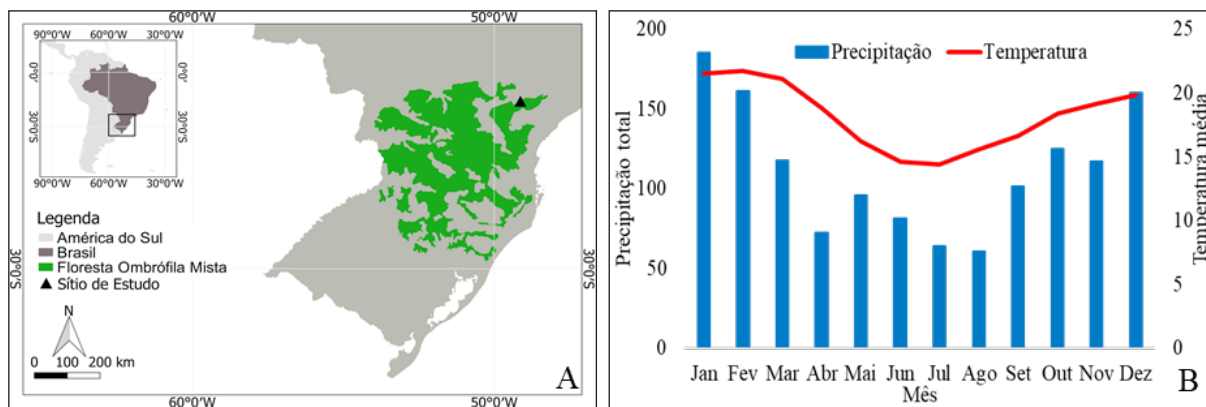


Figura 1. Sítio de estudo. (A) Localização do sítio de estudo na Floresta Ombrófila Mista; (B) Diagrama climático de precipitação total e temperaturas médias mensais na região de estudo (CRU TS 3.23).

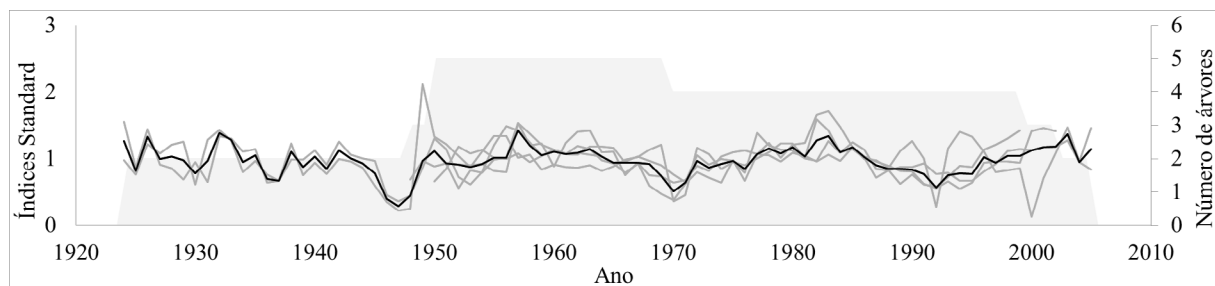


Figura 2. Cronologia média do sítio de estudo (linha em preto); indivíduos que fazem parte da cronologia média (linhas cinza); número de árvores em cada ano da cronologia (área cinza claro).

CONCLUSÃO

O crescimento de *A. angustifolia* na região norte de sua distribuição indica que a espécie tem potencial para estudos dendrocronológicos, devido a existência de poucas anomalias anatômicas e elevados índices de sincronismo dos anéis de crescimento. Com a continuidade do estudo, espera-se ampliar o número de árvores, compondo a cronologia, para avaliar seus sinais dendroclimáticos de modo consistente.

REFERÊNCIAS

- ESPER, J.; GÄRTNET, H. Interpretation of tree-ring chronologies. *Erdkunde*, v. 55, n. 12, p. 277–288, 2001.
- FRITTS, H.C. *Tree rings and climate*. Elsevier, 2012.
- HARRIS, I.P.D.J.; JONES, P.; OSBORN, T.; LISTER, D. Updated high resolution grids of monthly climatic observations—the CRU TS3. 10 Dataset. *International Journal of Climatology*, v. 34, n. 3, p. 623–642, 2014.
- KLEIN, R.M. O aspecto dinâmico do pinheiro brasileiro. *Sellowia*, v. 12, n. 12, p. 17–44, 1960.
- MÉRIAN, P.; PIERRAT, J.; LÉBOURGEOIS, F. Effect of sampling effort on the regional chronology statistics and climate–growth relationships estimation. *Dendrochronologia*, v. 31, n. 1, p. 58–67, 2013.
- NIMER, E. Introdução à climatologia dinâmica. *Revista Brasileira de Geografia*, v. 34, n. 1, p. 3–51, 1972.
- OLIVEIRA, J.M.; ROIG, F.A.; PILLAR, V.D. Climatic signals in tree-rings of *Araucaria angustifolia* in the southern Brazilian highlands. *Austral Ecology*, v. 35, n. 2, p. 134–147, 2010.
- OLIVEIRA, J.M.; SANTAROSA, E.; PILLAR, V.D.; ROIG, F.A. Seasonal cambium activity in the subtropical rain forest tree *Araucaria angustifolia*. *Trees*, v. 23, n. 1, p. 107–115, 2009.
- STOKES, M.A.; SMILEY T.L. *An introduction to tree-ring dating*. Arizona: University of Arizona Press, 1968.
- ZANG, C.; BIONDI, F. Dendroclimatic calibration in R: the bootRes package for response and correlation function analysis. *Dendrochronologia*, v. 31, n. 1, p. 68–74, 2013.

TESTES DE PROCEDÊNCIA E PROGÊNIES EM ARAUCÁRIA

CINTIA LETÍCIA MONTEIRO DO CARMO¹; LUANA RIBEIRO SILVA¹; BRUNA VALÉRIA GIL¹;
AMANDA PACHECO CARDOSO MOURA¹; DEMÉTRIOS MAROLI²; DENISE ROBERTA RADER²;
VANESSA PADILHA SALLA¹; MOESES ANDRIGO DANNER¹

INTRODUÇÃO

A *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze (Araucariaceae) é uma espécie florestal nativa brasileira, ameaçada de extinção devido à intensa exploração da sua madeira, visto que possui potencial para fabricação de vários materiais, como laminados, móveis, celulose, entre outros (Sebben *et al.*, 2003). A supressão dessa espécie, para fins comerciais, resultou em uma acentuada diminuição de sua população, podendo ocasionar o seu total desaparecimento. Dessa forma, estudos sobre a avaliação dos testes de procedência e progênies de araucária são importantes para revelar materiais genéticos superiores, que possam contribuir para o melhoramento e conservação da variabilidade genética dessa espécie.

O objetivo desse trabalho foi elaborar uma revisão bibliográfica sobre os testes de procedência e progênies em *Araucaria angustifolia* que indicam material genético superior para o melhoramento genético e conservação da espécie.

METODOLOGIA

A metodologia utilizada na realização deste trabalho foi a pesquisa bibliográfica, onde consi-

derou-se os principais resultados de artigos que abordassem sobre a variabilidade genética em populações de araucária, bem como a capacidade adaptativa ao ambiente para fins de conservação e seleção. Para isto, utilizou-se como ferramentas de pesquisa o Scielo e Google Acadêmico, utilizando a frase “testes de procedências e progênies em *Araucaria angustifolia*”.

Os resultados foram organizados para apresentar a variabilidade genética dos principais parâmetros utilizados nos artigos analisados, sendo eles: sobrevivência, altura, DAP, volume, incremento médio anual e herdabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da pesquisa bibliográfica efetivada, percebeu-se que existem poucos trabalhos que praticaram testes de procedência e progênies em *A. angustifolia*, demonstrando uma vasta carência nesse tipo de estudo. Dessa forma, foram selecionados dois artigos dos autores Sebbenn *et al.* (2003; 2004) e um artigo de Duarte *et al.* (2012) (Tabela 1).

Nos artigos avaliados verificou-se que existe potencial para a conservação e melhoramento genético da Araucária. Esse fator foi detectado

1 Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Pato Branco. Departamento de Agronomia. Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Grupo de Estudos em Fruteiras Nativas do Sul do Brasil. Via do Conhecimento, km 01, 85503-390, Bairro Fraron. Pato Branco, Paraná. moesesdanner@utfpr.edu.br, cintialeticia12@gmail.com

2 Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Pato Branco. Departamento de Agronomia. Grupo de Estudos em Fruteiras Nativas do Sul do Brasil. Via do Conhecimento, km 01, 85503-390, Bairro Fraron. Pato Branco, Paraná.

através da existência de variação genética entre e dentro de procedências e progênes de araucária, analisando os parâmetros de sobrevivência, altura, DAP e volume, onde a maior parte da variação encontra-se distribuída dentro das procedências e de progênes (Sebbenn *et al.*, 2003, 2004; Duarte *et al.*, 2012).

As divergências genéticas foram altas nos primeiros anos e diminuiu com o desenvolvimento das árvores, sendo maior entre procedências, com dados para altura, DAP e volume de 6,5%, 10% e 4,5% respectivamente e em sobrevivência não foram detectadas diferenças significativas aos 18 anos (Sebbenn *et al.*, 2003).

Em relação às taxas de crescimentos, as procedências do Estado de São Paulo, Cunha e Campos do Jordão apresentaram o maior crescimento em todos os caracteres aos 18 e 30 anos de idade, sendo muito superiores as de menor crescimento que foram as procedências do Estado de Santa Catarina, demonstrando que as procedências de origem mais próxima ao local do experimento são as mais indicadas para reflorestamento nas condições ambientais de Itapeva (Sebbenn *et al.*, 2003, 2004).

As relações entre caracteres com características geográficas e climáticas demonstraram que a

temperatura máxima, mínima e latitude podem ter influenciado no crescimento em altura e no DAP das procedências (Sebbenn *et al.*, 2003, 2004). Já as correlações genéticas entre os caracteres em diferentes idades foram positivas e significativas, sugerindo a possibilidade de sucessos com a seleção precoce (Sebbenn *et al.*, 2003, 2004).

A procedência cunha apresentou o maior coeficiente de variação genética com 10,2, 11,1 e 13,8 para altura, DAP e volume, respectivamente e a herdabilidade foi maior em nível de médias de progênes em altura com 0,625 e dentro de progênes com 0,377, indicando ganhos genéticos de até 21,1% em altura, 25,9% em DAP e 20,4% em volume aos 30 anos (Sebbenn *et al.*, 2003).

Sebbenn *et al.* (2004), utilizou valores de herdabilidade em nível de plantas individuais, pois o teste não permitia a estimativa de coeficientes de herdabilidade, por tratar-se de teste de procedências, então ele se baseou em um trabalho anterior que foi realizado no mesmo local, utilizando os mesmos parâmetros e concluiu que os ganhos esperados em florestas com 30 anos de idade, plantadas a partir de sementes coletadas no presente teste, após a seleção, poderiam atingir entre 4,57% de ganho genético para altura, a 18,55% para o volume comercial sem casca.

Tabela 1. Parâmetros utilizados em testes de procedência e progênes de *Araucaria angustifolia* nos artigos selecionados.

	Sebbenn <i>et al.</i> (2003)	Sebbenn <i>et al.</i> (2004)	Duarte <i>et al.</i> (2012)
Idade	1, 3, 5 e 18	2, 6 e 30	4 anos e 3 meses
Sobrevivência (%)	93,2	NA	16,2
Altura (%)	10,2	21,82	13,3
DAP (%)	11,1	29,39	23,5
Volume (%)	13,8	72,40	NA
IMA (m)	NA	0,6m e 0,68cm	0,37m e 0,41cm
Herdabilidade (%)	25,9 (DAP)	18,55 (vol)	36,8 (sob)

NA: Não avaliado; Locais avaliados: Estação Experimental de Itapeva, do Instituto Florestal de São Paulo (Sebbenn *et al.*, 2003, 2004); Floresta Nacional (FLONA) de Três Barras, Canoinhas – SC (Duarte *et al.*, 2012).

Já no artigo de Duarte *et al.* (2012), que avaliou as características de desenvolvimento inicial em um teste de progênies da procedência Paineira, apresentou coeficientes de variação experimental (CV%) médios para as variáveis altura média (13,3%) e sobrevivência média (16,2%) e alto para a variável DAP médio (23,5%). Além disso, foram detectados valores intermediários para a herdabilidade com 30% para altura média, 21,2% para DAP médio e 36,8% para sobrevivência média.

O incremento médio anual (IMA) foi de 0,6 m para altura, 0,68 cm para DAP e 0,0129 m³ para volume aos 30 anos de idade (Sebbenn *et al.*, 2004). No teste de progênie estudado por Duarte *et al.* (2012), o IMA para altura foi de 0,37m e para DAP 0,41 cm, sendo importante destacar que 42,6% das plantas ainda não possuem 1,5m de altura e, dessa forma não contribuíram ainda com o valor de DAP. A média de sobrevivência foi 80,9% com variação de 61,2% a 92,5%, esses valores sugerem a existência de limitações no desenvolvimento em altura das plantas e a presença de maior mortalidade, indicando que possivelmente a área de estudo possa não ser a mais adequada para esta procedência devido as suas condições ambientais, não excluindo a possibilidade de sucesso em regiões com ambiente parecido ao da procedência (Duarte *et al.*, 2012).

CONCLUSÃO

Os testes de procedências e progênies identificaram que há variabilidade genética nos parâmetros analisados, sendo uma ferramenta importante para a seleção de matrizes superiores de *A. angustifolia* para o melhoramento genético e conservação da espécie, podendo estimular plantios a nível comercial.

REFERÊNCIAS

- DUARTE, R.I.; SILVA, F.A.L.S.; SCHULTZ, J.; SILVA, J.Z.; REIS, M.S. Características de desenvolvimento inicial em teste de progênie de uma população de araucária na Flona de Três Barras-SC. *Biodiversidade Brasileira*, v. 2, n. 2, p. 114–123, 2012.
- SEBBENN; A. M.; PONTINHA, A.A.S.; GIANNOTTI, E.; KAGEYAMA, P.Y. Variação genética entre e dentro de procedências e progênies de *Araucaria angustifolia* no sul do estado de São Paulo. *Revista do Instituto Florestal*, v. 15. n.2. p, 109–124. dez. 2003.
- SEBBENN, A.M.; PONTINHA, A.A.S.; FREITAS, S.A.; FREITAS, J.A. Variação genética em cinco procedências de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. no sul do Estado de São Paulo. *Revista do Instituto Florestal*, v. 16, n. 2, p. 91–99, 2004.

TOLERÂNCIA AO ARMAZENAMENTO DE SEMENTES RECALCITRANTES DE *Araucaria* *angustifolia* (ARAUCARIACEAE)

HEITOR FELIPPE ULLER¹; LAURI AMÂNDIO SCHORN²;
DAIANE VALDRIS³; EDUARDO ADENESKY FILHO²

INTRODUÇÃO

Para a manutenção e propagação de espécies em risco de extinção, como é o caso de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze, torna-se imprescindível o domínio das técnicas de armazenamento de sementes. No entanto, o armazenamento de sementes de muitas espécies florestais ainda é um desafio. Sementes de araucária são classificadas como pertencentes ao grupo das recalcitrantes, apresentando longevidade curta e variável, podendo permanecer viáveis por algumas semanas ou por alguns meses (Fontes *et al.*, 2001). Estas sementes devem ser acondicionadas em ambiente com elevado teor de umidade e armazenadas em embalagens semi-porosa, para ajudar a manter a umidade. Este trabalho teve como objetivo determinar o tipo de recipiente para acondicionamento e o período de armazenamento em baixa temperatura, que proporcionam a manutenção das taxas mais elevadas de viabilidade de sementes de *Araucaria angustifolia*.

MATERIAL E MÉTODOS

As sementes de foram coletadas em 28 de maio de 2009, na Fazenda Paoli, Rio Negrinho, Santa Catarina (SC), totalizando 53 kg de pinhões. As sementes foram submetidas a onze tratamentos: T1 (vidros fechados); T2 (vidros abertos), T3 (vidros abertos + vermiculita), T4 (sacos plásticos semi-permeáveis fechados); T5 (sacos plásticos semi-permeáveis abertos); T6 (sacos plásticos semi-permeáveis abertos + vermiculita); T7 (sacos de papel fechados); T8 (sacos de papel abertos); T9 (sacos de papel abertos + vermiculita); T10 (bandejas de plástico); e T11 (bandejas de plástico + vermiculita), pelo período de armazenamento por 60, 120, 180 e 240 dias, comparadas com sementes não tratadas. O experimento foi realizado no delineamento inteiramente casualizado. Todos os recipientes foram colocados em câmara fria a 9 °C e 90 % (UR). Para a avaliação da perda de vigor e viabilidade das sementes, ao longo do período de armazenamento, foram realizados testes de determinação do teor de umidade e de germinação conforme as Regras para análise

-
- 1 Mestrando do Programa de Pós Graduação em Engenharia Florestal da FURB; Universidade Regional de Blumenau, Rua São Paulo, 3250. Campus II. CEP 89.010-971 - Blumenau – SC – Brasil. heitor.uller.florestal@gmail.com
 - 2 Docente do Departamento de Engenharia Florestal; Universidade Regional de Blumenau. lischorn@furb.br; eduardo_florestal@hotmail.com
 - 3 Acadêmica de Engenharia Florestal, Centro de Ciência Tecnológica, Universidade Regional de Blumenau. dai.valdris@gmail.com

de sementes (BRASIL, 1992). Foram utilizadas 8 sementes por tratamento para obtenção do teor de umidade. Os testes de germinação foram realizados em bandejas plásticas (270 × 400 × 65mm) contendo vermiculita umedecida, totalizando 50 sementes para cada tratamento. Em cada uma das etapas, as bandejas foram acondicionadas em germinador com alternância de temperatura (27 °C a 22 °C) e de luminosidade (14h luz a 10h escuro). Os dados de porcentagem de germinação e índice de velocidade de germinação (IVG) entre os tratamentos foram submetidos à análise de variância e as diferenças entre as médias ao longo das quatro avaliações foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A germinação das sementes somente apresentou diferenças estatísticas a partir dos 120 dias. O tratamento T4 e T1 obtiveram respostas superiores aos demais tratamentos, aos 120 e 180 dias (Tabela 1). Resultados semelhantes foram obtidos por Fowler *et al.* (1998), com 74,5 % de germinação, aos 120 dias de experimento. Aos 180 e 240 dias, a taxa de germinação das sementes mantidas em sacos plásticos fechados foram superiores às encontradas por Fowler *et al.* (1998), com 72,5 e 69,5 %, respectivamente. A menor taxa de germinação encontrada pode estar ligada à temperatura do ambiente em que as sementes foram mantidas.

Aos 240 dias, os tratamentos T1 a T6 apresentaram taxas superiores aos demais tratamentos.

As respostas durante o período de armazenamento para o tratamento T4 foram satisfatórias, com viabilidade constante das sementes. Vidros e sacos plásticos são considerados impermeáveis e semi-permeáveis, respectivamente, reduzindo a área de contato com a atmosfera, enquanto que sacos de papel são considerados totalmente permeáveis. Com base na Figura 1, é evidente a diferença apresentada entre os tipos de embalagens utilizadas para o armazenamento de sementes de *A. angustifolia*. As sementes armazenadas nos tratamentos que utilizaram vidros e sacos plásticos semi-permeáveis apresentaram-se superiores, para maiores tempos de estocagem (Tabela 2).

No início do experimento, a umidade das sementes testemunhas foi de 42,5 %. O valor registrado está próximo ao encontrado por Fowler *et al.* (1998), que obteve 43 % de umidade. Dos onze tratamentos, T1, T4 e T10 tiveram acréscimo no teor de umidade das sementes após 60 dias (Tabela 3). Os tratamentos T1, T2, T4 e T6 mantiveram de forma satisfatória a umidade. Os tratamentos T1, T2, T3, T4, T5 e T6 mantiveram durante todos o período de armazenamento IVG superior ao da testemunha, que foi de 0,263 (Tabela 4). O tratamento T4 proporcionou significativamente os maiores valores de IVG, para os períodos de 60 a 180 dias, e T1 para o período de 240 dias.

Tabela 1. Porcentagem de sementes de *Araucaria angustifolia* germinadas, submetidas a onze tratamentos de armazenamento por até 240 dias

Período de Armazenamento	Sementes Germinadas (%)										
	Tratamentos										
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11
60	82a	74a	86a	88a	74a	86a	82a	84a	82a	90a	82a
120	96ab	88abc	94abc	100a	80abcd	94abc	80abcd	72cd	64d	74bcd	84abcd
180	84ab	74abc	74abc	84a	70abcd	66abcd	50cd	54bcd	68abcd	42d	58abcd
240	90a	66a	88a	80a	82a	86a	16b	10b	26b	4b	14b

Tratamentos seguidos de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Tabela 2. Porcentagem de sementes de *Araucaria angustifolia* germinadas em diferentes períodos após submetidas a onze tratamentos de armazenamento, comparadas às sementes não tratadas (testemunha)

Recipiente de Armazenamento	Sementes Germinadas (%)				
	Armazenamento (Dias)				
	Testemunha	60	120	180	240
Vidros fechados com tampa rosqueável – T1	78	82ns	96ns	84ns	90ns
Vidros abertos – T2	78	74ns	88ns	74ns	66ns
Vidros abertos contendo vermiculita – T3	78	86ns	94ns	74ns	88ns
Sacos plásticos, semi-permeáveis, fechados – T4	78	88ns	100ns	84ns	80ns
Sacos plásticos, semi-permeáveis abertos – T5	78	74ns	80ns	70ns	82ns
Sacos plásticos, semi-permeáveis contendo vermiculita – T6	78	86ns	94ns	66ns	86ns
Sacos de papel fechados – T7	78	82ns	80ns	50ns	16*
Sacos de papel abertos – T8	78	84ns	72ns	54ns	10*
Sacos de papel abertos contendo vermiculita – T9	78	82ns	64ns	68ns	26*
Bandejas de plástico – T10	78	90ns	74ns	42*	4*
Bandejas de plásticos contendo vermiculita – T11	78	82ns	84ns	58ns	14*

Diferença significativa (*) e não significativa (ns) em relação à testemunha.

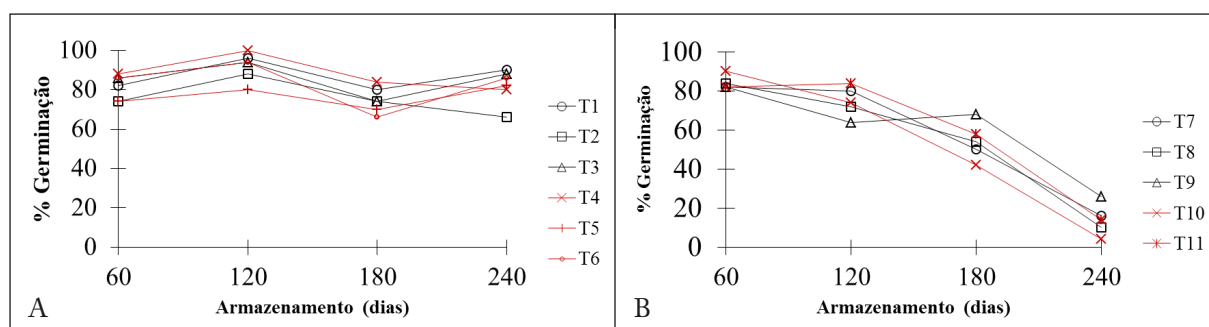


Figura 1. Porcentagem de germinação de sementes de *Araucaria angustifolia*, submetidas a onze tratamentos de armazenamento por até 240 dias. A- (T1), (T2), (T3), (T4), (T5), (T6). B- (T7), (T8), (T9), (T10), (T11).

Tabela 3. Teor de umidade de sementes armazenadas em 11 tratamentos em diferentes períodos de armazenamento

Período de Armazenamento	Teor de Umidade (%)										
	Tratamentos										
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11
60	43,94	39,75	39,52	43,88	38,54	37,98	38,20	37,15	37,51	46,81	38,36
120	43,44	42,41	40,14	45,96	40,09	42,41	31,32	31,30	38,02	45,39	36,38
180	41,63	40,62	41,16	41,81	41,96	39,59	33,86	31,07	33,22	33,13	33,98
240	42,87	40,71	36,84	46,27	31,88	38,75	31,56	31,02	29,36	27,05	26,79

Tabela 4. Índice de Velocidade de Germinação das sementes de *Araucaria angustifolia*, submetidas a onze tratamentos de armazenamento por até 240 dias

Período (dias)	Índice de Velocidade de Germinação										
	Tratamentos										
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11
60	0,47ab	0,28c	0,42bc	0,39a	0,39bc	0,47ab	0,33bc	0,43bc	0,41bc	0,38bc	0,43bc
120	0,78b	0,54cde	0,67bc	1,01a	0,41def	0,59cd	0,40def	0,34f	0,30f	0,36ef	0,42def
180	0,98ab	0,73bc	0,88ab	1,18a	0,54cd	0,44cde	0,27de	0,29de	0,34de	0,17e	0,27de
240	1,02a	0,51c	0,77abc	0,87ab	0,54c	0,67bc	0,06d	0,04d	0,12d	0,02d	0,05d

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

CONCLUSÕES

Não são recomendados sacos de papel e bandejas plásticas no armazenamento de sementes de *Araucaria angustifolia* em período superior a 120 dias. O armazenamento pode ser feito a 9 °C e 90 % UR por até 240 dias em vidros fechados e abertos; vidros abertos contendo vermiculita; sacos plásticos semi-permeáveis fechados e abertos, e sacos plásticos semi-permeáveis abertos contendo vermiculita com altas taxas de germinação e do teor de umidade das sementes.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. *Regras para análise de sementes*. Brasília: CLAV:D-NDV:SNAD:MA., 1992. 365 p.
- FLORIANO, E.P. *Germinação e dormência de espécies florestais*. Santa Rosa: Anorgs, 2004. 19 p.
- FONTES, B.P.D.; DAVIDE, L.C.; DAVIDE, A.C. Fisiologia e citogenética de sementes envelhecidas de *Araucaria angustifolia*. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 25, n. 2, p. 346–355, abr. 2001.
- FOWLER, J.A.P.; BIANCHETTI, A.; ZANON, A. *Conservação de sementes de pinheiro-do-paraná sob diferentes condições de ambientes e embalagens*. Embrapa, 1998.

HOMENAGEADOS

A Comissão Organizadora do III Seminário Sul Brasileiro sobre a Sustentabilidade da Araucária buscou homenagear pessoas que ao longo de suas vidas, em sua atividade profissional, prestaram relevantes serviços ao estudo e conservação do pinheiro-brasileiro e da Floresta com Araucárias. Ficou acordado que cada estado do sul do Brasil realizasse o levantamento e a indicação de pessoas para receberem essa homenagem, para posterior avaliação pela equipe da comissão. Assim, entre muitos bons nomes sugeridos, foram selecionados: Carlos Antônio Gusso (Paraná), João Rodrigues de Mattos (Santa Catarina) e Artur José Soligo (Rio Grande do Sul).

CARLOS ANTÔNIO GUSSO¹ - PARANÁ

Atuou como executivo em banco internacional, mas deixou a carreira promissora para perseguir o sonho de ser empresário, assumindo a empresa da família. Desde 1975 é presidente da Holding que abriga empresas como a Risotolândia e a RISA, ambas do setor de refeições coletivas. A empresa tem hoje mais de 40 programas sociais em andamento, o que já lhe rendeu muitas premiações. Um dos programas de destaque é o Projeto Galha Azul, que começou em 2005, fruto de uma parceria entre suas empresas e a Secretaria de Justiça e Cidadania do Estado do Paraná. Desde o início das atividades, 4 milhões de mudas de araucária já foram produzidas, e o programa continua com a participação dos detentos da Colônia Agroindustrial de Piraquara/PR. As mudas de Araucária são doadas para órgãos públicos, entidades filantrópicas e também para a comunidade visando a recuperação de áreas devastadas, dando prioridade ao estado do Paraná. Além de contribuir com o reflorestamento de Araucárias, o projeto Galha Azul também tem como objetivo reinserir detentos da Colônia Penal Agroindustrial na sociedade por meio do trabalho. A cada três dias de atividades nos canteiros do projeto, um dia da pena é reduzido. O projeto também conta com o apoio da UFPR – Universidade Federal do Paraná, e da SPVS – Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação Ambiental.

JOÃO RODRIGUES DE MATTOS² - SANTA CATARINA

João Rodrigues de Mattos nasceu em 1926, é formado em Horticultura pela Escola Técnica de Agronomia de Viamão (RS), onde lecionou por oito anos, e é engenheiro agrônomo pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Estudou botânica no herbário de Assunção, no Paraguai, e tornou-se doutor pela Faculdade de Ciências Médicas e Biológicas de Botucatu (SP). Coletou mais de 32 mil plantas, depositadas em museus botânicos nacionais e estrangeiros. Trabalhou no Instituto de Botânica de São Paulo e posteriormente na Secretaria de Agricultura do Rio Grande do Sul.

1 Fontes: <https://www.bemparana.com.br/noticia/224984>
<http://www.gazetadopovo.com.br/economia/empreender-pme/risotolandia-cresce-investindo-nos-pratos-da-casa-92ey9diehyqj01xthxnnx1366>

2 Fontes: <http://www.icmbio.gov.br/parnasaojoaquim/quem-somos/historia.html>
<http://noticias.ufsc.br/2011/07/editora-da-ufsc-lanca-livro-detalhado-sobre-o-pinheirobrasileiro/>

João Rodrigues de Mattos percebeu a necessidade de se proteger a natureza do sul do país, sobretudo das Florestas com Araucárias que vinham sendo dizimadas de forma insensata. Para as regiões do Morro da Igreja (Pedra Furada) e Santa Bárbara, onde ficam as nascentes dos rios Pelotas (o principal afluente do Rio Uruguai), do rio Lava-Tudo, e do rio Três Barras (afluente do Rio Tubarão), ele propunha que se criasse um Parque Florestal ou Reserva Florestal que protegeria a flora e fauna, as nascentes dos rios, e, visualizando muitas décadas à frente, ainda iria servir ao uso turístico.

É autor de mais de 50 artigos científicos sobre a flora brasileira, em especial do sul do Brasil. Contudo sua dedicação para com a *Araucaria angustifolia* ficou eternizada com a publicação de dois livros, de grande repercussão no meio científico e ligado à conservação da natureza.

Segundo ele próprio...“verificando a rapidez com que estavam sendo destruídas as florestas de *Araucaria*, decidimos editar um livro sobre esta extraordinária essência florestal – o pinheiro-brasileiro”. Assim, em 1972, João Rodrigues de Mattos lança a primeira edição de um livro emblemático e de grande importância histórica, intitulado O PINHEIRO-BRASILEIRO.

ARTUR JOSÉ SOLIGO³ – RIO GRANDE DO SUL

Graduado em Engenharia florestal pela Universidade Federal de Santa Maria (1975). Possui Pós-Graduação (Mestrado) em Engenharia Florestal na Área de Manejo Florestal, também pela UFSM, quando pesquisou a regeneração da *Araucaria* em florestamentos de *Pinus*. Atuou no IBDF, IBAMA, e posteriormente na função de Analista Ambiental do Instituto Chico Mendes de Biodiversidade (ICM-Bio), se aposentando em 2014. Nessas instituições sempre teve a dedicação a Floresta com Araucária, principalmente nos temas ligados ao Manejo Florestal e na Administração de unidades de conservação. Exerceu a direção da Floresta Nacional de São Francisco de Paula, RS, do ano de 1980 até 2006, sempre apoiando os trabalhos de pesquisas envolvendo a Floresta com Araucárias e sua biodiversidade. Nesta unidade de conservação de uso sustentável conduziu experimentos para avaliar a regeneração da *Araucaria* em diferentes situações de manejo.

Para destacar sua preocupação e tema de interesse na pesquisa, destacamos de sua dissertação o objetivo geral: “determinar o crescimento da Araucária (*Araucaria angustifolia*) (Bertol) Kuntze, sob diferentes níveis de competição e sua capacidade de retomada do crescimento para auxiliar na tomada de decisão sobre as intervenções futuras nos povoamentos florestais.”

3 Fontes: <http://www.florestanacional.com.br/nossaequipe.html>
<http://lattes.cnpq.br/1438809099389746>

ISBN 978-85-98202-88-4

