

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
FACULDADE DE AGRONOMIA “ELISEU MACIEL”
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DE
SEMENTES**



DISSERTAÇÃO

**MATURAÇÃO FISIOLÓGICA, COMPORTAMENTO DAS SEMENTES DURANTE O
ARMAZENAMENTO E CLASSIFICAÇÃO DO GRUPO ECOLÓGICO DE
SEMENTES DE *Quillaja brasiliensis* (A. St. Hil. & Tul.) Mart. (Quillajaceae) e PARA
A REGIÃO DE BAGÉ RS.**

ALEXANDRA ALVES CANTOS

Pelotas – RS
2009.

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

ALEXANDRA ALVES CANTOS

**MATURAÇÃO FISIOLÓGICA E MÉTODO DE ARMAZENAMENTO DE
SEMENTES DE *Quillaja brasiliensis* Mart. (Quillajaceae) PARA A REGIÃO DE
BAGÉ RS.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologia de sementes da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências e Tecnologia de Sementes.

Orientador: Eng. Agr. Dr. Prof. Francisco Amaral Villela

Co-Orientador (es): Eng^a. Agr^a. Dr^a. Tanira Giménez-Sampaio
Eng. Agr. Dr. Norton Victor Sampaio

Pelotas - RS
2009.

Dados da Catalogação

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Francisco Amaral Villela, Dr. _____

Prof^a. Maria Ângela André Tillmann Dr^a _____

Prof. Norton Victor Sampaio, Dr. _____

Hjfhskshli _____

“Do outro lado do vidro da casa dos homens, o planeta está lá, imenso, silencioso, obedecendo às forças gigantescas que, no seio do universo, regem a matéria. (...) Temos a impressão que somos a espécie viva mais evoluída e tendencialmente acreditamos que o planeta todo é nosso. O Planeta Terra não nos pertence, apenas a estamos tomando emprestada de nossos filhos.”

(Alain Hervé, 1968)

Dedico este trabalho ao meu Esposo
Luciano pelo incansável estímulo e a
nosso filho João Pedro.

AGRADECIMENTOS:

RESUMO

CANTOS, ALEXANDRA ALVES. Maturação fisiológica e método de armazenamento de sementes de *Quillaja brasiliensis* A. St. Hil. & Tul.) Mart. (**Quillajaceae**) para a região de Bagé, RS. 2009, 37 p. **Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologia de Sementes - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.**

Este trabalho foi conduzido com objetivo de avaliar o período de maturação, as condições adequadas de armazenamento e contribuir para a classificação do grupo ecológico das sementes de *Quillaja brasiliensis* A. St. Hil. & Tul.) Mart. conhecida pelo nome comum de sabão-de-soldado. O trabalho foi realizado no município de Bagé-RS, onde as sementes foram coletadas no Campo de Instrução de Santa Tecla da 3ª Brigada de Cavalaria Mecanizada, avaliadas no Laboratório de Análise de Sementes do Instituto Biotecnológico de Reprodução Vegetal da Universidade da Região da Campanha (URCAMP), Bagé-RS. Primeiramente foram realizadas três coletas com 11, 12 e 13 semanas após a antese, submetidas aos testes de: Umidade, Primeira Contagem; Germinação e Condutividade elétrica para avaliação do ponto de maturidade das sementes, onde a coleta com 13 semanas demonstrou-se superior as demais. Após estas avaliações, as sementes foram armazenadas em quatro condições: em câmara de armazenamento onde as sementes foram submetidas a uma temperatura média de 18°C e colocadas em embalagem permeável (sacos de papel); em um congelador em embalagens plásticas e envolto de papel alumínio a uma temperatura média de -1,5°C; em refrigerador, em embalagens plásticas e envolto de papel alumínio a uma temperatura média de 9°C e em condições ambientais, embaladas em saco de papel a uma temperatura média de 17,5° C. Foram realizadas três avaliações: inicial, a 90 e 180 dias após o armazenamento das sementes provenientes da 13ª semana após a antese, nas quais foram realizados os seguintes testes: umidade, germinação, primeira contagem, índice de velocidade de germinação, emergência em casa de vegetação, índice de velocidade de emergência em casa de vegetação e também a indicação do grupo ecológico. Conclui-se que o período de maturação fisiológica das sementes de *Q. brasiliensis* ocorre a partir de 13ª semanas após a antese, na região de Bagé - RS. A temperatura indicada para os testes de germinação demonstrou-se eficiente a 20°C com luminosidade de 8 horas com contagens realizadas aos 5 e 14 dias. Quanto ao armazenamento, a condição ideal foi em congelador e as sementes apresentaram o comportamento recalcitrante. Em relação ao grupo ecológico a espécie estudada apresenta características de climax.

Palavras-chave: *Quillaja brasiliensis*, armazenamento, maturação fisiológica, grupo ecológico.

ABSTRACT

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 Caracterização de *Epicauta atomaria* que atacaram sementes de *Q. Brasiliensis*. A: vista dorsal do inseto e B: vista lateral do inseto. 18
- Figura 2 Características morfológicas de frutos de *Q. brasiliensis*, de acordo com as semanas de coletas após a antese: A- 11^a; B- 12^a e C-13^a semana. 20
- Figura 3 Aspectos gerais de *Q. brasiliensis* (A) Vista de uma das plantas-matrizes; (B) inflorescência marcada;(C) folhas jovens em plântula, (D) fruto maduro; (E) sementes; (F) Folhas adultas e fruto verde. Fotos: Luciano Moura de Mello, Bagé, 2008 20
- Figura 4 Germinação e IVG sob diferentes temperaturas em sementes de *Q. brasiliensis* 23

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Parâmetros físicos e morfológicos dos frutos de <i>Q. brasiliensis</i> coletadas em três épocas, Coloração dos Frutos (C.F.), Peso dos Frutos (P.F.), Número médio de Sementes Viáveis (N.S.V.), Número médio de Sementes Não-viáveis (N.S.N.)	19
Tabela 2	Qualidade inicial de lotes de sementes de <i>Q. brasiliensis</i> de acordo com a Época de coleta, Primeira Contagem, Germinação, Teor de água.	21
Tabela 3	Dados médios da condutividade elétrica ($\mu\text{S.cm}$) referente às três coletas de sementes de <i>Q. brasiliensis</i> em função do tempo de imersão (h)	22
Tabela 4	Comprimento do sistema radicular (CSR), comprimento parte aérea (CPA), índice velocidade de germinação (IVG) sob diferentes temperaturas em sementes de <i>Q. Brasiliensis</i>	24
Tabela 5	Germinação de sementes de <i>Q. brasiliensis</i> em diferentes épocas 0 (inicial), 90 e 180 dias de armazenamento	25
Tabela 6	Teor de água em sementes de <i>Q. brasiliensis</i> em diferentes épocas 0 (inicial), 90 e 180 dias de armazenamento	26
Tabela 7	Índice de velocidade de germinação em casa de vegetação de sementes de <i>Q. brasiliensis</i> em diferentes épocas 0 (inicial), 90 e 180 dias de armazenamento	26
Tabela 8	Índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de <i>Q. brasiliensis</i> em diferentes épocas 0 (inicial), 90 e 180 dias de armazenamento	27
Tabela 9	Emergência em casa de vegetação (ECV) de sementes de <i>Q. brasiliensis</i> em diferentes épocas 0 (inicial), 90 e 180 dias de armazenamento	28
Tabela 10	Matriz de dados com algumas características de plantas Pioneiras e Clímax. As características evidenciadas por <i>Q. brasiliensis</i> estão destacadas em amarelo	29

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

km² - Kilometro quadrado

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

Cm - Centímetro

MMA - Ministério do Meio Ambiente

G – gramas

μS.cm - Micro simens

% - porcentagem

°C – grau celsius

SUMÁRIO

Epígrafe	iv
Dedicatória	v
Agradecimentos	vi
Resumo	vii
Abstract	viii
Lista de figura	ix
Lista de tabela	x
Lista de abreviaturas e siglas	xi
1. Introdução.....	1
2. Revisão bibliográfica.....	6
2.1. Caracterização botânica de <i>Quillaja brasiliensis</i> (A. St. Hil. & Tul.) Mart.	6
2.2. Matas ciliares.....	7
2.3. Maturação Fisiológica de Sementes.....	8
2.4. Armazenamento	9
3. Materiais e métodos	13
3.1. Testes físicos.....	13
3.1.1. Determinação do teor de água	14
3.1.2. Peso de mil sementes	14
3.2. Testes fisiológicos	14
3.2.1. Teste de germinação.....	14
3.2.2. Primeira contagem.....	14
3.2.3. Índice de velocidade de germinação	14
3.2.4. Emergência de plântula em casa de vegetação	15
3.2.5. Índice de velocidade de emergência	15
3.2.6. Condutividade elétrica	15
3.3. Armazenamento	16
3.3.1. Armazenamento seco com baixa temperatura	16
3.3.2. Armazenamento úmido com baixa temperatura	16
3.3.3. Armazenamento úmido com baixa temperatura (intermediário)	16
3.3.4. Armazenamento à umidade e à temperatura ambientais	16
4. Resultados e Discussão	17
4.1. Avaliação morfológica e viabilidade das sementes	18
4.2. Qualidade fisiológica inicial das sementes	20
4.3. Condutividade elétrica	21
4.4. Potencial fisiológico em diferentes temperaturas.....	22
4.5. Potencial fisiológico no armazenamento	23
4.6. Grupo ecológico.....	26
5. Conclusões	28
6. Referências bibliográficas.....	29

1. INTRODUÇÃO

O crescimento acelerado e desordenado do meio urbano tem acarretado uma ocupação humana de regiões delimitadas por lei e reservadas à preservação permanente. Essa ocupação tem ocasionado a redução das áreas de matas nativas, causando problemas de ordem ecológica, econômica e social. Por sua vez, o desmatamento apresenta como conseqüências, a médio e a longo prazo, a diminuição dos índices pluviométricos em áreas específicas, o aumento de alagamentos durante as enchentes e a redução do nível de umidade do ar (Vieira, 1984), além da perda da rica biodiversidade animal e vegetal dessas áreas.

As florestas nativas são representadas, em todos biomas do Brasil, por uma estrutura organizacional particular dada pelo conjunto de condições naturais desses ambientes, indo de vastas formações tropicais a conjuntos florestais restritos a áreas úmidas dos rios em planícies campestres. Estas florestas, independentemente de sua estrutura particular, são importantes ecossistemas explorados pelo homem, na maioria dos casos de forma degradatória, com o uso dessas áreas para a habitação ou extração de materiais de forma insustentável.

Essa forma de ocupação do recurso natural gera diversos problemas típicos dos dias atuais, sendo cada vez mais freqüentes nos centros urbanos do Brasil. Em regiões sujeitas à redução das áreas de proteção vegetal de rios, córregos e encostas verificam-se, frequentemente, os danos estruturais causados a residências construídas nessas áreas, como alagamentos e desmoronamentos em encosta de morros com todos os efeitos que esses eventos possam produzir.

O avanço das áreas urbanas para as margens dos cursos de água relacionado com a redução nas áreas de florestas de galerias agrava ainda alguns problemas econômicos e sociais. Esse avanço faz com que aumente o número de doenças de veiculação hídrica nas populações ribeirinhas. Assim, surge a necessidade de relevantes investimentos para a reversão dos problemas da ocupação do espaço urbano desordenado e o tratamento de seus resíduos, atividade normalmente relegadas a áreas de posição inadequada nesses terrenos. Para a minimização desses graves problemas, deve-se buscar a utilização de importantes recursos de forma organizada e sustentável, fazendo-se respeitar a legislação ambiental em

vigor e, ainda, para isso, recompor as áreas já atingidas. Assim, para tais ações fazem-se necessárias, basicamente, a adoção de medidas políticas eficazes com a integração dos órgãos de execução e fiscalização e a obtenção de informações sobre a biologia de espécies florestais nativas. Este fator é fundamental para as ações de recuperação das áreas degradadas e para o manejo permanente dessas florestas.

O avanço do entendimento das leis ambientais tem conseguido amenizar a ação antrópica em florestas e áreas de proteção ambiental por meio de punições aos infratores, que geralmente devem recompor a mata que foi devastada além de pagar multas (Nappo et al., 1999), sem o prejuízo das demais penalidades impostas pela lei.

O Brasil, país referência na redação de leis de proteção ambiental, possui uma das maiores biodiversidades do planeta. É dividido em 6 grandes biomas: Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica, Caatinga, Pantanal e Pampa. Estamos inseridos no Bioma Pampa segundo a classificação do Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2002). Este bioma estende-se pelo Estado brasileiro do Rio Grande do Sul e ultrapassa as fronteiras do Brasil com o Uruguai e do nordeste da Argentina, sendo um dos tipos de vegetação natural mais extensos do Planeta. Segundo diversas estimativas, atualmente, calcula-se no mundo a ocupação de 39 milhões de km², o que equivale a mais de uma quarta parte da superfície terrestre continental, com cerca de 750.000 km² (COSTANZA et al. 1997, SALA y PARUELO 1997 apud BILENCA y MIÑARRO, 2004). Somente no território brasileiro, o bioma Pampa ocupa uma extensão de 210 mil km². Sua denominação geral pode ser “Campos Sulinos” ou “Pampas”, termo de origem indígena que se refere à “região plana” (ou pastizales como é conhecido nos países de origem espanhola). Possui clima subtropical, apresentando temperaturas amenas e chuvas regulares durante todo o ano. A vegetação é predominantemente herbácea, com alturas que variam de 10 a 50 cm.

O ambiente propício foi determinante para que, em 1585, pouco depois da segunda fundação de Buenos Aires por Juan de Garay, contabilizassem-se cerca de 80 mil cavalos selvagens nos arredores da cidade (GHERSA et al. 1998). O próprio Garay foi quem introduziu o gado nas Pampas, em 1573, o que rapidamente se expandiu através das Missões Jesuítas. Tal fato fez introduzir a criação de gado no Uruguai em 1607 e no Rio Grande do Sul em 1634, no início do século XVII (ACHKAR et al. 1999, NABINGER et al. 2000).

O Bioma Pampa apresenta solo fértil e condições naturais favoráveis que atraíram, desde então, muitos agricultores e pecuaristas para a região, compondo extensas áreas de exploração agropecuária. Mas estas ocorreram sem o devido planejamento, tendo como consequência o desgaste do solo e iniciando em algumas áreas do território processos isolados de desertificação.

Segundo o MMA (2005), a pressão do pastoreio e a prática do fogo prejudicam o estabelecimento e a restauração da vegetação. O Ministério cita também que mais de 50 espécies de forrageiras, 16 mamíferos e 38 aves, estão inseridas na lista de organismos ameaçados de extinção no bioma, com diferentes níveis de ameaça (Regionalmente Extinto, Provavelmente Extinto, Criticamente em Perigo, Em Perigo e Vulnerável).

Os municípios de Bagé, Candiota, Herval e Hulha Negra, no Estado do Rio Grande do Sul, possuem juntos uma superfície de aproximadamente 67.200 hectares. Na região, predominam os campos em terreno natural ondulado com as florestas ribeirinhas, ao longo dos cursos d'água e afloramentos rochosos. Nas depressões, áreas úmidas, são formadas por "gravatás" (densas formações herbáceas de *Eryngium pandanifolium*).

Entre as comunidades vegetais predominam espécies de porte herbáceo, não ultrapassando 50 centímetros de altura, nas quais predominam *Paspalum plicatum*, *Piptochaetium montevidense* e *Axonopus fissifolius*; bem como outras espécies de natureza arbustiva que alcançam mais de 1,5 m de altura, como *Eupatorium buniifolium*, *Baccharis trimera* e *Baccharis dracunculifolia*, densas formações de *Eryngium pandanifolium* (Gravatá), comunidades associadas a afloramentos rochosos (*Gymnocalycium denudatum*, *Parodia ottonis*) e vegetação

ripária (*Maytenus ilicifolia*) (BILENCA & MIÑARRO, 2004). Entre outros representantes arbóreos típicos desta região estão *Guettarda uruguensis* (Veludinho), *Scutia buxifolia* (Coronilha), *Quillaja brasiliensis* (Sabão-de soldado), *Lithraea molleoides* (Aroeira- branca), *Lithraea brasiliensis* (Aroeira- brava), *Eugenia uniflora* (Pitangueira), *Styrax leprosum* (Carne-de-vaca) (MELLO et al., 2001).

Bagé é um município de ambiente natural característico do Bioma Pampa. Integrante da microrregião da Campanha Gaúcha, uma das vinte e quatro divisões homogêneas do Estado do Rio Grande do Sul, conta com cerca de 112.550 habitantes e com uma área de unidade territorial de 4.096 km² (IBGE, 2007).

São observados, no município, os campos com matas nativas, que representam as formações florestais locais, estando quase sempre associadas às áreas úmidas dos cursos de água. Entretanto, formações que apresentam uma fisionomia típica florestal pode ser encontrada ao norte do vale do rio Camaquã (Dom Feliciano, Camaquã e Encruzilhada do Sul) e ao sul do curso do rio Camaquã (VIEIRA, 1984).

Os Campos de baixada de Bagé são caracterizados como de “muito alta importância biológica”, e a sugestão estratégica para a conservação da mesma área é a “recuperação florestal”, segundo o MMA (2002). Dada a grande importância econômica e biológica dos ambientes naturais distribuídos sobre o espaço municipal, faz-se necessária não só a sua conservação, como também a recuperação das suas áreas atingidas por ações antrópicas inadequadas.

Para a recuperação é importante a obtenção de informações sobre a metodologia e época de coleta adequada das sementes de espécies florestais. Esses subsídios são imprescindíveis para a obtenção de sementes com elevada porcentagem de germinação, bom desenvolvimento e manutenção das mudas em campo. Assim, a condição fisiológica da semente, no momento da coleta, é necessária para o êxito em sua utilização e manutenção da qualidade das mudas a fim de maximizar as ações de conservação de todo o ecossistema florestal.

Os fatores que levaram à escolha da espécie, *Quillaja brasiliensis* (A. St. Hil. & Tul.) Mart. (conhecida como Sabão-de-soldado, Pau-sabão) para o presente trabalho foram: a) a significância de sua distribuição na mata de galeria de Bagé,

ocorrendo em áreas de nascentes e ao longo do curso dos rios (Mello, 2001); b) sua importância ecológica e bioquímica; c) o fato de estar distribuída no Paraguai, Uruguai, Argentina e Brasil, envolvendo, portanto, os três dos países que mantêm áreas de bioma Pampa na América do Sul.

A necessidade de recuperação e conservação de ecossistemas, bem como as escassas informações sobre a ciência de sementes de espécies nativas fazem com que este trabalho de dissertação tenha como objetivo analisar o ponto de maturação fisiológica, verificar o comportamento durante o período de armazenamento de sementes, além de contribuir com a classificação de *Quillaja brasiliensis* (St. Hil. & Tul.) Mart. nos grupos sucessionais ecológicos.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Caracterização botânica de *Quillaja brasiliensis* (A. St. Hil. & Tul.) Mart.

Quillaja brasiliensis (A. St. Hil. & Tul.) Mart. é uma planta de porte arbóreo, nativa, de ocorrência no Paraguai, Uruguai, Brasil e Argentina. No Brasil, a sua distribuição ocorre de São Paulo ao Rio Grande do Sul, ocupando as margens de rios e de arroios (MUÑHOS et al., 1993). Essa planta é comumente considerada como pertence à família Rosaceae por Lorenzi (1992), porém Morgan et al. (1994) apue Sobral et al. (2006) realizaram trabalho de caracterização molecular dos gêneros da família Rosaceae onde o gênero *Quillaja* difere-se dos demais gêneros, propondo a separação do gênero ao APG (The Angiosperm Phylogeny Group), em 1998. Essa planta é conhecida popularmente como Sabão-de-soldado, Pau-de-sabão ou Saboneteira, recebendo essa denominação em função do alto teor de saponina, que contém as suas folhas, cascas, frutos e madeira. O seu tamanho médio varia de 10 a 12 metros de altura, o seu tronco apresenta casca castanha ou cinzenta-escura, rugosa, com lâminas pequenas na descamação.

As folhas são simples, alternas, elípticas a elípticas-lanceoladas, podendo variar de 8-10 cm de comprimento, sendo persistentes de cor verde-escura. A planta, quando em porte de muda, apresenta folhas fortemente dentadas. Estas são pequenas, pentâmeras, hermafroditas, esverdeadas. Suas flores possuem inflorescência do tipo corimbo, axilares, sendo que o florescimento ocorre nos meses de janeiro e fevereiro (LORENZI, 1992). O fruto possui uma forma estrelada, constituído por cinco folículos lenhosos. Essa planta multiplica-se por sementes e seu crescimento é rápido.

A casca dessa árvore é utilizada como inseticida e a sua madeira é de cor amarela. A madeira possui peso de aproximadamente 700kg/m^3 , podendo ser utilizada na construção civil, carpintaria e marcenaria (LORENZI, 1992).

Exemplares de *Quillaja brasiliensis* ocorrem nas matas ciliares do Arroio Bagé, no município de Bagé e apresentam-se nas margem úmidas e regiões de transição entre campo e a mata, possuindo distribuição significativa nestas matas, porém apresentam-se distribuídos em espaçamentos irregulares mas normalmente sem demonstrar tendência a formar agrupamentos específicos (MELLO et al., 2001).

Além da importância ecológica nas matas de galeria, *Quillaja brasiliensis* recentemente está sendo testada à utilização das suas folhas e cascas por conter um elevado teor de saponina. Atualmente, a fonte de saponina para as indústrias é uma planta congênere chilena, *Quillaja saponaria*, o que acarretou intensa exploração das florestas chilenas, sendo necessárias, a partir do ano de 1999, o corte de 50.000 árvores/ano para suprir a demanda mundial (SAN MARTÍN & BRIONES, 1999, apud FLECK, 2007). Esta substância é utilizada em vacinas para erradicação do Herpesvírus Bovino tipo-1 (BHV-1), responsável por uma variedade de sinais clínicos como rinotraqueíte, abortamento, conjuntivite, vulvovaginite e balanopostite em rebanho bovino leiteiro. *Quillaja brasiliensis* tem sido estudada com boas perspectivas no fornecimento da saponina necessária a fabricação destas vacinas.

2.2. Matas ciliares

As matas ciliares, também chamadas de florestas ripárias ou florestas de galeria, são formações vegetais de extrema importância em termos ecológicos, sendo essenciais na manutenção da qualidade de água dos rios, da fauna ictiológica e de mamíferos, representando, desse modo, um refúgio para a fauna local, com disponibilidade de água e alimento (REDFORD & FONSECA, 1986 apud NAPPO et al., 1999).

Essas matas encontram-se ao longo de córregos d'água, estendendo-se por até centenas de metros a partir das margens. Apresentam heterogeneidade em sua composição florística e na estrutura comunitária, dependendo das interações que se estabelecem entre o ecossistema aquático e o ambiente terrestre.

As matas ciliares são sistemas frágeis aos impactos produzidos pela ação antrópica, através de atitudes como abertura de estradas em regiões com topografia acidentada, a implantação de práticas agrícolas e o desenvolvimento de inúmeras ações do homem. Segundo OLIVEIRA-FILHO (1994), tais ações impactantes sobre as matas ciliares têm contribuído para o assoreamento, o aumento da turbidez das águas, o desequilíbrio do regime das cheias, a erosão das margens de cursos d'água e o comprometimento da fauna silvestre.

Essa vegetação compõem uma comunidade de indivíduos de porte arbustivo e árvores de pequeno porte, sendo adaptadas para suportar a força das correntezas

ou submersão em épocas de enchentes, assim, é caracterizada por uma diversidade biológica muito elevada, ocupando nichos ecológicas bastantes específicos em diferentes ambientes ao longo de corpos d'água. Marchiori (2004) cita ainda, que algumas espécies de ampla distribuição geográfica como: *Sebastiania schottiana* (Amarilho-branco), *Terminalia australis* (Sarandi-amarelo), *Cephalantus glabratus* (Sarandi-branco), *Pouteria salicifolia* (Sarandi-mata-olho), *Salix humboldtiana* (Salso-crioulo) entre outras espécies providas de denso sistema radicular. Em locais mais altos como barrancos são encontrados *Inga vera* (Ingá) e outras espécies do gênero Ingá, *Sebastiania commersoniana* (Branquilho). Algumas vezes a vegetação apresenta característica aluvial típicos da floresta de encosta como: *Parapiptadenia rígida* (Angico), *Luehea divaricata* (Açoita-cavalo), espécies da família mirtáceas (*Campomanesia xanthocarpa*, *Eugenia uniflora*, *E. mansoi*, *E. uruguayensis*, *Gomidesia palustris*). Mello et al. (2001), encontraram na região da orla florestal de encosta do Arroio Bagé, uma distribuição representativa da espécie *Quillaja brasiliensis*.

Marchiori (2004) cita que *Daphnopsis racemosa* (Embira) é um arbusto de ampla distribuição geográfica, o que foi constatado por Cantos et al. (2007) em levantamento das espécies arbustivas em torno de nascentes do Arroio Bagé e por Mello et al. (2001), no decorrer do curso d'água no arroio Bagé.

Na orla da mata do Arroio Bagé foram encontrados exemplares arvoretas e arbustos por Cantos et al. (2007) como: *Acacia bonariensis* (Unha-de-gato), *Guettarda uruguayensis* (Veludinho), *Scutia buxifolia* (Coronilha).

2.3 Maturação Fisiológica de Sementes

A ausência de referências bibliográficas sobre *Quillaja brasiliensis* assim, para a condução deste trabalho, teve como base trabalhos realizados com outras espécies florestais.

A avaliação da maturação fisiológica é importante para o conhecimento do comportamento das espécies, possibilitando assim a previsão adequada da época de colheita das sementes visando a obtenção de material genético de boa qualidade fisiológica, servindo como base para os programas de melhoramento, conservação genética e recuperação de áreas degradadas (FIGLIOLIA & KAGEYAMA, 1994).

O processo de maturação fisiológica das sementes ocorre em diferentes épocas devido às variações climáticas e características ecológicas das espécies. Isso ocorre em espécies florestais em função da ausência de trabalhos de melhoramento genético destas espécies.

Segundo Peske & Barros (2003), o ponto de maturidade fisiológica das sementes coincide com alguns como o máximo poder germinativo, acúmulo de matéria seca e vigor, ficando assim a maturação fisiológica caracterizada pelo ponto a partir do qual a semente não recebe mais nutrientes da planta-mãe.

De acordo com a literatura, os índices mais empregados para determinação do ponto de maturidade fisiológica são: a coloração, o tamanho, o grau de umidade e o peso de matéria seca de frutos e sementes (Carvalho & Nakagawa 2000, Souza & Lima 1985).

A coloração dos frutos também pode ser um parâmetro para a avaliação da maturidade, como na observação da determinação da ideal época de coleta em sementes de *Euterpe edulis* (Lin, 1988), *Inga uruguensis* (Figliolia & Kageyama, 1994) e *Bixa orellana* (MENDES et al., 2006).

O peso máximo de matéria seca é considerado por Carvalho & Nakagawa (1988) como um indicativo da maturidade em sementes. Este índice também demonstrou-se eficiente para sementes de *Pterogyne nitens* (Carvalho et al., 1980), *Mimosa scabrella* (Bianchetti, 1981) e *Anadenanthera macrocarpa* (SOUZA & LIMA, 1985).

Em sementes de Ipê-rosa (*Tabebuia avellanedae*), foram avaliados os parâmetros como peso seco, teor de água, índice de germinação e teste de germinação demonstraram eficiência na avaliação do ponto de maturidade desta espécie (BARBOSA et al., 1992).

2.4. Armazenamento

A diminuição gradativa das áreas naturais e o aumento de consumo dos produtos originários da madeira de florestas nativas reforça a necessidade do conhecimento das técnicas de armazenamento das sementes uma vez estas podem ser utilizadas para a multiplicação das espécies.

O sucesso da atividade de multiplicação de espécies florestais a partir de sementes, depende do conhecimento sobre o comportamento destas durante o armazenamento, o que possibilita a utilização da técnica adequada para a manutenção da viabilidade destas sementes até o seu emprego (HONG & ELLIS, 1996).

Estudos em sementes de espécies florestais demonstram uma produção de sementes irregular pelas matrizes, sendo abundante a produção em determinado ano e escassa em outros (CARNEIRO & AGUIAR, 1993).

Assim, é importante a obtenção de informações sobre espécies nativas em relação aos métodos de produção, épocas de coleta, qualidade das sementes e técnicas de armazenamento para subsidiar programas de reflorestamento (TONIN, 2005).

Com o armazenamento, a deterioração das sementes não pode ser evitada, porém, pode prolongar a viabilidade e manter o nível de vigor das sementes através de técnicas adequadas desde a colheita, até o armazenamento e por fim o manuseio (POPINIGIS, 1985).

As sementes apresentam uma classificação para fins de armazenamento baseando-se em sua tolerância à dessecação. Segundo Roberts (1973), as sementes dividem-se em dois grupos: as recalcitrantes e as ortodoxas.

Sementes classificadas como recalcitrantes com a redução do teor de umidade (abaixo de 12-14%) apresentam dificuldades de armazenamento sendo esta situação crítica para a conservação de sua viabilidade. Em sementes da família Lauraceae *Ocotea odorifera* (Canela-sassafrás) e *Nectandra nitidula* (Canela-amarela) classificadas como recalcitrantes devido à rápida perda de viabilidade, indicado que o aproveitamento para produção de mudas seja imediato (DAVIDE et al., 2003).

As sementes ortodoxas são aquelas tolerantes a dessecação que suportam secagem até baixos teores de água (em torno de 5% a 7%) e quando armazenadas sob baixas temperaturas mantêm a viabilidade por longo período de tempo, podendo ser armazenada durante anos sem que ocorram perdas significativas de sua viabilidade. As sementes de *Enterolobium contortisiliquum* (Orelha-de-macaco), apresentam comportamento ortodoxo com 90% de germinação quando armazenadas de 3°C a 5°C e 92% UR e 50% de germinação após 9 anos de armazenamento (SCALON et al., 2005).

Por outro lado, Ellis et al. (1990) defende um comportamento que se classificaria como intermediário entre o ortodoxo e recalcitrante defendido por Roberts (1973). As sementes intermediárias apresentam uma larga escala de tolerância à dessecação podendo ser desidratadas até (8% - 10%) e sua resposta ao armazenamento é de uma longevidade relativamente curta, podendo também ser altamente sensíveis a danos por embebição ou temperaturas baixas, não suportando temperatura sub-zero (FERREIRA & BORGHETTI, 2004).

As embalagens utilizadas no acondicionamento das sementes durante o armazenamento afetam a viabilidade das sementes de muitas espécies de forma diferenciada. Estas embalagens são classificadas de acordo com o grau de permeabilidade ao vapor de água como: permeáveis, semipermeáveis e impermeáveis. As embalagens permeáveis permitem a troca de umidade entre as sementes e o meio ambiente, é adequado para a conservação de sementes ortodoxas de tegumento duro e para as recalcitrantes que necessitam de aeração como saco de papel, tecido, polipropileno (HONG & ELLIS, 2003).

Embalagens semipermeáveis são aquelas que permitem uma pequena troca de umidade do meio com a semente, como por exemplo, embalagens de polietileno e papel revestido com material ceroso.

Embalagens impermeáveis impedem a troca de vapor de água do meio com a semente, sendo indicadas para sementes ortodoxas armazenadas por longos períodos, como vidro, metal, polietileno espesso e envelopes de alumínio.

Em relação ao local de armazenamento, destaca-se câmara fria onde a temperatura inferior a 10°C e a umidade relativa do ar entre 40 a 45% é controlada artificialmente, também utilizam-se câmara seca e fria onde a temperatura e umidade são mantidas por meio de refrigeração e desumidificação (VILLELA & PERES, 2004).

O comportamento das sementes para fins de armazenamento, ou seja, a classificação ortodoxa, recalcitrante e intermediária, apresenta uma relação com os mecanismos de regeneração natural e o estabelecimento das espécies em condições naturais.

Swaine & Whitmore (1988), classificaram as espécies em dois grupos ecológicos principais: espécies pioneiras e clímax; sendo que este último grupo é subdividido em espécies clímax exigentes de luz e clímax tolerante à sombra, de acordo com a intensidade luminosa exigida para o crescimento das plântulas.

Espécies arbóreas do grupo ecológico das pioneiras necessitam de alta intensidade de luz para a germinação, apresentam sementes dormentes principalmente causada pelo tegumento impermeável, possuindo ainda uma alta longevidade. Estas espécies, naturalmente formam bancos de sementes no solo e por esta característica, podem ser armazenadas durante um longo período de tempo (Kageyama e Viana, 1991), apresentando assim, o comportamento ortodoxo definido por Roberts (1973).

As sementes de espécies pertencentes ao grupo clímax, não necessitam de luz direta para sua germinação nem estas espécies dependem da luz direta para o posterior crescimento das plântulas. Estas sementes apresentam reduzida longevidade e as populações arbóreas regeneram-se, principalmente, por meio do banco de plântulas. Neste grupo podem ser encontradas as sementes classificadas como recalcitrantes (KAGEYAMA & VIANA, 1991).

3. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Análises de Sementes do Instituto Biotecnológico de Reprodução Vegetal – INTEC- Universidade da Região da Campanha no “*Campus*” Bagé, RS.

Material biológico:

Foram utilizados frutos de *Quillaja brasiliensis* (Sabão-de-soldado), coletados manualmente de cinco árvores no Campo de Instrução de Santa Tecla, área de jurisdição do Exército Brasileiro sob responsabilidade da 3ª Brigada de Cavalaria Mecanizada, no município de Bagé, RS.

Foram realizadas três coletas em intervalos regulares de tempo, para avaliar o período de maturação, sendo cada intervalo de 7 dias entre uma coleta e outra, sendo a primeira coleta realizada no dia 07 de abril de 2008, o que corresponde ao período de 11ª semana após a antese.

As sementes foram separadas do folículo e colocadas no arquivo de sementes à 18° C durante 24 horas. Passaram por uma triagem, separando-se as sementes com mais substância de reserva (semente cheia) das sementes vazias.

3.1. Testes físicos:

Foram realizados testes para a avaliação do fruto quanto a cor, o tamanho médio e o número médio de sementes por fruto.

Para a avaliação das sementes foram analisados o tamanho médio de sementes e o peso médio de sementes por fruto.

Foram analisados através de paquímetro o comprimento do sistema radicular, comprimento da parte aérea das plântulas sob diferentes temperaturas.

3.1.1. Determinação do teor de água

O grau de umidade foi determinado por meio da utilização de duas repetições de 1g de sementes intactas, conforme indicação de Rodrigues et al. (2007). O teste foi conduzido pelo método da estufa à $105^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$, por 24h, de acordo com as Regras de Análise de Sementes (BRASIL, 1992). Os resultados são expressos em porcentagem do peso úmido.

3.1.2. Peso de mil sementes

Para obtenção do peso de mil sementes foram utilizadas 8 repetições de 100 sementes, conforme BRASIL (1992). Essa avaliação determina o peso médio de 1000 sementes, que é geralmente utilizado para o cálculo da densidade de semeadura e a determinação do peso da amostra de trabalho. Seu resultado é expresso em gramas, incluídas os números de casas decimais.

3.2. Testes fisiológicos:

3.2.1. Teste de germinação

Para a determinação do potencial máximo de germinação foram utilizadas quatro repetições de 15 sementes. A semeadura foi realizada sobre papel mata-borrão no interior de caixas tipo gerbox e as contagens foram realizadas diariamente até os 21 dias após a semeadura, sendo contadas as plântulas emergidas e conceituadas normais.

3.2.2. Primeira contagem da germinação

Para essa avaliação, utilizou-se os dados referentes à contagem realizada aos 7 dias do teste de germinação.

3.2.3. Índice de velocidade de germinação (IVG)

Na avaliação do Índice de Velocidade de Germinação foram realizadas contagens diárias durante o teste de germinação. Consideraram-se plântulas normais aquelas que possuíram uma raiz primária com, no mínimo, 2 mm de

comprimento. O cálculo do IVG foi realizado conforme descrito em Brasil (1992) utilizando-se a seguinte fórmula:

$$\text{IVG} = E_1 / N_1 + E_2 / N_2 + \dots + E_n / N_n \quad \text{onde:}$$

E_1, E_2, \dots, E_n = nº plântulas emergidas, computadas na primeira, segunda, e última contagem.

N_1, N_2, \dots, N_n = nº de dias de semeadura à primeira, segunda, ... e última contagem.

3.2.4. Emergência de plântulas em casa de vegetação

Para a avaliação da emergência de plântulas em casa de vegetação, foram utilizadas quatro sub-amostras de 50 sementes, distribuídas em bandejas de polietileno com células individuais preenchidas com substrato comercial, mantidas à temperatura de 20°- 30°C, em casa de vegetação dotada de nebulização intermitente. As contagens foram realizadas diariamente até os 21 dias após a semeadura, sendo contadas as plântulas emergentes e conceituadas normais.

3.2.5. Índice de velocidade de emergência

Conduzido conjuntamente ao teste de emergência de plântulas em casa de vegetação, foram realizadas contagens diárias, considerando as plântulas com folhas primárias normais. O cálculo do IVE foi realizado conforme descrito por (NAKAGAWA, 1994).

3.2.6. Condutividade elétrica

Para realização desse teste, foram utilizadas duas repetições de 25 sementes. As sementes foram imersas em 75 ml de água deionizada a 20°C, durante o período de embebição de 24 horas, sendo que, houve leituras pelo condutivímetro as 2, 3, 4, 5, 6 e 24 horas após a imersão. Os resultados foram expressos em $\mu\text{S} \cdot \text{cm}^{-1}$.

3.3. Armazenamento

Foi avaliado o efeito de quatro condições ambientais de armazenamento no potencial de germinação das sementes, sendo eles:

3.3.1. Armazenamento seco com baixa temperatura

As sementes foram armazenadas em câmara de armazenamento de sementes em uma temperatura média de 18°C e colocadas em embalagem permeável em sacos de papel.

3.3.2. Armazenamento úmido com baixa temperatura

As sementes foram colocadas em cinco sacos plásticos vedados e envoltos em papel alumínio, armazenadas em um congelador, sob uma temperatura média de -1,5° C.

3.3.3. Armazenamento úmido com baixa temperatura (intermediário)

As sementes foram colocadas em cinco sacos plásticos vedados e envoltos em papel alumínio, armazenadas em câmaras intermediárias de um refrigerador, sendo submetidas a uma temperatura 9°C.

3.3.4. Armazenamento à umidade e à temperatura ambientais

As sementes foram armazenadas em condições ambientais, embaladas em saco de papel a uma temperatura média de 17,5° C.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na região do município de Bagé, a antese das flores de *Q. brasiliensis* ocorreu entre 21 e 28 de janeiro de 2008, sendo que se admitiu como referência, para a contagem dos períodos de coletas das sementes, o dia 28 de janeiro pelo fato de, nesse dia, ser verificada a antese da totalidade das flores dos espécimes estudados.

O desenvolvimento dos frutos foi observado semanalmente, a partir da abertura dos botões florais, os quais foram selecionados aleatoriamente no dia 28 de janeiro, sendo marcados com arames coloridos (Fig. 2.b) 30 flores em cada matriz, totalizando 150 flores marcadas.

Durante a floração, foi verificada predação das flores das plantas-matrizes pelo Coleóptero *Epicauta atomaria* (GERMAR, 1821), da família Meloidae, Subfamília Meloinae, Tribo Epicautini (Fig. 1).

De acordo com Mattei (1995), em um estudo com *Q. brasiliensis*, também foi verificado os danos causados por insetos à produção de sementes, muitas vezes, o referido autor cita que os frutos possuem uma aparência sadia, porém quando abertos, suas sementes se apresentam totalmente destruídas. Mattei (1995), em seu trabalho, entretanto, não relata a ocorrência de *Epicauta atomaria*.



Figura 1. Caracterização de *Epicauta atomaria* que atacaram sementes de *Q. Brasiliensis*. A: vista dorsal do inseto e B: vista lateral do inseto.

4.1. Avaliação morfológica e viabilidade das sementes

Foram analisados os parâmetros físicos e morfológicos dos frutos das sementes de *Q. brasiliensis* em três diferentes épocas de coleta, sendo os dados apresentados na Tabela 1 e Figura 2, respectivamente.

Nos resultados apresentados na Tabela 1, foram registradas as alterações na coloração do fruto, o que indica sua maturação. As sementes coletadas 13 semanas após a antese apresentaram maior peso dos frutos e número de sementes viáveis, comparadas com os resultados das demais coletas de sementes.

A primeira coleta foi realizada na 11^a semana após a antese, com frutos marcados apresentando coloração verde. Estes possuíam, em média, 87,5 sementes não viáveis e apenas 7,5 sementes viáveis.

A segunda coleta, realizada na 12^a semana após a antese, verificou a ocorrência de frutos marcados com uma coloração verde-acinzentada, apresentando uma média de 17,5 sementes viáveis e 60 sementes não viáveis.

E a terceira coleta, realizada na 13^a semana após a antese, apresentou frutos de coloração marrom-acinzentada, com um número médio de 25 sementes viáveis e 53 sementes não viáveis.

Em cada atividade de coleta (realizadas na 11^a, 12^a e 13^a semanas após a antese), foram colhidos entre 6 a 8 frutos marcados em cada planta-matriz.

A correlação da coloração dos frutos e da maturidade confirma as afirmações de Corvello et al. (1999) em sementes de *Cedrela fissilis*, Leonhardt et al. (2001), em sementes de *Citharexylum montevidense*, Gemaque et al. (2002) e em sementes *Tabebuia impetiginosa* e *Q. brasiliensis*, com Mattei (1995).

Tabela 1. Parâmetros físicos e morfológicos dos frutos de *Q. brasiliensis* coletadas em três épocas após a antese, coloração dos frutos (C.F.), peso dos frutos (P.F.), número médio de sementes viáveis (N.S.V.), número médio de sementes não-viáveis (N.S.N.).

Semanas após antese	C.F.	P.F. (g)	N.S.V.	N.S.N.
11 ^a	Verde	1,973	1,5	16
12 ^a	Verde-acinzentado	1,968	3,5	10,6
13 ^a	Marrom-acinzentado	2,002	5,0	12

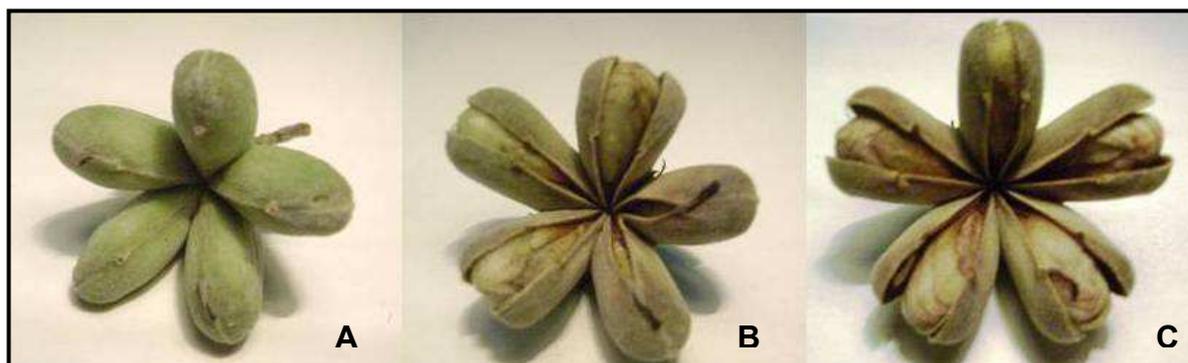


Figura 2. Características morfológicas de frutos de *Q. brasiliensis*, de acordo com as semanas de coletas após a antese: A- 11^a; B- 12^a e C-13^a semana.

Na figura 3, observa-se imagens dos aspectos gerais de *Q. brasiliensis*, onde a letra A demonstra uma das matrizes utilizadas neste trabalho; a letra B representa a marcação das flores com o arame colorido e o período de inflorescência; a C demonstra o estágio de plântula em que suas folhas são serradas (diferentemente das folhas da planta quando adulta); a letra D mostra as sementes no fruto, no ponto de coleta; a letra E mostra as sementes antes de serem submetidas ao teste de germinação e a letra F, os frutos verdes na planta-mãe.

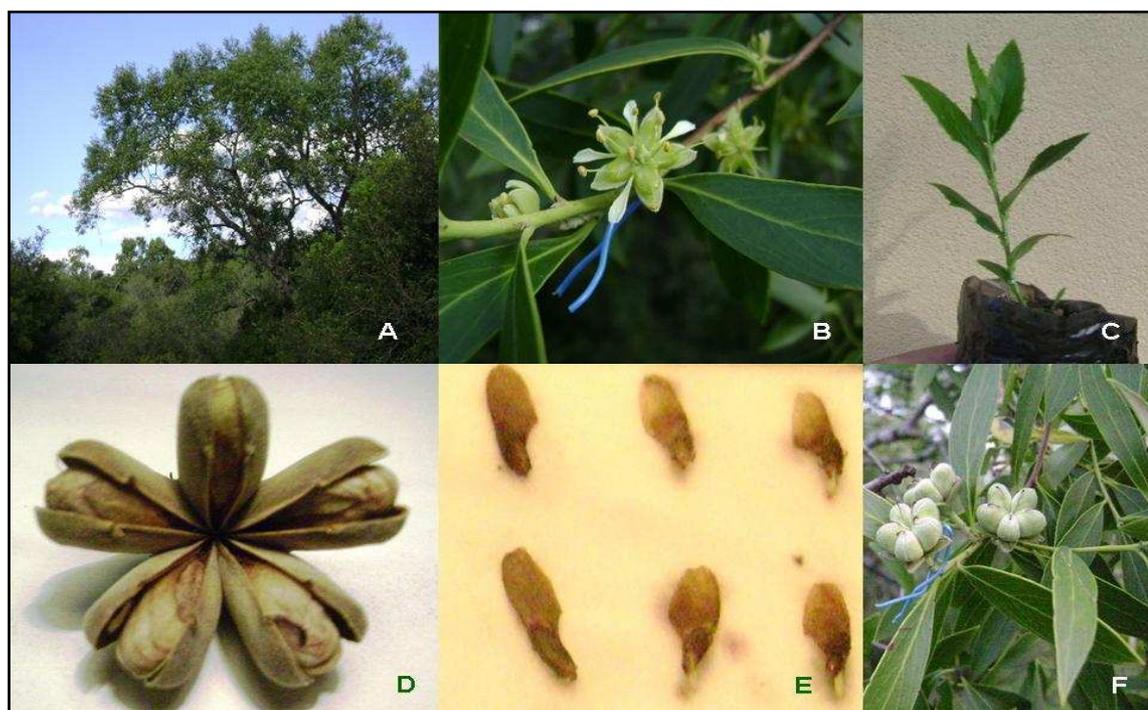


Figura 3. Aspectos gerais de *Q. brasiliensis* (A) Vista de uma das plantas-matrizes; (B) inflorescência marcada; (C) folhas jovens em plântula, (D) fruto maduro; (E) sementes; (F) Folhas adultas e fruto verde. Fotos: Luciano Moura de Mello, Bagé, 2008.

4.2. Qualidade fisiológica inicial das sementes

As sementes de *Q. brasiliensis* são aladas, assim, para a avaliação do seu tamanho, as aferições foram divididas em “com e sem ala”. Ocorre que as sementes com ala apresentaram em média o comprimento de 1,4 cm, a largura 0,5 cm e a espessura de 0,1 cm. Por outro lado, as sementes sem ala apresentaram em média comprimento de 0,6 cm, largura de 0,3 e de espessura de 0,1 cm. Foi mensurado o peso médio de sementes em cada folículo e o valor encontrado foi de 0,197 gramas.

O peso de 1000 sementes de *Q. brasiliensis*, foi de 9,355 gramas e o número de sementes em 1 Kg é de 106.894 sementes diferindo dos resultados da mesma espécie por Mattei (1995) que encontrou 170.000 sementes.

Os resultados da Tabela 2 apresentam as médias de porcentagem de primeira contagem, índices de germinação e teor de água das sementes de *Q. brasiliensis* em três diferentes épocas de coletas. Analisando os dados da primeira contagem e germinação das sementes de *Q. brasiliensis*, podem-se observar diferenças significativas entre as coletas. Após 13^a semanas depois da antese, as sementes apresentaram melhores resultados que as demais coletas, indicando o processo de maturação das sementes confirmando os resultados da Tabela 1 e da Figura 2. O teor de água das sementes coletadas com 13^a semanas após a antese, diminuiu drasticamente em relação às coletas com 11^a e 12^a semanas após a antese.

Tabela 2. Qualidade inicial de lotes de sementes de *Q. brasiliensis* de acordo com a Época de coleta, Primeira Contagem (1^a C), Germinação (G), Teor de água (U).

Semanas após antese	1 ^a C (%)	G (%)	U (%)
11	10 c	10 c	69,4
12	32 b	92 b	60,6
13	85 a	98 a	34,9

Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

4.3. Condutividade Elétrica

O teste de condutividade elétrica descrito na Tabela 3 demonstra a diferenciação dos lotes de sementes de *Q. brasiliensis*, obtidas nas coletas com 11^a, 12^a e 13^a semanas após a antese. Observa-se que a coleta com 11^a semanas após a antese possui uma maior liberação de eletrólitos que os demais lotes, indicando menor vigor por suas membranas não apresentarem estruturas celulares perfeitamente organizadas, corroborando com os resultados descritos nas Tabelas 1 e 2. Assim, os resultados da coleta com 13^a semanas após antese demonstraram menor liberação de eletrólitos, indicando maior qualidade, maturidade e organização celular, o que resultou em maior potencial de germinação e de produção de matéria seca. Para fins desta pesquisa e para a realização dos demais testes, a seguir foram somente utilizadas as sementes provenientes da coleta com 13^a semanas após a antese.

Através dos resultados do teste de condutividade elétrica em sementes de *Q. brasiliensis*, com apenas três horas de embebição, para algumas combinações de número de sementes e volume de água, foi possível a separação das coletas com 11^a, 12^a e 13^a semanas após a antese.

Tabela 3. Dados médios da condutividade elétrica ($\mu\text{S.cm}$) referente às três coletas de sementes de *Q. brasiliensis* em função do tempo de imersão (h).

Semanas após antese	Tempo de imersão (h)					
	2	3	4	5	6	24
11 ^a	2,7 b	4,0 b	5,0 b	5,0 b	5,3 b	7,3 b
12 ^a	1,0 a	2,0 ab	2,0 a	2,0 a	2,3 a	4,7 ab
13 ^a	1,0 a	1,0 a	1,0 a	1,0 a	1,0 a	1,0 a

Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

4.4. Potencial fisiológico em diferentes temperaturas

De acordo com os dados da Figura 4, observa-se que as sementes de *Q. brasiliensis*, foram submetidas às temperaturas de 15°C, 20°C, 25°C, 30°C e 35°C, foi avaliado o teste de germinação e o Índice de Velocidade de Germinação.

Deste modo, tanto o teste de germinação quanto o Índice de Velocidade de Germinação (IVG) demonstraram melhores resultados quando as sementes foram submetidas a uma temperatura de 20°C.

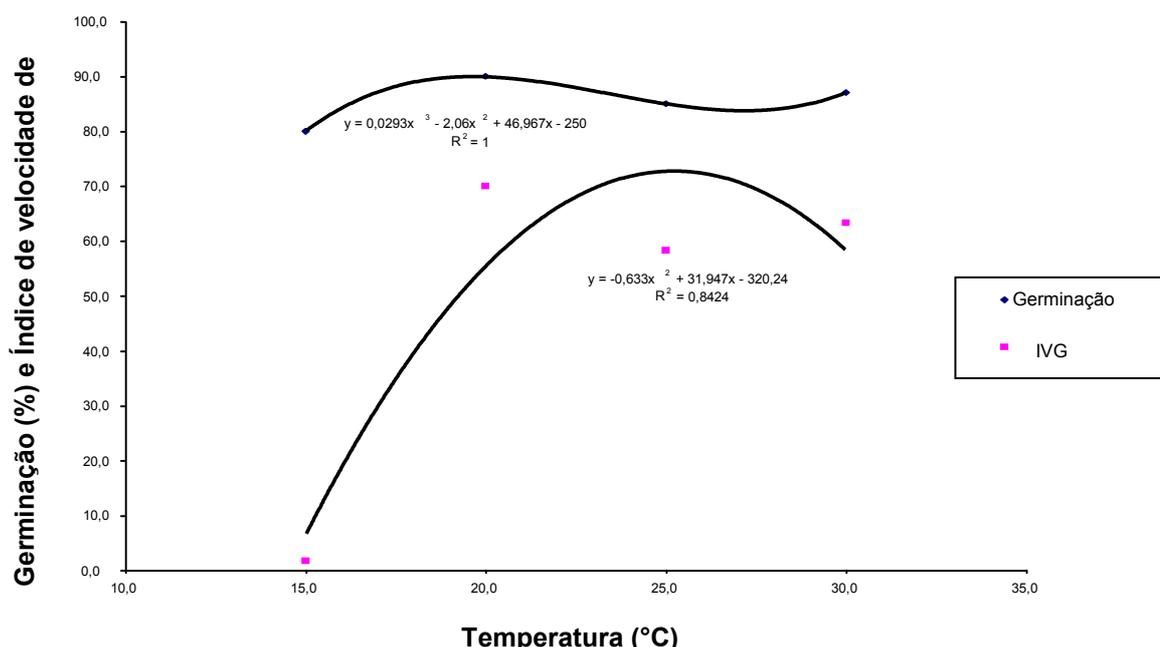


Figura 4. Germinação e IVG sob diferentes temperaturas em sementes de *Q. brasiliensis*.

Nos resultados descritos na Tabela 4, no teste de comparação de médias (Tukey, a 5%), podemos observar o comprimento do sistema radicular, sendo que as sementes foram submetidas a uma temperatura de 20°C, obtiveram o melhor resultado. Porém, o comprimento da parte aérea não apresentou diferenças significativas. Na avaliação do índice de velocidade de germinação, apenas as sementes submetidas a 15°C diferiram estatisticamente das demais sementes, apresentando resultado inferior quando comparadas com as demais sementes submetidas às outras temperaturas. Assim, as sementes expostas à temperatura de 20°C apresentaram melhor índice de velocidade de germinação, assim como comprimento de radícula e comprimento da parte aérea.

Tabela 4. Comprimento do sistema radicular (CSR), comprimento parte aérea (CPA), índice velocidade de germinação (IVG) sob diferentes temperaturas em sementes de *Q. brasiliensis*.

Temperatura °C	CSR (cm)	CPA (cm)	IVG (%)
15	1,43 ab	10,96 a	1,91 b
20	1,78 a	1,79 a	2,87 a
25	1,32 ab	1,51 a	2,62 a
30	0,84 c	1,37 a	2,71 a
20-30	1,13 bc	1,37 a	2,72 a

Médias seguidas pelas mesmas letras na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

4.5. Potencial fisiológico no armazenamento

Na Tabela, 5 são apresentados os dados das avaliações iniciais, 90 e 180 dias de período de armazenamento. As sementes de *Q. brasiliensis* foram armazenadas em diferentes locais: em câmara de armazenamento de sementes do LAS-INTEC, sob temperatura média de 18°C, um congelador com temperatura média de -1,5°C, em refrigerador com temperatura média de 9°C e em ambiente a uma temperatura média de 18° C.

As sementes avaliadas no teste de germinação inicial não diferiram estatisticamente entre si. Porém, aos 90 dias de armazenamento as sementes armazenadas em congelador, demonstraram-se superiores aos demais ambientes de armazenamento, seguido das condições em câmara, refrigerador e ambiente.

Aos 180 dias de armazenamento, a condição em câmara foi superior que as demais, seguido por congelador, refrigerador e ambiente, dados os resultados dos testes de germinação.

Comparando todos os ambientes testados de armazenamento, a condição mais eficaz para sementes de *Q. brasiliensis*, foi a câmara de armazenamento à temperatura média de 18°C.

Tabela 5. Germinação de sementes de *Q. brasiliensis* em diferentes épocas 0 (inicial), 90 e 180 dias de armazenamento.

Condições de armazenamento	0	90	180
Câmara	96 A a	93 AB a	93 A a
Congelador	96 A a	95 A a	88 B b
Refrigerador	96 A a	90 B b	88 B b
Ambiente	96 A a	82 C b	45 C c

Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 6, avaliou-se o teor de umidade nos períodos: inicial, 90 e 180 dias de armazenamento. Pode-se observar com base nesses dados que houve uma drástica diminuição do teor de água em todas as condições de armazenamento até os primeiros 90 dias.

De 90 a 180 dias, a diminuição do teor de água foi menor, embora a condição em ambiente tenha diminuído 5,7% nesse período e a as sementes armazenadas em câmara tenham aumentado em 1,7% o teor de água das sementes.

Tabela 6. Teor de água em sementes de *Q. brasiliensis* em diferentes épocas 0 (inicial), 90 e 180 dias de armazenamento.

Condições de armazenamento	0	90	180
Câmara	34,9	10,1	11,8
Congelador	34,9	18,1	14,5
Refrigerador	34,9	15,9	14,6
Ambiente	34,9	13,9	8,2

No teste de comparação de médias de Tukey (5%), demonstrado na Tabela 7, o Índice de Velocidade de Germinação em Casa de Vegetação (IVGCV), em tempo inicial de armazenamento, não diferiu estatisticamente das demais. Comparando o ambiente ideal após 90 dias de armazenamento, as condições em câmara e congelador demonstraram-se superiores e as sementes submetidas ao refrigerador mostraram valores intermediários. Porém, aos 180 dias de armazenamento, as sementes armazenadas em congelador demonstraram-se melhores que as demais. Em comparação aos períodos de armazenamento, a melhor condição foi em congelador aos 180 dias.

Tabela 7. Índice de velocidade de germinação em casa de vegetação de sementes de *Q. brasiliensis* em diferentes épocas 0 (inicial), 90 e 180 dias de armazenamento.

Condições de armazenamento	0	90	180
Câmara	0,99 A a	0,66 A b	0,27 C c
Congelador	0,99 A a	0,68 A b	0,59 A b
Refrigerador	0,99 A a	0,60 AB ab	0,49 AB b
Ambiente	0,99 A a	0,51 B a	0,38 BC b

Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

A Tabela 8 demonstra o índice de Velocidade de Geminação em Casa de Vegetação de sementes de *Q. brasiliensis*, em que o tempo inicial não diferiu estatisticamente entre os tipos de armazenamento testados. Porém, aos 90 dias de armazenamento, a melhor condição foi a verificada em congelador. Já aos 180 dias, a condição de armazenamento mais favorável demonstrada foi em câmara.

Comparando-se com o tempo de armazenamento, as melhores condições de armazenamento revelaram ser a câmara de armazenamento, congelador e o ambiente.

Tabela 8. Índice de Velocidade de Germinação (IVG) de sementes de *Q. brasiliensis* em diferentes épocas 0 (inicial), 90 e 180 dias de armazenamento.

Condições de armazenamento	0	90	180
Câmara	4,13 A a	3,44 B a	2,64 A b
Congelador	4,13 A a	3,89 A a	2,16 B b
Refrigerador	4,13 A a	3,31 B b	2,36 AB c
Ambiente	4,13 A a	2,57 C a	1,09 C b

Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

A Tabela 9 representa os dados da emergência em casa de vegetação, em que, a emergência inicial não mostrou diferença estatística entre as condições avaliadas. Aos 90 e 180 dias, a melhor condição de armazenamento para as sementes foi o congelador e, em comparação ao tempo, a melhor condição de armazenamento demonstrou ser a câmara.

Avaliando os resultados do teste de germinação e do índice de velocidade de germinação durante o tempo de armazenamento a condição que apresentou melhor que as demais foi em câmara.

Porém o índice de velocidade de germinação e emergência em casa de vegetação a melhor condição de armazenamento foi em congelador.

Tabela 9. Emergência em Casa de Vegetação (ECV) de sementes de *Q. brasiliensis* em diferentes épocas 0 (inicial), 90 e 180 dias de armazenamento.

Condições de armazenamento	0	90	180
Câmara	89 A a	81 AB a	34 C a
Congelador	89 A a	87 A a	67 A b
Refrigerador	89 A a	75 B b	57 B c
Ambiente	89 A a	62 C b	34 C c

Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

4.6. Grupo ecológico

Entre as características ecológicas de *Quillaja brasiliensis* descritas por Lorenzi (1992), o autor relata sua classificação como sendo pertencente ao grupo ecológico das pioneiras, porém, ao analisar os dados deste trabalho e ao comparar com as características fundamentais das plantas de diferentes estágios sucessionais, pode-se concluir por uma classificação diferente desse autor. Swaine & Whitmore (1988) descrevem as características que foram consideradas para esta argumentação, definindo as características dos grupos ecológicos de espécies pioneiras e clímax.

De acordo com a matriz de dados da Tabela 10, verifica-se as características entre as espécies pioneiras e clímax. De acordo com esses dados e as características evidenciadas em testes realizados em laboratório, *Q. brasiliensis* se enquadra no grupo ecológico Clímax por demonstrar algumas características fisiológicas: a) a não necessidade de luminosidade direta para germinação das sementes; b) as sementes não apresentam dormência; c) as sementes possuem uma reduzida longevidade; d) sementes recalcitrantes.

Assim, a espécie estudada apresenta excelente potencial para uso em recomposição de florestas de galerias, estabelecendo-se com planta de estágio clímax, devendo ser empregada em trabalhos de recuperação de áreas degradadas.

Tabela 10. Matriz de dados com algumas características de plantas Pioneiras e Clímax. As características evidenciadas por *Q. brasiliensis* estão destacadas em amarelo.

Característica	Grupo Ecológico	
	Pioneiras	Clímax
Exigente de luz para germinação**	Sim	Não
Dormência das sementes***	Sim	Não
Longevidade das sementes***	Ortodoxa	Recalcitrante
Dispersão de sementes*	Ampla (zoocoria: alta diversidade de animais); vento, a grande distância	Ampla (zoocoria: grandes animais); restrita gravidade); principalmente pelo vento
Crescimento*	Muito rápido	Lento ou muito lento
Altura das árvores (m)*	4 a 20	20 a 45

Fonte: * Martins, 2001

**Swaine & Whitmore, 1988

***Kageyama & Viana, 1991

5. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos neste trabalho permitiram concluir que, para *Quillaja brasiliensis* (A. St. Hil. & Tul.) Mart., o período de maturação fisiológica das sementes na região de Bagé – RS, ocorre a partir de 13^a semanas após a antese.

As condições indicadas para realizar eficientemente o teste de germinação em LAS de sementes de *Quillaja brasiliensis* são: 20°C, com 8 horas de luz, e contagens aos 5 e 14 dias.

A melhor condição de armazenamento de sementes de *Q. brasiliensis* foi em congelador a uma temperatura de -1,5° C e embalagem impermeável.

As sementes de *Q. brasiliensis* submetidas ao armazenamento, comportam-se como recalcitrantes.

Em relação ao grupo ecológico, conclui-se que a espécie *Quillaja brasiliensis*, pertence ao grupo das plantas Clímax.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACHKAR, M.; CAYSSIALS, R.; DOMINGUEZ A. **Desafíos para Uruguay, espacio agrario, espacio ambiental**. Editorial Nordan-Comunidad, Montevideo. 1999.
- BARBOSA, J.M.; SANTOS, S.R.G.; BARBOSA, L.M.; SILVA, T.S.; PISCIOTTANO, W.A. & ASPERTI, L.M. **Desenvolvimento floral e maturação de sementes de *Tabebuia avellanedae* Lorentz ex Griseb**. *Ecosistema*. Espírito Santo do Pinha. v. 17. p. 5-11. 1992.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNAD/DNPV/CLAV, p. 365. 1992.
- BIANCHETTI, A.; RAMOS, A. Efeito da temperatura de secagem sobre o poder germinativo de sementes de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. **Boletim de Pesquisa florestal**. Curitiba, n. 2, p. 27-56, 1981.
- BILENCA, D.; MIÑARRO, F. **Identificación de Áreas Valiosas de Pastizal (AVPs) en las Pampas y Campos de Argentina, Uruguay y sur de Brasil**. Fundación Vida Silvestre Argentina. Buenos Aires. 2004.
- BILIA, D.A.C. **Tolerância à dessecação e armazenamento de sementes de *Inga uruguensis* Hook. Et Arn**. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola Superior de Agronomia Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba. p. 88. 1997.
- CANTOS, A. A.; MELLO, L. M.; LEMOS, A. A. C.; SAMPAIO, T. G. Estudo da comunidade vegetal de mata ciliar no entorno de nascentes do Arroio Bagé no município de Bagé, RS. **IX Encontro de Pós-Graduação**. Pelotas. 2007.
- CARNEIRO, J. G. A.; AGUIAR, I. B. Armazenamento de sementes. In: AGUIAR, I.B.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; FIGLIOLIA, M. B. **Sementes florestais tropicais**. Brasília: ABRATES. p.333 -3 50. 1993.
- CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: Ciências, Tecnologia e Produção**. Campinas: Fundação Cargil. 1980.
- CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: Ciências, Tecnologia e Produção**. Ed. 3ª. Campinas: Fundação Cargil. p. 424. 1988.
- CARVALHO, N. M.; NAGAGAWA, J. **Sementes: Ciências, tecnologia e produção**. Ed. 4ª. Jaboticabal: Funesp. p. 588. 2000.
- CARVALHO, M. V.; VIEIRA, R. D.; **Testes de vigor em sementes**. Jaboticabal: Funesp, p. 164. 1994.

CARVALHO, L. R.; SILVA, E. A. A.; DAVIDE, A. C. **Classificação de sementes florestais quanto ao comportamento no armazenamento.** Revista Brasileira de Sementes, vol. 28, nº 2, p.15-25, 2006.

CORVELLO, W. B. V.; VILLELA, F. A.; NEDEL, J. L.; PESKE, S. T. **Maturação fisiológica de sementes de Cedro (*Cedrella fissilis* Vell.).** Revista brasileira de Sementes. v. 21. n. 2 p. 23- 27, 1999.

COSTANZA, R.; ARGE, R. D.; GROOT, R.; FARBER, S.; GRASSO, M.; HANNON, B.; LIMBURG, K. N. S.; O'NEILL, R.; PARUELO, J.; RASKIN, R.; SUTTON, P.; VAN DEN BELT, M. The value of the world's ecosystem services and natural capital. Nature. 1997. In.: BILENCA, D.; MIÑARRO, F. **Identificación de Áreas Valiosas de Pastizal (AVPs) en las Pampas y Campos de Argentina, Uruguay y sur de Brasil.** Fundación Vida Silvestre Argentina. Buenos Aires. 2004.

DAVIDE, A. C.; CARVALHO, L.R.; CARVALHO,M.L.C.; GUIMARÃES, R.M. Classificação fisiológica de sementes de espécies florestais pertencentes à família Lauraceae quanto à capacidade de armazenamento. **Rev. Cerne.** Lavras: v.9, n..1, p. 29-35, 2003.

ELLIS, R. H.; HONG, T. D.; ROBERTS, E. H. Na intermediate category of seed storage behavior? Coffee. **Journal of Experimental Botany**, Oxford, v. 41, n.1, p. 1167-1174, 1990.

FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. (Orgs). **Germinação: do básico ao aplicado.** Porto Alegre: Artmed, 2004, p. 265- 281

FIGLIOLIA, M.B. & KAGEYAMA, P.Y. **Maturação de sementes de *Inga uruguensis* Hook et Arn em floresta ripária do rio Moji Guaçu, município de Moji Guaçu, SP.** Revista do Instituto Florestal. São Paulo. V. 6. p. 13-54. 1994.

FLECK, J. D. **Constituição química, avaliação da atividade imunoadjuvante e estudos de propagação de *Quillaja brasiliensis*.** Tese (doutorado) UFRGS. Porto Alegre. p. 121. 2007.

GEMAQUE, R. C. R.; DAVIDE, A. C.; FARIA, J. M. R. **Indicadores de maturidade fisiológica de sementes de Ipê-roxo (*Tabebuia impetiginosa* (Mart.) Standl.).** CERNE. v. 8. n. 2. p. 84- 91, 2002.

GHERSA, C. M.; MARTINEZ-GHERSA, M. A.; LEÓN, R. J. C. **Cambios en el Paisaje pampeano y sus efectos sobre los sistemas de soporte de la vida.** Harvard University David Rockefeller Center for Latin American Studies - Consejo Profesional de Ingeniería Agronómica: 38-71. Buenos Aires. 1998.

HIGA, A. R.; SIMON, A. A. Fitossociologia dos estratos arbóreo e de regeneração natural em um povoamento de Acácia-negra (*Acacia mearnsii* de wild.) na região da floresta estacional semidecidual do Rio Grande do Sul. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 18, n. 2, p. 207-222. 2008.

HONG, T. D.; ELLIS, R. H. **A protocol to determine seed storage behaviour**. Rome: International Plant Genetic Resources Institute, 1996. 55p. (Technical Bulletin, 1).

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/contagem/rscont97.shtm>> acesso em: 25 jan. 2009.

KAGEYAMA, P. Y.; VIANA, V. M. **Tecnologia de sementes e grupos ecológicos de espécies arbóreas tropicais**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE TECNOLOGIA DE SEMENTES FLORESTAIS, 2., 1989, Atibaia, SP. Anais... Atibaia. Instituto Florestal, 1991. p.197-215.

LEONHARDT, C.; TILLMANN, M. A. A.; VILLELA, F. A.; MATTEI, V. L. Maturação fisiológica de sementes de tarumã-de-espinho (*Citharexylum montevidense* (Spreng.) Moldenke – Verbenaceae) no jardim botânico de Porto Alegre, RS. **Revista Brasileira de Sementes**. v. 23. n. 1. p. 100-107. 2001.

LIN, S. S. Efeito do tamanho e maturidade sobre a viabilidade, germinação e vigor do fruto de palmitero. **Revista Brasileira de Sementes**. v. 1. p. 57-66. 1988.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Plantararum, 1992. 368p.

MATTE, V. L. **Efeito do período de colheita na longevidade de sementes de Timbuva (*Quillaja brasiliensis* Martius)**. Revista Brasileira de Agrociências. v. 1. n. 3. p. 133-136. 1995.

MARCHIORI, J. N. C. **Fitogeografia do Rio Grande do Sul: Campos Sulinos**. Ed. EST, Porto Alegre, 2004.

MARTINS, S. V. **Recuperação de matas ciliares**. Viçosa: Ed. Aprenda Fácil, 2001.

SAN MARTIN, R.; BRIONES, R. Industrial uses and sustainable supply of *Quillaja saponaria* (Rosaceae) saponins. Economic Botany. v. 53. n. 3. p. 302- 311. 1999. In.: FLECK, J. D. **Constituição química, avaliação da atividade imunoadjuvante e estudos de propagação de *Quillaja brasiliensis***. Tese (doutorado) UFRGS. Porto Alegre. p. 121. 2007.

MENDES, A. M. da; FIGUEIREDO, A. F. de; SILVA, J.F. **Crescimento e maturação de frutos e sementes de urucum**. Revista brasileira de sementes. São Paulo. v. 28. p. 133-141. 2006.

MELLO, L. M.; LEIVAS, C. R. M.; OLIVEIRA, A. S.; MIRANDA, F. G; NETO, C₃Y. L. Avaliação da vegetação arbórea nativa do Arroio Bagé. **1º Salão de Iniciação Científica da Universidade da Região da Campanha – URCAMP**. Bagé, 2001.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros. Brasília: MMA, 2002.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Lista nacional das espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção. 2005. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/sbf/index.cfm> Acesso em: julh 2008.

MUÑOZ, J.; ROSS, P.; CRACCO, P. **Flora Indigena Del Uruguay.** 1ª Ed., Montevideo (Uruguay): Editorial Hemisfério Sur, 1993.

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados na avaliação das plântulas In: CARVALHO, M. V.; VIEIRA, R. D.; **Testes de vigor em sementes.** Jaboticabal: FCAV/ UNESP, 1994. 164p.

NAPPO, M. E.; GOMES, L. J.; CHAVES, M. M. F. **Reflorestamentos mistos essências nativas para recomposição de matas ciliares.** Universidade Federal de Lavras (UFLA), Departamento de Ciências Florestais. 30 p. 1999.

OLIVEIRA FILHO, A. T. **Estudos ecológicos da vegetação como subsídios para programas de revegetação com espécies nativas: uma proposta metodológica.** Lavras Rev. **Cerne.** Lavras: v. 1, n. 1, 1994.p. 64 - 72.

PESKE, S. T.; BARROS, A. C. S. A. Produção de Sementes. Cap. 1. p. 13-91. In.: **Sementes: Fundamentos Científicos e Tecnológicos .1ª Ed.** 2003

PIMENTEL, **Aspectos Gerais de Bagé.** Porto Alegre-RS: Editora Gundlach, 1940.

POPIGINIS, F. **Fisiologia de sementes.** Brasília: AGIPLAN, 1985, 289p.

POULIN, B.; WRIGHT, S. J.; LEFEBVRE, G.; CALDERÓN, O. Interspecific synchrony and asynchrony in the fruiting phenologies of congeneric bird-dispersed plants in Panama. **Journal of Tropical Ecology** 15:213-227. 1999.

REDFORD, K. H., FONSECA, G. A. B. The role of galery forest in the zoogeography of the cerrado's non-volant mamaliam fauna Biotrópica,. In: NAPPO, Mauro Eloi; GOMES, L. J.; CHAVES, M. M. F. **Reflorestamentos mistos com essências nativas para recomposição de matas ciliares.** Boletim Agropecuário da Universidade Federal de Lavras, Lavras MG, v. 30, p. 1-31, 1999.

REITZ, R.; KLEIN, R. M.; REIS, A. **Projeto madeira do Rio Grande do Sul.** ³³ Sellowia, Itajai, n.34-35, 1983, 525p.

ROBERTS, E. H. **Predicting the storage life of seeds.** **Seed Science and Technology.** Zürich, v.1, n.4, p.499-514, 1973.

SALA, O. E.; PARUELO, J. M. Ecosystem services in grasslands. En Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems (G. Daily ed.). Island Press, Washington DC. In.: BILENCA, D.; MIÑARRO, F. **Identificación de Areas Valiosas de Pastizal (AVPs) en las Pampas y Campos de Argentina, Uruguay y sur de Brasil.** Fundación Vida Silvestre Argentina. Buenos Aires. 2004.

SANTOS, F. E. M.; SOBROSA, R. C.; COSTA, I. F. D.; CORDEL, M. P. M.; **Deteção de fungos patógenos em sementes de Acácia-negra (*Acacia mearnsii* De Wild)**. Ciência Floretal. v. 11. n. 1. 2001.

SCALON, S. P. Q.; MUSSUY, R. M.; WATHIER, F.; GOMES, A. A.; SILVA, K. A.; PIEREZAN L.; SCALON-FILHO, H. **Armazenamento, germinação de sementes e crescimento inicial de mudas de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong**. Acta Sci. Biol. Sci. Maringá. v. 27, n. 2, p. 107-112. 2005.

SILVA, L. G.; MORAES, W. B.; COSMI, F. C.; JUNIOR, W. C. J. **Fungos associados a sementes de Ipê-amarelo**. XII Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e VII Encontro Latino Americano de Pós-graduação. UNIPAV. São José dos Campos. 2008.

SOUZA, S. M. & LIMA, P. C. F. **Maturação de sementes de angico (*Anadenanthera macrocarpa* (Benth) Bernan)**. Revista Brasileira de Sementes, Brasília, v.7. p.93-99. 1985.

SOBRAL, M; JARENKOW, J. A. **Flora arbórea e arborescente do Rio Grande do Sul, Brasil**. São Carlos. Ed. Rima, Novo ambiente, 2006.

SWAINE, M.D.; WHITMORE, T.C. **On the definition of ecological species groups in tropical rain forests**. Vegetatio, Dordrecht, v.75, p. 81-86. 1988.

TONIN, G. A. **Efeito da época de coleta, condições de armazenamento, substrato e sombreamento na emergência de plântulas e produção de mudas de *Ocotea porosa* (Ness et Martius ex. Nees) (Lauraceae) de *Sapindus saponaria* L. (Sapindaceae)**. Tese (Doutorado) Universidade Federal de São Carlos. 175p. 2005.

VIEIRA, Euripedes Falcão, **Rio Grande do Sul - Geografia física e vegetação**. Porto Alegre: Editora Sagra, 1984.

VILLELA, F. A.; PERES, W. B. Coleta, beneficiamento e armazenamento. In.: FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. (Orgs). **Germinação: do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Artmed, 2004, p. 265- 281

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)