

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA
CAMPUS ITAQUI
CURSO DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

**GERMINAÇÃO E DISSEMINAÇÃO ENDOZOOCÓRICA
DE SEMENTES DE FORRAGEIRAS NATIVAS DO
BIOMA PAMPA**

Trabalho de conclusão de curso

Reimar Pagel

Itaqui, RS, Brasil

2017

Reimar Pagel

**GERMINAÇÃO E DISSEMINAÇÃO ENDOZOOCÓRICA DE
SEMENTES DE FORRAGEIRAS NATIVAS DO BIOMA PAMPA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Agronomia da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), como requisito parcial para obtenção do grau de **Engenheiro Agrônomo**.

Orientador: Eduardo Bohrer de Azevedo

Co-orientador: Diego Bitencourt de David

Itaqui, RS, Brasil

2017

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos
pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do
Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais) .

P132g Pagel, Reimar

GERMINAÇÃO E DISSEMINAÇÃO ENDOZOOCÓRICA DE SEMENTES DE
FORRAGEIRAS NATIVAS DO BIOMA PAMPA / Reimar Pagel.

46 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação)-- Universidade
Federal do Pampa, AGRONOMIA, 2017.

"Orientação: Eduardo Bohrer de Azevedo".

1. Disseminação. 2. Endozoocoria. 3. Forrageira. 4.
Germinação. 5. Semente. I. Título.

Reimar Pagel

**GERMINAÇÃO E DISSEMINAÇÃO ENDOZOOCÓRIA DE SEMENTES
DE FORRAGEIRAS NATIVAS DO BIOMA PAMPA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Agronomia da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), como requisito parcial para obtenção do grau de **Engenheiro Agrônomo**.

Trabalho de conclusão de curso defendido e aprovado em: 28 de Junho de 2017.
Banca examinadora:

Prof. Dr. Médico Veterinário. Eduardo Bohrer de Azevedo

Orientador

Curso de Agronomia - UNIPAMPA

Prof. Dr. Engenheiro Agrônomo. Carlos Eduardo Schaedler

Curso de Agronomia - UNIPAMPA

Prof. Dr. Engenheiro Agrônomo. Daniel Andrei Robe Fonseca

Curso de Agronomia - UNIPAMPA

Dedico toda energia aplicada na construção desse trabalho aos meus pais, Ruimar Pagel e Renate Klumb Pagel, familiares, amigos e em especial a Pietra Torgo.

Por todo esforço concedido durante minha formação acadêmica.

RESUMO

GERMINAÇÃO E DISSEMINAÇÃO ENDOZOOCÓRICA DE SEMENTES DE FORRAGEIRAS NATIVAS DO BIOMA PAMPA

Reimar Pagel

Eduardo Bohrer de Azevedo

Itaqui, 28 de Junho de 2017.

O sul do estado do Rio Grande do Sul possui ampla diversidade florística nas mais diversas formações campestres. O campo nativo fornece alimento à pecuária gaúcha e ao mesmo tempo tem suas características preservadas, quando utilizado de forma adequada. A agricultura atualmente ocupa áreas antes destinadas ao pastejo, com isso, ocorreram alterações na ocupação e no manejo forrageiro. Havendo, perda de diversidade com degradação em algumas áreas, logo, surgem esforços na busca por manutenção e conservação do Bioma Pampa. As sementes das espécies nativas apresentam papel de regeneração dos campos, o conhecimento do processo germinativo é fundamental para quaisquer formas de recuperação de pastagens. A disseminação das sementes é outro ponto, a disseminação zoocórica pode ser uma ferramenta durante o processo. Logo, o objetivo desse trabalho foi caracterizar a germinação, vigor, dormência, e disseminação endozoocórica com sementes de espécies nativas do Bioma Pampa. O trabalho foi conduzido na DPPA (São Gabriel/RS) e na UNIPAMPA (Itaqui/RS). As sementes foram coletas de campos naturais. Foram realizados três experimentos, no primeiro momento foi caracterizada PCG e germinação de 21 espécies. Depois, foi conduzido um segundo experimento com seis espécies, este procurou apontar possíveis métodos para superação de dormência. O último experimento avaliou o processo de endozoocoria com bovinos, testando duas espécies de ampla distribuição, foi caracterizada a recuperação das sementes nas fezes e o efeito sobre PCG, germinação e viabilidade. Os dados avaliados estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. Os valores de vigor e germinação são bastante distintos, mas para maioria das espécies foram encontrados baixos valores. Algumas espécies respondem a tratamento de superação de dormência. Houve recuperação das sementes nas fezes, com redução no volume excretado. O PCG e germinação não reduzem, mas a viabilidade do *Desmodium incanum* reduziu. Existem diferenças entre as espécies para vigor, germinação e disseminação.

Palavras-chave: Bioma Pampa, Disseminação, Dormência, Forrageira, Germinação, Semente.

ABSTRACT

GERMINATION AND ENDOZOOCHORY DISSEMINATION OF SEEDS OF RANGELAND OF PAMPA BIOME

Reimar Pagel

Eduardo Bohrer de Azevedo

Itaqui, June 28, 2017.

The Pampa Biome in southern Brazil has ample floristic diversity in the most diverse field formations. The native field provides forage to the gaucho livestock and at the same time has its characteristics preserved, when used properly. Agriculture currently occupies areas previously intended for pasture, thereby, there were changes in occupation and fodder management. Once loss of diversity in degraded areas occur, initiative efforts in the search for maintenance and conservation of the Pampas Biome should be investigated. The seeds of the native species have the role of regeneration of the field, and knowledge of the germination process is fundamental to any form of pasture recovery. The dissemination of seeds is another point, the zoocoric dispersion can be a tool during the process. In this way, the objective of this work was to characterize germination, vigor, dormancy, and endozoochoric dispersion with native species of the Pampa Biome. The work was conducted at DPPA (São Gabriel/RS) and at UNIPAMPA (Itaqui/RS). The seeds were collected from natural fields. Three experiments were carried out, in the first moment was characterized vigor and germination of 23 species. After, a second experiment was conducted with six species, this one sought to point out possible methods for overcoming dormancy. The last experiment evaluated the endozoochory process in cattle, testing two species of wide distribution. It was characterized the recovery of the seeds in the feces and the effect on vigor, germination and viability. The data statistically evaluated by the Tukey test at 5% of error probability. The values of vigor and germination are quite different, but for most species low values were found. Some species respond to dormancy overcoming treatment. There was recovery of the seeds in the feces, with reduction in the volume excreted. Vigor and germination do not decrease after passage through the gastrointestinal tract, but the viability of *Desmodium incanum* reduced. There are differences among species for vigor, germination and dispersal.

Keywords: Dispersal, Dormancy, Forage, Germination, Pampa Biome, Seed.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Caracterização do vigor e germinação de espécies nativas do Bioma Pampa.....	24
Tabela 2: Dados de vigor e germinação de seis espécies nativas ao serem testados métodos de superação da dormência	27
Tabela 3: Porcentagem de sementes recuperadas nas fezes após a passagem pelo sistema digestório de bovinos	30
Tabela 4: Porcentagem de vigor, germinação e viabilidade de espécies nativas após a passagem pelo sistema digestório de bovinos	32

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	9
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	10
2.1	BIOMA PAMPA	10
2.1.1	ESPÉCIES NATIVAS	11
2.2	GERMINAÇÃO, DORMÊNCIA E DISSEMINAÇÃO DE SEMENTES.....	12
2.2.1	SUPERAÇÃO DA DORMÊNCIA	13
2.2.2	DISSEMINAÇÃO DE SEMENTES.....	14
3	OBJETIVO	17
3.1	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
4	MATERIAIS E MÉTODOS	18
4.1	EXPERIMENTO 1 – Potencial germinativo de sementes de espécies nativas do Bioma Pampa.....	18
4.1.1	ESPÉCIES AVALIADAS	18
4.1.2	COLETA DAS SEMENTES	18
4.1.3	TESTE DE PCG E GERMINAÇÃO.....	19
4.2	EXPERIMENTO 2 – Superação de dormência de sementes de espécies nativas do Bioma Pampa	20
4.2.1	TRATAMENTOS PARA SUPERAÇÃO DA DORMÊNCIA.....	20
4.2.2	TESTE DE PCG E GERMINAÇÃO.....	20
4.3	EXPERIMENTO 3 – Disseminação endozoocórica de sementes de espécies nativas do Bioma Pampa	21
4.3.1	COLETA DAS SEMENTES	21
4.3.2	MANEJO DOS ANIMAIS	21
4.3.3	COLETA DAS SEMENTES NAS FEZES	22
4.3.4	TESTE DE PCG, GERMINAÇÃO E VIABILIDADE.....	22
4.4	ANÁLISE ESTATÍSTICA	23
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
5.1	EXPERIMENTO 1 – Potencial germinativo de sementes de espécies nativas do Bioma Pampa.....	24
5.2	EXPERIMENTO 2 – Superação de dormência de sementes de espécies nativas do Bioma Pampa	26
5.3	EXPERIMENTO 3 – Disseminação endozoocórica de sementes de espécies nativas do Bioma Pampa	29
6	CONCLUSÕES.....	35
7	BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	36
8	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	46

1 INTRODUÇÃO

A metade sul do estado do Rio Grande do Sul assim como parte do território da Argentina e Uruguai tem em comum Bioma com grande extensão conhecido popularmente no Brasil como Pampa. Este recobre 63% do estado e 2,07% do território nacional, é considerado o berço da cultura gaúcha, sendo fonte alimentar para a pecuária. Possui clima Cfa, destacando-se do restante do país, por diversas características como solo, relevo e regime pluviométrico. O Bioma Pampa possui valioso recurso genético, pois, reúne diversas comunidades florísticas, possuindo campos mistos de forrageiras de diversas famílias botânicas, além de arbustos de pequeno porte. As formações campestres são compostas predominantemente por gramíneas, com presença de leguminosas e outras. A ocupação do Bioma por rebanhos herbívoros é vista como ferramenta de manutenção do ecossistema, havendo equilíbrio quando pastejado com lotações adequadas.

No entanto, o avanço do cultivo de grãos nos últimos anos resultou na ocupação de áreas periféricas pela pecuária, com isso, houve redução de área pastoreada e aumento da degradação. Neste intuito, são necessários estudos de restauração e manutenção da biodiversidade, para conservação deste bioma e garantia da produção pecuária. Há trabalhos de restauração onde se busca semear nas áreas degradadas, por meio de colheita e distribuição, confecção de fenos e distribuição ou utilizar os animais como dispersores.

As sementes das espécies nativas possuem papel fundamental para conservar e restaurar o Bioma, áreas degradadas podem ser regeneradas através destas sementes, que ainda podem compor o banco de semente do solo. Porém, muitas espécies não há informações sobre o processo de germinação. Assim, a caracterização do vigor e da germinação destas sementes nativas, além de mecanismos de dormência que podem atuar sobre esse processo, impedindo germinação e reduzindo a oportunidade de utilização. A disseminação das sementes por meio de disseminação endozoocórica se torna fator importante de ser abordado, pois, a mastigação provoca alterações físicas e químicas que podem apresentar efeito sobre a dormência existente nas sementes, além da disseminação.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 BIOMA PAMPA

O Bioma Pampa abrange 2,07% do território brasileiro em toda metade sul do estado do Rio Grande do Sul, correspondendo a 63% de sua área (IBGE, 2004). A vegetação formada é característica do clima transitório entre o temperado e tropical, gerados pela proximidade do paralelo 30°S de latitude. Segundo a classificação de Köppen-Geiger (1936), possui clima Cfa, clima temperado úmido com verão quente. A diversidade biológica existente no Pampa é resultante da variabilidade de solo, topografia, distribuição pluviométrica, temperatura e disponibilidade de água (Nabinger e Carvalho, 2009).

O Pampa reúne espécies de metabolismo C3 e C4, graças a esta combinação rara se torna um bioma único no mundo (Nabinger et al., 2006). É reserva natural que garante a sobrevivência de espécies, com papel forrageiro fundamental para cadeia pecuária (Boldrini, 1997). Além da sua capacidade produtiva, possui seu valor social e ambiental, com isso, torna-se imprescindível a sua preservação e manutenção. A formação dos campos tem predomínio de gramíneas, porém, existem 3000 a 4000 espécies campestres. Com mais de 500 espécies de gramíneas, especialmente dos gêneros *Andropogon*, *Aristida* e *Paspalum*, e aproximadamente 250 espécies de leguminosas (Boldrini, 2009). Os gêneros que contemplam a grande maioria dos campos são *Poaceae*, *Asteraceae*, *Cyperaceae*, *Fabaceae*, *Rubiaceae*, *Apiaceae* e *Verbenaceae* (MMA, 2000).

Contudo, estudos de Cordeiro e Hasenack (2009), demonstram uma redução de áreas utilizadas para pastoreio e avanço da agricultura (Carvalho e Batello, 2009), fato que acarreta na redução do bioma, com perda de diversidade. Muitos são os autores que relatam a falta de comprometimento dos órgãos de pesquisa diante desta degradação (Vieira et al., 2015). Estima-se que atualmente exista apenas 0,33% de unidade de proteção de campos nativos no Rio Grande do Sul (Overbeck et al., 2007).

No entanto, a busca pela conservação pode ser atrelada a utilização do bioma de forma eficiente, com adequada exploração pecuária sustentável. Carvalho et al. (2009) apontam que é possível explorar a potencialidade do uso dos recursos

naturais através da geração de renda concomitante a produção de serviços ecossistêmicos na região do Bioma Pampa.

2.1.1 ESPÉCIES NATIVAS

O campo nativo notoriamente possui ampla variabilidade vegetal, possuindo comunidades florísticas distintas, com predomínio de algumas espécies, como evidenciado em levantamento conduzido por Boldrini et al. (2008). A composição é moldada conforme o solo, clima, manejo, assim, surgem diferentes tipos fisionômicos de campos, como definidos por Lindman (1974).

As famílias *Poaceae*, *Fabaceae*, *Cyperaceae*, *Asteraceae* contemplam as formações mais recorrentes, sendo que as gramíneas são as que ocorrem com maior frequência no Bioma Pampa. As leguminosas, assim como muitas gramíneas, possuem papel forrageiro importante. As *cyperaceas* com espécies de relativa importância, mas com adaptação a áreas úmidas e as *asteraceas* estão presente em áreas mais altas e secas.

A gramínea mais frequente é a grama-forquilha (*Paspalum notatum*) por sua persistência, tolerância à desfolha, adaptação ao ambiente, por meio de diversos ecótipos, podendo alcançar boa produtividade (Nabinger e Dall’Agnol, 2008). É uma espécie perene, estival, rizomatosa, de folhas com ápice agudo e nervura pouco marcada (Wanderley et al., 2001). Tem comportamento competitivo quando bem consolidada, no entanto, a baixa germinação de suas sementes é barreira para sua ampla disseminação (Maeda et al., 1997). O *P. dilatatum* é uma espécie perene, cespitosa, estival, rizomatosa, conhecida popularmente como capim-melador, é outra espécie de valor forrageiro importante e distribuição frequente. No entanto, relatos apontam que alguns ecótipos podem apresentar suscetibilidade a fungos, com isso, passa a ser rejeitado o consumo por animais e, ainda, ter a qualidade de suas sementes reduzida, assim impedindo seu uso (Souza-Chies e Cavalli-Molina, 1995).

Ainda, cabe ressaltar a grama-tapete ou grama-missioneira (*Axonopus affinis*), perene de estação quente e estolonífera apresenta aptidão a solos úmidos onde pode ocupar o papel forrageiro da grama-forquilha. Em relação à produção de matéria seca a espécies de porte mais ereto o *P. urvillei* toma papel destacado como

potencial fonte forrageira quando utilizada em porte adequado (Quadros et al., 2005).

A leguminosa com maior destaque é o *Desmodium incanum*, perene, estival, prostrado, com vagens aderentes, logo, chamada vulgarmente de pega-pega (Lorenzi e Souza, 2000). Com ampla adaptação ao ambiente pastoril recobre todo estado nas mais variadas formações campestres (Oliveira, 1983).

2.2 GERMINAÇÃO, DORMÊNCIA E DISSEMINAÇÃO DE SEMENTES

A germinação consiste no reinício do crescimento do embrião a fim de gerar uma plântula. Surgem alterações bioquímicas e morfológicas em resposta a interação de fatores, com uma sequência ordenada de processos metabólicos regidos por fatores internos e externos, sendo necessário oxigênio, água, temperatura, substâncias promotoras e ausência de inibidores (Marcos Filho, 1986; Taiz e Zeiger, 2009).

A germinação é tratada em três fases, inicia com a embebição e reativação do metabolismo, indução ao crescimento, e crescimento formando radícula e parte aérea. O processo conta com a mobilização das reservas contidas na semente, com atuação de enzimas ocorre degradação de carboidratos, proteínas e lipídios gerando energia necessária para o crescimento vegetal (Taiz e Zeiger, 2009). Podem ocorrer limitações quando houver condições ambientais desfavoráveis durante a formação da semente ou durante sua disseminação.

Com isso, surge a manifestação da dormência, que é uma estratégia presente em algumas espécies com diferentes características e busca atuar como proteção, contribuindo para sua sobrevivência em momentos desfavoráveis (Bewley e Black, 1994). As condições em que a semente é construída junto a planta mãe, como temperatura, duração do ciclo, nutrição, luz, umidade e pH do solo, influenciam no comportamento germinativo, pois atuam na geração de dormência (Baskin e Baskin, 1973).

Existem duas origens da dormência, chamada primária quando gerada durante a maturação e secundária após disseminação. Ainda ocorre diferença entre o mecanismo de dormência, pode ser endógeno quando referente ao embrião e exógeno referente aos tecidos de revestimento. Endógeno pode ser gerado por efeito fisiológico, morfológico e morfofisiológico, no qual existem substâncias

impedindo o crescimento do embrião e/ou embrião imaturo. Exógeno diretamente ligado aos tecidos de revestimento, gerada por característica física, química e mecânica, impedindo ou reduzindo a absorção de água, trocas gasosas, crescimento de órgão e retenção de inibidores (Cardoso, 2004).

A consequência da dormência é o fracasso no estabelecimento de pastagens causado por longos períodos de germinação. Embora a dormência apresente papel ecológico importante, impedindo a germinação em momento inadequado e possibilitando a disseminação por longas distâncias (Franke e Bassegio, 1998) a superação deste fenômeno auxilia no aumento da taxa germinativa e por consequente estabelecimento de plântulas em momento desejado. Segundo Willard (1975) um dos principais fatores que impedem a formação das pastagens é a presença de sementes dormentes no momento da disseminação. A implantação de pastagens por meio de sementes nativas é dificultada pela baixa viabilidade, vigor e germinação devido à dormência preexistente nestas. No entanto, tratamentos pré-germinativos podem incrementar a porcentagem de germinação (Fulbright e Flenniken, 1988).

2.2.1 SUPERAÇÃO DA DORMÊNCIA

Entre os meios existentes para superação de dormência a literatura cita uso de ácidos fortes, escarificação mecânica, nitrato de potássio, resfriamento, imersão em água, entre outros (Popinigis, 1977; Brasil, 2009).

Diversas metodologias são discutidas e testadas para algumas sementes nativas. Vendruscolo et al. (1996) testando métodos de superação em *Desmodium incanum* verificaram não haver diferença entre: imersão em ácido sulfúrico, por 5 minutos; imersão em água fervente (100°C), por 5 minutos; imersão em água à temperatura ambiente (24°C), por 24 horas; escarificação mecânica com lixa. Esta espécie apresenta relatos de dormência tegumentar pronunciada, ainda mais por se tratar de uma leguminosa (Popinigis, 1977; Brasil, 2009). A dormência tegumentar em muitas vezes se deve a presença da camada de células paliçádicas, citada como principal barreira física, presente em diversas espécies. Porém Martins et al. (1997) apresentou divergência ao evidenciar formas de superação e aumento da germinação de *Desmodium tortuosum*. Soares (1972) trabalhando com gramíneas

afirma que sementes de *Paspalum* spp. após escarificação germinam melhor, pois o rompimento do lema facilita a entrada de água.

A escarificação mecânica proporciona fissuras no tegumento e, com isso, aumenta a permeabilidade, o que favorece a embebição e o início do processo de germinação (Brasil, 2009). O ácido sulfúrico (H_2SO_4) tem sido empregado como agente no processo de superação de dormência, pois, proporciona aumento do oxigênio disponível provocando incremento na disponibilidade de energia para processo oxidativos (Perez e Prado, 1993). A atuação do nitrato de potássio (KNO_3) tem relação com a impermeabilidade do tegumento também. Ao ser utilizado fornece substâncias que contenham radicais NO_3^- ou NO_2^- , estes radicais estimulam a via pentose fosfato, que depende de oxigênio, dando início a reações metabólicas que culminam no fornecimento de energia e substrato ao crescimento do eixo embrionário (Castro e Alvarenga, 1996).

A literatura diverge a respeito dos tratamentos e resultados em sementes de espécies nativas do Bioma Pampa. Burton (1939) conduziu trabalho com *Paspalum notatum* Flugge onde aumentou consideravelmente a germinação utilizando ácido sulfúrico concentrado durante 10 a 15 minutos. Relatou que a pensacola apresentou 65% de sementes germinadas no nono dia de contagem, enquanto sua testemunha germinou somente 1%. No entanto, Andrade e Vaughan (1980) concluíram que o tratamento com ácido sulfúrico em pensacola não proporcionou aumento da germinação.

Outra forma de superação da dormência e pouco abordada na literatura é através da interação das sementes com o sistema digestório dos animais, processo conhecido como endozoocoria. Esta interação pode proporcionar alteração sobre a germinação e a dormência existente, pois, ao passar pelos componentes do sistema digestório há o efeito mecânico da mastigação e ruminação, ação dos microrganismos, exposição ao ácido clorídrico e alteração de pH. Sabe-se que esse processo, também é uma forma relevante de disseminação de sementes.

2.2.2 DISSEMINAÇÃO DE SEMENTES

A difusão das sementes no espaço e no tempo garante a persistência da espécie, mantendo e/ou colonizando áreas. A disseminação das sementes pode ocorrer por diversas formas, de maneira espontânea ou com auxílio de agentes. A

disseminação balística é característica natural de determinadas espécies, da mesma forma algumas possuem outras estruturas morfológicas que facilitam sua disseminação. Existem definições quanto ao agente disseminador, anemocórica pelo vento, hidrocórica pela água, zoocórica por animais, entre outras (Fenner, 1985).

Os animais atuam diretamente na disseminação de sementes, estima-se que 75% das sementes disseminadas têm animais como agente, seja por ectozoocoria quando as sementes são levadas aderidas ao animal ou endozoocoria quando ocorre a passagem pelo sistema digestório (Oliveira e Lemos, 2010). A disseminação por longas distâncias é realizada na maioria das vezes por aves, entretanto, com volume reduzido de sementes. Já os herbívoros possuem maior capacidade no volume de disseminação, porém com menor raio de alcance. Estudo conduzido por Jolaosho et al. (2006), avaliando a disseminação de sementes por ruminantes concluiu que bovinos comparado aos ovinos e caprinos são melhores disseminadores por possibilitarem maior número de sementes recuperadas, enquanto, ovinos e caprinos proporcionaram maior acréscimo na germinação de sementes.

O sucesso da disseminação e estabelecimento de novas plântulas e sobrevivência depende de vários fatores envolvidos, como: característica da semente, que deve possuir certa rigidez no tegumento; o sistema digestório do animal, a dieta, pois reflete a taxa de passagem do bolo alimentar; e quantidade de sementes para obter um volume suficiente (Jones e Simão Neto, 1987). A passagem pelo sistema digestório pode alterar processos fisiológicos, e assim promover germinação, longevidade e superação da dormência, favorecendo a consolidação de plantas (Machado et al., 1997). Com a ingestão e ruminação as sementes sofrem atrito e podem ter seu tegumento fragilizado, e ainda, em condições anaeróbicas sofrem ação de microrganismos proteolíticos, amilolíticos e celulolíticos, capazes de degradar os tecidos de recobrimento da semente. Ao chegar ao intestino delgado sofrem redução do pH até 2,5 e ação de enzimas proteolíticas, amilolíticas e lipídicas, também, há efeito da temperatura ruminal e ácidos graxos de cadeia curta que variam conforme a dieta (Oliveira et al., 2013).

Janzen (1985) relata que muitas forrageiras temperadas podem suportar a passagem pelo sistema digestório e apresentar germinação em placas de fezes. No entanto, a semente ao passar pelo sistema digestório sofrem efeitos, assim, pode ocorrer uma resposta germinativa de incremento ou redução (Figuerola e Castro,

2002). Conforme Gardener et al. (1993), muitas sementes perdem sua viabilidade após a passagem pelo lúmen ruminal e gastrointestinal, causada pela ação física, química e microbiológica. Porém, a disseminação das sementes por meio deste processo é muito importante para diversas espécies (Herrera et al, 1994).

3 OBJETIVO

Caracterizar a germinação, PCG, dormência, e disseminação endozoocórica de espécies forrageiras nativas do Bioma Pampa.

3.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- A) Caracterizar a germinação de sementes de espécies nativas do Bioma Pampa;
- B) Testar métodos de superação de dormência de espécies nativas do Bioma Pampa com potencial forrageiro;
- C) Estudar o potencial de disseminação endozoocórica de sementes de espécies nativas de interesse forrageiro do Bioma Pampa.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 EXPERIMENTO 1 – Potencial germinativo de sementes de espécies nativas do Bioma Pampa

O experimento foi realizado em dois momentos, o primeiro foi à obtenção das sementes as quais posteriormente foram submetidas a testes de vigor e germinação. A coleta foi realizada no Centro de Pesquisa de Forrageiras do Departamento de Diagnóstico e Pesquisa Agropecuária (DDPA) da Secretaria de Agricultura, Pecuária e Irrigação (RS) no município de São Gabriel/RS. Os testes de PCG e germinação foram efetuados no laboratório de sementes da UNIPAMPA, Itaqui (RS), seguindo as normas brasileiras para análise de sementes (BRASIL, 2009).

4.1.1 ESPÉCIES AVALIADAS

A identificação das espécies foi realizada observando a morfologia das plantas a campo e de suas sementes no momento da seleção. As espécies selecionadas foram: *Hypochaeris chillensis* (Asteraceae), *Carex* sp. (Cyperaceae), *Desmanthus* sp., *Desmodium incanum* (Fabaceae), *Juncus* sp. (Juncaceae), *Axonopus affinis*, *Brisa minor*, *Calamogrostis viridiflavescens*, *Cascolythrum poemosphum*, *Cascolythrum* sp., *Chloris* sp., *Eragrostis airides*, *Minesithea selloana*, *Paspalum dilatatum*, *Paspalum notatum*, *Paspalum plicatulum*, *Paspalum umbrosum*, *Paspalum urvillei*, *Piptochaetium montevidensis*, *Saccharum angustifolium*, *Schizachyrium microstachyum*, *Setaria parviflora*, *Sporobolus indicus* (Poaceae). Utilizou-se como testemunha a cultivar de *Paspalum notatum* Flugge, Pensacola, gramínea de origem dos campos da Argentina e melhorada na região de Pensacola, EUA (Burton, 1967), e atualmente cultivada e comercializada no Rio Grande do Sul. A semente utilizada foi produzida no município de Manoel Viana (RS) em uma lavoura comercial.

4.1.2 COLETA DAS SEMENTES

Foi realizado o diferimento de uma área de dois hectares de campo nativo com estrutura mantida apenas com uso de roçada por três anos. Anterior a coleta das sementes a área permaneceu por três meses sem roçadas. A colheita foi realizada na segunda quinzena de Janeiro de 2016, observando as espécies presentes e que se encontrava em pleno florescimento. O procedimento foi manual com tesoura e sacos de papel, onde foram acomodadas as sementes colhidas, sendo coletadas sementes de diversas plantas da mesma espécie em todos os pontos da área. Durante a coleta se buscou apenas sementes com maturidade aparente, mas, foi necessário efetuar seleção criteriosa realizada sobre mesa com pinças retirando sementes imaturas e outros componentes morfológicos. Após a obtenção de um lote considerável de sementes estas foram acondicionadas em sacos de papel devidamente identificados e encaminhadas para os procedimentos laboratoriais.

4.1.3 TESTE DE PCG E GERMINAÇÃO

Os testes, de forma geral, seguiram as instruções contidas no manual de análise de sementes (BRASIL, 2009), porém muitas espécies utilizadas no presente estudo não possuem dados na literatura que abordem parâmetros adequados para o teste. Adotou-se então as condições propostas para o gênero *Paspalum* descritas a seguir. Foram realizadas quatro repetições de 50 sementes, por espécie, distribuídas sobre duas folhas de papel de germinação em caixas plásticas de (11 x 11 x 3,5 cm). Os papéis foram umedecidos com água destilada na quantidade de 2,5 vezes o seu peso seco. As caixas foram tampadas e levadas para câmara de germinação regulada a 30°C para o período diurno e 20°C noturno, com fotoperíodo de 12 horas, permanecendo por 28 dias. As avaliações foram realizadas diariamente, contabilizando as plântulas normais, de forma a se verificar o vigor e a germinação das sementes. O parâmetro adotado para apontar o vigor das sementes foi PCG (primeira contagem de germinação), realizada aos 7 dias, proposta por Nakagawa (1999). A forma de avaliação da germinação foi a soma das sementes germinadas durante 28 dias, seguindo adaptação de BRASIL (2009). Com base na avaliação das sementes germinadas, calculou-se a porcentagem sobre o total das sementes utilizadas no teste.

4.2 EXPERIMENTO 2 – Superação de dormência de sementes de espécies nativas do Bioma Pampa

O teste de germinação foi conduzido no laboratório da Unipampa, Campus Itaqui. Foram escolhidas seis espécies nativas de maior interesse forrageiro para serem testadas, as espécies foram: *Axonopus affinis*, *Desmodium incanum*, *Paspalum dilatatum*, *P. notatum*, *P. plicatulum*, *P. urviliei*. Essas sementes oriundas da mesma coleta realizada em Janeiro/2016 no Centro de Pesquisa de Forrageiras do Departamento de Diagnóstico e Pesquisa Agropecuária (DDPA) da Secretaria de Agricultura, Pecuária e Irrigação (RS) no município de São Gabriel/RS.

4.2.1 TRATAMENTOS PARA SUPERAÇÃO DA DORMÊNCIA

Escarificação mecânica: A escarificação foi realizada manualmente, as sementes foram postas sobre folha de lixa nº 180, e com outra se realizou leve atrito, por período de 60 segundos.

Ácido sulfúrico (H_2SO_4): As sementes foram colocadas em *beckers* com capacidade de 50ml, e foi adicionado 20ml de ácido sulfúrico P.A. (98%), permanecendo em contato por 20 minutos. Depois com uso de peneira se retirou o ácido e as sementes foram lavadas em água corrente por 5 minutos. Foram colocadas sobre papel absorvente para retirada da água e ácido da superfície das sementes.

Nitrato de potássio (KNO_3): As sementes foram colocadas em *beckers* com capacidade de 50ml, logo foi adicionado 20ml de nitrato de potássio na concentração de 0,2%, ficando por um período de 24 horas em imersão. Depois a solução foi drenada utilizando peneira, após escorrer foram colocadas sobre papel absorvente.

4.2.2 TESTE DE PCG E GERMINAÇÃO

Foram realizados três tratamentos: escarificação mecânica, ácido sulfúrico e nitrato de potássio, com quatro repetições de 50 sementes por tratamento. As sementes foram dispostas sobre duas folhas de papel de germinação, em caixas plásticas de (11 x 11 cm x 3,5 cm). Os papéis umedecidos com água destilada na

quantidade de 2,5 vezes o peso seco. As caixas foram tampadas e levadas para câmara de germinação regulada a 30°C para o período diurno e 20°C noturno, com fotoperíodo de 12 horas, permaneceram por 28 dias. As avaliações foram realizadas diariamente contabilizando as plântulas normais, verificou-se PCG e germinação.

4.3 EXPERIMENTO 3 – Disseminação endozoocórica de sementes de espécies nativas do Bioma Pampa

Foram utilizadas duas espécies forrageiras com ampla distribuição no Bioma Pampa, *Desmodium incanum* (pega-pega) e *Paspalum notatum* (grama-forquilha). As sementes dessas espécies foram coletadas em uma área de campo nativo de uma propriedade rural de Quaraí (RS). O teste de endozoocoria com os animais ocorreu no Centro de Pesquisa de Forrageiras do Departamento de Diagnóstico e Pesquisa Agropecuária (DDPA) da Secretaria de Agricultura, Pecuária e Irrigação (RS) no município de São Gabriel/RS, enquanto que, as avaliações das sementes recuperadas nas fezes foram realizadas no laboratório de sementes da UNIPAMPA, Itaqui (RS)

4.3.1 COLETA DAS SEMENTES

Seguindo o mesmo protocolo descrito no Experimento 1, a coleta foi realizada no dia 26 de Abril de 2017 na fazenda São Lourenço II, distante 2 km do município de Quaraí (RS). Com uso de tesoura e saco de papel as sementes foram colhidas conforme sua maturidade e integridade. Foram coletadas 11 mil sementes de *P. notatum* e 6 mil sementes de *D. incanum*. Sendo uma parte destas ofertada aos animais e a outra foi utilizada como testemunha no teste de germinação.

4.3.2 MANEJO DOS ANIMAIS

Foram utilizados dois bovinos machos de raça britânica (Hereford) com peso vivo de 400 kg e três anos de idade. Estes foram acondicionados em baias individuais, arejadas, com bebedouro disponibilizando água, e cocho para fornecimento de feno de alfafa. Estes também tinham a possibilidade de se deitar e possuíam contato visual entre os pares. O teste durou oito dias, sendo quatro dias

de adaptação a dieta exclusiva de alfafa para descontaminação de possíveis sementes nativas presentes no sistema digestório. No quinto dia foram dosadas as sementes, com ingestão controlada e realizada manualmente com uso de mangueira flexível através de dosagem orogástrica. Cada animal recebeu 2500 sementes de *Desmodium incanum* e 5000 sementes de *Paspalum notatum*. As sementes foram acondicionadas na mangueira e fornecidas no fundo da mandíbula, no mesmo momento foi fornecido feno, e imediatamente iniciou-se a coleta de fezes.

4.3.3 COLETA DAS SEMENTES NAS FEZES

Procedeu-se a coleta total das fezes de cada animal, para tal os animais foram equipados com bolsas para coleta de fezes. As coletas foram realizadas três vezes ao dia para reduzir o possível desconforto dos animais. As fezes foram pesadas e amostradas para determinação da matéria seca. Estas foram separadas por dia de coleta e homogeneizadas para retirada de amostra na proporção de 40% do total. Depois as fezes foram lavadas sobre jogo de peneira (200 e 50 mm) e as sementes coletadas com pinças. Com as sementes recuperadas foi possível estimar a recuperação diária e total de sementes recuperadas nos três dias de coleta. As sementes foram acomodadas em sacos de papel identificadas por dia de coleta e levadas a geladeira com temperatura de 8°C e umidade relativa do ar 22% até o momento do teste de germinação.

4.3.4 TESTE DE PCG, GERMINAÇÃO E VIABILIDADE

As sementes recuperadas e aquelas armazenadas no momento da colheita no campo foram avaliadas para vigor e germinação. Posteriormente, foram realizadas quatro repetições por animal para cada espécie (4x2x2=16), além de quatro repetições de cada espécie armazenada para compor a testemunha (2x4=8). Os papéis de germinação umedecidos com água destilada na quantidade de 2,5 vezes o peso seco. As sementes foram dispostas sobre duas folhas de papel, sendo cada repetição composta por 6 linhas de 8 sementes, logo 48 sementes por repetição, com igual proporção para cada dia de coleta. Coberta por outra folha de papel de germinação e enrolado, identificados e acondicionadas dentro de sacos plásticos para manutenção da umidade, depois foram levadas para câmara de

germinação regulada a 30°C para o período diurno e 20°C noturno, com fotoperíodo de 12 horas, permaneceram por 28 dias.

Após o teste de germinação, as sementes que não germinaram tiveram sua viabilidade avaliada através do teste de tetrazólio. As sementes são expostas a solução de sal de tetrazólio (2,3,5 trifenil cloreto tetrazólio) depois avaliadas em sementes viáveis, as quais desenvolveram coloração avermelhada em seus tecidos, e não viáveis, quando há ausência de coloração. Esta coloração é originária da ação de enzimas catalisadoras (desidrogenases) envolvidas na respiração, com a redução do sal se formam um composto reduzido chamado de “formazam” (Santos, 2003). As sementes foram mantidas úmidas a temperatura de 25°C, servindo como condicionamento para melhor manipulação. Utilizando pinça, bisturi e lupa, foi realizado corte transversal ao eixo embrionário das sementes, dividindo estas em duas partes iguais. Foi utilizada apenas uma metade da semente, colocada em contato com a solução de tetrazólio na concentração de 1%, em recipiente com tampas, no escuro. As sementes de *Paspalum notatum* permaneceram por quatro horas a 40°C (Suñé, 2006), já as sementes de *Desmodium incanum* durante duas horas e meia a 25°C (Oliveira et al., 2005b). Depois foi realizada a contagem de sementes que apresentavam os tecidos com coloração típica, e calculada a porcentagem de sementes viáveis no teste.

4.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. As análises realizadas por meio do pacote estatístico SAS versão 9.2 (SAS Institute Inc., Cary, NC, USA).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 EXPERIMENTO 1 – Potencial germinativo de sementes de espécies nativas do Bioma Pampa

De acordo com a tabela 1 foi verificado diferença entre espécies ($P < 0,05$), tanto para vigor como para germinação, com valores bastante dispersos entre as espécies avaliadas. A espécie que apresentou maior vigor foi *Schizachyrium microstachyum*, com 29,5% de sementes germinadas, diferindo das demais. Enquanto que espécies como *Axonopus affinis*, *Paspalum dilatatum*, *P. notatum* e outras de cunho forrageiro apresentaram baixa taxa de germinação inicial.

Tabela 1: Caracterização do vigor e germinação de espécies nativas do Bioma Pampa

Família	Gênero espécie	Nome comum	Vigor (%)	Germinação (%)
Asteraceae	<i>Hypochaeris chillensis</i>	almeirão-do-campo	0,0 ^c	0,0 ⁱ
Cyperaceae	<i>Carex</i> sp.	-	0,0 ^c	30,0 ^{cdefg}
Fabaceae	<i>Desmodium incanum</i>	pega-pega	11,0 ^{bc}	17,5 ^{efghi}
	<i>Desmanthus</i> sp.	anil-de-bode	5,5 ^{bc}	6,5 ^{hi}
Juncaceae	<i>Juncus</i> sp.	junco	0,0 ^c	0,0 ⁱ
Poaceae	<i>Axonopus affinis</i>	grama-tapete	3,0 ^{bc}	21,5 ^{defgh}
	<i>Brisa minor</i>	brisa	0,0 ^c	0,0 ⁱ
	<i>Calamagrostis viridiflavescens</i>	capim-penacho	0,0 ^c	0,0 ⁱ
	<i>Chloris</i> sp.	-	11,0 ^{bc}	13,5 ^{fghi}
	<i>Eragrostis airoides</i>	capim-pendão-roxo	0,0 ^c	1,0 ⁱ
	<i>Mnesithea selloana</i>	cola-de-lagarto	7,0 ^{bc}	39,0 ^{bcd}
	<i>Paspalum dilatatum</i>	capim-melador	0,0 ^c	3,5 ^{hi}
	<i>Paspalum notatum</i>	grama-de-forquilha	0,0 ^c	1,0 ⁱ
	<i>Paspalum plicatulum</i>	capim-da-roça	0,0 ^c	13,5 ^{fghi}
	<i>Paspalum umbrosum</i>	-	5,0 ^{bc}	57,0 ^{ab}
	<i>Paspalum urviliei</i>	paspalão	1,0 ^c	6,5 ^{hi}
	<i>Piptochaetium montevidese</i>	cabelo-de-porco	0,0 ^c	1,0 ⁱ
	<i>Saccharum angustifolium</i>	macega-estaladeira	13,0 ^b	45,5 ^{abc}
	<i>Setaria parviflora</i>	capim-rabo-de-raposa	0,0 ^c	32,5 ^{cdef}
	<i>Schizachyrium microstachyum</i>	rabo-de-burro	29,5 ^a	35,5 ^{bcd}
<i>Sporobolus indicus</i>	capim-touceirinha	8,5 ^{bc}	10,5 ^{ghi}	
<i>Paspalum notatum</i> cv. <i>Flugge</i>	pensacola	10,5 ^{bc}	62,0 ^a	

^aMédias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P > 0,05$).

^bPCG = Primeira contagem de germinação.

A germinação inicial é muito importante no momento de consolidar novas pastagens, Willard (1975) aponta como a principal causa do fracasso no estabelecimento.

A germinação da pensacola foi de 62%, sendo a maior, mas, não diferiu do *Paspalum umbrosum* que teve 57% germinação. Cabe à busca por espécies nativas que sejam capazes de atingir valores próximos, como encontrado neste teste para o *P. umbrosum*, sendo promissora espécie frente ao quesito de competição inicial.

Com exceção do *P. umbrosum* as demais espécies do gênero *Paspalum* apresentaram valores abaixo de 13,5% de germinação. Outras gramíneas tiveram germinação intermediária, como: *Saccharum angustifolium* 45,5%; *Mnesithea selloana* 39%; *Schizachyrium microstachyum* 35,5%; *Setaria parviflora* 32,5%; *Axonopus affinis* com 21,5%.

O *P. notatum* apresentou apenas 1% de germinação, corroborando com o comportamento já relatado na literatura (Maeda et al., 1997). No trabalho de Aguiar et al. (2012), as sementes do tratamento controle não germinaram e, os tratamentos testados apresentaram valores de 4 a 7% de sementes germinadas.

Durante a formação da semente, atributos genéticos e ambientais irão constituir o vigor e, por conseguinte, poder germinativo. O *P. notatum* apresenta grande variabilidade genética através de inúmeros ecótipos (Nabinger e Dall'Agnol, 2008). Além disso, há total relação do ambiente, como: temperatura, duração do dia, pluviosidade, nutrição, entre outros, que quando desfavoráveis ao desenvolvimento vegetal, geram resposta fisiológica refletindo na construção das sementes (Baskin e Baskin, 1973).

O efeito fisiológico, quando negativo, pode ser manifestado na formação de barreira contra a germinação, esse impedimento é conhecido como dormência. Quando a semente estiver ligada a planta mãe a dormência é embrionária, ou se durante a disseminação houver exposição a ambiente desfavorável ocorre dormência imposta por tecidos de recobrimento. Mas, pode estar ocorrendo as duas formas ao mesmo tempo e, ainda pode ser uma característica inata da espécie, ou seja, implicação genética a fim de prolongar a germinação (Bewley e Black, 1994; Cardoso, 2004).

Algumas situações ocorre a produção de sementes inviáveis, assim como, no trabalho conduzido por Carmona et al. (1999) onde comentaram que espécies do

gênero *Paspalum* produziram sementes inférteis. A produção das sementes ocorre em resposta a condições ambientais, e existe diferença no período de floração entre espécies. A floração ocorre em determinado momento, em virtude da radiação, umidade, amplitude térmica, entre outros fatores (Baskin e Baskin, 1973; Taiz e Zeiger, 2009). Dessa forma, a coleta das sementes deve ser efetuada no período adequado, as sementes deste estudo foram coletadas no verão, Janeiro. Batista e Godoy (1998) avaliaram a capacidade fisiológica de produção de sementes de acessos do gênero *Paspalum* de fenótipos do estado de São Paulo, e constataram que 83,7% do total de acessos avaliados apresentaram sementes viáveis à propagação e, dentre estas, 82% dos acessos florescem durante o verão, concluindo que nesse momento é alcançado o maior número de espécies com sementes viáveis.

A germinação do *Desmodium incanum* foi de 17,5%, corroborando aos 25% encontrado no estudo de Franke e Bassegio (1998). No entanto, Scheffer-Basso e Vendrusculo (1997) tiveram 85% de germinação com *D. incanum*, e atribuíram esse aumento ao processo de trilha em desaristador realizado nas sementes, e ainda, houve seleção, a fim de utilizar apenas sementes de coloração bege. As autoras assumem esta decisão baseados no trabalho de Castro et al. (1993), onde os autores concluíram que sementes de *Stylosanthes capitata* com colorações distintas tem germinação diferenciada, pois a dureza das sementes tem relação com a coloração do tegumento e pode apontar o grau de maturidade. A relação do processo de beneficiamento de semente de *Paspalum notatum* também foi descrita no estudo de Carvalho e Carvalho (2009), ao ser testado diferentes aberturas do soprador de sementes, verificou-se aumento da germinação (0% a 12,2%). Porém, foi utilizado ácido sulfúrico para ambas as aberturas, mas na conclusão relatam que o soprador aumentou a germinação devido a maior padronização de lotes.

5.2 EXPERIMENTO 2 – Superação de dormência de sementes de espécies nativas do Bioma Pampa

Ao testar os métodos para a superação da dormência de sementes, foi encontrado diferente comportamento entre as espécies, com eficiência para algumas espécies (Tabela 2). A importância de superar este fenômeno resulta no aumento do

vigor e germinação, com isso, é possível ter maior sucesso no estabelecimento de plântulas no momento desejado da disseminação (Franke e Bassegio, 1998).

Tabela 2: Dados de vigor e germinação de seis espécies nativas ao serem testados métodos de superação da dormência

Tratamentos Espécies	Testemunha	Esc. lixa	Esc. H2SO4	Esc. KNO3	Média	Erro padrão
Vigor (%)						
<i>Axonopus affinis</i>	4,37 ^{ab}	4,37 ^{ab}	0,62 ^b	10,00 ^a	4,84	5,03
<i>Desmodium incanum</i>	5,55 ^c	43,05 ^b	70,83 ^a	12,50 ^c	32,98	27,09
<i>Paspalum dilatatum</i>	2,50 ^b	0,00 ^b	0,00 ^b	10,00 ^a	3,12	4,46
<i>Paspalum notatum</i>	0,00 ^b	0,00 ^b	4,37 ^a	0,62 ^{ab}	1,24	2,50
<i>Paspalum plicatulum</i>	6,25 ^{ab}	18,12 ^a	0,00 ^b	16,87 ^a	10,31	9,05
<i>Paspalum urvillei</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Germinação (%)						
<i>Axonopus affinis</i>	13,75 ^a	9,37 ^{ab}	2,50 ^b	15,62 ^a	10,31	6,30
<i>Desmodium incanum</i>	27,08 ^b	70,83 ^a	72,22 ^a	30,55 ^b	50,17	23,27
<i>Paspalum dilatatum</i>	2,50 ^b	1,87 ^b	0,00 ^b	10,62 ^a	3,74	4,67
<i>Paspalum notatum</i>	0,00	0,00	5,00	1,25	1,53	2,91
<i>Paspalum plicatulum</i>	9,37 ^{bc}	25,62 ^a	0,00 ^c	22,50 ^{ab}	14,37	12,16
<i>Paspalum urvillei</i>	0,00	0,00	0,00	0,62	0,15	0,60

^aMédias seguidas da mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey (P>0,05).

^bPCG = Primeira contagem de germinação.

O *Desmodium incanum* teve seu vigor maior quando realizado o tratamento com ácido sulfúrico, resultando em 70,83% de sementes germinadas na primeira contagem, diferindo dos demais tratamentos. Corroborando com as autoras Scheffer-Basso e Vendrusculo (1997), onde na primeira contagem obtiveram 88% de sementes de *Desmodium incanum* germinadas. Diferindo dos outros tratamentos, sendo semelhantes aos testados neste estudo.

A germinação também foi incrementada para *D. incanum*, tendo resposta a dois tratamentos de forma eficiente. A escarificação ácida proporcionou 72,22% de sementes germinadas, juntamente com a escarificação mecânica com 70,83%, as quais não diferiram entre si. Esses valores apontam efeito positivo na superação da dormência para esta espécie, fato apontado por pesquisas anteriores (Popinigis, 1997; Martins et al., 1997). A resposta positiva se deve a supressão da dormência desta espécie, que é citada como portadora de dormência tegumentar pronunciada. Ao ser escarificada seu tegumento perde resistência e fica facilitada a troca gasosa,

entrada de água para embebição e liberação de inibidores, com isso, ocorre à reativação metabólica resultado na germinação da semente (Taiz e Zeiger, 2009).

A germinação encontrada acompanha os valores do estudo de Scheffer-Basso e Vendrusculo (1997), que assumem que a simples realização de trilha e classificação de sementes que antecederam os tratamentos realizados, foi suficiente para proporcionar a superação da dormência, logo, não houve diferença, pois os valores foram (90,5; 93 e 85%) para ácido sulfúrico, lixa e testemunha respectivamente.

As sementes de *Paspalum dilatatum* (capim-melador) responderam ao tratamento com nitrato de potássio, com 10% e 10,62% para PCG e germinação respectivamente, sendo superiores aos demais tratamentos. Esses valores são semelhantes aos encontrado por Scheffer-Basso et al. (2007), que ao utilizarem nitrato de potássio obtiveram 12,4% de sementes germinadas.

O capim-melador tem maturação do ápice para a base da panícula, ou dos racemos como no caso da grama-forquilha (Skerman e Riveros, 1992). Logo que ocorrida a formação da semente e, início da maturação com redução da umidade as sementes maduras passam a ter desgrane natural. Afim de coletar o máximo de semente, é recomendado colher quando 60% delas estiverem com coloração castanho-clara (Bennet, 1976), estas informações tornam-se relevante para tomada de decisão durante manejo de corte (colheita) seja manual, mecanizada ou por animais.

Nitrato de potássio é sugerido para sementes de gramíneas, atuando como facilitador de trocas gasosas (Castro e Alvarenga, 1996; Brasil, 2009). *Axonopus affinis* respondeu ao tratamento com nitrato de potássio, com aumento no vigor para 10% de sementes germinadas, sendo superior a testemunha que apresentou apenas 4,37%. A germinação também foi maior com valor de 15,62%, porém não diferiu da testemunha com 13,75%. O tratamento proporciona maior vigor, pois, acelera o processo de germinação ao facilitar a troca de elementos fundamentais ao processo. Assim, é possível promover novas plântulas em curto espaço de tempo, favorecendo o estabelecimento inicial, ocupando áreas descobertas em menor período. Todavia, o uso de nitrato de potássio não apresentou incremento de germinação.

A porcentagem da PCG e germinação foram aumentadas para *Paspalum plicatulum* ao realizar escarificação com nitrato de potássio e com lixa, havendo

aumento de cerca de três vezes a germinação, sendo 18,12 e 16,87% respectivamente, diferindo da testemunha com apenas 6,25%. Este fato comprova ser possível remover barreiras que impedem a germinação (Fulbright e Flenniken, 1988). Logo que a germinação de *P. plicatum* aumentou quando efetuado escarificação, no entanto a escarificação com lixa não diferiu da escarificação com nitrato, e nitrato não diferiu da testemunha. Todavia, a escarificação com lixa proporcionou 25,62% de sementes germinadas, enquanto a testemunha germinou apenas 9,37%. No mesmo trabalho citado anteriormente é relatado que *P. plicatum* responde consideravelmente a escarificação mecânica, pela simples eliminação de pálea.

Paspalum notatum e *P. urvillei* não apresentaram aumento no teste de PCG e germinação em função dos tratamentos impostos. Não foi encontrada diferença ao realizar tratamento com ácido sulfúrico em pensacola (Andrade e Vaughan, 1980). Diferente de Burton (1939) que relata incrementos na germinação de pensacola chegando a 65% ao utilizar ácido sulfúrico. A utilização do ácido sulfúrico é apontada como o principal agente de quebra de dormência (Perez e Prado, 1993). Mas, a escolha do tratamento depende da espécie, uma vez que sementes pequenas e frágeis como *A. affns*, *P. urvillei* e, também algumas de aparência robusta como *P. notatum* e *P. dilatam* não toleram tratamento com ácido sulfúrico, pois degrada fortemente os tecidos. No presente trabalho ocorreu perda significativa de sementes de *P. notatum* e *P. urvillei* ao realizar o tratamento com ácido sulfúrico por 20 minutos.

Testando superação de dormência em *P. notatum* Flugge var. *notatum*, ecótipo André da Rocha, os autores afirmam que o nitrato de potássio é o mais eficiente, com resultado de 42% de sementes germinadas (Heringer e Jacques, 1999), onde o controle apresentou 12% germinação. Eficiência que não foi constatada neste estudo, assim como, também não no trabalho de Aguiar et al. (2012), onde foi concluído que nitrato de potássio não promove germinação.

5.3 EXPERIMENTO 3 – Disseminação endozoocórica de sementes de espécies nativas do Bioma Pampa

Foram testados os efeitos entre os animais e entre os dias de coleta, no que se refere a recuperação total de sementes (Tabela 3), não foi encontrada diferença

para estes efeitos testados. A avaliação do efeito animal é justificada pelo fato de que diferenças em outros experimentos foram observadas (Ocumpaugh e Swakon, 1993; Lisboa et al., 2009).

Tabela 3: Porcentagem de sementes recuperadas nas fezes após a passagem pelo sistema digestório de bovinos

Espécies	<i>Paspalum notatum</i>				<i>Desmodium incanum</i>			
	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Total	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Total
Porcentagem	4,43	5,55	5,03	18,54	9,57	11,21	5,53	34,08
Média		5,00				8,77		
Erro padrão		1,09				3,72		
				Pr > F				
Animais		0,7896				0,0942		
Dias		0,8174				0,2049		

^aPCG = Primeira contagem de germinação.

Observou-se que a recuperação das sementes nas fezes foi semelhante durante os dias de coleta, no entanto, há relatos na literatura que existe diferença entre os dias. Avaliando a disseminação de *Oryza sativa* por bovinos foi evidenciado que nas primeiras 48 horas ocorreu um pico de sementes recuperadas (60,8%), e que após começa redução (Viero et al., 2017). Isso pode estar relacionado ao fato de ter sido fornecido dietas diferentes e, também ao tamanho das sementes. No estudo de Lisboa et al. (2009), foi necessário sete dias para cessar a excreção de sementes de *Eragrostis plana*, sendo que os autores verificaram recuperação de 43% das sementes fornecidas, com 97,2% dessas sementes sendo coletadas nos três primeiros dias.

Muitos fatores estão envolvidos a esta recuperação, no trabalho de Jones e Simão Neto, (1987) houve a descrição de alguns destes fatores. Sendo eles: O alimento, que influencia conforme sua qualidade e sua quantidade ingerida, refletindo na passagem do bolo alimentar e, por conseguinte, excreção de sementes; O animal, que tem fator relacionado ao indivíduo e, ao seu sistema digestório; A semente, que precisa possuir resistência em seus tecidos e embrião, pois, necessita tolerar todas as alterações, e ainda manter sua qualidade.

As recuperações de sementes nas fezes foram de 18,54 e 34,08%, para as espécies *Paspalum notatum* e *Desmodium incanum*, respectivamente. Esses valores

são semelhantes aos de Faleiro et al. (2016), que recuperou 10% e 22% das mesmas espécies, respectivamente. Simões Neto et al. (1987) avaliando a recuperação de sementes de *Brachiaria decumbens* e *Axonopus affinis* em fezes bovinas, encontrou 22% e 38% de sementes intactas, respectivamente. Da mesma forma, Scalcon et al. (2015), recuperou 23,4% de sementes de *Echinochloa* sp. e Schaedler et al. (2016) recuperou 9,1% de sementes de *Lolium multiflorum*.

Ocorre diferença entre valores de recuperação para cada espécie, características como firmeza do tegumento e tamanho das sementes podem interferir na capacidade de tolerar a passagem pelo sistema digestório (Simões Neto et al., 1987; Gardener et al., 1993). Da mesma forma, após a recuperação nas fezes as sementes apresentam diferentes respostas germinativas, podendo alterar vigor, germinação e viabilidade (Deminicis, 2009).

Estima-se que aproximadamente 75% do processo de disseminação de sementes tenha interação zoocórica (Oliveira e Lemes, 2010), há ainda relatos que este valor pode chegar a 90% em regiões tropicais (Liebsch, 2007). Porém, um disseminador chamado legítimo por Figueroa e Castro (2002) não poderia causar redução no poder germinativo das sementes disseminadas. No entanto, se o agente dispersor possuir capacidade de disseminação em grandes volumes e distâncias, este fator deve ser levado em consideração (Janzen, 1984).

Ao testar a resposta de vigor, germinação e viabilidade (Tabela 4) de *Paspalum notatum* e *Desmodium incanum* ao passar pelo sistema digestório, verificou-se efeito no comportamento germinativo, com diferente resposta para cada espécie testada. Não ocorreu efeito de animais e de dias de coleta. A presença de sementes com potencial germinativo após o processo de endozoocoria é importante fator de disseminação de sementes, mesmo, que ocorra a redução do volume de sementes, como apresentado anteriormente (Herrera et al., 1994).

Não houve diferença no vigor e germinação das sementes recuperadas nas fezes. Há relato que sementes de forrageiras podem suportar a passagem pela digestão e apresentar germinação (Janzen, 1985). Sementes pequenas de espécies forrageiras podem se manter viáveis depois de passarem pelo sistema digestório de ruminantes (Bray et al., 1998). Ambas as espécies apresentaram sementes viáveis após a recuperação, mas, *Desmodium incanum* teve redução na viabilidade ao passar pelo sistema digestório.

O *Paspalum notatum* não apresentou vigor e germinação, anteriormente neste trabalho foi comprovada a baixa germinação desta espécie, e também é relatado nos trabalhos de Peres et al. (2011) e Aguiar et al. (2012). Já, o *Desmodium incanum* teve vigor e germinação, sendo que as sementes recuperadas nas fezes tiveram 19% de germinação. Faleiro et al. (2016), encontraram germinação de 10% para *P. notatum* e 22% para *D. incanum* de sementes recuperadas de fezes bovinos.

Tabela 4: Porcentagem de vigor, germinação e viabilidade de espécies nativas após a passagem pelo sistema digestório de bovinos

Espécie	<i>Paspalum notatum</i>			
	PCG	Germinação	Sementes viáveis	Sementes viáveis totais
Testemunha	0	0	18,66	18,66
Recuperadas	0	0	16,00	16,00
Média	0	0	17,33	17,33
Erro padrão	-	-	7,72	7,72
		Pr > F		
Tratamento	-	-	0,6757	0,6757
Animal	-	-	0,5790	0,5790
Dia	-	-	-	-

Espécie	<i>Desmodium incanum</i>			
	PCG	Germinação	Sementes viáveis	Sementes viáveis totais
Testemunha	4,05	25,5	46,47	71,97
Recuperadas	5,72	19,00	33,64	54,64
Média	4,88	22,25	40,05	63,30
Erro padrão	6,25	12,46	14,77	12,50
		Pr > F		
Tratamento	0,5226	0,1669	0,1079	0,0484
Animal	0,1414	0,7958	0,3666	0,2543
Dia	0,1487	0,1264	-	-

^aPCG = Primeira contagem de germinação.

^bSementes viáveis totais, contempla a totalidade de sementes coletadas.

O ambiente durante a construção da semente determina sua capacidade, pois afeta seu vigor, germinação (dormência) e viabilidade (Bewley e Black, 1994;

Cardoso, 2004). A causa da baixa germinação de *P. notatum* pode estar relacionada à viabilidade da semente (Maeda et al., 1997).

Com o teste de tetrazólio foram encontradas 18,66 e 16,00% de sementes viáveis de *P. notatum*, na testemunha e recuperada, respectivamente. Demonstrando haver baixa viabilidade, mas não ocorreu redução após a passagem pelo trato gastro intestinal. Diferente do ocorrido com *Desmodium incanum* que após a recuperação nas fezes teve sua viabilidade afetada, pois apresentou apenas 54,64% de sementes viáveis, enquanto que a testemunha teve 71,97%.

Todas as sementes de *D. incanum* recuperadas não apresentavam lomento, o lomento é uma estrutura morfológica que auxilia na disseminação (Lorenzi e Souza, 2000), porém, pode servir como barreira à germinação. Faleiro et al. (2016), colocaram para germinar sementes com e sem lomento e encontrou 12% e 25% de germinação, respectivamente. Alterações morfológicas na estrutura das sementes após a disseminação endozoocórica como esta promove maior exposição da semente (Deminicis, 2009).

Além disso, a passagem das sementes pelo sistema digestório é apontada como possível modo de superação de dormência (Machado et al., 1997). Esse efeito é devido às alterações que a semente pode sofrer, como: atrito da mastigação e ruminação, condições anaeróbias, ataques de microrganismos e enzimas, alterações no pH, temperatura e ácidos graxos de cadeia curta (Oliveira et al., 2013).

Anteriormente, neste trabalho foi comprovada a eficiência de métodos de superação para *Desmodium incanum*, ocorrendo aumento expressivo no vigor e na germinação. No entanto, a passagem das sementes pelo sistema digestório não proporcionou incremento no vigor e germinação para nenhuma das espécies, e ainda, reduziu a viabilidade do *D. incanum*. Lisboa et al. (2009) relatam redução da germinação e viabilidade das sementes de *Eragrostis plana* recuperadas nas fezes de bovinos, da mesma forma, Viero et al. (2017) encontraram redução na germinação de sementes de *Oryza sativa*.

A existência de características inerentes de cada espécie vegetal resulta em diferentes comportamentos germinativos após a disseminação endozoocórica (Figuerola e Castro, 2002), dessa forma, estudos com espécies nativas devem ser conduzidos para compreender o comportamento de cada uma.

Contudo, a redução no volume de sementes viáveis, e no volume de sementes excretadas, pode ser compensada pela quantidade de sementes

produzida pela planta; pela quantidade consumida pelo animal; e amplitude de disseminação que o animal pode proporcionar para as sementes (Janzen, 1984; Herrera et al., 1994). Além da distribuição espacial a baixo custo, podem ocorrer formas de escarificação durante o processo de endozoocoria (Carmona, 1992). A passagem pelo sistema digestório apenas facilitou a exposição das sementes, mas, não promoveu a germinação.

Entretanto, a disseminação endozoocórica de fato é uma importante forma de disseminação de sementes, sendo possível realizar o manejo dos animais em busca de distribuir sementes de espécies nativas. Logo, podendo ser utilizados como uma ferramenta em protocolos de restauração, possibilitando a conservação/manutenção da biodiversidade existente no Bioma Pampa.

6 CONCLUSÕES

Existe diferença de vigor e germinação entre espécies nativas estudadas, mas em geral são baixos para todas as espécies. *Paspalum umbrosum* destaca-se dos demais por apresentar 57% de sementes germinadas.

O *D. incanum* pode ser escarificado com ácido sulfúrico ou mecanicamente, *Paspalum dilatatum* com nitrato de potássio e *P. plicatulum* mecanicamente ou com nitrato de potássio. Os demais não respondem aos tratamentos.

O vigor e a germinação das sementes não é afetado durante a passagem pelo trato gastro intestinal. No entanto, a viabilidade das sementes de *D. incanum* foi reduzida.

7 BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

AGUIAR, A. R. de; GONÇASLVEZ, C. E. P.; SILVA, C. M. S.; AGUIAR, D.; MACHADO, M.; KOPP, M. M.; OLIVEIRA, J. C. P.; SILVA, A. C. F. da. Germinação de sementes de *Paspalum notatum* Flüggé. In: **Simpósio de ensino, pesquisa e extensão, Aprender e empreender na educação e na ciência: anais**. Santa Maria: UNIFRA, 2012.

ANDRADE, R.V. de; VAUGHAN, C.E. Avaliação de sementes firmes em pensacola Bahia e milho. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília. v.2, n.2, p.57-66. 1980.

BASKIN, J. M.; BASKIN, C. C. Plant population differences in dormancy and germination characteristics of seeds; heredity or environment?. **The American Madland Naturalist**, Notre Dame, v.90, n.2, p.493-498. 1973.

BATISTA, L. A. R; GODOY R. Capacidade de produção de sementes em acessos do gênero *Paspalum*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.5, p.841-847. 1998.

BENNETT, H.W.; HUGHES, H.D.; HEATH, M.E.; METCALFE, D.S. Pasto dallis, pasto bahia y pasto vasey. (Eds) **Forrajes. 6.ed. México: Compañía Editorial Continental**, p.315-319. 1976.

BEWLEY, J.D.; BLACK, M. Seeds: Physiology of Development and Germination. **Plenum Press**, New York, 2.ed, p.445 1994.

BILENCA, D.; MIÑARRO, F. Identificación de áreas valiosas de pastizales en las Pampas y Campos de Argentina, Uruguay y Sur de Brasil. **Fundación vida silvestre**, Buenos Aires, 2004.

BOLDRINI, I.I.; EGGERS, L. Vegetação campestre do Sul do Brasil: dinâmica de espécies à exclusão do gado. **Acta Botânica Brasílica**, Brasília, v.10, n.1, p.63- 66, 1997.

BOLDRINI, I. I.; MARASCHIN, G. E. Efeito do pastejo e do solo sobre formas biológicas. **Serie Técnica 94**, Montevideo, v. 94, p.141-144. 1998.

BOLDRINI, I. I.; TREVISAN R.; SCHNEIDER A. A.. Estudo florístico e fitossociológico de uma área às margens da lagoa do Armazém, Osório, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, v.6, n.4. 2008.

BOLDRINI, I.I.; Pillar, V.P. A flora dos Campos do Rio Grande do Sul. (Ed.). **Campos Sulinos: Conservação e Uso Sustentável da Biodiversidade**. Brasília: MMA, p.63-77, 2009.

BRASIL, MINISTÉRIO DA AGRICULTA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Regras para análise de sementes. Brasília: MAPA/ACS, p. 399, 2009.

BRAY, S.G.; CAHIL, L.; PATON, C.J.; BAHNISCH, L.; SILCOCK, R. Can cattle spread giant rats tail grass seed (*Sporobolus pyramidalis*) in their feces? Proceedings. 9th **Australian agronomy conference**, Wagga Wagga, Australia, 1998.

BURTON, G.W. Scarification studies on Southern grass sedes. **Journal of the Agronomy American Society**, Madison, v.13, p.179-187. 1939.

BURTON, G.W. Bahiagrass types. **Agronomy Journal**, Madison. v.38, p.273-281. 1946.

BURTON, G.W. A search for the origin of Pensacola bahiagrass. **Economy Botanic**, New York, v.21, n.2, p. 379-82, 1967.

CARDOSO, V. J. M.; FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. Dormência: Estabelecimento do Processo. In: **Germinação: Do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Artmed, cap.5, p.95-108. 2004.

CARMONA, R. Problemática e manejo de bancos de sementes de invasoras em solos agrícolas, Planta Daninha, v.10, p.5-16, <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-83581992000100007>. 1992.

CARMONA, R.; MARTINS, C. R.; FÁVERO, A. P. Características de sementes de gramíneas nativas do cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.34, n.6, p.1067-1074. 1999.

CARVALHO R. & CARVALHO D. B.. Germinação de sementes de um ecótipo de *Paspalum* da região de Guarapuava - PR. **Ciências Agrárias**, v.30, p.1187-1194. 2009.

CARVALHO, P. C. de F; BATELLO, C. Access to land, livestock production and ecosystem conservation in the Brazilian Campos biome: The natural grasslands dilemma. **Livestock Science**, v.120, p.158-162. 2009.

CARVALHO, P. C. F.; TRINDADE, J. K.; MEZZALIRA, J. C.; POLI, C. H. E. C.; NABINGER, C.; GENRO, T. C. M.; GONDA, H. L. Do bocado ao pastoreio de precisão: compreendendo a interface planta-animal para explorar a multifuncionalidade das pastagens. **Brazilian Journal of Animal Science**, v.38, p.109-122. 2009.

CASTRO, C. R. T.; SILVA, R. F.; ALVARENGA, E. M. Interação entre idade, armazenamento e coloração com a dureza tegumentar de sementes de *Stylosanthes capitata* Vog. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.15, n.1, p.37-42. 1993.

CASTRO, C. R., ALVARENGA, E. M. Impermeabilidade a gases como fator de dormência em sementes de gramíneas: um destaque para as forrageiras. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.6, n.1, p.28-42. 1996.

Classificação climática:><http://doi.editoracubo.com.br/10.4322/natcon.00801014><

CORDEIRO, J. L. P.; HASENACK, H.; PILLAR, V. D. P.; MÜLLER, S. C.; CASTILHOS, Z. M. S. de; JACQUES, A. V. Á. Cobertura vegetal atual do Rio Grande do Sul. In: (ed.). **Campos sulinos: Conservação e uso sustentável da biodiversidade**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, cap.23, p.285-299. 2009.

COSTA, D. I.; SCHEFFER-BASSO S. M. Caracterização morfofisiológica e agrônômica de *Paspalum dilatatum* Poir. biótipo Virasoro e *Festuca arundinacea* Schreb. 1. Desenvolvimento Morfológico. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.5, p.1054-1060. 2003.

IBGE:><http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/21052004biomashtml.shtm><

DOS SANTOS, T. G. S.; SILVA, J. C. da; FERREIRA NETO, M. A.; BARROS, M. A. G.; SKREBSKY, E. C.; FONTOURA JÚNIOR, J. A. S. da; Poder de germinação de sementes de pensacola (*Paspalum notatum* Flugge var. *parodi*) e pega-pega (*Desmodium incanum*). **Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão**, v.7, n.2. 2016.

FALEIRO, E. A.; SCALCON, R. M.; SILVA NETO, G. F.; ROSA, F. Q.; SCHNEIDER, A. A.; DAVID, D. B. de; AZEVEDO, E. B. de; Germination of native species seeds from the Pampa Biome recovered in bovine feces. **Congresso Sociedade Brasileira de Zootecnia**, anais.. Foz do Iguaçu, Parana. 2017.

FENNER, M. Seed Ecology. **Chapman and Hall Ltd.** New York. 1985.

FIGUEROA, J. A.; CASTRO S. A. Effects of bird ingestion on seed germination of four woody species of the temperate rainforest of Chiloé island. **Plant ecology**, Chile, v.160, n.1, p.17-23. 2002.

FLUBRIGHT, T. E.; FLENNIKEN, K. S. Causes of dormancy in *Paspalum plicatulum* (*Poaceae*) seeds. **Southwestern Naturalist**, Hays, v.33, n.1, p.35-39. 1988.

FRANKE, L. B.; BASEGGIO, J. Superação da Dormência de Sementes de *Desmodium incanum* DC. e *Lathyrus nervosus* Lam. **Revista Brasileira de Sementes**, Porto Alegre, v.20, n.2, p.182-186. 1998.

GARDENER, C.J.; MCLVOR, J.G.; JANSEN, A. Passage of legume and grass seeds through the digestive tract of cattle and survival in faeces. **Journal of Applied Ecology**, v.30, n.1, p.63–74. 1993.

GARDENER, C.J.; MCLVOR, J.G.; JANSEN, A. Survival of seeds of tropical grasslands species subjected to bovine digestion. **Journal of Applied Ecology**, v.30, n.1, p.75-85. 1993.

HERINGER, I.; JACQUES, A. V. Á. Dormência de sementes de *Paspalum notatum* Flugge var. *notatum*, ecótipo André da Rocha, sob distintas condições de armazenamento. **Fepagro**, Porto Alegre. 1999.

HERRERA, C.M.; LÓPEZ-SORIA, L; AMAT J. A. Recruitment of a mast-fruited, bird-dispersed tree: bridging frugivore activity and seedling establishment. **Ecological Monographs**, v.64, p.315-344. 1994.

HODGSON, H.J. Effect of head and acid scarification on germination of seed of Bahiagrass, *Paspalum notatum* Flüggé. **Agronomy Journal**, Madison. v.41, p.531-533. 1949.

HOEKSTRA, J.M.; BOUCHER, T. M.; ROBERTS, C. Confronting a biome crisis: global disparities of habitat loss and protection. **Ecology Letters**, v.8, p.23-29. 2005.

JANZEN, D.H. Dispersal of small seeds by big herbivores: **foliage is the fruit**. **Am. Nat.** v.123, p.338-353. 1984.

JANZEN, D.H. How fast and why do germinating Guanacaste seeds (*Enterolobium cyclocarpum*) die inside cows and horse. **Biotropica**. v.17, n.4, p.322-325. 1985.

JOLAOSHO, A. O.; OLANITE, J. A.; ONIFADE, O. S.; OKE, A. O. Seed in the faeces of ruminant animals grazing native pastures under semi-intensive management in Nigeria. **Tropical Grasslands**, v.40, p.79-83. 2006.

JONES, R. M.; SIMÃO NETO, M. Recovery of pasture seed ingested by ruminants. 3. The effects of the amount of seed in the diet and of diet quality on seed recovery from sheep. **Animal Production Science**, v.27, n.2, p.253-256. 1987.

JONES, R. M.; SIMÃO NETO, M. Recovery of pasture seed ingested by ruminants. 3. The effects of the amount of seed in the diet and of diet quality on seed recovery from sheep. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, v.27, n.2, p.253-256. 1987.

LIEBSCH, D.; ACRA, L. A. Síndromes de disseminação de diásporos de um fragmento de floresta ombrófila mista em Tijucas do Sul, PR. **Revista Acadêmica: Ciência Animal**, v.5, n.2. 2007.

LINDMAN, C. A. M. Vegetação no Rio Grande do Sul. Belo Horizonte: Ed. Itatiaia; São Paulo: Ed. Da USP. 1974.

LISBOA, C. A. V.; MEDEIROS, R. B.; AZEVEDO, E. B.; PATINO, H. O.; CARLOTTO, S. B.; GARCIA, R. P. A. Poder germinativo de sementes de capim-annoni-2

(*Eragrostis plana* Ness) recuperadas em fezes de bovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.3, p.405-410. 2009.

LORENZI, H.; SOUZA, H. M. Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas. Nova Odessa: Plantarum, 349p. 2000.

MACHADO, L. A. Z.; DENARDIN, R. N.; JACQUES, A. V. A percentagem e dureza do tegumento de sementes de três espécies forrageiras recuperadas em fezes ovina. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.26, n.1, p.42-45. 1997.

MAEDA, J. A.; PEREIRA, M. F. D. A. Caracterização, beneficiamento e germinação de *Paspalum notatum* Flügge. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.19, n.1, p.100-1005. 1997.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid in selection evaluation for seedling emergence and vigour. **Crop Science**, v.2, n.1, p.176-177. 1963.

MARCOS FILHO, J.; CÍCERO, S. M.; MARCOS FILHO, J.; SILVA, W. R. Germinação de Sementes. In: (ed.) **Atualização em produção de sementes**. Campinas, Fundação Cargill, p.11-39. 1986.

MARTINS, C.C.; MENDONÇA, C.G.; MARTINS, D. & VELINI, E.D. Superação da dormência de sementes de carrapicho-beiço-de-boi. *Planta Daninha*, Brasília, v.15, n.2, p.104-113, 1997.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântida e Campos Sulinos. p.40. 2000.

NABINGER, C.; DALL'AGNIL, M.; CARVALHO, P. C. de F. Biodiversidade e produtividade em pastagens. In: **XXIII SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 23**. Anais... Piracicaba: FEALQ, p.87-138. 2006.

NABINGER, C.; DALL'AGNOL, M. Principais gramíneas nativas do RS: características gerais, distribuição e potencial forrageiro. In: **III Simpósio de Forrageiras e Produção Animal**. Porto Alegre, Metropole, p.07-54. 2008.

NABINGER, C.; CARVALHO, P. C. F. Ecofisiología de Sistemas Pastoriles: Aplicaciones para su Sustentabilidad. **Agrociencia**, v.6, n.3, p18-27. 2009

NAKAGAWA, J.; KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. Testes de vigor baseados no desempenho de plântulas. In: (Ed.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, cap.2, p.1-24. 1999.

NAKÃO, E. A.; CARDOSO, V. J. M. Recovery and germination of legume seeds passed through the digestive tract of bovine cattle. **Biota Neotropica**, v.10, n.3, p.189-195. 2010.

OCUMPAUGH, W. R.; SWAKON, D. H. D. Simulating grass seed passage through the digestive system of cattle: A laboratory technique. **Crop Science**, v.33, n.5, p.1084-1090. 1993.

OLIVEIRA, M. de L. A. A.. Estudo taxonômico do gênero *Desmodium* Desv. (Luguminosae, *Faboideae*, *Desmodeae*). **Iheringia Série Botânica**, v.31, p.37-104. 1983.

OLIVEIRA, L. M.; CARVALHO, M. L. M.; NERY, M. C. Teste de tetrazólio em sementes de *Tabebuia serratifolia* Vahl Nich. e *T. impetiginosa* (Martius ex A. P. de Candolle) Standley Bignoniaceae. **Revista Ciência Agronômica**, v.36, n.2, p.169-174. 2005.

OLIVEIRA, L. M., CARVALHO, M. L. M., DAVIDE, A. C. Teste de tetrazólio para avaliação da qualidade de sementes de *Peltophorum dubium* (Sprengel) Taubert - Leguminosae *Caesalpinioideae*. **Cerne**, v.11, n.2, p.159-166. 2005.

OLIVEIRA, R. C.; VALLS, J. F. M. Taxonomia de *Paspalum* L., grupo *Linearia* (*Gramineae-Paniceae*) do Brasil. **Revevista Brasileira Botânica**, v.25, n.4, p.371-389. 2002.

OLIVEIRA, R. C. de; VALLS, J. F. M. *Paspalum* in Lista de Espécies da Flora do Brasil. **Jardim Botânico do Rio de Janeiro**. 2015.

OLIVEIRA, V. D. S.; NETO, S.; ADELSON, J.; VALENÇA, R. D. L. Características químicas e fisiológicas da fermentação ruminal de bovinos em pastejo. **Revista científica eletrônica de medicina veterinária**, Garça, v.9, n.20. 2013.

OLVEIRA, A. K. M.; LEMES, F. T. F. *Artibeus planirostris* como dispersor e indutor de germinação em uma área do Pantanal do Negro, Mato Grosso do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, v.8, n.1. 2010.

OVERBECK, G.E.; MÜLLER, S.C.; FIDELIS, A.; PFADENHAUER, J. PILLAR, V.D., BLANCO, C.C.; BOLDRINI, I.I.; BOTH, R.; FORNECK, E.D. Brazil's neglected biome: The South Brazilian Campos. *Perspectives in Plant Ecology. Evolution and Systematics*, v.9, n.11, p.101-116. 2007.

OVERBERCK, G.E.; HERMANN, J.; ANDRADE, B.O. ; BOLDRINI, I.I. ; KIEHL, K.; KIRMER, A.; KOCH, C.; KOLLMANN, J.; MEYER, S.T.; MÜLLER, S.C.; NABINGER, C.; PILGER, G.E.; TRINDADE, J.P.P.; VÉLEZ-MARTIN, E.; WALKER, E.A.; ZIMMERMANN, D.G.; PILLAR, V.D. Restoration Ecology in Brazil - Time to Step Out of the Forest. *Natureza & Conservação*. v.11, p.92-95. 2013.

PERES, É. R.; MARTINS, J. J.; MAZZOCATO, A. C. Metodologia para a germinação eficiente de sementes. *Envoltórios*. In: **Germinação: Do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Artmed, cap.7, p.126-134. 2004.

PERES, E. R.; MARTINS, J. J.; MAZZOCATO, A. C. Metodologia para a germinação eficiente de sementes de *Paspalum* spp. **Revista Congrega Urcamp**, Bagé, v.5, n.5. 2011.

PEREZ, S.C. J. G.; PRADO, C. H. B A. Efeitos de diferentes tratamentos pré-germinativos e de concentração de alumínio no processo germinativo de sementes de *Copaifera langsdorffii* Desf. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.15, n.1, p.115-118. 1993.

POPINIGIS, F. *Fisiologia de sementes*. Brasília: AGIPLAN, p.289. 1977.

QUADROS, F. L. F.; BANDINELLI, D. G.; PIGATTO, A. G. S.; ROCHA, M. G. Morfogênese de *Lolium multiflorum* Lam. E *Paspalum urvillei* Steud sob níveis de adubação de fósforo e potássio. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.35, n.1, p.181-186. 2005.

SANTOS, M. A. O. Avaliação do potencial fisiológico de sementes de tomate através do teste de tetrazólio. **Dissertação de Mestrado**, Universidade de São Paulo, Piracicaba-RS, p.68. 2003.

SCALCON, R. de M.; SCHAEGLER, C. E.; SANTOS, J. V. A. dos; ROSA, F. Q. de; DAVID, D. B. de; AZEVEDO, E. B. de. Disseminação endozoocórica de sementes de capim-arroz (*Echinochloa* sp.). **Anais do Salão internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão**, v.7, n.2. 2015.

SCHAEGLER, C. E.; SCALCON, R. M.; SANTOS, J. V. A.; AZEVEDO, E. B. de; ROSA, F. Q.; DAVID, D. B. de; VARGAS, L. Endozoochory dispersal and germination of *Lolium multiflorum* resistant to EPSPS-inhibiting herbicides. **7th International Weed Science Congress**. Prague, Czech Republic, p.246. 2016.

SCHEFFER-BASSO, S. M.; TRENTINI, V.; BARÉA, K. Manejo de *Paspalum dilatatum* Poir. biótipo Virasoro. 2. Produção de sementes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.4, p.1022-1028. 2007.

SIMÃO NETO, M.; JONES, R. M. Recovery of pasture seed ingested by ruminants. 2. Digestion of seed in sacco and in vitro. **Animal Production Science**, v.27, n.2, p.247-251. 1987.

SIMÃO NETO, M.; JONES, R. M.; RATCLIFF, D. Recovery of pasture seed ingested by ruminants. 1. Seed of six tropical pasture species fed to cattle, sheep and goats. **Animal Production Science**, v.27, n.2, p.239-246. 1987.

SKERMAN, P.J.; RIVEROS, F. Gramínea tropicales. Roma: FAO, p.849. 1992.

SOARES, H. Efeito de doses de N e de intervalos entre cortes sobre a produção de matéria seca e proteína bruta de 2 ecotipos de *Paspalum dilatatum* Poir, um ecotipo de *Paspalum notatum* Flüggé e a cultivar pensacola (*P.notatum* Flüggé var.saurae Parodi). **Dissertação de mestrado**, Porto Alegre, Faculdade de Agronomia, UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, p.51. 1972.

SOUZA, Z. R. R.; AMORIM, I. L.; ROLIM JÚNIOR, S. S.; CUNHA, M. C. L.; LINS-e-SILVA, A. C. R.; HULME, P. E. Estudo da disseminação de sementes de algaroba (*Prosopis juliflora* (Sw.) DC) por caprinos, bovinos e muare no semi-árido do Nordeste do Brasil. In: **WORKSHOP ALGAROBIEIRA, SOLUÇÃO OU PROBLEMA NO SEMI-ÁRIDO NORDESTINO?**, Recife: UFRPE, 1999.

SOUZA-CHIES, T. T.; CAVALLI-MOLINA, S. Viability in seed production and germination in *Paspalum* – Dilatata group (*Gramineae*). **Revista Brasileira de Biologia**, São Carlos, v.55, n.1, p.127-139. 1995.

SUÑE, A. D. Metodologia de testes de germinação e de vigor para sementes de leguminosas e gramíneas nativas de importância para o Bioma Campo. **Dissertação de Mestrado**, UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL. 2006.

TAIZ, L.; Zeiger, E. Fisiologia Vegetal, ed. Porto Alegre: Artmed, 848p. 2009

VENDUSCOLO, M. C.; SCHEFFER-BASSO, S. & CARNEIRO, C. M. Efeito de diferentes métodos de escarificação sobre a germinação de semente de *D. incanum* DC. In: **Congresso nacional de botânica**. Nova Friburgo, Rio de Janeiro: Sociedade Botânica do Brasil, p.456. 1996.

VENDRUSCULO, M. C.; SCHEFFER-BASSO, S. Germinação de sementes das leguminosas forrageiras nativas *Adesmia araujoi* Burk. e *Desmodium incanum* DC. **Current Agricultural Science and Technology**, v.3, n.2. 1997.

VIEIRA, E. F. Rio Grande do Sul: Geografia da População. Sagra, Porto Alegre. 1985.

VIEIRA, M. S.; BONILHA, C.; BOLDRINI, I. I.; OVERBECK, G. E. The seed bank of subtropical grasslands with contrasting land-use history in southern Brazil. **Acta Botanica Brasilica**, v.29, p.543-552. 2015.

VIEIRO, J. L. C.; dos SANTOS, J. V. A.; SCALCON, R. de M.; AZEVEDO, E. B. de; SCHAEDLER, C. E. Disseminação endozoocórica e germinação de arroz daninho (*Oryza sativa* L.). **Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão**, v.8, n.2. 2017.

WANDRLEY, M. G. L.; SHEPHERD, G. J.; GIULIETTI, A. M. Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo. **Instituto de Botânica**, São Paulo, p.292. 2001.

WILLARD, C. J. Establecimiento de nuevas vegetaciones. In: FORRAJES. **Compania Editorial Continental**, México, ed.2, p.465-468. 1975.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar da baixa germinação encontrada para a maioria das espécies nativas, estas apresentam potencial de exploração, pois, possuem inúmeros ecótipos. A produção de sementes poderia ser explorada através de programas de melhoramento, unindo a biotecnologia em busca da redução de degrane e superação da dormência das sementes. O desenvolvimento de cultivares e produção de sementes em escala para disponibilizar aos produtores tornaria possível à busca por recuperação de áreas degradadas. No entanto, programas de melhoramento demandam longo período de tempo.

O produtor poderia realizar diferimento de pequenas áreas em sua propriedade, dessa forma, poderia obter sementes de diversas espécies nativas. Mas, seria necessário encontrar formas de colher estas sementes. A mecanização poderia facilitar, para isso, máquina colhedora específica, deveriam estar disponíveis para aquisição pelos produtores. Outra forma, seria a confecção de feno de campo nativo, também seria necessário realizar o corte por meio de segadeiras e levar estes para ser distribuídos sobre as áreas degradadas. A fenação apresenta resultados desfavoráveis, tornando esta técnica de baixa aplicação.

Os bovinos podem ser utilizados na disseminação de espécies nativas, possibilitando ser conduzida a distribuição de sementes em áreas degradadas. Da mesma forma, o produtor pode fazer na sua propriedade, ocupando seus animais e recuperando suas áreas. Mas, o sucesso no uso dos bovinos como ferramenta terá de levar em consideração as diferentes respostas germinativas entre as espécies nativas após a recuperação.