

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE AGRONOMIA
CURSO DE AGRONOMIA
AGR99006 - DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Danila Perini Pavelacki

00172530

“Produção e qualidade de sementes de Paspalum notatum acesso TB42”

PORTO ALEGRE, Agosto de 2016.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE AGRONOMIA
CURSO DE AGRONOMIA

Produção e qualidade de sementes de *Paspalum notatum* acesso TB42

Danila Perini Pavelacki
00172530

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito para obtenção do Grau de Engenheira Agrônoma, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Supervisor de campo do Estágio: Rafael Reyno - Eng. Agrônomo. PhD. Pesquisador Principal em Fitomelhoramento de Plantas Forrageiras

Orientador Acadêmico do Estágio: Professora Lucia Brandão Franke

COMISSÃO DE AVALIAÇÃO

- Profa. Beatriz Maria Fedrizzi (Departamento de Horticultura e Silvicultura)
- Prof. Alberto Vasconcellos Inda Junior (Departamento de Solos)
- Prof. Fábio Kessler Dal Soglio (Departamento de Fitossanidade)
- Profa. Carine Simioni (Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia)
- Profa. Mari Lourdes Bernardi (Departamento de Zootecnia)
- Prof. Samuel Cordeiro Vitor Martins (Departamento de Plantas de Lavoura)

PORTO ALEGRE, Agosto de 2016.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a cada sorriso, que animou meus dias, a cada “bom dia” e a cada palavra de ânimo que foram fundamentais para seguir em frente nesses tempos difíceis. Gostaria de agradecer todos os abraços, todas as mãos que me apoiaram para que eu não caísse. Agradecer também todos os ombros que chorei e todos que esconderam meu choro para que eu não parecesse fraca. Gostaria de agradecer todos os ouvidos que escutaram meus desabafos e meus devaneios.

Gostaria de agradecer ao grupo de pesquisa Ecologia, Produção e Tecnologia de Sementes da Faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, o qual me acolheu e ajudou muito no desenvolvimento de meus conhecimentos, em especial a professora Lucia Franke que acreditou na possibilidade de eu ser uma bolsista de iniciação científica, ao pós-doutorando Rodrigo Lopez que despertou em mim o encanto pelas sementes e a doutoranda Patricia Bertoncelli que me encaminhou para o estágio no Uruguai. Gostaria de agradecer ao INIA, que me recebeu muito bem, em especial ao Eng. Agro. Rafael Reyno que aceitou ser o supervisor do meu estágio; a Eng. Agro. Silvana Gonzalez Parodi que sempre esteve disponível para ajudar mesmo quando o assunto não era sementes, assim como Liliana Benedetto que me ajudou com o espanhol, principalmente na escrita, Elda que me ajudou muito e me apresentou o Semillero e a todos os funcionários do INIA - La Estanzuela, pela amizade.

Por fim, gostaria agradecer a Deus e aos meus pais, não só aqueles que me deram a vida, mas a todos que encontrei pelo caminho.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a todos que acreditam na vida, no amor e na possibilidade de fazer a diferença, em especial minha família.

RESUMO

O estágio obrigatório curricular foi realizado no Instituto Nacional de Investigación Agropecuária do Uruguai, no período de 04 de janeiro a 01 de março de 2016 e teve por objetivo analisar a qualidade fisiológica das sementes de *Paspalum notatum* acesso TB42, colhidas de um experimento realizado no Instituto Nacional de Investigación Agropecuária - INIA em parceria com a Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Neste experimento foram utilizadas diferentes doses de nitrogênio e regimes de corte visando o rendimento e qualidade de sementes de *P. notatum* acesso TB42.

O experimento encontra-se em andamento, assim serão apresentados apenas dados preliminares do rendimento de semente. Até o presente momento, a dose de 150 kg de nitrogênio por hectare e os cortes com 50 e 65% de interceptação de radiação fotossinteticamente ativa foram os tratamentos que apresentaram melhor eficiência para produção de sementes.

LISTA DE TABELAS

	Página
1. Programas nacionais de pesquisa do Instituto Nacional de Investigación Agropecuária do Uruguai	10
2. Resumo da análise de variância dos dados coletados em janeiro de 2016, no experimento com diferentes doses de nitrogênio e regimes de corte em <i>Paspalum notatum</i> acesso TB42, realizado no INIA La Estanzuela – Uruguai	24
3. Média do rendimento em kg/ha de semente limpas de <i>Paspalum notatum</i> acesso TB42 colhidas em 2016 no campo experimental do INIA La Estanzuela – Uruguai	24

LISTA DE FIGURAS

	Página
1. Estação Experimental Dr. Alberto Boerger, localizada em Semillero, Uruguai, 2014.....	11
2. Comparação vários acessos de <i>Paspalum notatum</i> nativos do Uruguai, comparando produção de sementes, em gramas por planta de (A) e produção de forragem, em gramas de matéria seca por planta (B). Dados do experimento realizado em Taquarembó – Uruguai, em 2011.....	14
3. Preparação das sementes de cevada para posterior análise do fungo <i>Drechslera teres</i> , no laboratório de Análise de Sementes do INIA La Estanzuela em 2016	19
4. Registro das amostras de sementes no Laboratório de Análise de Sementes do INIA La Estanzuela, em 2016	20
5. Separação de frutos secos, de frutos maduros, de frutos verdes e de flores, para determinar ponto de colheita de <i>Lotus</i> spp. No Laboratório de Análise de Sementes do INIA La Estanzuela – Uruguai, 2016	22
6. Gráfico da regressão quadrática relacionando o rendimento de sementes com as doses de nitrogênio em kg/ha (A) e gráfico da regressão quadrática relacionando o rendimento com cortes em diferentes níveis de interceptação da radiação fotossinteticamente ativa em porcentagem (B)	25

SUMÁRIO

	Página
1. Introdução	08
2. Caracterização do meio físico e socioeconômico da região de realização do trabalho	09
3. Caracterização da instituição de realização do trabalho	10
4. Referencial teórico do assunto principal	12
5. Atividades Realizadas	17
5.1. Acompanhamento do experimento com <i>Paspalum notatum</i> TB42	17
5.2. Outras atividades	18
5.2.1. Análise de sementes de <i>Paspalum notatum</i> TB42 com peso de mil sementes diferentes	18
5.2.2. Teste de sanidade de sementes de cevada	19
5.2.3. Registro de amostras de sementes	21
5.2.4. Outras atividades de rotina	22
6. Discussão	24
7. Considerações finais	27
Referências Bibliográficas	28

1. INTRODUÇÃO

A produção e a qualidade de sementes de uma planta forrageira são de suma importância, pois a semeadura é a forma mais rápida e barata de implantar uma pastagem. A espécie *Paspalum notatum* é uma gramínea forrageira com grande potencial para uso na alimentação de animais, pois produz forragem de qualidade e quantidade satisfatórias, é resistente ao pisoteio por ter rizomas, e tem boa cobertura do solo. Porém não é utilizado comercialmente por não haver disponibilidade de sementes no mercado. A disponibilização dessas sementes traria ganhos para a valorização da vegetação natural do Bioma Pampa.

O estágio obrigatório curricular foi realizado na Estação Experimental La Estanzuela do Instituto Nacional de Investigación Agropecuárias - INIA, localizada em Semillero, Departamento de Colonia, no sul do Uruguai. As atividades consistiram em análises de sementes no Laboratorio de Semillas e teve como objetivo, auxiliar nas análises de qualidade das sementes colhidas no experimento de pesquisa intitulado “Produção e qualidade de sementes de *Paspalum notatum* acesso TB42, nativo do Uruguai, sob aplicação de doses de nitrogênio e manejo de cortes”, que é uma parceria entre a Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS e o INIA.

Durante o período de 300 horas do estágio, que foi de 04 de janeiro a 01 de março de 2016, foram realizadas atividades de digitalização de dados, debulha de sementes, análise de germinação, teste de tetrazólio com *Paspalum notatum* acesso TB42 e pesagem de sementes e matéria seca (folhas e colmos). Além dessas, foram realizadas atividades de rotina no laboratório e análises com sementes de outros experimentos do INIA e de produtores particulares.

2. CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO E SOCIOECONÔMICO DA REGIÃO DE REALIZAÇÃO DO TRABALHO

A República Oriental do Uruguai está posicionada geograficamente entre as latitudes 30° - 35° sul e 54° - 59° oeste. Faz fronteira com a Argentina em sua costa oeste e sul e com o Brasil a norte. Apresenta variações de altitude que normalmente não superam 300 metros, sendo o ponto mais alto o cerro Catedral, com 513 metros de altura a cima do nível do mar. Sua classificação climatológica, segundo Koppen (1931), é Cfa. Apresenta precipitações médias anuais de 1200 mm com distribuição irregular, com um pequeno incremento no outono. As temperaturas na região variam entre 7°C em julho e 31°C em janeiro, sendo estas médias históricas. Seu território encontra-se dentro do bioma Pampa (Romero, 2016).

Segundo o Censo General Agropecuário (FAO, 2000), a população do Uruguai no ano do levantamento era de 3.163.763 de habitantes. A agropecuária colabora com 8% do PIB. A pecuária extensiva ocupa aproximadamente 83% da área agrícola do país. No ano de 2000, as exportações de carne de gado atingiram 272.496 toneladas e atualmente superam 302.781 toneladas de carne com osso (Instituto Nacional de Carnes). A pecuária uruguaia maneja ovinos e bovinos de corte bem como gado leiteiro. Segundo a FAOSTAT (2003), o rebanho leiteiro representa 10% do rebanho bovino no Uruguai que neste ano totalizava 10.598.034 de cabeças nas aptidões corte e leite. O rebanho de ovinos atinge 12.084.505 de cabeças, segundo o mesmo trabalho.

O campo nativo sem manejo ocupa mais de 70% da área de pastagens do país. Segundo o INIA (2004), o manejo dos campos melhora o potencial produtivo pecuário das áreas o que, se associado a planteis com animais de base genética melhorada, pode incrementar ganhos e aumentar a capacidade de lotação animal. A intensificação dos sistemas de produção pecuária no país tem impulsionado tecnologias de manejo do campo nativo com fertilização, correção e cultivo de espécies no campo. Desta forma mostra-se uma importante estratégia econômica a pesquisa e o investimento em desenvolvimento de plantas adaptadas e com potencial forrageiro em concomitância a outras melhorias, como por exemplo, em ração e genética animal.

3. CARACTERIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO DE REALIZAÇÃO DO TRABALHO

O Instituto Nacional de Investigación Agropecuária - INIA tem como objetivo gerar e adaptar conhecimentos e tecnologias a fim de contribuir para o desenvolvimento sustentável do setor agrícola e do país, tendo em vista a inclusão social e as exigências dos consumidores (INIA, 2016).

A estrutura organizacional é composta por três áreas, sendo elas: política, gestão e operacional. A área política é composta pelo Conselho Administrativo e pelo Diretor Nacional. A área de gestão é composta pelo Diretor Nacional, Vice Diretor Nacional e por três gerentes: o gerente de Operação, o gerente de Pesquisa e o gerente de Inovações e comunicações. Já a área operacional é composta por direções regionais: La Estanzuela, Las Brujas, Salto Grande, Tacuarembó e Treinta y Tres; além de programas nacionais de pesquisa, que são divididos por valor da cadeia produtiva e por áreas estratégicas, como mostra a Tabela 1 (INIA, 2016).

Tabela 1: Programas nacionais de pesquisa do Instituto Nacional de Investigación Agropecuária do Uruguai.

Por cadeias de valor	Por áreas estratégicas
Produção de Arroz	Produção Familiar
Produção de Carne e Lã	Pastagens e Forragens
Produção Citrícola	Sustentabilidade Ambiental
Cultivos de Sequeiro	
Produção Florestal	
Produção Frutícola	
Produção Hortícola	
Produção de Leite	

Fonte: INIA, 2016

O Instituto conta com cinco estações experimentais: INIA La Estanzuela, INIA Las Brujas, INIA Salto Grande, INIA Tacuarembó e INIA Treinta y Tres. O estágio obrigatório foi realizado na Estação Experimental La Estanzuela (Figura 1).

O INIA La Estanzuela, também conhecido como Estação Experimental Dr. Alberto Boerger, encontra-se na cidade de Semillero, Departamento de Colonia, a 180 km da capital,

Montevideo, e 25 km da cidade de Colonia del Sacramento. A estação conta com 1200 ha, onde se alternam três unidades de produção e campos experimentais, além de 8000 m² de área construída a serviço da pesquisa. Apresenta seis laboratórios de análise e tecnologia, que apoiam trabalhos de pesquisa, realizam análises para produtores e técnicos, além de desenvolverem trabalhos próprios, sendo eles: Laboratório de Solos, Plantas e Água, Laboratório de Qualidade de Leite, Laboratório de Nutrição Animal, Laboratório de Sementes, Laboratório de Qualidade de Grãos e Laboratório de Fitopatologia e Entomologia.

La Estanzuela foi criada em 1914 pelo fitotecnista alemão Dr. Alberto Boerger e inicialmente a unidade era conhecida como “Instituto Fitotécnico y Semillero Nacional”, com objetivo principal de melhoramento de cultivos e produção de sementes básicas. Os primeiros trabalhos concentraram-se no melhoramento do trigo, devido a baixa produtividade do país e a importância dada a esse cereal.

A partir dos anos 60, foram expandidos os trabalhos na área vegetal e começaram trabalhos com a produção animal. Em 1990, La Estanzuela é integrada ao Instituto Nacional de Investigación Agropecuária do Uruguai, com a denominação INIA La Estanzuela, Estación Experimental “Dr. Alberto Boerger”, em homenagem ao seu fundador.

FIGURA1: Estação Experimental Dr. Alberto Boerger, localizada em Semillero, Uruguai, 2014.



Fonte: Google, 2016

4. REFERENCIAL TEÓRICO DO ASSUNTO PRINCIPAL

O Bioma Pampa abrange uma área de aproximadamente 700 mil km², em três países da América do Sul - Uruguai, Brasil e Argentina. Ocupa todo o território uruguaio e cerca de 60% do território do estado do Rio Grande do Sul, além de sete províncias da Argentina (Suertegaray et al., 2009).

Embora o Bioma Pampa pareça simples, trata-se de um bioma complexo, composto por várias formações vegetais. Os campos com predomínio de gramíneas são os mais representativos dentro deste bioma. Esta região é considerada uma das mais ricas em gramíneas do mundo (Boldrini, 2009). O pastejo ocasionado pela existência de animais silvestres, bem como o fogo espontâneo, manteve os campos durante anos sem pressão antrópica. Posteriormente, com a entrada dos primeiros grupos humanos, o fogo controlado e a produção de animais domésticos pastejadores corroboraram para que o ecossistema mantivesse as características de campo com a predominância de gramíneas, ao invés de vegetação lenhosa em regiões subtropicais deste bioma (Behling et al., 2009). As condições edafoclimáticas, bem como o manejo dos campos, possibilitam a coexistência de espécies com metabolismo C3 e C4, com crescimento hibernal e estival, respectivamente. Em um levantamento florístico, foi catalogada cerca de 3000 espécies espermatófitas campestres neste bioma (Boldrini, 2002).

As plantas popularmente conhecidas como gramíneas tropicais apresentam metabolismo C4, que é mais eficiente na produção de fotoassimilados, por isso, geralmente são mais resistentes a seca e a perturbações (Buckeridge et al., 2016). Essas plantas pertencem à família Poaceae, que tem aproximadamente 790 gêneros e 10.000 espécies (Watson et Dallwitz, 1992).

Segundo Parodi (1961), as plantas da família Poaceae podem ser herbáceas ou lenhosas. As folhas são paralelinérveas, distas e compostas por bainha e lamina foliar. A lígula é uma característica desta família. A inflorescência é formada por espiguetas em panículas, em racemos, ou ainda, em espigas.

Entre os 790 gêneros da família Poaceae, o gênero *Paspalum* é considerado o mais importante, devido ao grande número de espécies encontradas, mais de 320, e sua ampla distribuição geográfica. Vários autores (Strappsson et al., 2000; Godoy e Batista, 1998)

evidenciam a importância dessa diversidade, tanto intra como interespecífica, na adaptabilidade a diferentes ecossistemas para a manutenção do equilíbrio biológico.

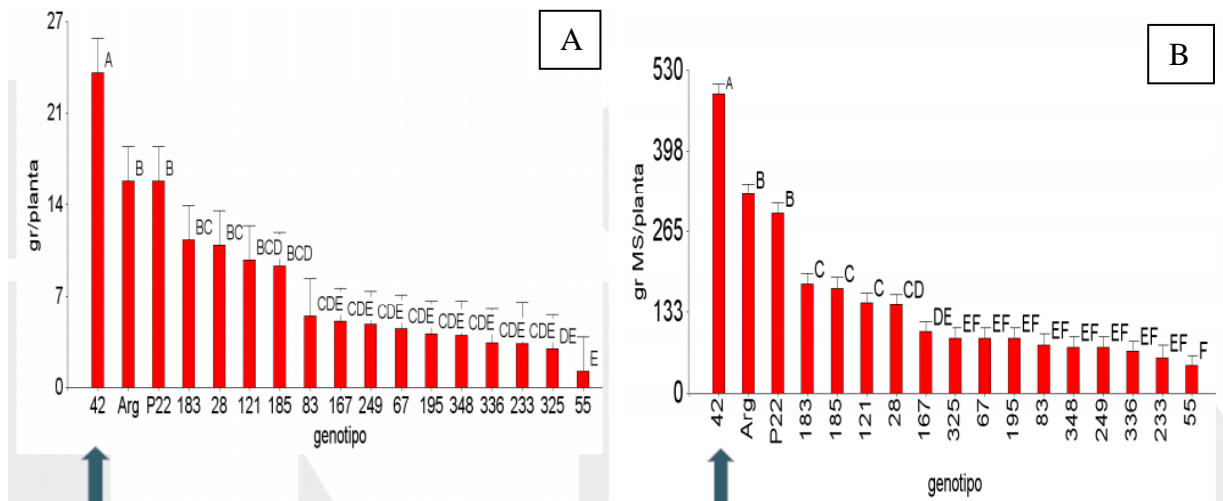
O gênero *Paspalum* pertence à subfamília Panicoideae e à tribo Paniceae. Segundo informações de vários autores, entre eles Barreto (1974), o gênero é subdividido em 38 grupos botânicos. Barreto (1974) conclui a partir dos estudos realizados no Rio Grande do Sul, que as espécies que apresentam melhores características forrageiras são as dos grupos Notata, Dilatata, Livida e Plicatula.

Dentro do grupo Notata, a espécie *Paspalum notatum* Flüggé var. *notatum* apresenta muitos ecótipos, com características bastante variadas, alguns com alta produção de forragem. É uma espécie perene, com rizoma supraterrâneo e inflorescência de ramos conjugados. Predominantemente apomítica e tetraploide. No Brasil é conhecida popularmente como grama-forquilha ou grama-batatais (Boldrini et al., 2005). Em quase todos os campos de pastagem natural do Uruguai é possível encontrar *P. notatum*, conhecido popularmente no Uruguai como Pasto Horqueta, que tem potencial de ser utilizado como pastagem perene (Reyno, 2015).

Com o intuito de valorizar os recursos genéticos de *P. notatum* no Uruguai, em 2006 foi realizada uma coleta em todos os departamentos do país (Reyno, 2012). Essa coleta, com a caracterização genética e fenotípica, mostrou que existe uma alta diversidade genética nas populações de *P. notatum* no Uruguai. Destas coletas, foi selecionado um acesso denominado TB42. Este é da variedade *latiflorum*, que é sinônimo de *notatum*, tetraploide e apomítico. Apresenta uma rápida cobertura do solo, por ser estolonífera e rizomatosa. Tem boa produção de forragem, chega a produzir cerca de 10.000 kg de matéria seca por hectare já no segundo ano de produção. Durante o inverno tem baixo crescimento e só perde área foliar verde se as geadas forem frequentes e intensas, mas na primavera, resurgem as folhas dos estolões e rizomas (Reyno, 2015).

Segundo Lopes (2009), as características para classificar como boa planta forrageira são: produção de forragem de qualidade e em grande quantidade, persistência e capacidade de produzir sementes viáveis. Reyno et al. (2014), em um seminário, apresenta a superioridade de produção de sementes e de forragem de *P. notatum* acesso TB42 em relação a outros acessos da mesma espécie catalogados em 2006 no Uruguai (Figura 2)

FIGURA 2: Comparação vários acessos de *Paspalum notatum* nativos do Uruguai, comparando produção de sementes, em gramas por planta de (A) e produção de forragem, em gramas de matéria seca por planta (B). Dados do experimento realizado em Taquarembó – Uruguai, em 2011.



Fonte: Reyno et al., 2014

A determinação da qualidade das sementes a serem utilizadas é de suma importância para que seja possível prever sua germinação e o tempo necessário para estabelecimento da cultura no campo (Peretti, 1994), o que atualmente é necessário para atingir um patamar de qualidade aceitável comercialmente. A qualidade pode ser definida pelo somatório de atributos genéticos, físicos, fisiológicos e sanitários, que contribuem para uma germinação uniforme, formando plantas vigorosas e plantação livre de plantas indesejáveis (Popinigis, 1985). Para determinar esses atributos há testes laboratoriais específicos e para cada teste existem regras específicas. As Regras para Análise de Sementes são de uso obrigatório nos Laboratórios de Análise de Sementes credenciados e tem a finalidade de disponibilizar métodos para análise de sementes, para manter um padrão de qualidade. No Brasil, é conhecido como RAS, foi editada pela primeira vez em 1967, pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA. Estas regras foram atualizadas de acordo com as regras internacionais prescritas pela International Seed Testing Association – ISTA e incorpora a experiência e os avanços nacionais em análise de sementes (BRASIL, 2009).

Membros da ISTA buscam trabalhar em conjunto para alcançar uniformidade na avaliação da qualidade de sementes em todo o mundo. A Associação produz regras para a

amostragem de sementes e testes acordados internacionalmente, credencia laboratórios, promove a pesquisa, fornece certificados de análise de sementes internacionais e treinamento, além de divulgar conhecimento em ciência e tecnologia de sementes. A uniformidade facilita a negociação da semente nacional e internacionalmente, contribuindo para a segurança alimentar (ISTA, 2016).

Nas Regras para Análise de Sementes estão descritas todas as metodologias que devem ser empregadas no laboratório de análise de sementes, desde o primeiro passo que é a amostragem. É muito importante que a amostra analisada represente o lote de sementes, pois se esta não for representativa, os dados obtidos não indicarão a qualidade de sementes do lote. Inicialmente, a amostra deve ser homogeneizada, para então ser dividida em amostras de trabalho. Para efetuar essa divisão, há instrumentos e métodos considerados adequados que podem ser mecânicos ou manuais. Para cada espécie, tem definido nas RAS o peso mínimo da amostra média e para análise de pureza (BRASIL, 2009).

A análise de pureza tem como objetivo determinar a composição percentual por peso das diferentes espécies de sementes e do material inerte da amostra e por inferência a do lote de sementes, assim como identificar as sementes e materiais inertes encontrados. É considerada semente pura todas as sementes ou estruturas de dispersão da espécie analisada, ou seja, sementes inteiras, maduras e não danificadas, bem como sementes com danos físicos causados por insetos ou patógenos e danos mecânicos. Sementes com estruturas visíveis como esclerócio fúngico, estrutura típica de carvão ou galhas de nematoides não são consideradas sementes puras. Em outras sementes deve ser incluso qualquer semente, pedaço de semente e unidade de dispersão de outras espécies de planta que não aquela da semente analisada. O material inerte deve incluir estruturas não definidas como semente pura ou outras sementes (BRASIL, 2009).

Para o teste Verificação de Outras Cultivares, é necessário retirar uma amostra da amostra média, do mesmo tamanho que a amostra retirada para análise de pureza. A determinação deve ser feita por especialista com experiência, familiarizado com as características da espécie e da cultivar, procurando conhecimentos e experiências na bibliografia nacional ou internacional. As características a serem comparadas podem ser de natureza morfológica, fisiológica, citológica, química e bioquímica (BRASIL, 2009).

A determinação de outras sementes por número é realizada por identificação e contagem das outras espécies, sendo expressa em número de sementes encontradas no peso da

amostra de trabalho. Quando estas não puderem ser identificadas em nível de espécie, é permitido relatar apenas o nome do gênero ou então o nome da família botânica. Para este teste é obrigatório dispor de microscópio estereoscópico, de coleção de sementes e de literatura especializada para a identificação de sementes. A utilização de peneiras, sopradores, descascadores de sementes e outros equipamentos podem auxiliar a análise (BRASIL, 2009).

O teste de germinação é o mais utilizado para determinar a qualidade das sementes, e serve para informar o potencial de um lote de sementes em formar plântulas normais em condições favoráveis (Peretti, 1994). Serve também para estimar o número de sementes que devem ser semeadas no campo. Este teste não é realizado em condições de campo, porque as condições climáticas nem sempre são reproduzíveis. Em laboratório, em condições controladas, os dados podem ser reproduzidos e comparados. Neste teste, as sementes são classificadas em germinadas e não germinadas. As sementes que germinam formam plântulas, que são divididas em plântulas normais e plântulas anormais. As sementes que não germinam são divididas em sementes duras, dormentes, sementes mortas e outras categorias de sementes não germinadas, que podem ser sementes vazias, sem embrião ou danificada por insetos. Para realizar o teste de germinação, as amostras de sementes a serem utilizadas devem ser tomadas ao acaso, da porção “Semente Pura” da análise de pureza. Depois de homogeneizada, são contadas 400 sementes em repetições de 04 de 100, 08 de 50 ou 16 de 25 sementes. Os tipos de substratos mais usados para testes de germinação em laboratório são papel e areia. A determinação do tipo de substrato, assim como a temperatura, a duração do teste, as exigências quanto à luz e outras instruções adicionais estão indicadas para cada espécie de semente nas regras de análises de sementes (BRASIL, 2009).

O teste de tetrazólio é utilizado para determinar de forma rápida a viabilidade das sementes, especialmente das que apresentam dormência, das que demoram muito tempo para germinar em testes de rotina e das sementes de espécies recalcitrantes. Também é utilizado no final do teste de germinação, quando ocorre elevada taxa de sementes não germinadas (BRASIL, 2009).

Segundo as Regras para Análise de Sementes, do Brasil, o teste de umidade pode ser realizado com estufa de temperatura constante e balança ou com equipamentos calibrados. Este teste determina a quantidade de água presente nas sementes analisadas. Já o Teste de Sanidade de Sementes é para determinar o estado sanitário de uma amostra de sementes e, logo, do lote que representa. Essas informações podem ser usadas para diferentes finalidades,

como comparar a qualidade de diferentes lotes de sementes ou determinar a sua utilização comercial. É um teste de grande importância, pois alguns patógenos são transmitidos por sementes, sendo assim, sementes contaminadas servem de inóculo inicial para o desenvolvimento da doença no campo e também introduzir patógenos em áreas isentas, no caso de sementes importadas. Esse teste pode indicar e orientar o tratamento de sementes, além de indicar a presença de fungos de armazenamento e/ou que reduzem o vigor da semente e taxa de germinação (BRASIL, 2009).

O peso de mil sementes é utilizado para calcular a densidade de semeadura, o número de sementes por embalagem e o peso da amostra de trabalho para análise de pureza, quando este não estiver especificado nas RAS. É uma informação que indica aproximadamente o tamanho das sementes, assim como de seu estado de maturidade e de sanidade (BRASIL, 2009).

5. ATIVIDADES REALIZADAS

5.1. ACOMPANHAMENTO DO EXPERIMENTO COM *Paspalum notatum* TB42

A principal atividade realizada durante o estágio foi análise de sementes de *P. notatum*, acesso TB42, e acompanhamento do experimento realizado por Patricia Bertoncelli, aluna de Doutorado do Programa de Pós-graduação em Zootecnia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, em parceria com o Instituto Nacional de Investigación Agropecuária - INIA. Este experimento tem com objetivo estudar diferentes técnicas de manejo, como níveis crescentes de fertilização nitrogenada e diferentes regimes de cortes para verificar a sua relação com as características produtivas e qualitativas das sementes de *P. notatum* TB42. A primeira hipótese desse experimento é que a aplicação de nitrogênio em plantas de *P. notatum* TB42 promoveria maior rendimento de sementes, resultando em uma maior produtividade de sementes. A outra hipótese é que a utilização de cortes com diferentes estádios fenológicos, determinados pela porcentagem de interceptação de radiação fotossinteticamente ativa – IRFA proporcionaria uma alteração na arquitetura da planta e na distribuição de fotoassimilados, gerando uma correlação positiva entre o número de perfilhos e o rendimento de sementes. As doses de nitrogênio são: zero, 75 kg de N/ha, 150 kg de N/ha

e 225 kg de N/ha. E os cortes realizados são: o corte de limpeza (considerado o corte zero), corte 01 com 50% de IRFA, corte 02 com 65% de IRFA e o corte 03 com 80% de IRFA.

As avaliações no campo eram semanais. A avaliação inicial foi de interceptação foliar utilizando o Ceptômetro para a determinação do momento de corte e contagem de perfilhos vegetativos por metro quadrado. No período de florescimento, foi avaliado o número de perfilhos vegetativos por metro quadrado, número de perfilhos reprodutivos por metro quadrado e número de racemos por inflorescências. Cada avaliação gerava duas ou mais planilhas, que eram digitalizadas e enviadas para o responsável a fim de analisar os dados contidos nas mesmas. Depois da colheita, foi determinada a produção por área, o peso de mil sementes, o número de sementes por inflorescências e o número de sementes por racemos. Foram efetuadas duas colheitas em cada bloco, exceto os blocos que receberam o corte 03, o que permitiu apenas uma colheita neste ano. Neste ano também foi avaliado a produção de matéria seca, sendo determinadas as porcentagens de folhas e colmo em cada tratamento. Depois da colheita foi efetuada a debulha, a limpeza e determinado a umidade das sementes, através de uma Balança Determinadora de Umidade. Esta balança tem uma luz infravermelho que aquece a amostra e faz com que a água presente nas sementes evapore, assim, por diferença de peso é determinada a umidade.

5.2. OUTRAS ATIVIDADES

5.2.1. ANÁLISE DE SEMENTES DE *Paspalum notatum* TB42 COM PESOS DE MIL SEMENTES DIFERENTES

Já estava em andamento uma análise de germinação com *P. notatum* TB42, que tinha por objetivo avaliar a taxa de germinação de sementes divididas em lotes com peso de mil sementes diferentes. Assim, era preciso cuidar a umidade das amostras e efetuar a contagem nos dias estipulados. Como o Laboratório de Análise de Sementes do INIA não conta com incubadora com fotoperíodo e alternância de temperatura, todos os dias no primeiro horário da manhã, era necessário colocar as caixas plásticas (Gerbox) com medidas de 11 x 11 x 3,5 cm na estufa sem iluminação interna, a 30°C e no final do expediente, na câmara com iluminação a 20°C. O teste de germinação segundo as normas do laboratório é feito entre papel e a contagem das sementes germinadas é semanal durante trinta dias. Essas

metodologias não estão descritas nas regras da ISTA, pois *P. notatum* não consta na lista das espécies de importância para a ISTA.

As sementes de *P. notatum* TB 42 que não germinaram no período de trinta dias foram submetidas ao Teste de Tetrazólio. Este teste foi realizado para determinar a quantidade de sementes mortas e dormentes. O teste de tetrazólio baseia-se na atividade das enzimas desidrogenases, as quais catalisam as reações respiratórias nas mitocôndrias, durante a glicólise e o ciclo do ácido cítrico (ou ciclo de Krebs). Estas enzimas, particularmente a desidrogenase do ácido málico, reduzem o sal de tetrazólio nos tecidos vivos, deixando estes com uma coloração rosada. Para o teste foi utilizada uma solução de 1% de tetrazólio; esta foi feita com um grama de Cloreto de 2,3,5,-trifenil tetrazólio e um litro de água deionizada. As sementes foram cortadas ao meio, mergulhadas na solução e incubadas à temperatura constante de 30 graus por aproximadamente 6 horas. Posterior a isso, as sementes foram lavadas para retirar o sal de tetrazólio, para evitar a coloração de outros tecidos, além dos tecidos vivos. Essas sementes foram condicionadas em água pura, sob refrigeração até o dia seguinte, quando foi realizada a contagem para determinar a porcentagem de sementes vivas que não germinaram.

5.2.2. TESTE DE SANIDADE DE SEMENTES DE CEVADA

Outro grupo de pesquisa do INIA estava analisando a incidência do fungo *Drechslera teres* em sementes de cevada. No laboratório chegaram amostras de sementes colhidas em 24 parcelas tratadas com diferentes fungicidas e diferentes manejos durante o período na lavoura. Não havia muita informação sobre princípios ativos ou dosagens dos tratamentos realizados, as amostras vieram numeradas e apenas com o nome da empresa produtora do fungicida. Inicialmente as amostras foram pesadas e separadas em amostras de trabalho para análise.

Depois da pesagem, uma pequena quantia de cada amostra foi desinfestada com álcool 70°GL, hipoclorito de sódio 4% e água deionizada. Após desinfestação, as sementes ficavam na estufa a 30°C para secar. Todas as amostras desinfestadas eram armazenadas e identificadas.

Para a detecção do fungo em placas de Petri, é preciso congelar o embrião das sementes para que não germinem, pois se houver germinação se torna difícil a identificação do patógeno. O congelamento foi feito em rolos de papel úmido (Figura 3), para água no

embrião romper as células. As sementes ficavam durante 48 horas dentro do congelador, depois deste período eram distribuídas nas placas com meio de cultura. Eram feitas duas repetições por amostra e cada placa continha 25 sementes. Para estimular a esporulação do fungo, as placas eram postas em ambiente com temperatura constante de 20°C e luz negra. Após quatro dias, a engenheira agrônoma Silvana Gonzalez Parodi as analisava e emitia o laudo. Antes de terminar as amostras de sementes de cevada do experimento do INIA, começaram a chegar sementes de cevada de produtores particulares para serem analisadas, pois para a comercialização de sementes é preciso o laudo de um laboratório certificado, que ateste a qualidade das mesmas.

FIGURA 3: Preparação das sementes de cevada para posterior análise do fungo *Drechslera teres*, no laboratório de Análise de Sementes do INIA La Estanzuela em 2016.



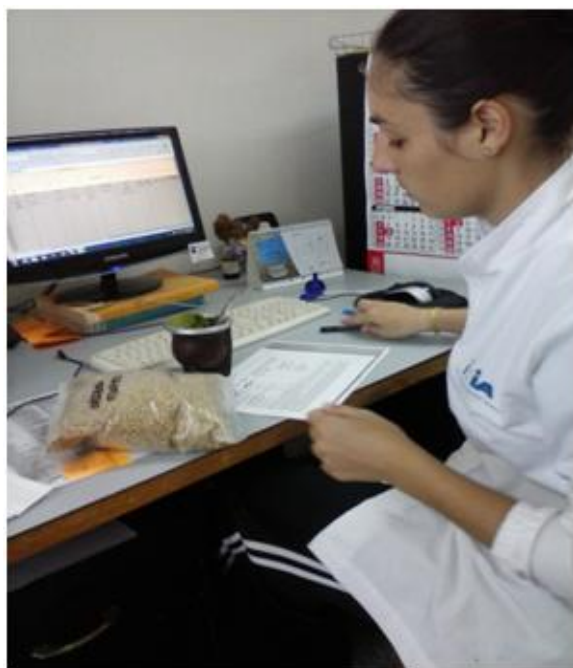
Fonte: Arquivo particular

5.2.3. REGISTRO DE AMOSTRAS

Num laboratório grande e reconhecido como o Laboratório de Análise de Sementes do INIA, chegam amostras de sementes para serem analisadas todos os dias. Para controle e organização, era necessário que cada amostra fosse catalogada num sistema de dados do laboratório (Figura 4). Neste registro, a amostra ganha um número de identificação, e no

sistema consta a data de entrada da amostra no laboratório, o nome do produtor e o número do lote. Depois de registrar, cada amostra era subdividida em um quarteador de amostras, para obter-se uma amostra de trabalho e uma contra amostra.

FIGURA 4: Registro das amostras de sementes no Laboratório de Análise de Sementes do INIA La Estanzuela, em 2016.



Fonte: Arquivo particular

5.2.4. ATIVIDADES DE ROTINA

Apesar de as câmaras de germinação contarem com termômetro digital, era norma do laboratório monitorar a temperatura com termômetros analógicos. As leituras eram feitas em três horários diferentes e o registro era feito em uma planilha colada na porta de cada câmara. Diariamente chegavam diferentes amostras de sementes para análises de pureza e umidade. As análises de umidade eram realizadas com uma balança determinadora de umidade, onde a amostra é seca com luz infravermelha e a umidade é determinada pela diferença de peso, de forma rápida e com grande precisão. As análises de pureza eram restritas à Eng. Silvana Parodi, devido à necessidade de experiência para correta identificação das plantas daninhas proibidas.

O meio de cultura BDA - Batata Dextrose e Agar - utilizado no laboratório é de fabricação própria. No período de estágio foram cheios dois lotes de placas de Petri com meio de cultura BDA. Antes de colocar o meio de cultura nas placas, foi preciso esterilizá-las, no caso utilizando álcool 70% e calor. A fonte de calor utilizada era um aparelho de microondas. Para a produção do meio de cultura BDA, foi necessário descascar e pesar as batatas, pesar o Agar, o polissacarídeo e os antibióticos, além de levar a água para esterilizar na autoclave de outro laboratório.

As análises realizadas no Laboratório de Análise de Sementes do INIA seguem os protocolos estabelecidos pela ISTA - Internacional Seed Testing Association. Cada espécie tem regras específicas para análise. O teste de germinação, por exemplo, é um dos mais realizados no laboratório, sendo que em algumas espécies as sementes são postas entre papel, outras em rolos de papel e algumas ainda sob areia úmida para que germinem.

Foram realizadas também coleta de campo e estimativa de ponto de colheita de uma variedade de *Lotus* spp. (Figura 5). Essa estimativa de ponto de colheita nada mais é que a porcentagem de frutos secos, frutos maduros, frutos verdes e flores presentes em três amostras colhidas aleatoriamente no campo.

FIGURA 5: Separação de frutos secos, de frutos maduros, de frutos verdes e de flores, para determinar ponto de colheita de *Lotus* spp. No Laboratório de Análise de Sementes do INIA La Estanzuela – Uruguai, 2016.



Fonte: Arquivo particular

6. DISCUSSÃO

Embora o Bioma Pampa tenha alta diversidade biológica e presta um grande número de serviços ambientais, existe pouco material publicado a respeito do tema. É um dos biomas mais negligenciados, quanto à preservação e há controvérsias sobre como preservar um bioma tão complexo.

Atualmente, no mercado econômico, há uma pressão para a expansão das fronteiras agrícolas, principalmente para produção de soja com fins de exportação e alimentação de animais confinados, visando crescimento rápido dos animais em larga escala, como comenta o professor Carlos Nabinger, da Faculdade de Agronomia da UFRGS do departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia, em uma reportagem para o Jornal do Comércio publicada no dia 23/08/2016. Mesmo quando a produção de carne é em pastagens, os produtores buscam incessantemente por uma forrageira milagrosa fazendo com que o campo nativo seja trocado por pastagens exóticas, e muitas vezes são esquecidas as espécies nativas, adaptadas ao meio, com grande potencial agronômico.

A produção de sementes de espécies nativas adaptadas ao meio é muito importante para recuperação de áreas degradadas, ou reestabelecimento do campo nativo. As pesquisas de espécies nativas do bioma pampa são muito recentes, faltam mais informações em relação a respostas a adubação, cortes e irrigação para melhorar a produtividade.

O acesso TB42 de *P. notatum*, grande potencial forrageiro, pois segundo dados coletados no INIA, chega a produzir mais forragem que algumas espécies exóticas. Outra característica deste acesso é a produção de sementes, que é muito importante, pois é a forma mais barata de implantar uma pastagem. No experimento realizado no INIA, com doses de nitrogênio de 150 kg/ha, as plantas produziram em média 1046 kg de sementes limpas por hectare. Porém o gênero *Paspalum* em geral, apresenta um problema para a produção comercial de sementes, que é a desuniformidade na floração e maturação, por isso é estudado a utilização do corte para que todos os perfilhos se desenvolvam juntos, uniformizando a floração.

Os dados de produção de sementes ainda não foram publicados, mas a análise de variância apresentada na Tabela 2 mostra a significância dos tratamentos utilizados no experimento, onde o grau significância utilizado é de 5%.

Através da análise de variância é possível observar que não houve interação entre as doses de N e o regime de cortes ($P>0,005$). Somente os fatores isolados, dose de N e regime de cortes, apresentaram significância ($P<0,05$). A partir dos dados de rendimento de sementes (Tabela 3), foram feitas regressões quadráticas, relacionando o rendimento com as doses de nitrogênio e o rendimento com a época de corte (Figura 6).

TABELA 2: Resumo da análise de variância dos dados coletados em janeiro de 2016, no experimento com diferentes doses de nitrogênio e regimes de corte em *Paspalum notatum* acesso TB42, realizado no INIA La Estanzuela – Uruguai.

Causa da variação	Grau de Liberdade	Soma dos quadrados	F Ratio	Prob > F
Dose N	03	4111114,3	56,3390	<,0001*
Corte	03	1080152,3	14,8025	<,0001*
Bloco	03	105173,5	1,4413	0,2433
Dose N*Corte	09	141969,3	0,6485	0,7496
Erro	45			
Total	63			

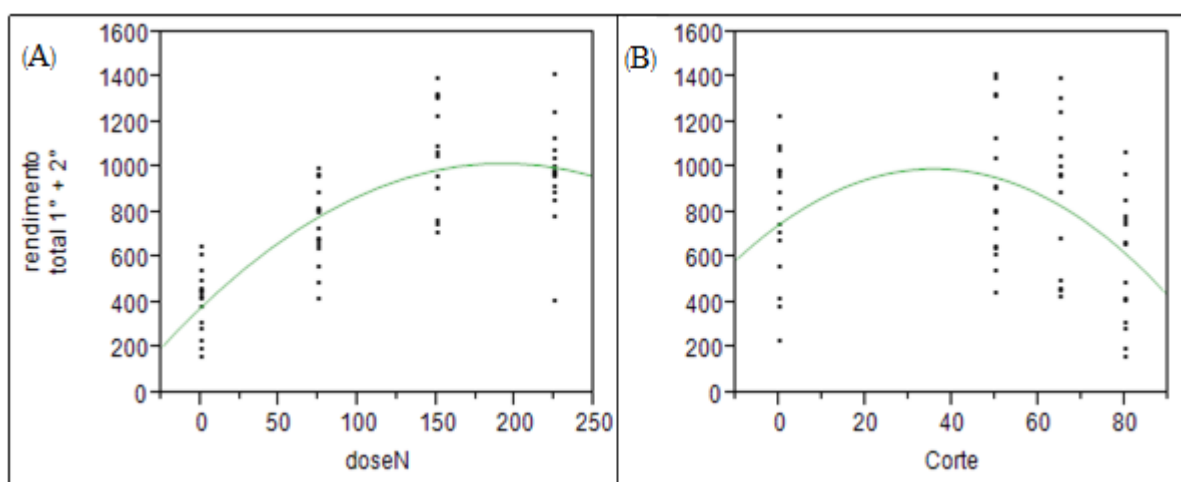
Fonte: Patricia Bertoncelli (dados não publicados).

TABELA 3: Média do rendimento em kg/ha de semente limpas de *Paspalum notatum* acesso TB42 colhidas em 2016 no campo experimental do INIA La Estanzuela – Uruguai.

Dose de N/há	Rendimento (kg/ha)	Corte	Rendimento (kg/ha)
0	403,3468	0	757,025
75	733,834	1	915,99792
150	1046,4345	2	901,97106
225	986,3556	3	594,97685

Fonte: Patricia Bertoncelli (Dados não publicados).

FIGURA 6: Gráfico da regressão quadrática relacionando o rendimento de sementes com as doses de nitrogênio em kg/ha (A) e gráfico da regressão quadrática relacionando o rendimento com cortes em diferentes níveis de interceptação da radiação fotossinteticamente ativa em porcentagem (B)



Fonte: Patricia Bertocelli (Dado não publicado).

Nota: Em (A) **Rendimento Total**= $605,30062+2,7488358*doseN-0,0173585*(doseN-112,5)^2$ e em (B) **Rendimento total**= $1210,2106-5,0001456*Corte-0,1922883*(Corte-48,75)^2$

No gráfico A observa-se a elevação nos valores de rendimento, conforme o aumento da dose de N, isto porque a planta responde a esse aumento através de uma maior produção de fitomassa, a qual pela interceptação solar que está ligado a produção de fotoassimilados gerando maior rendimento de sementes. Entretanto há um limite de resposta ao aumento de dose, isto porque o excesso do nutriente será perdido, podendo até causar efeito de fitotoxicidade. O gráfico B apresenta a influência que os cortes em diferentes épocas exercem sobre a produção de sementes, uma vez que o corte influencia na produção de perfilhos reprodutivos por unidade de área. A realização de cortes tardios representa um estresse para a planta, caracterizando-se pela redução imediata do aparato fotossintético, diminuindo a produção por área.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O experimento com *P. notatum*, acesso TB42 ainda está em andamento, porém até o presente momento, é possível concluir que a dose de 150 kg de N/ha é a que apresentou melhor eficiência para produção de sementes, assim como o corte com interceptação de radiação fotossinteticamente ativa de 50 e 65 %.

É encantador ver a vida se transformando no decorrer do tempo, e fazer parte da mudança, buscando incessantemente o conhecimento dessas vidas que nos cercam. Ainda há muito que estudar, mas a pesquisa anda a passos largos, a fim de compreender o Bioma Pampa, que se estende pela América do Sul.

Só é possível preservar o que se conhece, por isso a pesquisa não pode parar, é preciso criar um Código dos Pampas, para normatizar regras para preservação desse bioma que é muito importante para a cultura do povo do sul, como diria o poeta Lucio Victorio Mansilla: “o pampa é o céu ao contrário”.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAUJO, M.; CASTRO, P.; WILLEBALD, H. Localización geográfica del valor agregado agropecuario en Uruguay en el largo plazo (1900 - 2000). Cuantificación y hechos estilizados. Jul. 2015. Disponível em: <http://bcu.gub.uy/Comunicaciones/Jornadas%20de%20Economia/Araujo_Castro_Willebald.pdf> Acesso em: 26 ago. 2016

BARRETO, I. L. **O Gênero *Paspalum* (Gramineae) no Rio Grande do Sul**. 1974. 258 f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1974.

BEHLING, H. et al. Dinâmica dos campos no sul do Brasil durante o Quaternário Tardio. IN: PILLAR, V. P., MULLER, S. C., CASTILHOS, Z. M. S., JACQUES, A. V. A. (eds). **Campos Sulinos – conservação e uso sustentável da biodiversidade**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2009. p. 13-25.

BOLBRINI, I. A flora dos Campos do Rio Grande do Sul. IN: PILLAR, V. P., MULLER, S. C., CASTILHOS, Z. M. S., JACQUES, A. V. A. (eds). **Campos Sulinos – conservação e uso sustentável da biodiversidade**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2009. p. 63-77

BOLDRINI, I. I.; LONGHI-WAGNER, H. M.; BOECHAT, S. C. **Morfologia e taxonomia de gramíneas sul-rio-grandenses**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2005. 87 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. – Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399 p.

BOLDRINI, I. Campos sulinos: caracterização e biodiversidade. In: ARAÚJO, E. et al. (eds.). **Biodiversidade, conservação e uso sustentável da flora do Brasil**. Recife: UFPe Sociedade Botânica do Brasil, 2002. p. 95-97.

BUCKERIDG, M. et al. Comparação entre os sistemas fotossintéticos C3 e C4. Disponível em: <<http://felix.ib.usp.br/pessoal/marcos/minhawe3/PDFs/Pratica%20fotossintese.pdf>> Acesso em: 20 ago. 2016

FAO; BERRETA, E. J. Perfíles por país del recurso pastura/forraje. Disponível em: <http://www.fao.org/ag/agp/agpc/doc/counprof/spanishtrad/uruguay_sp/uruguay_sp.htm> Acesso: 21 ago. 2016

FAOSTAT. Statistics Division of Food and Agriculture Organization. 2003. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/>> Acesso em: 29 ago. 2016

GODOY, R.; BATISTA, L. Capacidade de produção de sementes em acessos do gênero *Paspalum*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 5, n. 1, p. 841 – 847, 1998.

GOOGLE, Google Earth. Imagem digital do INIA La Estanzuela – Uruguai. 2016. Disponível em: <<https://www.google.com.br/maps/place/INIA+La+Estanzuela/@-34.3407072,-57.7059031,15z/data=!4m5!3m4!1s0x0:0xb48e0a427f342715!8m2!3d-34.3384397!4d-57.6905394>> Acesso em: 25 ago. 2016.

HARTLEY, W. The global distribution of tribes of the gramineae in relation to historical and environmental factors. **Australian Journal of Agricultural Research**, Collingwood, v. 1, p. 355-73, 1950.

INIA, Estructura Organizacional. Disponível em: <<http://www.inia.uy/marco-institucional/Estructura-Organizacional>> Acesso em: 17 ago. 2016.

INIA, Histórico da Estação Experimental La Estanzuela. Disponível em: <<http://www.inia.uy/estaciones-experimentales/direcciones-regionales/inia-la-estanzuela/breve-historia>> Acesso em: 15 ago. 2016

INIA, Marco Institucional. Disponível em: <<http://www.inia.uy/marco-institucional/>> Acesso em: 15 ago. 2016.

INIA. Resultados experimentales en lecharía, 2004. Disponível em: <http://www.inia.org.uy/publicaciones/documentos/le/ad/2004/ad_361.pdf#page=117> Acesso em: 19 ago. 2016

ISTA. International Seed Testing Association. Disponível em: <https://www.seedtest.org/en/about-ista-_content---1--1011.html> Acesso em: 02 ago. 2016.

INSTITUTO NACIONAL DE CARNES Disponível em: <<http://www.inac.gub.uy/innovaportal/file/1282/1/exportacion-destino-adelanto-bol-digital.pdf>> Acesso em: 29 set. 2016.

KÖPPEN, W. **Grundriss der Klimakunde**. Berlin: De Gruite, 1931. 388 p.

LOPEZ, R. **Produção de sementes de espécies do gênero *Paspalum***. Abril de 2009. 200 f. Tese (doutorado) - Programa Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

PARODI, L.R. La taxonomia de las gramíneas Argentinas a la luz de las investigaciones más recientes. **Recent Advances in Botany**, Toronto, s.v., s.n., p.125-130, 1961

PERETTI, A. **Manual para Analisis de Semillas**. Buenos Aires: Hemisferio Sur, 1994. 281 p.

PILLAR, V.; LANGE, O. **Os Campos do Sul**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2015. 192 p.

POPINIGIS, F. **Fisiologia de Sementes**. 2 ed. Brasília: AGIPLAN, 1985. 285 p.

REYNO, R. et al. Seminario de Actualización - Alternativas tecnologicas para los sistemas ganaderos de basalto. INIA - dezembro de 2014. Disponível em:

<<http://www.inia.uy/Documentos/Privados/INIA%20Tacuaremb%C3%B3/Basalto%2011%20y%2012%20de%20diciembre%202014/Reyno%20Mejoramiento%20Gen%C3%A9tico%20de%20leguminosas%20y%20gramineas.pdf>> Acesso em: 12 ago. 2016.

REYNO, R. et al. Molecular and cytogenetic characterization of a collection of bahiagrass (*Paspalum notatum* Flüggé) native to Uruguay. **Genetic Resources and Crop Evolution**, Boulder, v. 59, n. 8, p. 1823-1832, 2012.

ROMERO, R. Características geográficas y socioeconómicas del Uruguay. Disponível em: <http://inia.inia.org.uy/disciplinas/agroclima/uruguay_gral.doc> Acesso em: 19 ago. 2016.

STRAPASSON, E.; KAMPF, N.; BATISTA, L. Seleção de descritores na comparação de germoplasma de *Paspalum* spp. por meio de componentes principais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 29, n. 2, p. 373 – 381, 2000.

SUERTEGARAY, D. M. A.; SILVA, L. A. P. da. Tchê Pampa: história da natureza gaúcha. In: IN: PILLAR, V. P., MULLER, S. C., CASTILHOS, Z. M. S., JACQUES, A. V. A. (eds). **Campos Sulinos – conservação e uso sustentável da biodiversidade**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2009, p. 42-62.

VALLS, J.; POSSOBON, M. Variação apresentada pelos principais grupos taxonômicos de *Paspalum* com interesse forrageiro no Brasil. In: ENCONTRO INTERNACIONAL SOBRE MELHORAMENTO GENÉTICO DE *PASPALUM*, 1987, Nova Odessa, SP. **Anais...** Nova Odessa: IZ, 1987. p. 03-13.

WATSON, L.; DALLWITZ, M. J. **The grass genera of the world**. Cambridge: C.A.B. International, 1992. p. 365-367.