

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

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**Marcos Perera Zuñeda
00170438**

“Melhoramento Genético e Produção de Semente de Paspalum notatum”

PORTO ALEGRE, abril de 2016.

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

“Melhoramento Genético e Produção de Semente de Paspalum notatum”

Marcos Perera Zuñeda
00170438

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

Supervisor de campo do Estágio: Eng^o Agr. Rafael Alejandro Podesta Reyno

Orientador Acadêmico do Estágio: Prof. Miguel Dall’Agnol (Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia)

COMISSÃO DE AVALIAÇÃO

Prof^a. Renata Pereira da Cruz (Departamento de Plantas de Lavoura) - Coordenadora

Prof^a. Beatriz Maria Fedrizzi (Departamento de Horticultura e Silvicultura)

Prof. Pedro Alberto Selbach (Departamento de Solos)

Prof. Fábio Kessler Dal Soglio (Departamento de Fitossanidade)

Prof^a. Carine Simioni (Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia)

Prof^a. Mari Lourdes Bernardi (Departamento de Zootecnia)

PORTO ALEGRE, abril de 2016.

RESUMO

O presente trabalho apresenta as atividades desenvolvidas durante o estágio curricular obrigatório, realizado na estação experimental La Estanzuela do Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), no Uruguai. Os principais objetivos do estágio foram acompanhar e auxiliar no desenvolvimento de projeto de pesquisa envolvendo *Paspalum notatum*, acompanhar e executar técnicas de manejo em campos para produção de sementes. A atividade principal foi auxiliar no trabalho de pesquisa com um ecótipo nativo do Uruguai de *Paspalum notatum* (TB42), integrante do programa de melhoramento genético de plantas forrageiras do INIA. Este teve como objetivo avaliar a influência do regime de cortes e diferentes níveis de nitrogênio na produtividade de sementes desse ecótipo. Os dados obtidos neste experimento ainda estão em processo de análise, não possuindo resultados definitivos.

LISTA DE FIGURAS

	Página
1. Área experimental de <i>Paspalum notatum</i> dividida em parcelas.....	15
2. Mensuração da radiação fotossinteticamente ativa interceptada através de um ceptômetro linear.....	16

SUMÁRIO

	Página
1. Introdução.....	6
2. Caracterização do meio físico e socioeconômico do Departamento de Colônia no Uruguai.....	7
3. Caracterização do Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria.....	8
4. Referencial teórico.....	9
5. Atividades realizadas.....	14
5.1 Experimento com <i>Paspalum notatum</i> TB42.....	14
5.2 Vistoria em lavouras de sementes de soja.....	17
5.3 Controle de plantas indesejadas em campos de produção de sementes.....	18
5.4 Monitoramento de insetos.....	19
6. Discussão.....	20
7. Considerações finais.....	22
Referências Bibliográficas.....	23

1. INTRODUÇÃO

A escolha do tema "Melhoramento genético e produção de semente de *Paspalum notatum*" deve-se a possibilidade de gerar ou descobrir novos cultivares que possam ser utilizados em sistemas alimentares para animais, que aumentem a produtividade agrícola com custo mais baixo e menor impacto para o meio ambiente.

A partir da experiência adquirida durante a Iniciação Científica na área de melhoramento genético de plantas forrageiras, houve a necessidade de conhecer mais sobre a produção de sementes em forrageiras, assunto este pouco considerado quando comparado com produção de biomassa - que é o foco nos programas de melhoramento genético de forrageiras. Por isso, a escolha pelo estágio no Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) na unidade La Estanzuela, na área de sementes, a fim de complementar meu conhecimento e experiência, já que este Instituto é reconhecido pelo trabalho que realiza com forrageiras e pelo rápido retorno dos resultados ao produtor.

O INIA - unidade La Estanzuela - está localizado no povoado El Semillero, no Departamento de Colonia, no Uruguai, à aproximadamente 25 km de Colonia del Sacramento. O estágio foi realizado no período de 5 de janeiro a 26 de fevereiro de 2016, em um total de 304 horas de estágio. O supervisor do estágio foi o engenheiro agrônomo Rafael Reyno, especialista na área de fitomelhoramento genético de plantas forrageiras, sendo o assunto principal do estágio a produção de forrageiras.

Os principais objetivos do estágio foram acompanhar e auxiliar no desenvolvimento de projeto de pesquisa envolvendo a produção de semente de *Paspalum notatum*, além de outras atividades complementares como vistoria, controle de plantas indesejadas e monitoramento de insetos, em lavouras de soja para produção de sementes.

2. CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO E SOCIOECONÔMICO DO DEPARTAMENTO DE COLÔNIA NO URUGUAI

O Uruguai está localizado na zona de clima temperado, com quatro estações, sendo o verão nos meses de dezembro a fevereiro. Apresenta uma temperatura média de 17°C durante o ano. Os verões quentes podem atingir até 44°C e raramente os invernos atingem temperaturas negativas. A precipitação média anual varia dos 1.000 mm no sul do país aos 1.300 mm ao norte, com distribuição irregular das chuvas ao longo do ano e dos anos (SEVEROVA, 1997). Uma característica geral do território uruguaio são as sucessivas depressões e as suaves ondulações, acompanhadas pela hidrografia do rio Uruguai. É constituído principalmente por planícies e colinas baixas (coxilhas), com uma planície costeira fértil. Na sua maior parte está ocupado por pradarias, ideais para a criação de bovinos e ovinos (LÓPEZ, 2000).

Na região onde se localiza o INIA La Estanzuela, segundo classificação uruguaia, encontramos o solo Brunossolo Eutrício típico, com textura franco-argilo-siltosa e com declividade suave a moderada (DSA-MGAP, 1979).

O país apresenta pequena disparidade econômica, comparado com outros países da América Latina, com cultura conhecida por tolerância e inclusão. Apresenta também boa infra-estrutura, com bom sistema global de estrada, rede elétrica confiável, além de boa disponibilidade de água potável e bom transporte público.

As principais atividades do departamento de Colonia são a produção leiteira e a agricultura extensiva de sequeiro, como soja, milho e sorgo. Juntamente com San José e Florida, compõe os três principais departamentos que individualmente têm mais de 150.000 ha destinados à produção leiteira (MGAP, 2015).

3. CARACTERIZAÇÃO DO INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA

Em 1914, o Dr. Alberto Boerger, fitotecnista alemão contratado pelo governo do Uruguai para organizar a pesquisa em melhoramento genético vegetal no país, fundou o instituto de pesquisa La Estanzuela. Os primeiros trabalhos concentraram-se em melhoramento de trigo, devido à baixa produtividade no país e pela importância cultural desta espécie para os uruguaios. Em 1918 foram lançados os primeiros cultivares de trigo uruguaios, resultado dos trabalhos de pesquisa da instituição (INIA, 2016).

No início dos anos 60 ocorreu uma reorganização no Instituto de Pesquisa, expandindo a pesquisa em produção vegetal e produção animal. Com isso, o La Estanzuela muda seu nome para Centro de Investigações Agrícolas Alberto Boerger (CIAAB). Após, foram criados outros centros de pesquisa no país. Em 1989, pela lei uruguaia 16.065, deu-se a criação do Instituto Nacional de Investigación Agropecuária (INIA), integrando o CIAAB aos outros centros de pesquisa já existentes, formando as cinco unidades do INIA: La Estanzuela, Las Brujas, Salto Grande, Tacuarembó e Treinta y Tres (INIA, 2016).

O objetivo do Instituto é gerar conhecimento e novas tecnologias de produção, contribuindo para o desenvolvimento sustentável da agropecuária no país, levando em consideração as políticas de Estado, a inclusão social e as demandas de mercado e dos consumidores. Além disso, a Instituição busca trabalhar diretamente e em estreita colaboração com o agricultor, difundindo esse conhecimento através de atividades de transferência de tecnologia. São realizadas, em média, 60 atividades anuais, incluindo seminários, dias de campo, edição de publicações técnicas e de divulgação, juntamente com a presença nos meios de comunicação.

O Instituto tem grande participação no crescimento econômico do país, desde sua participação na pesquisa até a geração e adaptação de tecnologias dirigidas ao setor agropecuário. Assim, apresenta papel essencial no país que é pequeno em termos físicos, mas que depende de produção agrícola com qualidade para manter sua economia.

O INIA é considerado uma empresa público-privada, sendo composta por dois representantes do poder executivo, indicados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Pesca, e dois representantes dos produtores indicados pela organização da classe. Seu orçamento é proveniente de apoio do governo federal, serviços prestados, vendas de títulos de propriedade e da própria produção agropecuária.

4. REFERENCIAL TEÓRICO

O Bioma Pampa

O bioma Pampa é um ecossistema campestre que ocupa a metade sul do Rio Grande do Sul e avança por países como o Uruguai e Argentina (Boldrini et al., 2010). Embora pareça uma vegetação homogênea e simples, trata-se de um sistema complexo composto por variedade biológica, com mais de 400 espécies de gramíneas forrageiras nativas e 150 de leguminosas (Jacques e Nabinger, 2006; Boldrini et al., 2010). A grande diversidade biológica presente no Rio Grande do Sul deve-se, em especial, à diversidade de solos procedentes da grande variabilidade geológica, da topografia, da distribuição da pluviosidade, da temperatura e da disponibilidade de água. A topografia associada à hidrografia, formada por rios e lagoas, constitui uma grande variedade de ambientes que sustentam essa diversidade (Boldrini, 2009).

Historicamente estes campos são utilizados como base para alimentação de animais domésticos em sistemas de produção. Porém, pelo manejo inadequado deste recurso, equivocadamente ele é rotulado como improdutivo, o que estimula a escolha dos produtores por inserir espécies exóticas de forrageiras (Soares, 2005). Estudos recentes demonstram que espécies nativas do Rio Grande do Sul possuem potencial produtivo semelhante ou melhor do que as espécies exóticas introduzidas no estado (Dall'Agnol et al., 2006). Além disso, a pastagem nativa é fundamental na conservação do solo e da água, através da cobertura vegetal, regulação do clima, reciclagem de nutrientes, biodiversidade aos agroecossistemas e fornece germoplasma nativo, entre outros (Pinto, 2003). Aliás, o interesse pelo cultivo de boas espécies forrageiras nativas é crescente, devido, basicamente, à boa adaptação destas às condições edafoclimáticas da sua região de origem, reduzindo o cultivo de espécies exóticas que muitas vezes apresentam problemas de adaptação (Nabinger, 1997; Pillar et al., 2009).

Gênero *Paspalum* e espécie *Paspalum notatum*

Dentre as forrageiras nativas do Rio Grande do Sul, o gênero *Paspalum* destaca-se pelo maior número de espécies, sendo boa parte destas com potencial agrônômico (Valls, 1987). Cerca de 60 espécies são encontradas em todas as regiões fisiográficas do estado (Machado, 2014). O programa

PROBIO do Ministério do Meio Ambiente destacou as chamadas "plantas do futuro" - espécies nativas com potencial agrícola- dentre as quais estão listadas algumas espécies de *Paspalum* como *P. dilatatum*, *P. guenoarum*, *P. lepton*, *P. notatum* (Coradin et al., 2011).

Estudos com ecótipos nativos de *P. guenoarum* e *P. notatum* demonstraram que estes genótipos obtiveram resultados melhores em produção de massa de forragem do que uma cultivar comercial exótica de *P. notatum*, conhecida como Pensacola, o que evidencia a utilização destas espécies nativas como alternativa para pastagens na América do Sul (Steiner, 2005). A cultivar Pensacola (*Paspalum notatum* var. *saurae*) é oriunda de populações introduzidas acidentalmente nos Estados Unidos, advindas da Argentina, e é amplamente cultivada no Rio Grande do Sul, principalmente na região do Planalto. Por isso, é comparada sob ponto de vista de produção e valor forrageiro com os ecótipos nativos (Dall'Agnol et al., 2006).

Entre as espécies do gênero *Paspalum*, pode-se destacar o grupo Notata, que possui ecótipos que apresentam produtividade satisfatória e até superior a algumas cultivares disponíveis no mercado (Dall'Agnol et al., 2006; Fachinetto et al., 2012). *Paspalum notatum* é também conhecido como grama batatais em São Paulo, grama forquilha no Rio Grande do Sul e bahiagrass nos EUA.

De acordo com Maraschin (2001), *P. notatum* completa seu ciclo em ambientes com boa umidade, entre os paralelos 33° nos hemisférios N e S, formando pastagens perenes com hábito de crescimento prostrado, com estolões que se enraízam nos nós. O pico de produção de forragem acontece da primavera ao outono. No inverno, com a ocorrência de geadas, apresenta a parte superior queimada, no entanto, ainda é possível observar algum crescimento. *P. notatum* também é adaptado ao pastejo e pisoteio, já que seus estolões se encontram cobertos e protegidos pela bainha, o que permite o rebrote das folhas mais cedo. Segundo Pedreira e Pedreira (2006), a grama forquilha é adaptada a solos arenosos e tolera baixa fertilidade e baixo pH. Porém, adapta-se melhor em locais com variação de umidade e até encharcamento, já em locais mais secos, para sobreviver, utiliza uma mudança no seu estande com uma disposição mais aberta das folhas.

Melhoramento genético de *Paspalum notatum*

O melhoramento genético é o aprimoramento de cultivares existentes que são deficientes em certas características de interesse agrônomo, a fim de aumentar a produtividade e qualidade, aumentar a resistência a pragas e doenças, a produção de sementes de boa qualidade, o uso eficiente

de fertilizantes e a adaptação a estresses edáficos e climáticos (Valle, 2001; Valle et al., 2008). Normalmente, este aprimoramento é feito por meio de cruzamentos de cultivares comerciais com linhagens que possuam as características desejadas, envolvendo cruzamento em várias gerações, ou seja, um processo lento (Valle, 2001).

P. notatum apresenta diversas estratégias reprodutivas que contribuem para o sucesso evolutivo do gênero (Bashaw et al., 1970), que é considerado um complexo agâmico, com vários níveis de ploidia e um sistema reprodutivo complexo (Burton, 1948). A maioria das espécies do gênero *Paspalum* são apomíticas poliplóides, principalmente tetraplóide (Quarin e Normann, 1990). O grupo Notata compreende espécies diplóides, tetraplóides e hexaplóides, com ocorrência de apomixia e de sexualidade, sendo que a mesma espécie pode apresentar mais de um nível de ploidia (Valls e Pozzobon, 1987). De acordo com Adamowski et al. (2005), existe correlação entre o nível de ploidia e o modo de reprodução, em que a diploidia está relacionada ao modo de reprodução sexual e a poliploidia com o modo de reprodução assexual (apomixia).

A apomixia - ao contrário da reprodução sexual, em que ocorre a fusão de gametas masculinos e femininos - é um processo geneticamente controlado de reprodução de plantas que ocorre apenas na parte feminina da flor, especificamente no óvulo, ocorrendo divisões mitóticas de células do óvulo (não há fusão de gametas após a meiose como na reprodução sexual), mantendo a oosfera com o mesmo número de cromossomos. Sendo assim, o desenvolvimento do embrião é autônomo, gerando uma planta idêntica à planta mãe por meio de sementes (Carneiro e Dusi, 2002; Ortiz et al., 2013).

Pelo fato de ser uma planta idêntica à planta mãe, ou seja, pela impossibilidade de recombinação gênica decorrente da apomixia, a utilização de plantas nativas como novas cultivares junto ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento tornou-se difícil, já que não se pode proteger plantas sem que tenham passado por um programa de melhoramento e comprovada sua distinção e superioridade (MAPA, 2011). No entanto, com a evolução nas pesquisas sobre a apomixia em *P. notatum* e com a descoberta de indivíduos diploides sexuais da espécie, foi possível realizar a duplicação cromossômica utilizando colchicina, formando genótipos tetraploides sexuais compatíveis, possibilitando a realização de cruzamentos com os genótipos tetraploides apomíticos, motivando o uso de plantas apomíticas pelos melhoristas (Quarin et al., 2001; Quarin et al., 2003; Weiler et al., 2015). Com o cruzamento entre plantas sexuais e apomíticas ocorre segregação para apomixia e sexualidade na geração F¹. As progênies apomíticas que possuem características

superiores podem ir para etapa final do programa de melhoramento para serem lançadas como cultivar, pois a manutenção dos caracteres desejáveis estará garantida pela falta de recombinação gênica. Já as plantas sexuais que apresentarem características superiores podem ser usadas em novos ciclos de cruzamentos dentro do programa de melhoramento, gerando maior variabilidade genética (Carvalho et al., 2008).

Produção de sementes de *Paspalum notatum*

No processo de implantação de pastagens deve-se levar em consideração as características da espécie forrageira, sendo um fator importante a capacidade de multiplicação desta, pois as áreas de pastagem geralmente ocupam áreas extensas, necessitando de grande quantidade de sementes para estabelecer-se. Assim, o uso de sementes para a implementação de pastagens é o modo mais rápido e com menor custo (Batista e Godoy, 1998; Carambula, sd).

O potencial de produção de sementes de uma espécie é determinado por meio dos componentes de rendimentos de sementes. Nas gramíneas forrageiras estes componentes são determinados desde o estágio vegetativo até o reprodutivo e está relacionado com a absorção de nutrientes e a maneira como estes nutrientes são distribuídos entre as sementes e o resto da planta (Carambula, sd).

Em gramíneas tropicais, a produtividade e qualidade das sementes é baixa se comparado com gramíneas temperadas, podendo ser influenciada pelos seguintes fatores: emergência das inflorescências por um tempo maior, causando desuniformidade na produção de sementes; baixa retenção das sementes nos racemos; menor número de inflorescências por área; entre outros (Boonman, 1973). Estes fatores também irão dificultar a tomada de decisão para o melhor momento de colheita, principalmente pelo florescimento heterogêneo (Carvalho & Carvalho, 2009).

Em *Paspalum notatum* estes fatores também são um empecilho para a obtenção de sementes com qualidade e quantidade satisfatória (Souza, 2001). Para atingir maior produtividade de sementes em *P. notatum* ou em gramíneas forrageiras de um modo geral, é importante atentar para o principal determinante de produtividade, que é o número de perfilhos por unidade de área (Nabinger e Medeiros, 1995; Souza, 2001). O número de perfilhos é altamente influenciado por práticas de manejo agrônomico como época ou altura de cortes e uso de adubação nitrogenada (Souza, 2001). O uso de cortes altera a morfologia e fisiologia da planta, ou seja, quando o corte

atinge os meristemas apicais e quebra a dominância na planta estimula o surgimento de novos perfilhos. Porém, estes cortes devem ser realizados em um período que permita à planta recuperar sua área foliar e não perder o momento com as condições climáticas ideais para seu florescimento, maturação e colheita (Alvim e Moojen, 1983; Corsi, 1984). O nitrogênio é o principal fator de controle dos processos de crescimento em plantas quando estas se encontram em condições ideais de nutrição, pois é constituinte de proteínas que são essenciais para o metabolismo da planta (Carambula, sd). No entanto, ainda são necessários mais estudos sobre a relação de cortes e uso de nitrogênio e a população final de perfilhos aptos a produzirem sementes em *P. notatum*.

Buscando obter maior produtividade e qualidade de sementes, deve-se utilizar as técnicas de manejo agrônomo de forma adequada, minimizando os efeitos característicos da espécie *P. notatum*, o que permite aos produtores alcançarem uniformidade na produção de sementes e aumento no rendimento (Nabinger e Medeiros, 1995; Ost, 2013).

5. ATIVIDADES REALIZADAS

Ao longo do período de estágio curricular foi possível acompanhar diferentes atividades realizadas na estação experimental do INIA-La Estanzuela. A principal atividade desenvolvida foi o auxílio no desenvolvimento do experimento com *Paspalum notatum*, sendo paralelo a esta o acompanhamento e auxílio na aplicação de técnicas de manejo em lavouras de produção de sementes, principalmente de soja.

5.1 Experimento com *Paspalum notatum* TB42

A principal atividade realizada no estágio curricular obrigatório foi a atuação em uma pesquisa em parceria entre os grupos de pesquisa em Ecologia, Produção e Tecnologia de Sementes da Universidade Federal do Rio Grande do Sul com o INIA/Tacuarembó e INIA/La Estanzuela/Uruguai. O objeto de estudo é um ecótipo de *Paspalum notatum* nativo do Uruguai, identificado como TB42, que faz parte do programa de melhoramento do INIA Tacuarembó/Uruguai.

O ecótipo *P. notatum* TB42 é uma gramínea de ciclo fotossintético C4 pertencente a classe botânica *latiflorum*. Trata-se de um material genético tetraploide e com forma de reprodução apomítica, aspecto que torna os descendentes clones da planta original. Possui grande capacidade colonizadora através de uma ampla rede de estolões e rizomas, além de boa tolerância ao frio. Em 2006 foi realizado um levantamento em 97 locais representativos em todos os departamentos do Uruguai, a fim de valorizar os recursos genéticos de forragens no Uruguai (Reyno et al., 2012). Desde então, o ecótipo TB42 vem sendo estudado quanto ao seu potencial produtivo. Porém, ainda não há informações a respeito da produção e qualidade de sementes, o que é fundamental para sua comercialização. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi estudar as diferentes técnicas de manejo como adubação nitrogenada e regime de cortes e suas relações com a produtividade e qualidade de sementes do ecótipo *P. notatum* TB42.

O experimento foi conduzido na estação experimental INIA - La Estanzuela. A área utilizada para o experimento havia sido implantada há três anos. Assim, o ecótipo estava bem estabelecido no local, sendo realizada durante esse período apenas sua manutenção para a implantação do ensaio.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos completamente casualizados com quatro repetições. As unidades experimentais foram de parcelas retangulares de 2m x 5m (10 m²), com um total de 64 unidades experimentais. O espaçamento entre blocos foi de 1m, totalizando uma área experimental de 1081m² (47m x 23m) (Figura 1).

Figura 1 - Área experimental de *Paspalum notatum* dividida em parcelas



Fonte: arquivo pessoal

Para o início dos tratamentos foi realizado um corte de limpeza para a uniformização da área, a uma altura de 7 cm. Foram utilizados quatro tratamentos de cortes, sendo o de limpeza considerado como o tratamento testemunha (C0). Os outros tratamentos de cortes foram realizados de acordo com a radiação fotossinteticamente ativa interceptada (RFAI). O tratamento C1 foi realizado quando a RFAI atingia 50%; o tratamento C2 com 65%; e o tratamento C3 com 80% de RFAI.

Para realizar a medição da RFAI foi usado um ceptômetro linear (Figura 2). O ceptômetro é constituído por um microprocessador “datalogger” que interpreta os sinais recebidos pelos sensores que estão distribuídos ao longo da haste de sensores. As medições foram realizadas uma vez por semana, em dias sem nuvens e em horário específico (próximo ao meio dia), para evitar erros devido ao posicionamento do sol. Os dados foram obtidos com uma leitura da RFAI acima da unidade experimental e quatro na altura do solo, ou seja, abaixo das plantas, dentro da parcela, sendo repetido nas 64 unidades. Também foram realizados tratamentos com quatro níveis de adubação nitrogenada: 0; 75; 150 e 225 kg/N/ha⁻¹. A adubação nitrogenada foi feita com ureia em

uma, duas e três aplicações de 75 kg/ha de N para os tratamentos 75, 150 e 225 kg/ha de N, respectivamente. As fertilizações foram realizadas no início da estação de crescimento e depois de cada corte até completar todos os tratamentos.

Figura 2 - Mensuração da radiação fotossinteticamente ativa interceptada através de um ceptômetro linear



Fonte: arquivo pessoal

Para melhor entendimento sobre o comportamento do ecótipo TB42 às distintas formas de manejo, foram marcadas quatro plantas por parcela e, então, realizado um acompanhamento do seu desenvolvimento. Foram realizadas avaliações semanais com a contagem do número de perfilhos vegetativos, número de perfilhos com inflorescência, número de folhas em três perfilhos aleatórios na planta, e comprimento do perfilho marcado, desde o anel até o final do mesmo.

Após a realização dos tratamentos e o florescimento das parcelas, foi determinado o momento de colheita. A determinação foi realizada conforme o teor de umidade das sementes, para a qual foi retirada uma pequena amostra e colocada em aparelho determinador de umidade, sendo estabelecido o ponto de colheita quando a parcela estivesse com menos de 30% de umidade; esse momento também coincide com a coloração das sementes. Segundo Maeda e Pereira (1997), as sementes de *P. notatum* com coloração tanto verde quanto marrom podem ser viáveis. Porém,

quando a maior parte das sementes possui a coloração marrom a perda por debulha natural é maior. Sendo assim, a colheita foi realizada quando a proporção de sementes de coloração marrom e de coloração verde atingia aproximadamente 65% e 35%, respectivamente.

Para a colheita foram retiradas três amostras, usando um quadro com área de 0,25 m², em locais ao acaso dentro de cada parcela; estas foram utilizadas para avaliações de produção pelo laboratório de sementes. Após essa etapa, todas as inflorescências dentro da parcela foram colhidas, separando as que estavam a 30 cm dos limites da parcela e as do interior da parcela. Todas as inflorescências colhidas foram guardadas em bolsa de tecido e colocadas para secar ao sol.

Em laboratório, as três amostras retiradas com os quadros de 0,25m² de cada parcela foram utilizadas para determinar alguns elementos que são utilizados para estimar os componentes de rendimento e produtividade. Inicialmente, foi realizada uma avaliação de umidade das sementes amostradas a fim de estabelecer a produtividade. A partir destas amostras foram contados o número de inflorescências em cada amostra, número de racemos por inflorescência (visto a alta incidência de inflorescência com dois racemos) e o número de sementes perdidas por racemo em cinco inflorescências por amostra. Também foi medido o comprimento de racemos de cinco inflorescências por amostra. Essas avaliações foram realizadas com o objetivo de encontrar respostas das plantas aos tratamentos aplicados, ou seja, qual o tratamento que possibilitou maior número de racemos, menor número de sementes perdidas e maior comprimento de racemos. Após essas avaliações foi realizada a debulha e ventilação das amostras em aparelho específico para esse procedimento, com o objetivo de eliminar os materiais inertes e sementes não viáveis (chochas). Após esse procedimento foi realizada a pesagem para então obter o dado de produtividade por área.

Também foi realizada a análise de solo com a coleta de amostras de solo. Foram coletadas duas amostras por parcela. As amostragens foram realizadas após a colheita de todas as parcelas. Essa amostragem foi realizada com o objetivo de avaliar o residual de nutrientes de cada parcela, para possibilitar o entendimento dos resultados de produtividade da segunda colheita das parcelas.

5.2 Vistoria em lavouras de sementes de soja

O departamento de sementes do INIA La Estanzuela possui uma área de produção de sementes de soja que, atualmente, ocupa 15,5 hectares. Foram semeados 13 cultivares de soja para produção

de sementes básicas. Esses cultivares são resultantes do programa de melhoramento genético realizado no INIA La Estanzuela, e serão disponibilizadas para os multiplicadores de sementes.

Um dos principais diferenciais em campos de produção de sementes e grãos é o roguing. Este consiste em uma vistoria visual cuidadosa pelo caminhamento dentro da área de produção, com o objetivo de retirar plantas indesejáveis, garantindo, assim, a pureza genética do campo de produção. Esta técnica é utilizada com bom resultado quando existe dificuldade de distinguir as sementes de plantas da mesma espécie no beneficiamento. O conhecimento das características da cultivar utilizada facilitam muito no momento da vistoria, garantindo sua eficiência.

Na área mencionada anteriormente foi realizado o roguing durante o período de floração da soja, uma vez por semana em cada área de cultivo. A vistoria era realizada no período da manhã, quando as flores estão mais abertas e antes da temperatura aumentar, e quando as condições climáticas eram favoráveis. As plantas indesejadas eram diferenciadas pela coloração das flores e arrancadas manualmente. A vistoria era realizada no sentido dos sulcos de semeadura e cada vistoriador percorria de três em três sulcos. Para auxiliar na observação era utilizado uma haste de plástico com outra haste menor presa na extremidade, em forma de T, facilitando no momento de afastar as folhas da soja para observar as flores.

5.3 Controle de plantas indesejadas em campos de produção de sementes de Cornichão e Soja

Em uma área de produção de sementes de cornichão (*Lotus corniculatus*) foi realizado o arranquio de plantas indesejadas. Este campo de produção possuía área menor que 0,5 ha. A área possuía grande infestação por trevo vermelho (*Trifolium pratense*). Devido à semelhança das sementes de trevo vermelho e cornichão, é fundamental que estas sejam separadas no campo, pois no beneficiamento não é possível realizar esta separação. Esta atividade foi realizada antes da maturação das sementes de cornichão, no período de um dia.

Também foi realizado o controle de plantas indesejadas em uma área de produção de sementes de soja. Nesta área foram semeadas nove cultivares em pequenos lotes para aumentar a quantidade de sementes - que no próximo ano serão multiplicadas e disponibilizadas para os multiplicadores comerciais. A área apresentava alta infestação por Buva (*Conyza* sp), espécie de difícil controle e que resulta em grande perda de produtividade na soja. O controle foi realizado com enxadas em um período de dois dias.

5.4 Monitoramento de insetos

Também foram realizadas vistorias para a presença de insetos nas áreas de produção de sementes de soja, mais especificamente a broca-das-axilas (*Epinotia apoema*) e percevejos. Para a vistoria de broca-das-axilas foram realizados dez levantamentos em pontos aleatórios em cada área de produção, em plantas dispostas em um metro de comprimento na linha de semeadura. Este monitoramento foi realizado antes da floração, apesar deste inseto ocorrer durante todo o ciclo, para evitar danos nas vagens. Quando a média das amostras atingiu dez insetos por área foi realizado o controle químico.

As vistorias para os percevejos foram realizadas quando as vagens já estavam formadas. A ferramenta usada para amostragem foi o pano de batida, e foram feitas dez amostragens por área de produção de sementes. O pano era disposto entre duas linhas de semeadura, e era realizada a batida de duas fileiras de plantas sobre o pano. Realizou-se o controle químico quando a média das amostras foi de dois percevejos por pano de batida. A aplicação de inseticida para o controle, nas duas situações mencionadas, foi realizada por funcionários do INIA.

6. DISCUSSÃO

O melhoramento genético de plantas forrageiras prioriza a seleção de plantas que tenham alta produção de biomassa. Além disso, é necessário que a forrageira apresente boa capacidade de produção de sementes. Para tal, deve-se considerar fatores como adubação e regime de cortes - que podem alterar o foco produtivo da planta. Sendo assim, torna-se importante o estudo de técnicas de manejo que possam auxiliar a produção de sementes em plantas forrageiras.

O nitrogênio, quando a planta se encontra em condições ideais, é o principal fator de controle dos processos de crescimento e desenvolvimento, pois compõe as proteínas – essenciais para o metabolismo da planta (Carambula, s.d.). Alguns estudos mostram que a aplicação de nitrogênio em gramíneas forrageiras aumenta a produção de biomassa. Townsend (2008) observou que ecótipos de *Paspalum guenoarum* e *Paspalum notatum* apresentaram aumento de produção linear em resposta ao aumento de doses de nitrogênio, atingindo doses de 360 kg N/ha/ano. Já Beck (2012) não observou diferença entre as doses de nitrogênio em relação à produção de sementes, mas os ecótipos de *Paspalum notatum* estudados apresentaram resposta quadrática das doses de nitrogênio para a produção de matéria seca. Sabe-se, portanto, que o nitrogênio exerce influência na produção de sementes de gramíneas forrageiras, entretanto, ainda são controversos os estudos que estimam o nível ótimo e a época de aplicação (Humphreys & Riveros, 1986).

Em relação ao regime de cortes, a morfologia e fisiologia da planta são alteradas pelo seu uso, pois, quando o corte atinge os meristemas apicais e quebra a dominância na planta estimula o surgimento de novos perfilhos (Alvim e Moojen, 1983; Corsi, 1984). Em tratamentos de regime de corte, comparando modelo de corte de emparelhamento, um corte após o emparelhamento e dois cortes após emparelhamento, observou-se melhores resultados nos dois primeiros, quando comparados com o último, havendo redução no rendimento de sementes em tratamento de dois cortes, corroborando com os achados de Carambula (s.d.) e Beck (2012). Contudo, ainda são necessários mais estudos que avaliem o efeito do regime de cortes em *Paspalum notatum*, não existindo consenso na literatura.

Sendo assim, a pesquisa realizada neste trabalho poderá auxiliar na compreensão da dose mais eficiente de adubação nitrogenada e do melhor momento para utilizar os cortes, tornando-se uma ferramenta útil para técnicos e produtores. Porém, as análises dos resultados do ensaio com o *Paspalum notatum* TB42 ainda não foram realizadas, não permitindo uma conclusão sobre o efeito

dessas técnicas.

No período de realização do estágio, a região onde se localiza o INIA La Estanzuela passou por um período de leve estiagem, no final de dezembro e todo mês de janeiro a precipitação efetiva acumulada foi de 40 mm (Banco de dados agroclimáticos-INIA), o que prejudicou o manejo e a condução do experimento de *Paspalum* e áreas de produção de sementes, podendo haver influência deste período nos resultados dos experimentos.

Alguns fatores evidenciados durante a condução do experimento também podem influenciar negativamente os resultados. A ocorrência da lagarta-*Spodoptera frugiperda* e de ratos causaram perdas de sementes, sendo possível observar grandes quantidades de sementes danificadas e caídas sobre o solo. A lagarta ataca os perfilhos reprodutivos, alojando-se na inflorescência antes desta ser exposta e consumindo as sementes ainda em amadurecimento (CRUZ, 1999). Outro fator foi a presença de *Claviceps paspali*, fungo que infecta o ovário da inflorescência prejudicando a formação da semente (Kruppa, 2004). A ingestão de plantas infectadas por este fungo causa uma doença nos animais chamada ergotismo. Os sinais clínicos desta enfermidade são tremores no pescoço, estado de alerta e déficits na coordenação motora. Devido a este déficit, podem ocorrer mortes por traumatismo sofrido durante a queda, embora a mortalidade decorrente desta intoxicação seja muito baixa. Deve-se atentar para um maior controle sobre estes agentes de perdas a fim de melhorar a produtividade de sementes, mostrando o verdadeiro potencial deste ecótipo.

Em relação às áreas de produção de sementes de soja, que foram multiplicadas e serão disponibilizadas para o comércio neste ano, foi possível perceber que o manejo que vem sendo realizado na área mostrou-se adequado, pois mesmo com o déficit hídrico, a cultura estava em boa condição e com poucas plantas invasoras. Porém, na área em que foram semeados os nove cultivares que precisam de mais sementes para serem multiplicados para a próxima safra, não foi realizado o controle de invasoras no momento correto. Fornarolli et al. (2010) mostra que à medida que aumenta o número de plantas de *Conyza* por área ocorre diminuição no estande de plantas de soja e também no número de vagens por planta, prejudicando a produção de sementes. Assim, quando a capina foi realizada, as plantas já estavam formando as vagens e as perdas já eram definitivas.

Para a contagem de insetos, o momento e a técnica utilizada para verificação foram adequadas, sendo possível detectar a presença do inseto no momento adequado, o que possibilitou a realização do controle químico, impedindo a ocorrência de danos econômicos.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A expectativa pelos resultados do experimento de *Paspalum notatum* é de que estes se mostrem promissores e que o ecótipo possua potencial produtivo de sementes que permita a sua comercialização e fácil implantação para os produtores, podendo ser uma alternativa para a produção de forragem em sistemas pastoris no Uruguai e competir com a entrada de espécies exóticas. Além disso, espera-se que este acesso seja utilizado em programas de melhoramento seguindo a busca por plantas mais produtivas e que melhorem a produtividade e qualidade dos sistemas de produção animal.

Desta forma, tem-se no melhoramento genético uma forma de aprimorar cultivares existentes a fim de aumentar a produtividade. No entanto, torna-se pouco útil esse processo se a cultivar não apresentar boa capacidade de produção de sementes, o que depende, principalmente, da utilização adequada das técnicas de manejo agrônômico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADAMOWSKI, E. V.; et al. Chromosome numbers and meiotic behavior of some *Paspalum* accessions. **Genetic and Molecular Biology**, Ribeirão Preto, v. 28, n. 4, 2005.
- ALVIM, M. J.; MOOJEN, E. L. Efeitos de níveis e nitrogênio, mistura de gramíneas com leguminosas e práticas de manejo sobre produção de sementes de *Lolium multiflorum* Lam., *Lotus corniculatus* L. e *Trifolium repens* L. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 12, n. 1, p. 70-85, 1983.
- BASHAW, E. C.; HOVIN, A. W.; HOLT, E. C. **Apomixis, its evolutionary significance and utilization in plant breeding**. In: International Grasslands Congress, 11., 1970. Queensland. Proceedings... Queensland: [s.n.], 1970. P. 245-248
- BATISTA, L. A. R.; GODOY, R. Capacidade de produção de sementes em acessos do gênero *Paspalum*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 27, n. 5, p. 841-847, 1998.
- BECK, A. P. A. **Produção de sementes de dois ecótipos de *Paspalum notatum* Flüge sob diferentes doses de nitrogênio e regimes de corte**. 2012. 140p.: il. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Faculdade de Agronomia. Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Porto Alegre, BR-RS, 2012.
- BOLDRINI, I. A Flora dos campos do rio grande do sul. In: **Campos Sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade** / Valério de Patta Pillar et al. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2009. p63-76
- BOLDRINI, I. et al. **Bioma Pampa: diversidade florística e fisionômica** /Ilsi Iob Boldrini...[et al.]._Porto Alegre: editora Pallotti, 2010. p8-11
- BOONMAN, J. G. Experimental studies on seed production of tropical grasses in Kenya: the effect of harvest date on seed yield in varieties of *Setaria sphacelata*, *Chloris gayana* and *Panicum coloratum*. **Netherlands Journal of Agricultural Science**, Wageningen, v. 21, n. 1, p. 3-11, 1973.
- BURTON, G. W. The method of reproduction of common Bahiagrass, *Paspalum notatum*. **Journal American Society of Agronomy**, Madison, v. 40, n. 5, p. 443-452, 1948.
- CARÁMBULA, M. **Producción de semillas de plantas forrajeras**. Editorial Hemisferio Sur: Montevideo, s.d., 518p.
- CARNEIRO, V. T. C.; DUSI, D. M. A. Apomixia: Em busca de tecnologias de clonagem de plantas por sementes. **Biotecnologia, Ciência & Desenvolvimento**, Brasília, v. 25, p. 36-42, 2002.
- CARVALHO, F. I. F. de et al. **Condução de populações no melhoramento genético de plantas**. 2 ed. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2008. 288 p.
- CARVALHO, R. I. N.; CARVALHO, D. B. Germinação de sementes de um ecótipo de *Paspalum*

da região de Guarapuava – PR. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 30, supl. 1, p. 1187-1194, 2009.

CRUZ, I. Manejo de pragas na cultura do milho. In. SEMINÁRIO SOBRE A CULTURA DO MILHO “SAFRINHA”, 5., Barretos, 1999. **Cursos**, Campinas: Instituto Agronômico de Campinas, 1999. P. 27-56.

CORADIN, L. et al. **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro** –Região Sul/Lídio Coradin; Alexandre Siminski; Ademir Reis. – Brasília: MMA, 2011. 934p.

CORSI, M. **Effects of nitrogen rates and harvesting intervals on dry matter productivity, tillering and quality of tropical grass *Panicum maximum* Jacq.** Wooster: Ohio State University, 1984. 125p. Thesis (Ph.D.) - Ohio State University, 1984.

DALL'AGNOL, M. et al. Perspectivas de lançamento de cultivares de espécies forrageiras nativas: gênero *Paspalum*. In: Simpósio de Forrageiras e Produção Animal, 2006. Porto Alegre. **Anais**. Porto Alegre, 2006. p. 149-162

DSA, MGAP, Uruguay. 1979. Carta de reconocimiento de suelos del Uruguay a escala 1:1000000. Montevideo: División Suelos y Aguas, MGAP

FACHINETTO, J. M. et al. Avaliação agronômica e análise da persistência em uma coleção de acessos de *Paspalum notatum* Flüggé (Poaceae). **Brazilian Journal of Agricultural Sciences/Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 7, n. 1, p. 189-195, 2012.

FORNAROLLI, D.; RIBEIRO, C.; SANTOS, B.C.; GAZZIEIRO, D.L. **Interferência da espécie conyza bonariensis no rendimento de grãos na cultura da soja.** XXVII Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas.2010 - Centro de Convenções - Ribeirão Preto – SP. p 4. 2010.

HUMPHREYS, L.R.; RIVEROS, F. Tropical pasture seed production. **FAO plant production and protection paper**, n. 8, Ed. 3, 1986.

INIA, **Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria**, 2016. [Disponível em <http://www.inia.uy/>] Acessado em março de 2016.

JACQUES, A.; NABINGER, C. O Ecossistema Pastagens Naturais. In: Simpósio de Forrageiras e Produção Animal, 2006. Porto Alegre. **Anais**. Porto Alegre, 2006. p. 7-10

KRUPPA, P.C. *Claviceps*. **Biológico**, São Paulo, v.66, n.1/2, p.35-37, jan. /dez., 2004

LÓPEZ, A. **Uruguay: Territorio, Espacios Y Participacion Ciudadana.** 2000. [Disponível em <http://www.rau.edu.uy/uruguay/geografia/Uy.geo.htm>] Acessado em março de 2016.

MACHADO, J. M. **Caracterização agronômica de ecótipos de *Paspalum notatum* Flüggé em resposta ao fotoperíodo e a fertilização nitrogenada e seleção de híbridos intraespecíficos.** Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Faculdade de Agronomia.

Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Porto Alegre, BR-RS, 2014. 115 p.

MAEDA, J. A.; PEREIRA, M.F.D.A. Caracterização, beneficiamento e germinação de sementes de *Paspalum notatum* Flugge. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 19, n. 1, p. 100-5, 1997.

MAPA. (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO). **Proteção de Cultivares no Brasil**/Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. – Brasília: Mapa/ACS, 2011. 202 p.

MARASCHIN, G. E. A planta forrageira no sistema de produção: gramas batatais, forquilha e bahiagrass. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 17., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2001. P. 217-263.

MGAP. (MINISTERIO DE GANADERÍA, AGRICULTURA Y PESCA). Regiones Agropecuarias Del Uruguay. Estadísticas Agropecuarias Diea. 38 p. 2015.

NABINGER, C.; MEDEIROS, R. B. Produção de sementes de *Panicum maximum* Jacq. In: PEIXOTO, A. M.; MOURA, J. C.; FARIA, V. P. SIMPOSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM: O CAPIM COLONIAO, 12, 1995, Piracicaba, SP. **Anais...** Piracicaba, 1995. P. 59-128.

NABINGER, C. Princípios da exploração intensiva de pastagens. In: SIMPOSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS. 13., 1997, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1997. P. 15-95.

ORTIZ, J. P. A. et al. Harnessing apomictic reproduction in grasses: what we have learned from *Paspalum*. **Annals of Botany**, London, v. 112, n. 5, p. 767-787, 2013.

OST, H. J. **Componentes do rendimento e qualidade de sementes de *Paspalum guenoarum* Arech. ecótipo "Azulão" submetido a diferentes regimes de cortes**. 2013. 74 p.: il. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Faculdade de Agronomia. Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Porto Alegre, BR-RS, 2013.

PEDREIRA, C.; PEDREIRA, B. A Grama-forquilha (*Paspalum notatum*). In: Simpósio de Forrageiras e Produção Animal, 2006. Porto Alegre. **Anais**. Porto Alegre, 2006. p.115-148.

PILLAR, V. D. P. et al. **Campos Sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade**. Ministério do Meio Ambiente-MMA, 2009.

PINTO, C. E. **Produção primária, secundária e comportamento ingestivo de novilhos submetidos a distintas ofertas de fitomassa aérea total de uma pastagem natural da depressão central do Rio Grande do Sul**. 2003. 73 f. Dissertação (Mestrado) Programa de Pós-Graduação em Zootecnia – Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

QUARÍN, C. L.; NORRMANN, G. A. Interspecific hybrids between five *Paspalum* species. **Botanical Gazette**, p. 366-369, 1990.

- QUARÍN, C. L. et al. A rise of ploidy level induces the expression of apomixis in *Paspalum notatum*. **Sexual Plant Reproduction**, v. 13, n. 5, p. 243-249, 2001.
- QUARÍN, C. L. et al. Registration of Q4188 and Q4205, sexual tetraploid germplasm lines of bahiagrass. (Registrations of Germplasms). **Crop Science**, Madison, v. 43, n. 2, p. 745-747, 2003.
- 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.
- SEVEROVA, V. **Características Generales Del Clima Sobre Uruguay**. 1997. [Disponível em http://www.rau.edu.uy/uruguay/geografia/Uy_c-info.htm] Acessado em março de 2016.
- SOUZA, F. H. D. **Produção de sementes de gramíneas forrageiras tropicais**. São Carlos: EMBRAPA Pecuária Sudeste, 2001. 43 p.
- STEINER, M. G. **Caracterização agrônômica, molecular e morfológica de acessos de *Paspalum notatum* Flüggé e *Paspalum guenoarum* Arech.** 2005. 138p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.
- TOWNSEND, C. R. **Características produtivas de gramíneas nativas do gênero *Paspalum*, em resposta à disponibilidade de nitrogênio.** 2008. 267p. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.
- VALLE, C. B. **Genetic resources for tropical areas: Achievements and perspectives.** In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19., 2001, Piracicaba. Proceedings... Piracicaba: FEALQ, 2001. P. 477-482.
- VALLE, C. B. et al. Melhoramento genético de *Brachiaria*. In: RESENDE, R. M. S.; VALLE, C. B.; JANK, L. (Ed.). **Melhoramento de Forrageiras Tropicais**. Campo Grande: Embrapa, 2008. v. 1, p. 13-53.
- VALLS, J. F. M. Recursos genéticos de espécies de *Paspalum* no Brasil. In: Encontro Internacional sobre Melhoramento Genético de *Paspalum*, 1987, Nova Odessa. **Anais...** Nova Odessa, 1987. p. 3-13.
- VALLS, J. F. M.; POZZOBON, M. T. Variação apresentada pelos principais grupos taxonômicos de *Paspalum* com interesse forrageiro no Brasil. **Anais** do Encontro Internacional sobre Melhoramento Genético de *Paspalum*, p. 15-21, 1987.
- WEILER, R. L. et al. Chromosome doubling in *Paspalum notatum* var. *saure* (cultivar Pensacola). **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, Viçosa, v. 15, p. 106-111, 2015.