

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

**PRODUÇÃO E QUALIDADE DE SEMENTES DE *PASPALUM GUENOARUM*
ARECH. ECÓTIPO “AZULÃO” SUBMETIDO A DIFERENTES REGIMES DE
CORTE NO SEGUNDO ANO DE CULTIVO**

CLEBER HENRIQUE LOPES DE SOUZA

Engenheiro Agrônomo – UFRGS

Porto Alegre (RS), Brasil

Março de 2015

CIP - Catalogação na Publicação

Lopes de Souza, Cleber Henrique

Produção e qualidade de sementes de *Paspalum guenoarum* Arech. ecótipo "Azulão" submetido a diferentes regimes de corte no segundo ano de cultivo / Cleber Henrique Lopes de Souza. -- 2015. 66 f.

Orientador: Lucia Brandão Franke.
Coorientador: Rodrigo Ramos Lopes.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Agronomia, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Porto Alegre, BR-RS, 2015.

1. *Paspalum*. 2. perfilho vegetativo. 3. perfilho reprodutivo. 4. florescimento. 5. rendimento de sementes. I. Brandão Franke, Lucia, orient. II. Ramos Lopes, Rodrigo, coorient. III. Título.

CLEBER HENRIQUE LOPES DE SOUZA
Engenheiro Agrônomo

DISSERTAÇÃO

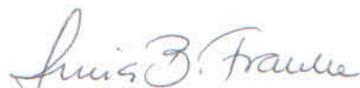
Submetida como parte dos requisitos
para obtenção do Grau de

MESTRE EM ZOOTECNIA

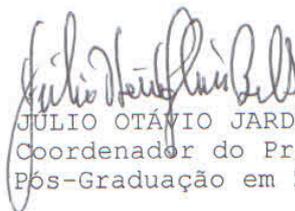
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia
Faculdade de Agronomia
Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Porto Alegre (RS), Brasil

Aprovado em: 31.03.2015
Pela Banca Examinadora

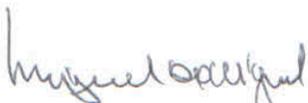
Homologado em: 20.05.2015
Por



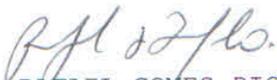
LÚCIA BRANDÃO FRANKE
PPG Zootecnia/UFRGS
Orientador



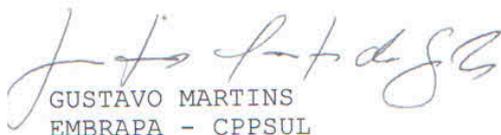
JULIO OTÁVIO JARDIM BARCELLOS
Coordenador do Programa de
Pós-Graduação em Zootecnia



MIGUEL DALL'AGNOL
PPG ZOOTECNIA-UFRGS



RAFAEL GOMES DIONELLO
PPG FITOTECNIA-UFRGS



GUSTAVO MARTINS
EMBRAPA - CPPSUL



PEDRO ALBERTO SELBACH
Diretor da Faculdade de Agronomia

AGRADECIMENTOS

Acima de todos, agradeço a Deus pelo dom da vida e a benção de superar este desafio.

A minha noiva Raquel Landell de Moura Ruaro pelo amor e apoio nos últimos anos.

Aos meus pais, José Cleber e Letícia, minha irmã Ana Cláudia e meus avós Derli e Glair pelo amor, incentivo e compreensão na realização de mais esse objetivo.

À professora Lúcia Brandão Franke pela orientação, oportunidade, confiança e ensinamentos.

Ao coorientador Dr. Rodrigo Lopez pelo apoio, conhecimento partilhado e amizade da qual sempre serei grato.

Às colegas e amigas de Pós-Graduação, Patrícia Bertoncelli e Danila Pavelacki.

Aos professores e funcionários do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia - UFRGS.

A CNPq pela bolsa de Mestrado e pelo apoio financeiro na realização desse trabalho.

Aos funcionários da Estação Experimental Agronômica, Carlos, Roberto, João em especial ao Claudio Munari.

Agradeço a todas as pessoas que de forma direta ou indireta me ajudaram ao longo dessa jornada.

Produção e qualidade de sementes de *Paspalum guenoarum* Arech. Ecótipo “Azulão” submetido a diferentes regimes de corte no segundo ano de cultivo ¹

Cleber Henrique Lopes de Souza², Lúcia Brandão Franke³, Rodrigo Ramos Lopes⁴

Resumo – O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do número de cortes na produção e qualidade de sementes de *Paspalum guenoarum* ecótipo “Azulão” no segundo ano de cultivo. Foram avaliados quatro tratamentos de corte: zero (testemunha), um, dois e três cortes quando o dossel das plantas atingia altura de 40 cm. O delineamento experimental foi de blocos completos casualizados, com quatro repetições. As parcelas tinham 7,2 m² (3,6 m x 2 m) com as plantas em linhas espaçadas a 0,4 m. As avaliações foram semanais de dezembro de 2013 a março de 2014. As variáveis estudadas foram: número de perfilhos/planta, número de perfilhos reprodutivos/planta através de amostragens não destrutivas. O número de racemos/inflorescência, número de sementes/inflorescência, número de sementes/racemo, peso de mil sementes, rendimento de sementes/área, germinação e índice de velocidade de germinação, foram obtidos através de amostragens destrutivas após a colheita das sementes. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5%. O tratamento de um corte (719 kg.ha⁻¹ de sementes e 75% de plântulas normais) não diferiu da testemunha, não apresentando impactos negativos na produção e qualidade de sementes. Entretanto, a partir de dois cortes, houve a diminuição do número de perfilhos reprodutivos/planta, adiamento da colheita e redução da produção de sementes. A realização de um corte permitiu a produção de boa quantidade de forragem (2500 kg.ha⁻¹ de MS) sem prejudicar o rendimento e a qualidade das sementes.

Palavras-chave: perfilho vegetativo, perfilho reprodutivo, florescimento.

¹ Pesquisa financiada com apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

² Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande Sul, Cx. Postal 15100, 91501-970, Porto Alegre /RS.

³ Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia da Faculdade de Agronomia/UFRGS, Cx. Postal 15100, 91501-970, Porto Alegre /RS.

⁴ Programa Nacional de Pós-Doutorado – CAPES. Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia da Faculdade de Agronomia/UFRGS, Cx. Postal 15100, 91501-970, Porto Alegre /RS.

Seed production and quality of *Paspalum guenoarum* Arech. “Azulão” ecotype under different cutting management on the second year of crop¹

Cleber Henrique Lopes de Souza², Lúcia Brandão Franke³, Rodrigo Ramos Lopes⁴

Abstract - This study was aimed to evaluate the effect of the number of cutting in seed production and quality of *Paspalum guenoarum*, “Azulão” ecotype on the second year of crop. Treatments of zero (control), 1, 2, and 3 cuts were evaluated. The experimental design was a completely randomized block with four repetitions. The plots were of 7.2 m² (3.6 m x 2 m) with plants in 0.4 m rows spacing. Assessments were performed weekly from December, 2013 to March, 2014. The studied variables were number of tillers/plant, number of reproductive tillers/plant, and number of racemes/inflorescence through non-destructive sampling. The number of seeds/inflorescence, number of seeds/raceme, weight of thousand seeds, seed yield/area, germination, and germination speed index were obtained through destructive sampling after harvesting seeds. The means were compared by Tukey test at 5%. One cutting treatment (719 kg.ha⁻¹ of seeds and 75% normal seedlings) doesn't differ significantly comparing to the control, so, it didn't appear negative impacts in seed production and quality. However, from two different cutting, there was a decrease in the number of reproductive tillers/plant, causing a delay harvest and reduced seed production. The achievement of one cutting allowed a utilization of good quantity of forage (2500 kg.ha⁻¹ DM) without harming significantly the seed yield and quality.

Keywords: vegetative tiller, reproductive tiller, flowering.

¹ Pesquisa financiada com apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

² Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande Sul, Cx. Postal 15100, 91501-970, Porto Alegre /RS.

³ Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia da Faculdade de Agronomia/UFRGS, Cx. Postal 15100, 91501-970, Porto Alegre /RS.

⁴ Programa Nacional de Pós-Doutorado – CAPES. Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia da Faculdade de Agronomia/UFRGS, Cx. Postal 15100, 91501-970, Porto Alegre /RS.

SUMÁRIO

CAPÍTULO I	10
INTRODUÇÃO	11
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	12
O gênero <i>Paspalum</i>	12
<i>Paspalum guenoarum</i> Arech.....	13
Produção de sementes de <i>Paspalum guenoarum</i>	14
Qualidade de sementes de <i>P. guenoarum</i>	17
Cortes.....	18
HIPÓTESES.....	22
OBJETIVO.....	22
CAPÍTULO II	23
Produção e qualidade de sementes de <i>Paspalum guenoarum</i> Arech. Ecótipo “Azulão” submetido a diferentes regimes de corte no segundo ano de cultivo	25
Introdução	27
Material e Métodos.....	28
Resultados e Discussão.....	32
Conclusão	44
Referências	45
CAPÍTULO III	49
CONSIDERAÇÕES FINAIS	51
REFERÊNCIAS.....	52
APÊNDICE	59
VITA	67

RELAÇÃO DE TABELAS

Tabela 1. Matéria seca dos cortes (MSCORT) e matéria seca total (MST) em função dos regimes de corte em <i>P. guenoarum</i> ecótipo Azulão.....	37
Tabela 2. Número médio de perfilhos vegetativos/planta (NPV), número de perfilhos reprodutivos/planta (NPR), número de racemos/inflorescência (NRI), peso de 1000 sementes (PMS), número médio de sementes/inflorescência (NSI), número médio de sementes/racemo (NSR) e rendimento de sementes puras (RSP) de <i>Paspalum guenoarum</i> ecótipo Azulão, em função do número de cortes. 37	
Tabela 3. Porcentagem de plântulas normais (PN), plântulas anormais (PA), sementes dormentes (SD), sementes mortas (SM) e índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de <i>P. guenoarum</i> ecótipo Azulão, em função do número de cortes.	41
Tabela 4. Correlação simples entre os componentes do rendimento de sementes de <i>P. guenoarum</i> ecótipo “Azulão”.	42

RELAÇÃO DE FIGURAS

Figura 1. Precipitação média mensal (Pm) e temperatura média mensal (Tm) durante o período experimental (2013/2014) e as normais para a região (PmN, TmN).	29
Figura 2. Número de perfilhos vegetativos (NPV) e reprodutivos (NPR) de <i>P. guenoarum</i> ecótipo Azulão, em função dos dias após o plantio. A) Sem cortes; B) um corte; C) dois cortes; e D) três cortes.	33

RELAÇÃO DE APÊNDICES

Apêndice 1: Resumos das análises estatísticas do experimento de Produção de sementes de *Paspalum guenoarum* ecótipo “Azulão” sob os diferentes regimes de corte no segundo ano de cultivo, saída do Statistical Analysis System (SAS, 2004)...59

RELAÇÃO DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

Ca	Cálcio
CTC	Capacidade de Troca de Cátions
DACL	Dias Após o Corte de Limpeza
DM	Dry Matter
FDA	Fibra em Detergente Ácido
FDN	Fibra em Detergente Neutro
GD	Graus Dias
ha	Hectare
IAF	Índice de Área Foliar
IVG	Índice de Velocidade de Germinação
K	Potássio
Kg	Quilograma
P	Fósforo
PA	Plântulas Anormais
PN	Plântulas Normais
m	Metro
Mg	Magnésio
mm	Milímetro
MO	Matéria Orgânica
MS	Matéria Seca
MST	Matéria Seca Total
N	Nitrogênio
NPR	Número de Perfilhos Reprodutivos
NPV	Número de Perfilhos Vegetativos
NRI	Número de Racemos por Inflorescência
NSI	Número de Sementes por Inflorescência
NSR	Número de Sementes por Racemo
PB	Proteína Bruta
PMS	Peso de Mil Sementes
Pm	Precipitação Média
PmN	Precipitação Média Normal
PRNT	Poder Relativo de Neutralização Total
RSP	Rendimento de Sementes Puras
SD	Sementes Dormentes
SM	Sementes Mortas
ton	Tonelada
Tm	Temperatura Média
TmN	Temperatura Média Normal

CAPÍTULO I

INTRODUÇÃO

A pecuária baseada na utilização de pastagens possibilita a obtenção de produtos tais como lã, carne e leite a baixo custo de produção, que por sua vez garantem competitividade no cenário econômico mundial. O Brasil é o maior exportador de carne bovina do mundo e seu efetivo bovino ultrapassa 200 milhões de cabeças (IBGE, 2012). Segundo Quadros et al. (2010), o país conta com cerca de 115 milhões de hectares de pastagens, em que, com exceção das áreas de pastagens naturais, as espécies forrageiras utilizadas são exóticas, destacando-se as cultivares do gênero *Panicum spp* e *Brachiaria spp* que dominam o mercado de forrageiras devido a facilidade de implantação da pastagem e obtenção de sementes viáveis.

O Brasil é o maior produtor e exportador de sementes de forrageiras tropicais do mundo sendo que na safra de 2011/12 foram produzidas 179.332 toneladas (ABRASEM, 2013). Do total exportado, aproximadamente 38% são de sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, 26% de *B. Decumbens*, 15% de *B. Brizantha* cv. Vitória, 4% de *Panicum maximum* cv. Tanzânia-I, 4% de *P. maximum* cv. Mombaça, 2% de *B. Brizantha* cv. MG-4 e 8% de outros cultivares (Tshako, 2010).

Dentre os gêneros de gramíneas de potencial forrageiro próprias de clima tropical existem espécies nativas de maior qualidade bromatológica e de potencial de produção de sementes igual e até superior desde que o manejo adequado seja realizado.

O Bioma Pampa no Rio Grande do Sul que foi a base forrageira para o desenvolvimento da pecuária deste estado e até hoje representa a principal fonte de alimentação dos animais, possui uma grande variedade de espécies, sendo aproximadamente 400 gramíneas e mais de 150 leguminosas (Boldrini, 2006). No entanto, a busca de produtores por aumento nos ganhos e desconhecimento do manejo e da qualidade das espécies nativas levaram a adoção e implantação de forrageiras exóticas desprezando este banco de germoplasma natural (Jacques & Nabinger, 2006).

Muitas destas espécies nativas apresentam grande potencial forrageiro, principalmente espécies do gênero *Paspalum* que são apontadas como materiais valiosos pelos programas de melhoramento de forrageiras (Valls, 1987; Steiner, 2005; Sawasato, 2007; Townsend, 2008; Pereira, 2012).

Dentre estas espécies, *P. guenoarum* tem demonstrado potencial forrageiro, atingindo valores de produção de matéria seca total (MST), superiores a $15.000 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, com participação de folhas de até 69% (Steiner, 2005; Townsend, 2008; Ost, 2013; Motta, 2014). Além disso, produz significativa quantidade de forragem no final do outono, período em que há déficit forrageiro, devido sua maior resistência ao frio quando comparadas as outras gramíneas estivais nativas do Rio Grande do Sul (Steiner, 2005).

Em relação à produção de sementes desta espécie, pouco se sabe sobre o manejo adequado, sendo esta uma das maiores dificuldades na sua disseminação. Os poucos trabalhos que existem mostram disparidade entre os rendimentos obtidos com variação de $286 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ até $555 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ de sementes puras viáveis para os melhores resultados dos tratamentos aplicados (Pinto, 1982; Rosa, 1984; Ost, 2013).

O Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia da UFRGS trabalha na identificação, caracterização, seleção e melhoramento agrônomico de espécies nativas visando a manutenção do germoplasma local e o lançamento de cultivares para recuperação de áreas degradadas de pastagem natural, promoção e valorização do patrimônio genético e disposição de alternativas às pastagens exóticas presentes no mercado agrícola (Dall'Agnol et al., 2006).

Em complemento a linha de pesquisa em Ecologia, Produção e Tecnologia de Sementes Forrageiras desenvolve estudos em espécies utilizadas no programa de melhoramento deste departamento. Atualmente, o foco está direcionado para as espécies do gênero *Paspalum*. Mais notadamente os pertencentes aos grupos *Notata* e *Plicatula*.

O sucesso de uma forrageira é intrínseco a viabilidade da produção de sementes, por isso, o estudo de práticas que melhorem a produção e a qualidade da semente são fundamentais. Entre as práticas culturais para a produção de sementes, o manejo de cortes têm demonstrado ser uma ferramenta importante na produção de sementes forrageiras.

Objetivou-se com este trabalho estudar o efeito de diferentes regimes de cortes na produção e qualidade de sementes de *P. guenoarum* ecótipo "Azulão" de modo a estabelecer bases para o manejo de produção de sementes de alta qualidade.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O gênero *Paspalum*

O gênero *Paspalum* L. (família Poaceae) possui seu centro de origem e diversificação de grande maioria das suas espécies na América do Sul (Batista & Godoy, 1998). Compreendem mais de 400 espécies tropicais e subtropicais, muitas delas com bom valor forrageiro, cuja importância é evidenciada por sua adaptabilidade e presença em praticamente todas as comunidades herbáceas nos distintos ecossistemas do país (Batista & Godoy, 2000). Muitas vezes são dominantes e responsáveis pela produção da maior parcela da forragem disponível em muitas dessas formações vegetais (Valls, 1987). Essa grande diversidade genética evidencia o menor risco de desequilíbrio biológico destes ecossistemas (Strapasson et al., 2000).

As espécies do gênero *Paspalum* L. possuem ampla distribuição geográfica, sendo encontrado em pastagens naturais no Uruguai, Argentina, Paraguai e no Brasil, nos estados de Mato Grosso do Sul, Paraná e Rio Grande do Sul. Neste estado ocorre em todas as regiões fisiográficas exibindo aproximadamente 70 entidades taxonômicas com distribuição ampla e muitas vezes particularizadas (Barreto, 1974). As espécies do gênero *Paspalum* estão organizadas em três grandes grupos botânicos, *Notata*, *Dilatata* e *Plicatula*, sendo este último o de maior importância relativa no Brasil, pois apresenta espécies de excelente adaptação à seca, frio e desfolha (Batista et al., 1987; Valls & Pozzobom, 1987; Penteado & Macedo, 2000).

As plantas do grupo *Plicatula* são caracterizadas por apresentarem

ramos unilaterais espiciformes alternos nas suas inflorescências, hábito rizomatoso ou cespitoso, antécio superior castanho-escuro, brilhante e lema inferior ondulado. Fazem parte deste grupo as espécies *P. atratum*, *P. rojasii* Hackel, *P. parodii* Alcione, *P. yaguaronense* Henrard, *P. leptum*, *P. plicatum* e *P. guenoarum* (Barreto, 1974; Batista & Godoy, 1998).

***Paspalum guenoarum* Arech.**

Nos campos do Rio Grande do Sul ocorrem naturalmente seis espécies do grupo *Plicatula*: *P. plicatum*, *P. nicorae*, *P. yaguaronense*, *P. rojasii*, *P. parodii* e *P. guenoarum* (Barreto, 1974). Estas apresentam inflorescências com ramos unilaterais espiciformes alternos, cespitosas ou rizomatosas, antécio superior castanho escuro brilhante e lema inferior ondulado (Boldrini et al., 2008).

Paspalum guenoarum possui ocorrência natural em regiões subtropicais e temperadas do sul do Brasil, Uruguai, Paraguai e Argentina. No Rio Grande do Sul, ocorre em campos protegidos da Depressão Central, em especial em solos arenosos, mas também habita nos Campos de Cima da Serra, Planalto e Encosta da Serra do Sudeste (Barreto, 1974).

Trata-se de uma espécie perene estival, de hábito cespitoso, robusto, podendo variar de 0,8 a 2,0 m de altura, bainhas maiores que os entrenós, geralmente glabras, lâmina foliar glabras, plicadas nas margens, inflorescência formada por cinco a quinze racemos vigorosos com florescimento de novembro a dezembro e março a abril (Barreto, 1974). Duas formas botânicas foram identificadas como forrageiras promissoras, denominadas de “Baio” e “Azulão” (Paim & Nabinger, 1982).

Segundo estes autores, os exemplares do ecótipo “Baio” possuem coloração verde-amarelada, dez a doze racemos por inflorescência, espiguetas levemente pubescente nas fileiras exteriores, base da lâmina foliar (lígula) com alguns pelos, principalmente nas mais novas. Diferencia-se também do “Azulão” pelo fato de suas lâminas foliares serem mais estreitas, os exemplares do ecótipo “Azulão” apresentam coloração verde-azulada, em geral com seis racemos por inflorescência, espiguetas glabras, base da lâmina foliar (lígula) sem pelos (glabra) e lâminas, com nervura central esbranquiçada.

Destaca-se o ecótipo Azulão pela qualidade de forragem, proteína bruta em torno de 14%, produção total de matéria seca de 18.500 kg·ha⁻¹, distribuição da produção de forragem ao longo do ano, boa persistência, sanidade, palatabilidade e tolerância a geadas (Steiner, 2005; Townsend, 2008). Fatores que evidenciam uma espécie promissora para ser utilizada como pastagem cultivada (Quarín, 1997; Batista & Godoy, 2000; Sawasato, 2007; Pereira et al., 2011; Ost, 2013).

Batista e Godoy (2000), selecionando genótipos de *Paspalum* da coleção da Embrapa Sudeste, obtiveram valores de produção de forragem de *P. guenoarum* de 21.842 kg·ha⁻¹ de MS ao longo de um ano. Considerando apenas a produção da estação de crescimento, esta foi de 15.162 kg·ha⁻¹ de MS (69,42% do total).

Steiner (2005), testando genótipos de *P. guenoarum* e *P. notatum* obteve maiores produções de massa de forragem e maior tolerância a geadas

nos ecótipos “Azulão” e “Baio” (*P. guenoarum*) do que em relação a “André da Rocha”, “Bagual” e Pensacola (*P. notatum*), respectivamente. No primeiro ano das avaliações agronômicas, o “Azulão” obteve valores expressivos superando 18.000 kg.ha⁻¹ de MST. Durante o segundo ano, o “Azulão” produziu 11.200 kg.ha⁻¹ de MST, com 74% de participação de folhas, enquanto o “Baio” produziu 6.900 kg.ha⁻¹ de MS com 84% de folhas. Além disso, o material apresentou boa distribuição estacional na produção de forragem, bem como, teores médios de 15% de proteína bruta (PB), 70% de fibra em detergente neutro (FDN) e 40% em detergente ácido (FDA).

Sawasato (2007), trabalhando com ecótipos de *P. notatum*, *P. urvillei* e *P. guenoarum*, também obteve valores promissores para o ecótipo Azulão: taxas médias de acúmulo diário de 58 a 68 kg/ha/dia, produção de matéria seca de 14.374 kg.ha⁻¹ avaliados em seis cortes, com resíduo de 10 cm do solo, ao longo do ciclo produtivo de primavera, verão e outono. Deste montante, destaca-se a produção em abril e junho com valores em torno de 2.000 kg.ha⁻¹ e 1.000 kg.ha⁻¹ de MST, respectivamente. Segundo o autor, a produção de forragem nestes meses mais frios pode indicar ausência de dormência durante o inverno associada a razoável tolerância a temperaturas baixas.

Avaliando caracteres agronômicos em vinte híbridos interespecíficos do gênero *Paspalum*, em plantas isoladas, obtidos por hibridações entre *P. plicatulum* e *P. guenoarum*, a testemunha *P. notatum* cv. Pensacola e o *P. guenoarum* ecótipo Azulão, Motta (2014) constatou maior estabilidade produtiva deste em relação aos demais genótipos, bem como, superioridade significativa na produção de matéria seca total no segundo ano de avaliação, confirmando o resultado encontrado por Pereira et al. (2012).

Em outro experimento, Motta (2014) avaliando a produção da forragem de híbridos interespecíficos de *P. plicatulum* x *P. guenoarum* cv. Rojas, em que utilizou como testemunha os cultivares Aruana, Rojas e o ecótipo Azulão, obteve valores de produção de matéria seca total de 13.917 kg ha⁻¹ a 16.785 kg ha⁻¹ para este ecótipo. Quanto à característica de matéria seca de folhas, o ecótipo Azulão demonstrou superioridade significativa no primeiro ano de avaliação tanto em Eldorado do Sul/RS como em Coronel Barros/RS, igualando apenas a cv. Rojas. Isto evidencia a qualidade do material uma vez que a parte preferida pelos animais são as lâminas foliares.

Produção de sementes de *Paspalum guenoarum*

A produção de sementes forrageiras é resultado do conjunto de fatores genéticos da planta, condições edafoclimáticas, disponibilidade de nutrientes, pragas, doenças e manejo as quais a lavoura de sementes está sujeita. Para um melhor entendimento sobre esta cultura para a produção de sementes, são estudados os componentes de rendimento de sementes desde o desenvolvimento vegetativo até as etapas do desenvolvimento reprodutivo (Carámbula, s.d.). Estes se definem como número de perfilhos por unidade de área, porcentagem de perfilhos vivos até a época da floração; porcentagem de perfilhos férteis; número de ramificações formadas por inflorescência; número de flores diferenciadas por ramificação; número de sementes formadas por flor;

peso individual das sementes, porcentagem de sementes colhidas e porcentagem de sementes colhidas que são viáveis (Humphreys, 1979).

Entre os componentes do rendimento mais afetados pelo clima e manejo estão o número de perfilhos por unidade de área, número de sementes por inflorescência e porcentagem de sementes colhidas (Humphreys, 1979; Nabinger, 1984). Práticas de manejo como época, altura e quantidade de cortes exercem uma influência importante no aumento da concentração de perfilhos reprodutivos por unidade de área, número de inflorescências e consequentemente na produção final de sementes (Souza, 2001).

Entre as dificuldades na produção de sementes forrageiras, está a desuniformidade na emergência ou emergência prolongada de inflorescências entre plantas, florescimento prolongado dentro das inflorescências, diminuição na duração do florescimento e comprimento das inflorescências tardias, baixo número de inflorescências produzidas/unidade de área, baixa formação de sementes/inflorescência e baixa retenção das sementes formadas (Boonman, 1971).

Pinto et al (1984) observaram a pouca disponibilidade no mercado e a baixa qualidade das sementes viáveis de *P. guenoarum* ecótipo Azulão como as principais razões para a pouca difusão da espécie. Godoy & Batista (1998) citam aspectos como o não florescimento das plantas, florescimento sem formação de cariopse, baixa taxa de cariopse na inflorescência e problemas de germinação das sementes dormentes como problemas recorrentes na produção de sementes desta espécie.

As espécies do gênero *Paspalum*, embora tenham demonstrado resultados promissores quanto à produção de forragem, ainda têm sua multiplicação comercial limitada pela falta de estudos sobre as técnicas de manejo para a produção de sementes de alta qualidade (Pizarro, 2000; Soster, 2009; Lopes & Franke, 2011).

Da mesma forma, Scheffer-Basso et al. (2007) e Lopes & Franke (2011) constataram que a produção de sementes de *Paspalum* no Sul do Brasil tem problemas decorrentes do florescimento contínuo, período de emergência de inflorescências prolongado, desuniformidade de maturação de suas sementes e curto intervalo entre florescimento pleno e início da abscisão das sementes, o que causam dificuldades na colheita.

Outro fator a ser considerado é a abscisão natural das sementes, muito comum nas forrageiras tropicais, pois após atingirem a maturidade fisiológica, várias sementes cheias se desprendem da ráquis e caem ao chão. De acordo com Boonman (1971), isto dificulta a determinação do momento ideal para a realização da colheita, pois colheitas tardias resultam em baixo rendimento devido a perdas por degrana, enquanto que em colheitas antecipadas observa-se baixa qualidade devido ao número elevado de sementes em formação.

Pinto et al. (1984), em estudo da época de colheita de *P. guenoarum*, ecótipo Azulão, observaram que o teor de matéria seca de sementes, mais racemos, aumentou de maneira constante até os 17,5 dias após a antese, quando atingiu o valor máximo de 61,8% o que poderia indicar o momento viável mais próximo ao ponto de maturação fisiológica. Os resultados obtidos por estes autores indicaram que o intervalo entre 14 e 21

dias após a antese plena é o mais aconselhável para a colheita das sementes desta gramínea de forma a evitar perdas por debulha e a colheita de sementes chochas.

De forma semelhante, Batista e Godoy (1998), em trabalho para determinação da curva de maturação de sementes da mesma espécie, concluíram que a colheita de sementes deve ser realizada entre 18 e 28 dias após a antese plena. Além disso, destacam que a colheita das sementes deve ser realizada antes do término do ciclo de maturação destas, pois a debulha natural ocorre atingindo valores acima de 90% aos 60 dias após a antese. No entanto, existem meios distintos para determinar o melhor momento para a colheita. Quando a semente atinge a maturidade, ela sofre alterações a nível bioquímico embora isto não constitua um critério aplicável a campo. Na prática é possível utilizar o início da debulha e a coloração castanha das sementes como critérios para indicar o momento da colheita (Carambula, s.d.).

O momento ideal para a realização da colheita das sementes é o ponto de maturidade fisiológica, quando a semente apresenta a máxima porcentagem de germinação, vigor e matéria seca (Popinigis, 1985). No entanto, o florescimento prolongado e a desuniformidade na emergência das inflorescências das espécies forrageiras tropicais refletem a heterogeneidade quanto ao grau de maturação de suas sementes. Todavia, a falta de sincronia na maturação das sementes pode levar a lotes de baixa qualidade (Souza, 2001; Humphreys, 1976).

Além dos problemas já citados para a produção de sementes, casos de acamamento em função da altura excessiva das panículas de *P. guenoarum* ocorrem prejudicando a formação de sementes e a colheita. Lopes (2009) em trabalho sobre a produção de sementes de espécies de *Paspalum* em que avaliou os componentes de rendimento de sementes de *P. notatum*, *P. urvillei* e *P. guenoarum*, devido ao acamamento das inflorescências nos dois anos de condução do experimento não foi possível avaliar *P. guenoarum*.

Na literatura encontram-se valores razoáveis de rendimento de sementes. Em estudo de métodos e épocas de aplicação de nitrogênio (N) neste mesmo ecótipo, Pinto (1982), no primeiro ano da cultura, encontrou o máximo de 286 kg.ha⁻¹ de sementes puras viáveis no tratamento testemunha sem aplicação de N. Já Rosa (1984), no segundo ano da cultura em que a aplicação de N ocorreu após o corte de emparelhamento na primavera, obteve 356 kg.ha⁻¹ de sementes puras viáveis. Em outro estudo com doses de N e métodos de semeadura, o mesmo autor obteve 254,3 kg.ha⁻¹ de sementes puras viáveis com 75 kg N.ha⁻¹ e linhas espaçadas 90 cm.

O número de perfilhos reprodutivos por unidade de área é um dos principais determinantes da produtividade de sementes em gramíneas forrageiras (Carambula, s.d.). No entanto, as pesquisas sobre efeito de fatores como nitrogênio, cortes ou competição por água, luz e nutrientes sobre a formação e dinâmica da população final de perfilhos que produzirão sementes ainda são incipientes (Nabinger & Medeiros, 1995). Por outro lado, Souza (2001) e Fairey (1998) afirmam que práticas de manejo como número, época e altura de cortes tem importante influência no aumento da concentração de perfilhos reprodutivos por unidade de área, número de inflorescências e conseqüentemente na produção final de sementes.

Qualidade de sementes de *P. guenoarum*

O sucesso de uma pastagem inicia-se com a utilização de sementes de qualidade. Para isso é necessário técnicas de manejo que garantam a produção de sementes vigorosas e produtivas. No entanto, as espécies do gênero *Paspalum* costumam produzir sementes de baixa qualidade (Humphreys, 1979). A produção de sementes vazias ou chochas, bem como, de sementes dormentes são as principais causas que dificultam a obtenção de sementes de qualidade (Humphreys, 1979; Maeda & Pereira, 1997).

A qualidade de sementes é definida como o somatório de todos os atributos genéticos, físicos, fisiológicos e sanitários que afetam a capacidade de gerar plantas vigorosas, produtivas e livres de características indesejáveis (Popinigis, 1985).

Dentre os diversos assuntos referentes à qualidade de sementes, a germinação ocupa lugar de destaque, pois através desta é possível definir como semente o material de trabalho e por esta inquestionável razão praticamente todos os estudos ou revisões neste sentido avaliam esta característica (Ticelli, 2001).

O teste mais usado para determinar a qualidade das sementes é o teste de germinação. Esse teste informa a capacidade potencial de um lote de sementes formar plântulas normais, sob condições favoráveis (Peretti, 1994). O objetivo do teste de germinação é obter informações sobre a qualidade das sementes para fins de semeadura em campo e fornecer dados que possam ser usados, juntamente com outras informações, para comparar diferentes lotes de sementes (Brasil, 2009).

Outros parâmetros utilizados para análise da qualidade de lotes de sementes são: o índice de velocidade de germinação e pureza. Existem ainda procedimentos como o teste de tetrazólio, teste de sanidade, entre outros (Brasil, 2009).

Pinto (1982) e Rosa (1984) estudaram métodos de semeadura e doses de nitrogênio em *Paspalum guenoarum* ecótipo Azulão no primeiro e segundo ano da cultura, respectivamente. Foram testadas semeaduras a lanço, em linhas espaçadas de 45, 90 e 135 cm submetidas a zero, 75, 150 e 300 kg N.ha⁻¹. Em ambos os anos, foi realizado um corte na primavera. A semeadura com espaçamento de 45 cm com 150 kg N.ha⁻¹ foi a que proporcionou a maior germinação (35,4%), quando este espaçamento foi aumentado para 90 cm entre linhas houve redução da germinação (13,78%).

Tendência semelhante obteve Mecelis et al. (1991) em estudo de superação de dormência desta mesma espécie. Constataram que doses crescentes de nitrogênio contribuíram para a qualidade fisiológica das sementes armazenadas à baixa temperatura e umidade. No entanto, Rosa (1984) obteve o valor mínimo de germinação com semeadura a lanço (11,1%) e o máximo com semeadura em linhas espaçadas 135 cm (36,3%), independente da dose de N.

Em outro experimento sobre épocas de aplicação e parcelamento da adubação nitrogenada sobre os componentes do rendimento e qualidade de sementes, Pinto (1982) obteve a menor germinação quando todo o nitrogênio foi aplicado na semeadura (45,3%) e a maior germinação com a aplicação de

todo o nitrogênio no emborrachamento (59%). Ao contrário, Rosa (1984) obteve a menor germinação neste tratamento (39,12%) e obteve maior germinação no tratamento com metade do nitrogênio aplicado na primavera e outra metade no emborrachamento (52,88%).

Valores aproximados obtiveram Otegui et al. (2005) que trabalharam com efeitos de luz e temperatura na germinação de sementes de *P. guenoarum* em que foram obtidas porcentagens de germinação de 58% e 64,75% nos melhores tratamentos.

Mecelis et al. (1991) testaram tempo e doses de H_2SO_4 e KNO_3 em sementes para superação de dormência desta mesma espécie oriundas de diferentes doses de nitrogênio: 0, 75 e 150 kg ha^{-1} , logo após a colheita e armazenadas dezesseis meses. Foi observado que até dois meses e meio após a colheita, houve presença de dormência, atribuída à provável rigidez das estruturas externas da semente.

A dormência de sementes é recorrente entre as espécies do gênero *Paspalum*. Batista e Godoy (1998) estudaram o período de dormência de sementes de um acesso de *P. guenoarum* e, conseqüentemente o período mínimo de armazenamento necessário antes do plantio. As sementes apresentaram dormência por 90 dias após a colheita, sendo este o tempo mínimo de armazenamento antes do plantio. Após esse período as sementes permaneceram de acordo com os padrões comerciais da época por 405 dias após sua colheita.

De acordo com Coradin & Ferreira (1984), *P. guenoarum* Arech requisita um período de 210 dias de armazenamento para superação da dormência pós-colheita. Mecelis et al. (1991) também sugerem que este período deve ser aguardado, mas a nível de laboratório, em sementes recém colhidas, recomendam que a superação da dormência seja realizada através de escarificação com ácido sulfúrico por dez minutos na presença de KNO_3 a 0,2%. Porém, em sementes armazenadas, cujas estruturas externas já poderiam apresentar uma degeneração não se torna necessário o uso da técnica.

Cortes

O manejo de cortes é uma necessidade na produção de sementes de forrageiras perenes após o primeiro ano de cultivo e pode influenciar positivamente a produção de sementes através da sincronização da emissão das inflorescências e da maturação da semente. Além disso, manejo de cortes seguido de diferimento pode ser empregado para reduzir ou controlar o acamamento, uma vez que há redução do porte da planta com possíveis efeitos no rendimento e na qualidade das sementes.

García et al. (1991), em diagnóstico sobre as tecnologias em uso por produtores de sementes no Uruguai, constataram que cortes seguidos de diferimento eram prática corrente entre os produtores, pois 75% das áreas de *Lotus sp*, 57% das áreas de *Trifolium pratense*, 33% das áreas de *Trifolium repens* utilizam este manejo. Além disso, estes autores destacaram que entre os fatores limitantes para obtenção de maiores rendimentos das culturas, tais como, cornichão, trevo roxo, trevo branco, festuca e azevém estão o manejo

prévio de desfolhação e a determinação do momento de diferimento.

A realização de cortes excessivos, tardios e de grande intensidade representam um momento de estresse para a planta, caracterizando-se não somente pela redução imediata do aparato fotossintético como, pela redução nos teores de carboidratos, paralização do crescimento das raízes, diminuição da atividade respiratória e absorção de nutrientes disponíveis no solo (Nascimento Jr. & Vilela, 1995).

Formoso (1995) em trabalho com *Festuca arundinacea* cv Estanzuela Tacuabecita, *Falaris* cv Estanzuela Urunday e *Dactylis glomerata* cv INIA Le Oberón, citaram que a utilização da pastagem por pastoreio ou corte deve ter como limite máximo de diferimento o início da alongação dos entrenós a fim de evitar a decapitação dos meristemas reprodutivos e a consequente redução no rendimento potencial de sementes devido a diminuição do número de inflorescências por unidade de área que se constitui o principal componente correlacionado ao rendimento de sementes, conforme também observado por Scheffer et al. (1985) em experimento de regimes de cortes na produção de sementes de milheto.

Tais fatores acarretam em menor produção de fotoassimilados que podem prejudicar o desenvolvimento de sementes. Por isso, o manejo adequado dos cortes no que diz respeito à época, frequência e intensidade devem ser estudados para que influenciem positivamente o rendimento e a qualidade das sementes (Carambula, s.d.).

De acordo com Carambula (s.d.), a realização de cortes, ou desfolhas para controle da produção de forragem deve ser realizada em áreas destinadas a produção de sementes forrageiras a fim de eliminar restevras remanescentes de colheita de sementes passadas, restos de vegetação invernal, bem como, controle do crescimento excessivo durante o ciclo vegetativo.

Para melhorar a sincronização da floração em forrageiras destinadas a produção de sementes procura-se remover os colmos mais velhos, através de cortes ou pastejo, a fim de estimular a formação de alta densidade de colmos novos com idade similar (Humphreys, 1979). A desfolha, por corte ou pastejo, em condições ambientais favoráveis, estimula o perfilhamento ao remover o meristema apical antes de sua diferenciação, e proporciona maior luminosidade na base da planta, estimula as gemas basais e axilares a um novo fluxo de geração de perfilhos.

Carambula (s.d.) afirma de modo geral, que a desfolha em forrageiras destinada a produção de sementes provocam alterações na população de perfilhos ou hastes, redução do teor de substâncias de reserva acumuladas nas raízes e coroas das plantas, na área foliar e consequente interceptação de radiação solar, bem como, eliminação dos primórdios florais e alteração nas folhas superiores dos colmos férteis em gramíneas.

A desfolhação, além de diminuir a massa de forragem, diminui a umidade no dossel, conseqüentemente, diminuindo o desenvolvimento de fungos nas sementes (Macedo et al., 1993). Também pode ser empregada com fins de retardar o florescimento buscando épocas de clima mais favorável bem como favorecer processos de colheita mecânica devida a redução da massa vegetal (Carambula, s.d.; Humphreys, 1979).

Por isso, é interessante que os cortes ocorram de forma que haja tempo possível para que os novos perfilhos concluam os quatro períodos de crescimento, vegetativo, alongamento, reprodutivo e maturação das sementes (Moore et al., 1991) e que possibilite o período de maturação e colheita das sementes em condições climáticas adequadas evitando perdas no rendimento e qualidade das sementes (Alvim & Moojen, 1983).

O efeito do desfolhamento varia muito de acordo com a espécie e variedade da forrageira, época de realização dos cortes e sua intensidade, bem como, das condições ambientais (Fussell et al., 1980). Segundo Carambula & Elizondo (1968), o desfolhamento após a iniciação floral pode impactar negativamente o rendimento de sementes, sendo mais prejudicial quando efetuado após o alongamento dos entrenós. Por outro lado se efetuado durante o estágio vegetativo, só levará a impactos negativos, se os níveis de metabólitos alcançarem níveis insuficientes para o desenvolvimento dos filhos.

O corte da forragem associado ao diferimento é uma prática utilizada em áreas destinadas a produção de sementes de espécies forrageiras (Jornada, 2005). No entanto, a frequência e altura dos cortes aplicados durante o estágio vegetativo devem ser considerados (Colabelli, 1993).

Em experimento sobre o efeito de cortes com frequências e estádios fenológicos distintos na produção de sementes de quatro espécies de Poaceas hibernais, Johnston et al. (2003) constataram que cortes no início da alongação do perfilho reprodutivo, independente da frequência de desfolha, resultaram em redução na produção de sementes. Porém, não houve redução no rendimento de sementes, quando os cortes ocorreram no estágio vegetativo para as espécies *Bromus berteroanus*, *Hordeum murinum* e *Vulpia myuros*.

Em relação à capacidade germinativa das sementes destas Poaceas hibernais não foi observado prejuízo quando realizado apenas um corte no estágio vegetativo, contudo houve prejuízo com cortes frequentes e tardios. Semelhante ao encontrado por Medeiros & Nabinger (2001) quando utilizaram de forma intensa a pastagem e por isso obtiveram queda drástica do vigor e do poder germinativo das sementes de *Pennisetum americanum*.

Em trabalho com cereais de inverno, Bortolini et al. (2004) não encontraram grandes diferenças entre a produção de grãos sob zero e um corte, em trigo (*Triticum aestivum*), triticale (*X. Triticosecale* Witt.), centeio (*Secale cereale* L.) e cevada (*Hordeum vulgare* L.). No entanto, em aveia preta (*Avena strigosa*) e aveia branca (*Avena sativa*) houve incremento na produção quando realizado dois cortes, corroborando com o trabalho de Fontaneli & Piovezan (1991). Estes autores analisaram o efeito de regimes de cortes (zero, um e dois) na produção de forragem e grãos de dez genótipos de aveia (*Avena* spp.). A aveia preta (*Avena strigosa*) obteve aumento da produtividade, maior peso do hectolitro e peso de mil sementes com o aumento de cortes, provavelmente devido ao maior afilhamento, redução na altura e no acamamento e também pela uniformização do florescimento. Já os demais genótipos de aveia branca (*Avena sativa*), com o aumento de um para dois cortes, apresentaram prejuízo na produção de sementes com os cortes, bem como redução no peso do hectolitro e do peso de mil sementes.

Também em *Avena sativa*, Gardner & Wiggans (1960) observaram

anulação do rendimento de grãos quando os meristemas reprodutivos foram eliminados por cortes, mas o decréscimo da produção ocorreu mesmo quando os cortes foram realizados no estágio vegetativo. Isto significa que as reservas de carboidratos foram priorizadas para o desenvolvimento de novas folhas em detrimento da formação de inflorescências.

De modo geral, desfolhações intensas e sucessivas tendem a reduzir o rendimento e a qualidade das sementes devido à drástica redução nas substâncias de reserva da planta, associada à lenta recuperação do índice de área foliar no florescimento, estágio fenológico mais crítico para a determinação do potencial de rendimento, além da alta mortalidade dos perfilhos após cortes consecutivos (Sprague, 1984).

Mishra & Chatterjee (1968) demonstraram em *Pennisetum polystachion* e *Andropogon gayanus* que a desfolhação provoca maior perfilhamento, porém, provoca redução na fertilidade de perfilhos e no rendimento de sementes. Coimbra & Nakagawa (2006), em experimento com *Pennisetum americanum* L., avaliando os efeitos da época de semeadura e do regime de cortes sobre a produção e a qualidade de sementes constataram que o aumento da frequência de cortes reduz a produção e afeta a qualidade das sementes de milho.

Medeiros & Nabinger (2001) avaliaram o efeito de quatro regimes de corte (zero, um, dois e três) e doses de nitrogênio sobre a produção de sementes de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam) e observaram uma redução na produção de sementes a partir do tratamento com um corte.

O manejo através de cortes pode reduzir o acamamento que conforme Jornada (2005), acarreta em dificuldades na colheita, redução do rendimento e na qualidade das sementes. No entanto, diferentes espécies e cultivares variam entre si quanto à sensibilidade a cortes, podendo resultar em aumento, redução ou nenhum efeito sobre a produção de sementes.

Scheffer-Basso et al. (2007), avaliando o efeito de regimes de corte durante o período anterior ao diferimento na produção de sementes de *Paspalum dilatatum* Poir. Biótipo Virasoro constataram que a produção de sementes é afetada pelo manejo de cortes. Os maiores rendimentos de sementes foram observados sob cortes a 10 cm de altura, quando há remoção de 75% do dossel vegetativo em maior intervalo de corte (45 dias), situação que proporciona maior número de inflorescências por unidade de área, principal componente no rendimento de sementes.

Em experimento realizado no nordeste da Tailândia, Wongpichet et al. (1999) avaliaram os componentes do rendimento de sementes de *Paspalum atratum* submetidos a diferentes regimes de cortes e obtiveram maior produção de sementes no tratamento em que foram realizados dois cortes com último corte realizado em junho. A maior quantidade de cortes associadas a datas mais tardias de diferimento reduziu a produção de sementes, bem como, o número de inflorescências por área.

Recentemente, Ost (2012) avaliando o primeiro ano de cultivo de *P. guenoarum* Arech, ecótipo "Azulão", submetido a diferentes regimes de corte obteve maior rendimento de sementes na ausência de corte ($850 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) e com um corte ($790 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$). Os tratamentos com mais cortes reduziram a quantidade e qualidade das sementes.

HIPÓTESES

Têm-se como hipótese deste trabalho que em diferentes regimes de cortes, a produção e a qualidade de sementes de *Paspalum guenoarum* Arech. ecótipo “Azulão” são decorrentes das diferenças nas condições de manejo de cortes do dossel, associadas a repartição do carbono na parte aérea em função dos regimes de cortes.

OBJETIVO

Avaliar a qualidade fisiológica e o rendimento de sementes de *Paspalum guenoarum* ecótipo “Azulão” através do estudo dos componentes do rendimento de sementes em função de quatro regimes de cortes: ausência, um, dois e três cortes após o corte de renovação e limpeza das plantas para propor o manejo de cortes que promova maior produção e qualidade de sementes no segundo ano de cultivo.

CAPÍTULO II
Produção e qualidade de sementes de *Paspalum guenoarum* Arech.
Ecótipo “Azulão” submetido a diferentes regimes de corte no segundo
ano de cultivo⁹

⁹ Artigo elaborado conforme as normas das Revista Brasileira de Zootecnia (Apêndice 1).

Produção e qualidade de sementes de *Paspalum guenoarum* Arech. Ecótipo “Azulão” submetido a diferentes regimes de corte no segundo ano de cultivo¹⁰
Cleber Henrique Lopes de Souza¹¹, Lúcia Brandão Franke¹², Rodrigo Ramos Lopes¹³

Resumo – O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do número de cortes na produção e qualidade de sementes de *Paspalum guenoarum* ecótipo “Azulão” no segundo ano de cultivo. Foram avaliados quatro tratamentos de corte: zero (testemunha), um, dois e três cortes quando o dossel das plantas atingia altura de 40 cm. O delineamento experimental foi de blocos completos casualizados, com quatro repetições. As parcelas tinham 7,2 m² (3,6 m x 2 m) com as plantas em linhas espaçadas a 0,4 m. As avaliações foram semanais de dezembro de 2013 a março de 2014. As variáveis estudadas foram: número de perfilhos/planta, número de perfilhos reprodutivos/planta através de amostragens não destrutivas. O número de racemos/inflorescência, número de sementes/inflorescência, número de sementes/racemo, peso de mil sementes, rendimento de sementes/área, germinação e índice de velocidade de germinação, foram obtidos através de amostragens destrutivas após a colheita das sementes. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5%. O tratamento de um corte (719 kg.ha⁻¹ de sementes e 75% de plântulas normais) não diferiu da testemunha, não apresentando impactos negativos na produção e qualidade de sementes. Entretanto, a partir de dois cortes, houve a diminuição do número de perfilhos reprodutivos/planta, adiamento da colheita e redução da produção de sementes. A realização de um corte permitiu a produção de boa quantidade de forragem (2500 kg.ha⁻¹ de MS) sem prejudicar o rendimento e a qualidade das sementes.

Palavras-chave: perfilho vegetativo, perfilho reprodutivo, florescimento.

¹⁰ Pesquisa financiada com apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

¹¹ Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande Sul, Cx. Postal 15100, 91501-970, Porto Alegre /RS.

¹² Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia da Faculdade de Agronomia/UFRGS, Cx. Postal 15100, 91501-970, Porto Alegre /RS.

¹³ Programa Nacional de Pós-Doutorado – CAPES. Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia da Faculdade de Agronomia/UFRGS, Cx. Postal 15100, 91501-970, Porto Alegre /RS.

Seed production and quality of *Paspalum guenoarum* Arech. “Azulão” ecotype under different cutting management on the second year of crop¹⁴

Cleber Henrique Lopes de Souza¹⁵, Lúcia Brandão Franke¹⁶, Rodrigo Ramos Lopes¹⁷

Abstract - This study was aimed to evaluate the effect of the number of cutting in seed production and quality of *Paspalum guenoarum*, “Azulão” ecotype on the second year of crop. Treatments of zero (control), 1, 2, and 3 cuts were evaluated. The experimental design was a completely randomized block with four repetitions. The plots were of 7.2 m² (3.6 m x 2 m) with plants in 0.4 m rows spacing. Assessments were performed weekly from December, 2013 to March, 2014. The studied variables were number of tillers/plant, number of reproductive tillers/plant, and number of racemes/inflorescence through non-destructive sampling. The number of seeds/inflorescence, number of seeds/raceme, weight of thousand seeds, seed yield/area, germination, and germination speed index were obtained through destructive sampling after harvesting seeds. The means were compared by Tukey test at 5%. One cutting treatment (719 kg.ha⁻¹ of seeds and 75% normal seedlings) doesn't differ significantly comparing to the control, so, it didn't appear negative impacts in seed production and quality. However, from two different cutting, there was a decrease in the number of reproductive tillers/plant, causing a delay harvest and reduced seed production. The achievement of one cutting allowed a utilization of good quantity of forage (2500 kg.ha⁻¹ DM) without harming significantly the seed yield and quality.

Keywords: vegetative tiller, reproductive tiller, flowering.

¹⁴ Pesquisa financiada com apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

¹⁵ Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande Sul, Cx. Postal 15100, 91501-970, Porto Alegre /RS.

¹⁶ Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia da Faculdade de Agronomia/UFRGS, Cx. Postal 15100, 91501-970, Porto Alegre /RS.

¹⁷ Programa Nacional de Pós-Doutorado – CAPES. Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia da Faculdade de Agronomia/UFRGS, Cx. Postal 15100, 91501-970, Porto Alegre /RS.

Introdução

As espécies do gênero *Paspalum*, tem demonstrado excepcionais resultados quanto à produção e qualidade de forragem (Meireles et al., 2013; Pereira et al., 2012; Pereira et al., 2011), por isso, estudos sobre as técnicas de manejo e produção de sementes de alta qualidade são necessários para sua multiplicação comercial pelo produtor rural.

A produção de sementes de *Paspalum spp* apresenta problemas decorrentes do florescimento contínuo e do curto intervalo do florescimento pleno ao início da abscisão das sementes (Lopes & Franke, 2011a; Scheffer-Basso et al., 2007). O conhecimento dos meios necessários para promover o desenvolvimento dos principais componentes do rendimento de sementes forrageiras (número de perfilhos por unidade de área, número de flores/inflorescência e peso de sementes) é importante, bem como de suas inter-relações quando submetidos aos efeitos de práticas culturais que visam o aumento, tanto quantitativo como qualitativo, de sementes (Junqueira et al., 1985).

Para melhorar a sincronização da floração em culturas destinadas a produção de sementes procura-se remover os colmos mais velhos, através de cortes, e estimular a formação de alta densidade de perfilhos novos com idade similar (Humphreys & Riveros, 1986). A desfolha por corte, em condições ambientais favoráveis, estimula o perfilhamento, ao remover o meristema apical antes de sua diferenciação, e proporciona maior luminosidade na base da planta, estimulando as gemas basais e axilares a formar novos perfilhos. Entretanto, cortes precoces irão ocasionar um crescimento vegetativo excessivo, enquanto cortes tardios poderão remover muitos ápices reprodutivos em desenvolvimento, ocasionando um decréscimo no número de inflorescências (Hare et al., 2007).

Em culturas onde o grão é o principal produto agrônomo, a seleção para o aumento da eficiência de mobilização de fotoassimilados para estes órgãos tem sido o principal objetivo dos programas de melhoramento. Todavia, nas culturas forrageiras, onde as partes vegetativas das plantas são a principal preocupação agrônoma, os esforços para aumentar a eficiência da produção de sementes ainda são negligenciadas (Martiniello & Silva, 2011). Assim, um aumento na produção de sementes pode ser alcançado através da escolha cuidadosa das práticas agrícolas (Martiniello, 2008; Zhang et al., 2008).

O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito de regimes de corte na produção e qualidade de sementes de *Paspalum guenoarum*, ecótipo “Azulão”, no segundo ano de cultivo.

Material e Métodos

O experimento foi desenvolvido na Estação Experimental Agrônoma da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, no município de Eldorado do Sul – RS (30°05’52” S, 51°39’08” W e altitude média de 46 m), região fisiográfica da Depressão Central. O clima é do tipo Cfa, subtropical úmido com verão quente, segundo a classificação de Köppen. A precipitação total média anual na EEA situa-se em torno de 1440 mm, com média mensal de 120 mm (Bergamaschi et al., 2003). Os eventos meteorológicos registrados durante o período experimental foram obtidos na Estação Meteorológica do Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia/UFRGS, localizada a cerca de 50 m da área experimental (Figura 1).

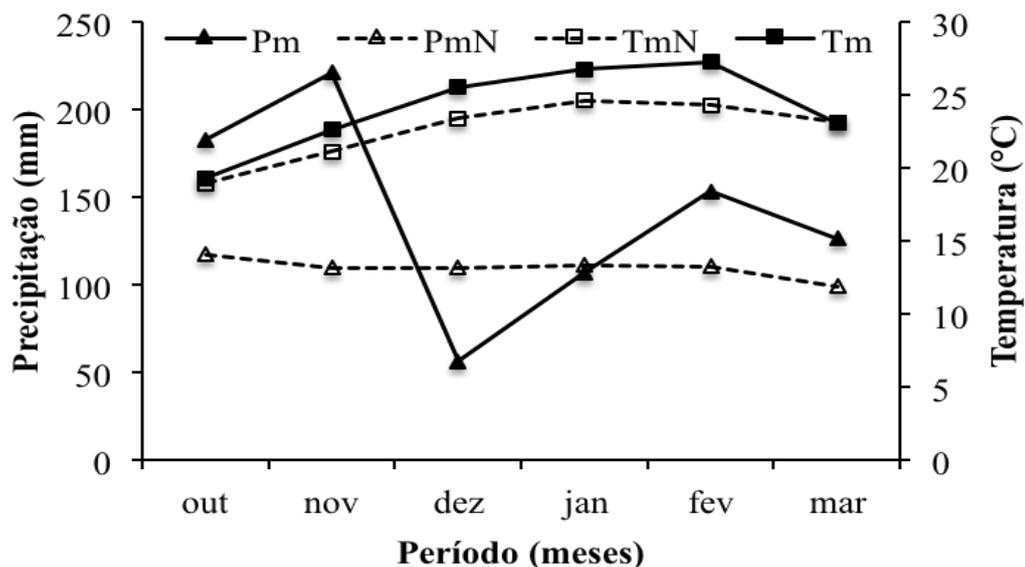


Figura 1. Precipitação média mensal (Pm) e temperatura média mensal (Tm) durante o período experimental (2013/2014) e as normais para a região (PmN, TmN).

O solo da unidade experimental pertence à Unidade de Mapeamento São Jerônimo, classificado como Argissolo Vermelho distrófico típico – Pvd (Streck et al., 2008), com as seguintes características químicas: pH água: 5,3; índice SMP: 6,3; P: 9,0 mg/dm³; K: 180 mg/dm³; MO: 1,8%; Al_{troc.}: 0,1 cmol/dm³; Ca: 3,1 cmol/dm³; Mg: 1,2 cmol/dm³; e CTC efetiva: 4,9 cmol_c/dm³. Na área experimental (213,15 m²) foram aplicados superficialmente 1800 kg.ha⁻¹ de calcário do tipo filler (PRNT 100%) e 80 kg.ha⁻¹ de P₂O₅ na forma de superfosfato triplo visando atender as necessidades de gramíneas estivais perenes após o primeiro ano.

As parcelas de *P. guenoarum* implantadas em outubro de 2011, após a colheita de sementes em março de 2013 (primeiro ano de avaliação) permaneceram diferidas durante o inverno até o corte de renovação e limpeza das plantas que ocorreu em 05 de setembro.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos completos ao acaso com quatro repetições. Cada tratamento foi estabelecido em parcelas de 7,2 m² (3,6 x 2,0 m),

com espaçamento entre linhas de 0,4 m e entre plantas de 0,2 m. Cada parcela possuía no centro seis plantas marcadas, reservadas para as análises não destrutivas efetuadas semanalmente ao longo do experimento. O restante da parcela foi utilizado para a realização das amostragens destrutivas. O experimento foi irrigado três vezes por semana com turno de rega de 30 minutos utilizando-se cinco aspersores que cobriam a área experimental de forma que as plantas não sofreram deficiência hídrica.

Os tratamentos foram constituídos de quatro regimes de corte após o corte de renovação e limpeza das plantas: zero corte (testemunha), um corte (26/11/13 - 1632 GD), dois cortes (26/11/13 e 17/12/13 - 2124 GD) e três cortes (26/11/13 e 17/12/13 e 07/01/14 - 2689 GD). Os cortes eram realizados quando a altura do dossel atingia 40 cm deixando 15 cm de resíduo.

Para determinação da matéria seca total e dos cortes (MST, MSC1, MSC2 e MSC3), a cada corte realizou-se a colheita de uma área de 0,96 m² com auxílio do retângulo amostral, após o material era seco em estufa a 60 °C com ventilação forçada até peso constante.

Foram realizadas amostragens semanais não destrutivas de 19/11/13 a 26/03/14 para a determinação dos seguintes componentes do rendimento de sementes: a) número de perfilhos vegetativos/planta: contagem direta dos colmos em estágio vegetativo; e b) número de perfilhos reprodutivos/planta: contagem direta dos colmos que formaram inflorescências.

A colheita das sementes foi realizada cerca de 524 GD, aproximadamente 22 dias, após a ocorrência da antese plena. Conforme Ost (2013), as amostragens destrutivas foram realizadas por ocasião da colheita, quando mais de 50% das panículas apresentavam coloração castanha e já haviam iniciado a debulha com a utilização de um

retângulo de 0,96 m² (0,8 x 1,2 m), abrangendo 12 plantas por parcela e desprezando as bordaduras. Foram determinados os seguintes componentes do rendimento de sementes: a) número de racemos/inflorescência: média do número de racemos de todas inflorescências colhidas por parcela; b) peso de 1.000 sementes: média da pesagem de oito subamostras de 100 (cem) sementes, multiplicada por 10 (Brasil, 2009); c) número de sementes/inflorescência: regra de três entre o peso de 1.000 sementes e o peso médio de sementes por inflorescência; d) número de sementes/racemo: regra de três entre o peso de 1.000 sementes e o peso médio de sementes por racemo; e) produção de sementes/ha: coleta e pesagem das sementes limpas provenientes do campo (0,96 m²), obtendo-se assim, a produção de sementes por hectare, expresso em kg.

A qualidade fisiológica das sementes foi verificada mediante as seguintes avaliações: a) teste de germinação: quatro repetições de 100 sementes foram distribuídas em caixas plásticas tipo gerbox sobre duas folhas de papel mata borrão, umedecidas com solução de KNO₃ a 0,2% na proporção de 2,5 vezes o peso do papel seco, e colocadas para germinar sob regime alternado de temperatura e luz (20 °C/16h no escuro e 30 °C/8h com luz). Antes da sementeira nas caixas gerbox, as sementes foram submersas por dois minutos em solução de hipoclorito de sódio (2,5%), visando minimizar a infestação das sementes por fungos. Após a sementeira foi realizado o tratamento de pré-esfriamento por sete dias (5-10 °C). Os resultados foram expressos em porcentagem de plântulas normais obtidas no vigésimo primeiro dia; b) índice de velocidade de germinação: calculado através da soma do número de sementes germinadas a cada dia, dividido pelo número de dias transcorridos a partir da sementeira, durante 21 dias.

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo procedimento PROC

GLM do programa *Statistical Analysis System*® versão 9.1.3 (SAS, 2004) e, em caso de diferença significativa, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ($P < 0,05$). Os dados obtidos em porcentagem foram submetidos a teste de normalidade que indicaram a não necessidade de transformação.

O efeito dos dias após o corte de limpeza em número de perfilhos vegetativos e número de perfilhos reprodutivos foi analisado através de análises de variância e de regressão e os graus de liberdade da variável avaliada foram desdobrados nos efeitos linear, quadrático e cúbico pelo procedimento PROC REG (SAS, 2004). Para escolha do modelo de regressão, foi considerado o maior valor do coeficiente de determinação (R^2) a $P < 0,05$ de acordo com o teste F, sendo respeitada a resposta biológica da espécie.

A matriz de correlação residual dos componentes do rendimento de sementes foi obtida através do procedimento PROC CORR (SAS, 2004), utilizando todas as amostragens com quatro repetições.

Resultados e Discussão

O número de perfilhos vegetativos de *P. guenoarum* variou durante o período de avaliação ($P < 0,0001$) sendo melhor representado por regressões cúbicas, conforme o tratamento de cortes realizado (Figura 2).

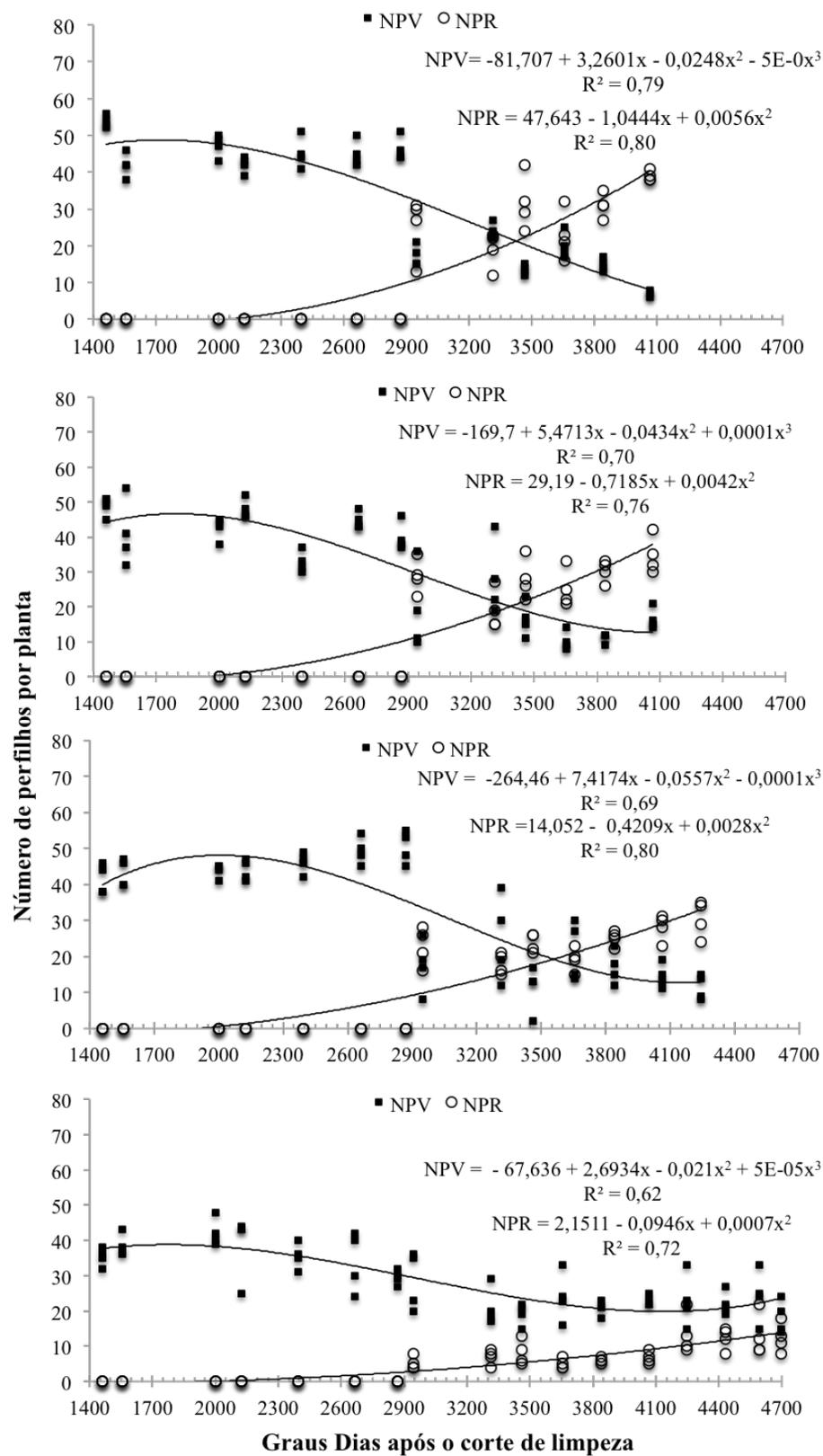


Figura 2. Número de perfilhos vegetativos (NPV) e reprodutivos (NPR) de *P. guenoarum* ecótipo Azulão, em função dos Graus Dias após o corte de limpeza e renovação das plantas. A) sem cortes; B) um corte; C) dois cortes; e D) três cortes.

Os picos de perfilhamento vegetativo, entre os tratamentos, variaram em função dos graus dias após o corte de limpeza (GD). O tratamento sem corte foi o mais precoce, aos 1536 GD, seguido do tratamento de um corte, aos 1816 GD e tratamento de dois cortes, aos 2000 GD. O tratamento de três cortes apresentou um intervalo de máxima emissão de perfilhos vegetativos compreendido entre 1536 a 2000 DACL. Em termos de magnitude, os tratamentos sem corte, um corte, dois cortes e três cortes apresentaram valores estimados de 49, 47, 48 e 39 perfilhos vegetativos/planta no pico, respectivamente. Segundo Moore et al. (2004), em pastagens formadas, as populações de perfilhos se ajustam para limites estabelecidos pelo genótipo em resposta a estímulos decorrentes de variações climáticas, de grau de competição entre eles e de práticas de manejo, o que ocorreu apenas com a realização de três cortes.

A emissão de perfilhos vegetativos no tratamento de três cortes, estendeu-se por todo o período de avaliação até o momento da colheita (4720 GD). A cada corte, o dossel era aberto, proporcionando maior espaçamento entre perfilhos e menor competição por luz, possibilitando à taxa de perfilhamento ficar muito próxima da taxa de surgimento de folhas, momento conhecido na literatura como *site feeling* (Davis, 1974). A plasticidade de um componente do rendimento pode ser inversamente relacionada com o custo/benefício associado ao mesmo (Bloom et al., 1985). Isto significa que a planta se adaptou ao efeito dos cortes investindo em componentes de baixo custo ou que fornecessem benefícios líquidos. Neste caso, o perfilhamento tem um custo inicial alto, mas contribui para a capacidade da planta de capturar recursos (Sadras & Slafer, 2012).

Logo após o pico de surgimento de perfilhos vegetativos, observou-se uma tendência decrescente nesta variável em função do índice de área foliar (IAF) do dossel

e do início do estágio reprodutivo. Alexandrino et al. (2005) afirmaram que o perfilhamento é intenso no início da estação, sendo inibido posteriormente pelo progressivo sombreamento do estrato inferior do dossel. Os compostos armazenados nas raízes, colmos e folhas no estágio vegetativo são realocados durante o estágio reprodutivo para futuros órgãos de reprodução da planta. As relações alométricas¹⁸ entre taxa e duração destes mecanismos fisiológicos são geneticamente controlados e fortemente influenciados pelas condições ambientais (Pedroso et al., 2009; Sadras & Egli, 2008; Zhao et al., 2008). Desse modo, torna-se evidente que a competição entre os drenos de uma mesma planta já estava ocorrendo e, provavelmente, reduzindo novos acréscimos na densidade de perfilhos vegetativos.

O número de perfilhos reprodutivos/planta foi incrementado até o momento da colheita das sementes. Este componente do rendimento de sementes foi melhor representado por regressões quadráticas ($P < 0,0001$) (Figura 2).

As regressões indicam que o início do surgimento dos perfilhos reprodutivos praticamente aconteceu no mesmo período para todos os tratamentos estudados (2000-2124 GD). No entanto, a duração deste estágio fenológico foi alterado em função dos cortes. O máximo número de perfilhos reprodutivos/planta foi aos 4043 GD (sem corte e um corte: 40 e 38 perfilhos reprodutivos/planta, respectivamente), 4268 GD (dois cortes: 35 perfilhos reprodutivos/planta) e 4720 GD (três cortes: 11 perfilhos reprodutivos/planta).

O número de perfilhos reprodutivos é um dos componentes mais importantes e

¹⁸ É o estudo sobre o tamanho relativo das várias partes de um organismo, ou a variação de um órgão em função da variação de outro órgão. Quando um recurso adquirido pela planta é alocado em um órgão ou função, tal recurso torna-se indisponível para outro órgão ou função, implicando em uma “escolha” por parte da planta (Weiner, 2004).

determinantes da produtividade de sementes de gramíneas forrageiras. A alta associação deste componente com o rendimento de sementes foi comprovada em *Panicum maximum* (Canto et al., 2012), *Paspalum urvillei* (Lopes & Franke, 2011a), *Paspalum notatum* (Lopes & Franke, 2011b), *Brachiaria brizantha* (Quadros et al., 2010) e, inclusive, servindo como indicador para programas de melhoramento visando produção de sementes de espécies forrageiras (Biligetü et al., 2012). Segundo Souza (2001), a maior produção de perfilhos reprodutivos implica em maior número de inflorescências e, conseqüentemente, maior produção final de sementes. Contudo, mencionou que dentro de cada espécie ou cultivar, esta característica é altamente influenciada por práticas de manejo agrônômico como, época, altura e número de cortes.

A partir do primeiro corte, houve a redução gradual do número de perfilhos reprodutivos/planta, provavelmente, devido ao critério de aplicação dos cortes (quando o dossel atingisse 40 cm de altura). Supostamente, alguns perfilhos já haviam iniciado a alongação dos colmos elevando os meristemas. A atividade fotossintética, nos órgãos em recuperação após o corte, depende das características morfológicas e fisiológicas da planta forrageira, como a quantidade de meristemas restantes após o corte e com as reservas disponíveis (Martiniello & Silva, 2011).

A aplicação de sucessivos cortes, somados a época da realização do último corte, fez com que as parcelas do tratamento três cortes reduzissem drasticamente a emissão de inflorescências durante o experimento quando comparada aos outros tratamentos (Figura 2). A realização de cortes, principalmente após o início da diferenciação floral, reduz a área foliar, substâncias de reserva e elimina primórdios florais, sendo prejudicial ao rendimento de sementes (Carambula, s.d.).

As práticas de manejo agrônômico que levam em conta a forma, o crescimento e

a posição morfológica dos meristemas, reduzem o estresse da rebrota, aumentam a biomassa (perfilhamento) e, conseqüentemente, a produção de sementes das culturas (Martiniello, 2009; Turner et al., 2006).

Houve significância ($P < 0,05$) sob o efeito dos cortes para a produção de matéria seca total e dos cortes (Tabela 1). Observou-se que a aplicação sucessiva de cortes acarretou em maior produção de matéria seca total em que o tratamento com maior número de cortes (três cortes), produzindo $10.144 \text{ kg.ha}^{-1}$ diferindo do tratamento sem corte (6.322 kg.ha^{-1}). A cada corte a planta tinha que utilizar recursos para recuperação do aparato fotossintético, tal gasto para formação de perfilhos acarretou em diminuição do saldo de reservas que seriam utilizados para formação das inflorescências e das sementes gerando em decréscimos no rendimento e qualidade das sementes conforme intensificação dos regimes de cortes (Awad et al., 2013).

Tabela 1. Matéria seca de cada corte (MSC1, MSC2 e MSC3), matéria seca da colheita e matéria seca total (MST) em função dos regimes de corte em *P. guenoarum* ecótipo Azulão.

Tratamentos	MSC1		MSC2		MSC3		MSColh		MST	
	(kg.ha ⁻¹)									
Médias										
Sem corte	0	c	0	b	0	b	6322	a	6322	b
Um corte	2502	ab	0	b	0	b	5015	ab	7517	ab
Dois cortes	2051	b	2385	a	0	b	4242	ab	8678	ab
Três cortes	2729	a	2509	a	1748	a	3158	b	10144	a
C.V.	15,82		29,53		52,36		27,36		17,22	

Médias, nas colunas, seguidas de letras minúsculas distintas diferem entre si pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

Através da análise de variância do número de racemos/inflorescência, constatou-se que houve significância ($P < 0,05$) para o efeito dos cortes (Tabela 2).

Tabela 2. Número médio de perfilhos vegetativos/planta (NPV), número de perfilhos reprodutivos/planta (NPR), número de racemos/inflorescência (NRI), peso de 1000 sementes (PMS), número médio de sementes/inflorescência (NSI), número médio de sementes/racemo (NSR) e rendimento de sementes puras (RSP) de *Paspalum guenoarum* ecótipo Azulão, em função do número de cortes.

Tratamentos	NPV	NPR	NRI	PMS	NSI	NSR	RSP
	(g)						(kg/ha)
<i>Médias</i>							
Sem corte	7 b	39 a	4,94 a	3,1 a	88 c	19 b	719,4 a
Um corte	17 a	33 b	4,25 a	2,7 b	107 b	25 b	627,3 a
Dois cortes	12 ab	31 b	4,25 a	2,8 b	110 b	26 b	407,1 b
Três cortes	18 a	11 c	3,19 b	2,7 b	143 a	46 a	336,7 b
C.V.	27,66	8,87	9,67	2,27	6,24	16,39	9,68

Médias, nas colunas, seguidas de letras minúsculas distintas diferem entre si pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

Estes resultados estão de acordo com Chadhokar & Humphreys (1973), que obtiveram uma redução no número de racemos nas inflorescências de *Paspalum plicatulum* emitidas mais tardiamente. Da mesma forma, Carambula (s.d.) afirma que há uma tendência à redução dos valores desta variável com o aumento do número de cortes, possivelmente em função da eliminação das primeiras inflorescências, reconhecidas pela literatura como mais produtivas que as surgidas mais tardiamente. No entanto, Scheffer-Basso et al. (2007), constataram que o manejo de cortes em *Paspalum dilatatum* não teve efeito sobre o número e comprimento de racemos/inflorescência. Este componente da inflorescência pode ser maximizado por práticas de manejo, segundo Booman (1972), com aumento dos níveis de nitrogênio e maiores espaçamentos entre linhas, houve um aumento do número de racemos/inflorescência, para espécie *Chloris gayana*.

Foi observado efeito significativo ($P < 0,05$) do número de cortes sobre o peso de mil sementes (Tabela 2). Com exceção do tratamento sem cortes, não houve diferença no peso de mil sementes em função do número de cortes. O tratamento sem corte apresentou o maior valor (3,080 g) superando estatisticamente o tratamento de um corte (2,751 g), dois cortes (2,777 g) e três cortes (2,754 g) não tiveram diferenças entre si.

Os regimes de desfolha mais intensos afetam diretamente a massa final de sementes devido à concorrência pelas reservas e fotoassimilados entre as folhas, colmos e inflorescências jovens (Awad et al., 2013; Martiniello & Silva, 2011; Hare et al., 2007).

A competição de nutrientes também pode ser influenciada pela hierarquia de perfilhos, ou seja, perfilhos de ordens menores formam sementes mais pesadas por receberem mais assimilados. Em *P. maximum* Jacq., a translocação de assimilados do perfilho principal para o perfilho primário mais jovem foi menor (6,5%) que do perfilho primário para o perfilho principal (14%), em razão da maior massa do perfilho de menor ordem (Carvalho et al., 2006).

O número de sementes/inflorescência e o número de sementes/racemo, conforme a análise de variância, apresentaram significância em função dos cortes ($P < 0,05$) (Tabela 2).

Estas variáveis apresentaram um comportamento, inverso à tendência encontrada no número de perfilhos reprodutivos por planta. As inflorescências e o número de racemos que surgem após os cortes, sofrem uma regulação por parte da planta (efeito compensatório), a fim de adequar estas estruturas (inflorescências e racemos) a uma nova condição do uso das substâncias de reserva e fotoassimilados disponíveis. Segundo Egli (2006) e Sadras (2007), existem evidências que sugerem que o tamanho das sementes desempenha um papel importante na modulação do controle genético e ambiental, do número de sementes produzidas. Ou seja, a eliminação de inflorescências pela intensificação dos regimes de cortes associada a um saldo de fotoassimilados possibilitou o aumento destas variáveis em função da redução do número de perfilhos reprodutivos e manutenção do peso de mil sementes que é o componente de rendimento de menor plasticidade na planta.

O rendimento de sementes de *P. guenoarum* ecótipo Azulão apresentou significância para o efeito de cortes ($P < 0,05$) (Tabela 2). O rendimento médio de sementes no tratamento sem corte ($719,4 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) não diferiu estatisticamente do tratamento com um corte ($627,3 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$). A partir da realização do primeiro corte observou-se uma queda acentuada no rendimento de sementes do tratamento de dois cortes (43%) e no tratamento de três cortes (53%) em relação ao tratamento sem corte. Ost (2013) trabalhando com o mesmo ecótipo e regimes de cortes obteve rendimentos de sementes de $850 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ e $794 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ sem diferença estatística para os tratamentos sem e com um corte, respectivamente. Da mesma forma, com a realização de mais de um corte houve prejuízo à produção de sementes.

Segundo Jornada (2005), os cortes tardios em relação ao ciclo das gramíneas forrageiras podem ter efeitos negativos na produtividade de sementes, possivelmente por reduzir a área fotossintetizante e eliminar partes reprodutivas dos perfilhos.

Os valores no rendimento de sementes encontrados neste trabalho são superiores aos encontrados na bibliografia, comumente citando a espécie *Paspalum notatum* cv. Pensacola amplamente difundida no Brasil. No entanto, cabe salientar, que o ecótipo estudado não sofreu nenhuma seleção e que neste trabalho não foram testados efeitos de doses de fertilizantes sobre a produção de sementes. Gates & Burton (1998), em um experimento de produção de sementes de Pensacola, em função da adubação, obtiveram a produção de $514 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ de sementes com a aplicação de $224 \text{ kg}\cdot\text{N}\cdot\text{ha}^{-1}$, $25 \text{ kg}\cdot\text{P}\cdot\text{ha}^{-1}$ e $47 \text{ kg}\cdot\text{K}\cdot\text{ha}^{-1}$. Nenhum benefício foi alcançado acima de $224 \text{ kg}\cdot\text{N}\cdot\text{ha}^{-1}$.

Ao final do processo manual de trilha e limpeza das sementes colhidas no campo em laboratório com auxílio de peneiras e soprador do tipo South Dakota, os lotes formados pelos quatro tratamentos apresentaram pureza acima de 97% e umidade de

13%. Estes valores estão acima do padrão exigido na Instrução Normativa nº 30 de 2008, que determina o mínimo de 60% de sementes puras para *P. guenoarum* (MAPA, 2008).

A análise de variância demonstrou haver efeito dos cortes sobre a germinação, e vigor (índice de velocidade de germinação – IVG) das sementes de *P. guenoarum* ($P < 0,05$). O maior resultado foi obtido no tratamento sem corte (79%), não diferindo estatisticamente do tratamento de um corte. Os demais tratamentos apresentaram valores inferiores não diferindo entre si (Tabela 3). Tendência semelhante obteve Ost (2103) em avaliação do ecótipo Azulão no primeiro ano sob efeito dos regimes de cortes, a porcentagem de plântulas normais de 64 e 60% dos T0 e T1, respectivamente foram reduzidas quando realizados mais de um corte, apresentando valores de 31 e 26% para dois e três cortes, respectivamente.

Tabela 3. Porcentagem de plântulas normais (PN), plântulas anormais (PA), sementes dormentes (SD), sementes mortas (SM) e índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de *P. guenoarum* ecótipo Azulão, em função do número de cortes.

Tratamentos	%				IVG
	PN	PA	SD	SM	
Sem corte	79 a	3 a	12 a	6 c	19,3 a
Um corte	75 a	2 a	3 b	20 b	18,4 a
Dois cortes	63 b	1 a	10 a	26 ab	15,1 b
Três cortes	63 b	2 a	6 ab	29 a	15,2 b
C.V.	5,72	82,37	38,27	14,21	5,96

Médias, nas colunas, seguidas de letras minúsculas distintas diferem entre si pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

Os mesmos efeitos causados por cortes sucessivos e tardios sobre o rendimento de sementes foram observados sobre a qualidade das mesmas. Cortes tardios em relação ao ciclo produtivo de gramíneas forrageiras tendem a reduzir a área fotossintetizante, eliminar perfilhos reprodutivos e retardar a fase de maturação, que ocorrerá em estação desfavorável, prejudicando a qualidade das sementes. Já no início do século alguns

autores ressaltavam que a produção e qualidade de sementes em geral são consideravelmente inferiores em colheitas tardias. Outro fator responsável pela menor qualidade de sementes nos tratamentos de dois e três cortes foi a eliminação dos perfilhos de primeira ordem e redução dos perfilhos reprodutivos tidos por vários autores como responsáveis por grande parte do rendimento e boa qualidade dos lotes de sementes (Humphreys & Riveros, 1986; Carambula, s.d.).

Os estudos que avaliam o rendimento de sementes de uma determinada espécie sempre buscam, de certa forma, identificar, quantificar e correlacionar os componentes do rendimento com o rendimento propriamente dito (Lopes & Franke, 2011a). Através da análise de correlação, nota-se que algumas variáveis apresentaram correlações significativas (positivas ou negativas) com o rendimento de sementes em *P. guenoarum*, demonstrando que influenciaram de algum modo a expressão dessa variável (Tabela 4).

Tabela 4. Correlação simples entre os componentes do rendimento de sementes de *P. guenoarum* ecótipo “Azulão”.

	NPV	NPR	NRI	NSR	NSI	PMS	MST	G	RSP
NPV	-x-	0,21	-0,25	0,37	0,34	-0,01	0,51*	0,15	0,41
NPR		-x-	-0,11	0,04	-0,10	-0,06	-0,35	0,14	0,91**
NRI			-x-	-0,80**	-0,51*	0,01	-0,15	-0,06	-0,13
NSR				-x-	0,90**	-0,26	0,08	0,19	0,13
NSI					-x-	-0,45	0,21	0,21	-0,01
PMS						-x-	-0,12	-0,33	-0,08
MST							-x-	-0,28	-0,21
G								-x-	0,09
RSP									-x-

NPV – número de perfilhos vegetativos; NPR – número de perfilhos reprodutivos; NRI – número de racemos por inflorescência; NSI – número de sementes por inflorescência; NSR – número de sementes por racemo; PMS – peso de 1.000 sementes; MST – matéria seca total; G – germinação de sementes; RSP – rendimento de sementes puras.

**Significativo a 1% de probabilidade pela estatística t (P<0,01).

*Significativo a 5% de probabilidade pela estatística t (P<0,05).

A variável que mais se correlacionou com o rendimento de sementes foi o

número de perfilhos reprodutivos. O número de perfilhos reprodutivos por unidade de área é um dos componentes mais importantes e determinantes para obtenção de uma satisfatória produção de sementes em espécies do gênero *Paspalum* (Lopes & Franke, 2011a; Lopes & Franke, 2011b). Segundo Souza (2001), a maior produção de perfilhos reprodutivos implica em maior número de inflorescências e, conseqüentemente, maior rendimento final de sementes. Contudo, mencionou que dentro de cada espécie ou cultivar, esta característica é altamente influenciada por práticas de manejo agrônômico como número, época, altura de cortes e, principalmente, época e quantidade de adubo aplicado.

Outras correlações de interesse mostraram-se significativas, por exemplo: número de sementes/inflorescência \times número de racemos/inflorescência ($r = -0,51$). Os componentes do rendimento de sementes, normalmente, estão negativamente relacionados, ou seja, o aumento de um pode resultar em decréscimo do outro (Almeida et al., 1998). De acordo com Sadras & Slafer (2012), existe uma hierarquia na plasticidade dos componentes do rendimento de sementes e os mesmos sugerem o seguinte modelo: número de perfilhos $>$ número de inflorescências $>$ número de sementes por inflorescência $>$ tamanho da semente. Logo, os componentes com a menor plasticidade seriam aqueles determinados no final do ciclo reprodutivo.

A produção de sementes por área representa a integração das produções individuais de todos os perfilhos que compõem a pastagem (Lopes & Franke, 2011b). É necessário conhecer o padrão de perfilhamento por planta e como este é alterado numa condição de estresse (cortes). O conhecimento da habilidade do efeito compensatório da planta entre os componentes do rendimento de sementes, é de fundamental importância para a recomendação de técnicas de manejo diferenciadas, a fim de se explorar melhor a

produção de sementes.

Conclusão

O rendimento e a qualidade das sementes de *Paspalum guenoarum* ecótipo Azulão são diretamente afetados em função da aplicação de cortes sucessivos. A realização de mais de um corte após o corte de renovação e limpeza das plantas reduz o rendimento e a qualidade das sementes. Não houve diferença entre o tratamento sem corte e o tratamento de um corte que produziu $627 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ de sementes com 75% de germinação de plântulas normais e ainda permitiu a produção de $2500 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ de forragem.

O número de perfilhos reprodutivos é o componente do rendimento de maior influência no rendimento de sementes. Manejos de cortes visando a maximização da produção de sementes devem estimular elevada formação de perfilhos reprodutivos.

Referências

- ALEXANDRINO, E.; GOMIDE, J. A.; GOMIDE, C. A. M. Crescimento e desenvolvimento do dossel de *Panicum maximum* cv. Mombaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 34, n. 6, p. 2164-2173, 2005.
- ALMEIDA, M. L. de; MUNDSTOCK, C. M.; SANGOI, L. Conceito de ideotipo e seu uso no aumento do rendimento potencial de cereais. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 28, n. 2, p. 325-332, 1998.
- AWAD, A. et al. Grain yield production of Sudan grass (*Sorghum sudanense* (Piper) Stapf) as influenced by cutting numbers, potassium rates, and intrarow spacing in a semiarid environment. **Turkish Journal of Agriculture and Forestry**, v. 37, n. 1, p. 657-664, 2013.
- BERGAMASCHI, H. **Clima da estação experimental da UFRGS (e região de abrangência)**. Porto Alegre: UFRGS, 2003. 78 p.
- BILIGETU, B. et al. Seed yield variation in plains rough fescue (*Festuca hallii* (Vasey) Piper) populations and its relation with phenotypic characteristics and environmental factors. **Grass and Forage Science**, Oxford, v. 68, n. 4, p. 589–595, 2012.
- BLOOM, A. J.; CHAPIN, F. S. I.; MOONEY, H. A. Resource limitation in plants an economic analogy. **Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics**, Palo Alto, v. 16, n. 1, p. 363–392, 1985.
- BOONMAN, J. G. Experimental studies on seed production of tropical grasses in Kenya. 1 General introduction and analysis of problems. **Netherlands Journal Agricultural Science**, v. 19, n. 1, p. 23-36, 1971.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. . Secretaria de Defesa Agropecuária. – Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399 p.
- CANTO, M. V. et al. Produção e qualidade de sementes do capim-mombaça em função da adubação nitrogenada. **Bragantia**, Campinas, v. 71, n. 3, p. 430-437, 2012.
- CARÁMBULA, M. **Producción de semillas de plantas forrajeras**. Montevideo: Hemisferio Sur, [19--]. 518 p.
- CARVALHO, D. D. et al. Distribution of current photosynthate in two guinea grass cultivars. **Journal Experimental Botany**, Oxford, v. 57, n. 9, p. 2015-2024, 2006.
- CHADHOKAR, P. A.; HUMPHREYS, L. R. Influence of time and level of urea application on seed production of *Paspalum plicatulum* at Mt. Cotton, south-eastern Queensland. **Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry**, Melbourne, v. 13, n. 6, p. 275- 283, 1973.

- DAVIES, A. Leaf tissue remaining after cutting and regrowth in perennial ryegrass. **Journal of Agricultural Science**, Cambridge, v. 82, n. 1, p. 165-172, 1974.
- EGLI, D. B. The role of seed in the determination of yield of grain crops. **Australian Journal of Agricultural Research**, Victoria, v. 57, n. 12, p. 1237-1247, 2006.
- GATES, R. N.; BURTON, G. W. Seed yield and seed quality response of Pensacola and improved Bahiagrasses to fertilization. **Agronomy Journal**, Madison, v. 90, n. 5, p. 607-611, 1998.
- HARE, M. D.; TATSAPONG, P.; SAIPRASET, R. Seed productin of two brachiaria hybrid cultivars in north-east Thailand. 2. Closing date desfoliation. **Tropical Grassland**, Brisbane, v. 41, n. 1, p. 35-42, 2007.
- HUMPHREYS, L. R.; RIVEROS, F. **Tropical pasture seed production**. 3. Ed. Roma: FAO, 1986. 203 P. (FAO Plant Production and Protection Paper, 8).
- HUMPHREYS, L.R.; RIVEROS, F. Tropical pasture seed production. 3.ed. Roma: FAO, 1986. 203p. (FAO Plant Production and Protection Paper, 8).
- JORNADA, J. B. J. da et a. Efeito da irrigação, épocas de corte da forragem e doses de nitrogênio sobre o rendimento de sementes de milho. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 27, n. 2, p. 50-58, 2005.
- JUNQUEIRA, E. C.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; LUDWIG, A. Efeito da adubação nitrogenada e determinação da melhor época de colheita das sementes do capim-setaria. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 14, n. 3, p. 367-382, 1985.
- LOPES, R. R.; FRANKE, L. B. Produção de sementes de quatro ecótipos de *Paspalum* nativos do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira Zootecnia**, Viçosa, v. 40, n. 1, p. 20-30, 2011a.
- LOPES, R. R.; FRANKE, L. B. Correlação e análise do coeficiente de trilha dos componentes do rendimento de sementes de grama-forquilha. **Revista Brasileira Zootecnia**, Viçosa, v. 40, n. 5, p. 972-977, 2011b.
- MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Título**. 2008. Disponível em: <<http://www.mapa.gov.br>>. Acesso: 10 jan. 2015.
- MARTINIELLO, P. Adaptability of bermudagrass turf varieties to a Mediterranean environment. **The European Journal of Plant Science and Biotechnology**, v. 2, n. 1, p. 74-81, 2008.
- MARTINIELLO, P. Adaptability of lucerne, cocksfoot and tall fescue genotypes in Mediterranean environment under different application of water. **The European Journal of Plant Science and Biotechnology**, v. 3, n. 1, p. 86-96, 2009.
- MARTINIELLO, P.; SILVA, J. A. T. da. Physiological and bioagronomical aspects involved in growth and yield components of cultivated forage species in

- mediterranean environments: a review. **The European Journal of Plant Science and Biotechnology**, v. 5, n. 2, p. 64-68, 2011.
- MEIRELLES, P. R. L. et al. Germoplasma do gênero *Paspalum* com potencial para produção de forragem. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 29, n. 5, p. 1587-1595, 2013.
- MOORE, K. J.; BOOTE, K. J.; SANDERSON, M. A. Physiology and developmental morphology. In: MOSER, L.E. et al. (Ed.). **Warm-season (C₄) grasses**. Madison: American Society of Agronomy, 2004. cap. 6, p. 179- 215.
- 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. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.
- PEDROSO, C. E. da S. et al. Características estruturais de milho sob pastejo rotativo com diferentes períodos de descanso. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 38, n. 5, p. 801-808, 2009.
- PEREIRA, E. A. et al. Produção agrônômica de uma coleção de acessos de *Paspalum nicorae* Parodi. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 40, n. 3, p. 498-508, 2011.
- PEREIRA, E. A. et al. Variabilidade genética de caracteres forrageiros em *Paspalum*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 47, n. 10, p. 1533-1540, 2012.
- QUADROS, D. G. et al. Componentes da produção de sementes de duas cultivares de *Brachiaria brizantha* (Hochst. ex A. Rich.) Stapf nos cerrados da Bahia. **Revista Científica de Produção Animal**, Teresina, v. 12, n. 1, p. 19-22, 2010.
- SADRAS, V. O. Evolutionary aspects of the trade-off between seed size and number in crops. **Field Crops Research**, Amsterdam, v. 100, n. 2-3, p. 125-138, 2007.
- SADRAS, V. O.; EGLI, D. B. Seed size variation in crops: Allometric relationships between rate and duration of seed growth. **Crop Science**, Madison, v. 48, n. 2, p. 408-416, 2008
- SADRAS, V. O.; SLAFER, G. A. Environmental modulation of yield components in cereals: Heritabilities reveal a hierarchy of phenotypic plasticities. **Field Crops Research**, Amsterdam, v. 127, n. 1, p. 215-224, 2012.
- SCHEFFER-BASSO, S. M.; TRENTINI, V.; BAREA, K. Manejo de *Paspalum dilatatum* Poir. biótipo Virasoro. 2. Produção de sementes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 36, n. 4, p. 1022-1028, 2007.
- SOUZA, F. H. D. de. **Produção de gramíneas forrageiras tropicais**. São Carlos: EMBRAPA, 2001. 43 p.

- STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM. SAS. **SAS OnlineDoc**. Version 9.1.3. Cary: SAS Institute, 2004. 1 CD-ROM.
- STRECK, E. V. et al. **Solos do Rio Grande do Sul**. 2. ed. Porto Alegre: EMATER/RS, UFRGS, 2008. 222 p.
- TURNER, L. et al. Effect of defoliation interval on water-soluble carbohydrate and nitrogen energy reserves, regrowth of leaves and roots, and tiller number cocksfoot (*Dactylis glomerata* L.) plant. **Australian Journal of Agricultural Research**, Victoria, v. 57, n. 2, p. 243-249, 2006.
- WEINER, J. Allocation, plasticity and allometry in plants. **Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics**, Jena, v. 6, n. 4, p. 207-215, 2004.
- ZHANG, T. et al. Effect of between-row and within-row spacing on alfalfa seed yields. **Crop Science**, Madison, v. 48, n. 2, p. 794-803, 2008.
- ZHAO, D. et al. Interspecific variation of forage nutritive value and nonstructural carbohydrates in perennial cool-season grass. **Agronomy Journal**, Madison, v. 100, n. 3, p. 837-844, 2008.

CAPÍTULO III

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A produção de sementes é um dos métodos mais eficientes na disseminação de materiais de interesse ao produtor, no entanto, o desconhecimento acerca de tecnologias para a produção de sementes de forrageiras do gênero *Paspalum* L. tem sido um dos fatores mais importantes para a implantação das mesmas, desta forma limitando o desenvolvimento de espécies com grande potencial produtivo e também qualitativo.

No presente trabalho foi possível obter tetos de rendimento ao redor de $700 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ com taxas de germinação de 75% o que para gramíneas perenes de verão, capazes de produzir grande somas de matéria seca mas problemáticas em relação a produção de sementes, são produções altíssimas. Mesmo os menores rendimentos e taxas de germinação obtidas com a realização de dois e três cortes nas plantas superou os $300 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ e 60% de taxa de germinação.

Em lavouras comerciais gramíneas do gênero *Urochloa sp.* e *Panicum sp.* que são as forrageiras mais disseminadas, estes rendimentos de sementes raramente superam a $200 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ com taxas de germinação próximas a 50%. Embora, possuam um sistema de produção de sementes já consolidado, mesmo em trabalhos científicos, os rendimentos superiores a $250 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ são raros e somente ocorrem com grandes doses de adubação nitrogenada, mas apresentam valor cultural baixo em virtude da baixa germinação decorrente da má formação das sementes e baixo grau de pureza.

Os tratamento de dois e três cortes produziram sementes em quantidade e qualidade menor do que os outros tratamentos, porém formaram inflorescências mais baixas e possuíam menor quantidade de biomassa dossel no momento da colheita o que pode estar associado a uma maior resiliência ao acamamento.

Embora, não tenham havido problemas de acamamento neste experimento, na safra 2014/15, devido ao verão quente e chuvoso acima das médias normais, um experimento semelhante a esse mas com combinações de quatro regimes de cortes e doses de adubação nitrogenada de 0, 60, 120 e $180 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ acamou em todos os tratamento inviabilizando a continuação das avaliações. No entanto, os tratamentos de três cortes foram os últimos a acamar.

Cabe às próximas pesquisas além de continuar os estudos sobre o manejo de *Paspalum sp.* para a produção de sementes, solucionar as dificuldades de determinar o momento ideal da colheita decorrentes da emissão continua de inflorescências, conseqüente maturação desuniforme e debulha que estes materiais apresentam quando objetivamos a produção em lavouras comerciais e não a colheita de amostras experimentais.

REFERÊNCIAS

- ABRASEM. Associação Brasileira de Sementes e Mudanças. **Anuário 2013: Semente é tecnologia**. [S.l.]: Editora Becker & Peske, 2013. Disponível em: <www.abrasem.com.br>. Acesso em: 24 out. 2014.
- 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. 72-85, 1983.
- AWAD, A. et al. Grain yield production of Sudan grass (*Sorghum sudanense* (Piper) Stapf) as influenced by cutting numbers, potassium rates, and intrarow spacing in a semiarid environment. **Turkish Journal of Agriculture and Forestry**, v. 37, n. 1, p. 657-664, 2013.
- BARRETO, I. L. **O Gênero *Paspalum* (Gramineae) no Rio Grande do Sul**, 1974, 258 f. Dissertação (Livre Docência – Fitotecnia) - Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1974.
- 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.
- BATISTA, L. A. R.; GODOY, R. Caracterização preliminar e seleção de germoplasma de gênero *Paspalum* para produção de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 29, n. 1, p. 23-32, 2000.
- BOLDRINI, I. I. Biodiversidade dos Campos Sulinos. In: SIMPÓSIO DE FORRAGEIRAS E PRODUÇÃO ANIMAL. ÊNFASE: IMPORTÂNCIA E POTENCIAL PRODUTIVO DA PASTAGEM NATIVA, 2006, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: [s.n.], 2006. p. 11-24.
- BOLDRINI, I. I.; LONGHI-WAGNER, H. M.; BOECHAT, S. C. **Morfologia e taxonomia de gramíneas sul-riograndenses**. 2. ed. Porto Alegre: UFRGS, 2008. 87 p.
- BOONMAN, J. G. Experimental studies on seed production of tropical grasses in Kenya. 1 General introduction and analysis of problems. **Netherlands Journal Agricultural Science**, v. 19, n. 1, p. 23-36, 1971.
- BORTOLINI, P. C. et al. Cereais de inverno submetidos ao corte no sistema de duplo propósito. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 33, n. 1, p. 45-50, 2004.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. . Secretaria de Defesa Agropecuária. – Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399 p.

CANTO, M. V. et al. Produção e qualidade de sementes do capim-mombaça em função da adubação nitrogenada. **Bragantia**, Campinas, v. 71, n. 3, p. 430-437, 2012.

CARÁMBULA, M. **Producción de semillas de plantas forrajeras**. Montevideo: Hemisferio Sur, [19--]. 518 p.

CARVALHO, D. D. et al. Distribution of current photosynthate in two guinea grass cultivars. **Journal Experimental Botany**, Oxford, v. 57, n. 9, p. 2015-2024, 2006.

CARVALHO, P. C. F. et al. Produção Animal no Bioma Campos Sulinos. **Brazilian Journal of Animal Science**, João Pessoa, v. 35, n. Supl. Esp., p. 156-202, 2006.

CHADHOKAR, P. A.; HUMPHREYS, L. R. Influence of time and level of urea application on seed production of *Paspalum plicatulum* at Mt. Cotton, south-eastern Queensland. **Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry**, Melbourne, v. 13, n. 6, p. 275- 283, 1973.

COIMBRA, R. A.; NAKAGAWA, J. Época de semeadura, regimes de corte, produção e qualidade de sementes de milho. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v. 28, n. 3, p. 21-28, 2006.

COLABELLI, M. R. Acumulacion y movilizacion de carbohidratos de reserve en *Lotus tenuis*. In: REUNIÓN ASOCIACIÓN LATINOAMERICANA DE PRODUCCIÓN ANIMAL, 13., 1993, Santiago de Chile. **Anais...** Santiago de Chile: APA, 1993. p. 21-22.

CORADIN, V. T. R.; FERREIRA, B. C. S. Metodologia para teste de germinação de *Paspalum guenoarum* Arech. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 34., Porto Alegre, 1983. **Anais...** Porto Alegre: Sociedade Nacional de Botânica, 1984.p. 433-40. v. 2.

EGLI, D. B. The role of seed in the determination of yield of grain crops. **Australian Journal of Agricultural Research**, Victoria, v. 57, n. 12, p. 1237-1247, 2006.

FONTANELI, R. S.; PIOVESAN, A. J. Efeitos de cortes no rendimento de forragem e grãos de aveia. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 26, n. 5, p. 691-697, 1991.

FORMOSO, F. **Época de diferenciación floral y alargamiento de entrenudos en *Festuca arundinacea* cv Estanzuela Tacuabé, *Falaris* □ *stádios* cv Estanzuela Urunday y *Dactylis glomerata* cv INIA Le Oberón**. Unidad de Difusión e Información Tecnológica del INIA. Montevideo: INIA, 1995. 16 P. (Serie Técnica, 59).

FUSSELL, L. K.; PEARSON, J. C.; NORMAN, M. J. T. Effect of temperature during various growth stages on grain development and yield of *Pennisetum americanum*. **Journal of Experimental Botany**, Oxford, v. 31 , n. 2, p. 621-633,1980.

GARCÍA, J. A. et al. **Produccion de semillas forrajeras**. Tecnologías en uso. Montevideo: Unidad de Difusión e Información Tecnológica del INIA, 1991. 40 p.

GARDNER, F. P.; WIGGANS, S. C. Effect of clipping and Nitrogen fertilization of forage and grain yields of spring oats. **Agronomy Journal**, Madison, v. 52, n. 10, p. 566-568, 1960.

HUMPHREYS, L. R.; RIVEROS, F. **Tropical pasture seed production**. 3. ed. Roma: FAO, 1986. 203 p. (FAO Plant Production and Protection Paper, 8). HUMPHREYS, L. R. **Producción de semillas pratenses tropicales**. Roma: FAO, 1976. 112 p.

HUMPHREYS, L. R. **Tropical pasture seed production**. Roma: FAO, 1979. 143p.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Mapa da vegetação do Brasil e Mapa de Biomas do Brasil**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: dia out. 2014.Obs: acrescentar dia da consulta.

JACQUES, A. V. A.; NABINGER, C. Ecosistema pastagens naturais. In: SIMPÓSIO DE FORRAGEIRAS E PRODUÇÃO ANIMAL, 2006, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: [s.n.], 2006. p. 7-10.

JOHNSTON R. M.; OLIVARES, A.; LAURA, J. Producción y calidade de semillas en cuatro Poaceas. Efecto de cortes con distintas frecuencias y en diversas etapas fenológicas. **Agricultura Técnica**, Chillán, v. 63, n. 2, abr. 2003.

JORNADA, J. B. J. da et al. Efeito da irrigação, épocas de corte da forragem e doses de nitrogênio sobre o rendimento de sementes de milho. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 27, n. 2, p. 50-58, 2005.

LOPES, R. R.; FRANKE, L. B. Produção de sementes de quatro ecótipos de *Paspalum* nativos do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira Zootecnia**, Viçosa, v. 40, n. 1, p. 20-30, 2011a.

LOPES, R. R.; FRANKE, L. B. Correlação e análise do coeficiente de trilha dos componentes do rendimento de sementes de grama-forquilha. **Revista Brasileira Zootecnia**, Viçosa, v. 40, n. 5, p. 972-977, 2011b.

MACEDO, G. A. R. et al. Adubação nitrogenada e práticas culturais na produção de sementes de galactia (*Galactia striata*). **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 12, n. 2, p. 249-265, 1993.

MAEDA, J. A.; PEREIRA, M. De F. D. A. Caracterização, Beneficiamento e Germinação de Sementes de *Paspalum notatum* Flüggé. **Revista da Sociedade Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 19, n. 1, p. 100-105, 1997.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Título**. 2008. Disponível em: <<http://www.mapa.gov.br>>. Acesso: 10 jan. 2015.

MECELIS, N. R.; SCHAMMASS, E. A.; DIAS, L. M. G. S. Efeitos da escarificação, nitrato de potássio e adubação nitrogenada sobre germinação de sementes recém colhidas e armazenadas de capim ramirez. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 13, n. 1, p. 31-36, 1991.

MEDEIROS, R. B.; NABINGER, C. Rendimento de sementes e forragem de azevém anual em resposta a doses de nitrogênio e regimes de corte. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 23, n. 2, p. 245-254, 2001.

MEIRELLES, P. R. L. et al. Germoplasma do gênero *Paspalum* com potencial para produção de forragem. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 29, n. 5, p. 1587-1595, 2013.

MISHRA, M. L.; CHATTERJEE, B. N. Speed production in the forage grasses *Pennisetum polystachion* and *Andropogon gayanus* in the Indian tropics. **Tropical Grassland**, Brisbane, v. 2, n. 1, p. 51-56, 1968.

MOTTA, E. A. M. **Avaliação de caracteres agronômicos em híbridos interespecíficos do gênero Paspalum**. 2014. 91 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.

NABINGER, C. Produção de sementes forrageiras. **Lavoura Arrozeira**, Porto Alegre, v. 37, n. 1, p. 41-49, 1984.

NABINGER, C.; MEDEIROS, R. B. de. Produção de sementes de *Panicum maximum* Jacq. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM: O CAPIM COLONIAÃO. 12., 1995, Piracicaba, SP. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1995. p. 59-128.

NASCIMENTO JÚNIOR, D. Do; VILELA, H. **Pastagens: produção de sementes**. Departamento de Zootecnia. Viçosa: Centro de Ciências Agrárias, 1995. 133 p.

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. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

PAIM, R. N.; NABINGER, C. Comparação entre duas formas de *Paspalum*

guenoarum Arech. **Agronomia sulriogradense**, Porto Alegre, v. 18, n. 2, p. 103-114, 1982.

PENTEADO, M. I. De O.; MACEDO, M. C. M. Avaliação de espécies forrageiras em áreas mal drenadas dos cerrados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 29, n. 6, dez., p. 1616-1622, 2000 .

PEREIRA, E. A. et al. Produção agrônômica de uma coleção de acessos de *Paspalum nicorae* Parodi. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 40, n. 3, p. 498-508, 2011.

PEREIRA, E. A. et al. Variabilidade genética de caracteres forrageiros em *Paspalum*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 47, n. 10, p. 1533-1540, 2012.

PINTO, J. C. **Nitrogênio e métodos de semeadura no rendimento de sementes de *Paspalum guenoarum* Arech.** 1982. 140 f. Dissertação (Mestrado Agronomia – Fitotecnia) - Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

PINTO, J. C.; NABINGER, C.; MARASCHIN, G. E. Determinação da época de colheita das sementes de *Paspalum guenoarum* Arech. F. Azulão. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 13, n. 1, p. 61-66, 1984.

PINTO, J. C.; NABINGER, C. Nitrogênio e métodos de semeadura no rendimento de sementes de *Paspalum guenoarum* . Métodos de semeadura e níveis de nitrogênio. IN: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 21., 1984, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte, MG: [s.n.], 1984. p. 473.

PIZARRO, E. A. Potencial forrajero del género *Paspalum*. **Pasturas Tropicales**, Cali, v. 22, n. 1, p. 38-46, 2000.

POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente.** 2 ed. Brasília: Agiplan, 1985. 285 p.

QUADROS, D. G. et al. Componentes da produção de sementes de duas cultivares de *Brachiaria brizantha* (Hochst. ex A. Rich.) Stapf nos cerrados da Bahia. **Revista Científica de Produção Animal**, Teresina, v. 12, n. 1, p. 19–22, 2010.

ROSA, J. L. **Nitrogênio e métodos de semeadura no rendimento de sementes de *Paspalum guenoarum* Arech, no segundo ano da cultura.** 1984. 173 f. Dissertação (Mestrado Agronomia – Fitotecnia) - Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1984.

SAWASATO, J. T. **Caracterização agrônômica e molecular de *Paspalum urvillei* Steudel.** 2007. 109 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do

Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

SCHEFFER, S. M.; SAIBRO, J. C. de; RIBOLDI, J. Efeito do nitrogênio, métodos de semeadura e regimes de corte no rendimento e qualidade da forragem e da semente de milheto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 3, p. 309-317, mar. 1985.

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

SOSTER, M. T. B. **Caracterização morfológica e citogenética de acessos de *Paspalum* coletados no sul do Brasil**. 2009. 89 f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Recursos Genéticos Vegetais, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.

SOUZA, F. H. D. de. **Produção de gramíneas forrageiras tropicais**. São Carlos: EMBRAPA, 2001. 43 p.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM. SAS. **SAS OnlineDoc**. Version 9.1.3. Cary: SAS Institute, 2004. 1 CD-ROM.

SPRAGUE, M. A. The effect of grazing management of forage and grain production from rye, wheat and oats. **Agronomy Journal**, Madison, v. 436, n. 1, p. 29-33, 1984.

STEINER, M. G. **Caracterização agrônômica, molecular e morfológica de acessos de *Paspalum notatum* e *Paspalum guenoarum* Arech**. 2005. 120 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

STRAPASSON, E.; VENCOVSKY, R.; BATISTA, L. A. R. Seleção de Descritores na Comparação de Germoplasma de *Paspalum* sp. por meio de Componentes Principais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 29, n. 2, p. 373-381, 2000.

TICELLI, M. **Danos mecânicos em sementes de amendoim (*Arachis hypogea* L.) colhidas em diferentes estádios de maturação**. 2001. 59f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2001.

TOWNSEND, C. R. **Características produtivas de gramíneas nativas do gênero *Paspalum*, em resposta à disponibilidade de nitrogênio**. 2008. 254 f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

TSUHAKO, A. T. **Exportação de sementes de forrageiras tropicais**. Artigo

Técnico. 2010. Disponível em: <www.matsuda.com.br>. Acesso em: 20 nov. 2014.

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: IZ, 1987. p. 3-13.

VALLS, J. F. M. Melhoramento de plantas forrageiras nativas, com ênfase na situação do gênero Paspalum. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO DE PLANTAS, 3., 2005, Gramado. **Anais...** Passo Fundo: Embrapa Trigo; Sociedade Brasileira de Melhoramento de Plantas, 2005. 1 CD-ROM.

APÊNDICE

Apêndice 1: Resumos das análises estatísticas do experimento de Produção de sementes de *Paspalum guenoarum* ecótipo “Azulão” sob os diferentes regimes de corte no segundo ano de cultivo, saída do Statistical Analysis System (SAS, 2004).

The REG Procedure PERFILHOS VEGETATIVOS E REPRODUTIVOS						
Dependent Variable: Número de perfilhos vegetativos CORTE 0						
Analysis of Variance						
	Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr >
F	Model	2	10135	5067.30449	90.68	
<.0001	Error	49	2738.16025	55.88082		
	Corrected Total	51	12873			
	Root MSE		7.47535	R-Square	0.7873	
	Dependent Mean		32.15385	Adj R-Sq	0.7786	
	Coeff Var		23.24869			
Parameter Estimates						
	Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
	Intercept	1	-81.7067	19.71560	1.23	0.2253
	DAC	1	3.26010	0.31246	2.06	0.0451
	DAC2	1	-0.02483	0.00119	-3.48	0.0011
	DAC3	1	0.00004952	0.000041873	2.18	0.0030

Dependent Variable: Número de perfilhos reprodutivos CORTE 0						
Analysis of Variance						
	Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr >
F	Model	2	9609.14147	4804.57073	97.90	
<.0001	Error	49	2404.78161	49.07718		
	Corrected Total	51	12014			
	Root MSE		7.00551	R-Square	0.7998	
	Dependent Mean		13.03846	Adj R-Sq	0.7917	
	Coeff Var		53.72958			
Parameter Estimates						
	Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
	Intercept	1	47.64358	18.47644	2.58	0.0130
	DAC	1	-1.04438	0.29282	-3.57	0.0008
	DAC2	1	0.00557	0.00111	5.00	<.0001

Dependent Variable: Número de perfilhos vegetativos CORTE 1						
Analysis of Variance						
	Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr >
F	Model	3	8026.64263	2675.54754	37.85	
<.0001	Error	48	3393.10737	70.68974		
	Corrected Total	51	11420			
	Root MSE		8.40772	R-Square	0.7029	
	Dependent Mean		30.75000	Adj R-Sq	0.6843	
	Coeff Var		27.34218			
Parameter Estimates						
	Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
	Intercept	1	-169.69998	105.66395	-1.61	0.1148

DAC	1	5.47135	2.57740	2.12	0.0390
DAC2	1	-0.04340	0.02025	-2.14	0.0372
DAC3	1	0.00010349	0.00005147	2.01	0.0500

Dependent Variable: Número de perflhos reprodutivos CORTE 1

Analysis of Variance						
Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr >	
Model	2	7949.52830	3974.76415	77.13		
Error	49	2524.99093	51.53043			
Corrected Total	51	10475				
		Root MSE	7.17847	R-Square	0.7589	
		Dependent Mean	12.59615	Adj R-Sq	0.7491	
		Coeff Var	56.98938			

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
Intercept	1	29.18989	18.93260	1.54	0.1296
DAC	1	-0.71852	0.30005	-2.39	0.0205
DAC2	1	0.00421	0.00114	3.69	0.0006

Dependent Variable: Número de perflhos vegetativos CORTE 2

Analysis of Variance						
Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr >	
Model	3	9349.75011	3116.58337	38.26		
Error	52	4235.80346	81.45776			
Corrected Total	55	13586				
		Root MSE	9.02540	R-Square	0.6882	
		Dependent Mean	31.16071	Adj R-Sq	0.6702	
		Coeff Var	28.96402			

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
Intercept	1	-264.45926	93.90962	-2.82	0.0069
DAC	1	7.41745	2.23204	3.32	0.0016
DAC2	1	-0.05570	0.01704	-3.27	0.0019
DAC3	1	0.00012804	0.00004197	3.05	0.0036

Dependent Variable: Número de perflhos reprodutivos CORTE 2

Analysis of Variance						
Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr >	
Model	2	7007.71269	3503.85635	105.69		
Error	53	1757.12659	33.15333			
Corrected Total	55	8764.83929				
		Root MSE	5.75789	R-Square	0.7995	
		Dependent Mean	11.94643	Adj R-Sq	0.7920	
		Coeff Var	48.19761			

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
Intercept	1	14.05226	13.38991	1.05	0.2987
DAC	1	-0.42091	0.20604	-2.04	0.0461
DAC2	1	0.00278	0.00075912	3.66	0.0006

Dependent Variable: Número de perflhos vegetativos CORTE 3

Analysis of Variance						
Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr >	
Model	2	7007.71269	3503.85635	105.69		
Error	53	1757.12659	33.15333			
Corrected Total	55	8764.83929				
		Root MSE	5.75789	R-Square	0.7995	
		Dependent Mean	11.94643	Adj R-Sq	0.7920	
		Coeff Var	48.19761			

<.0001	Model	3	3344.99737	1114.99912	35.01
	Error	64	2038.06145	31.84471	
	Corrected Total	67	5383.05882		

Root MSE	5.64311	R-Square	0.6214
Dependent Mean	28.11765	Adj R-Sq	0.6036
Coeff Var	20.06964		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
Intercept	1	-67.63565	40.03518	-1.69	0.0960
DAC	1	2.69343	0.89570	3.01	0.0038
DAC2	1	-0.02133	0.00639	-3.34	0.0014
DAC3	1	0.00005038	0.00001460	3.45	0.0010

Dependent Variable: Número de perflhos reprodutivos CORTE 3

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr >
Model	2	1464.92870	732.46435	82.06	
Error	65	580.18895	8.92598		
Corrected Total	67	2045.11765			

Root MSE	2.98764	R-Square	0.7163
Dependent Mean	5.20588	Adj R-Sq	0.7076
Coeff Var	57.38967		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
Intercept	1	2.15114	5.26551	0.41	0.6842
DAC	1	-0.09456	0.07509	-1.26	0.2124
DAC2	1	0.00072022	0.00025451	2.83	0.0062

The GLM Procedure COMPONENTES DO RENDIMENTO

Class Level Information

Class	Levels	Values
corte	4	0 1 2 3
bloco	4	1 2 3 4

Number of observations 16

Dependent Variable: NRI NRI

Pr > F	Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	
0.0069	Model	6	6.28125000	1.04687500	6.48	
	Error	9	1.45312500	0.16145833		
	Corrected Total	15	7.73437500			
			R-Square	Coeff Var	Root MSE	NRI Mean
			0.812121	9.667820	0.401819	4.156250

Pr > F	Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value
0.0013	corte	3	6.26562500	2.08854167	12.94
0.9917	bloco	3	0.01562500	0.00520833	0.03

Dependent Variable: PMS PMS

Pr > F	Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	
0.0006	Model	6	0.31527082	0.05254514	12.62	
	Error	9	0.03747684	0.00416409		
	Corrected Total	15	0.35274766			
			R-Square	Coeff Var	Root MSE	PMS Mean
			0.893757	2.271786	0.064530	2.840487

Pr > F	Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value
0.0001	corte	3	0.30874991	0.10291664	24.72
0.6778	bloco	3	0.00652091	0.00217364	0.52

Dependent Variable: NSI NSI

Pr > F	Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	
<.0001	Model	6	6337.800934	1056.300156	21.53	
	Error	9	441.471923	49.052436		
	Corrected Total	15	6779.272857			
			R-Square	Coeff Var	Root MSE	NSI Mean
			0.934879	6.244016	7.003744	112.1673

Pr > F	Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value
<.0001	corte	3	6248.989134	2082.996378	42.46
0.6290	bloco	3	88.811801	29.603934	0.60

Dependent Variable: NSR NSR

Pr > F	Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value
0.0008	Model	6	1612.763828	268.793971	11.85
	Error	9	204.101867	22.677985	

	Corrected Total	15	1816.865695		
		R-Square	Coeff Var	Root MSE	NSR Mean
		0.887663	16.39183	4.762141	29.05192
Pr > F	Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value
0.0001	corte	3	1578.030186	526.010062	23.19
0.6849	bloco	3	34.733642	11.577881	0.51

Dependent Variable: RSP RSP

			Sum of		
	Source	DF	Squares	Mean Square	F Value
Pr > F	Model	6	410783.1064	68463.8511	26.76
<.0001	Error	9	23028.9197	2558.7689	
	Corrected Total	15	433812.0261		
		R-Square	Coeff Var	Root MSE	RSP Mean
		0.946915	9.679171	50.58427	522.6096
Pr > F	Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value
<.0001	corte	3	390242.4054	130080.8018	50.84
0.1103	bloco	3	20540.7010	6846.9003	2.68

The GLM Procedure

Tukey's Studentized Range (HSD) Test for NRI				
Tukey Grouping	Mean	N	corte	
A	4.9375	4	0	
A	4.2500	4	1	
A	4.2500	4	2	
B	3.1875	4	3	

Tukey's Studentized Range (HSD) Test for PMS				
Tukey Grouping	Mean	N	corte	
A	3.08045	4	0	
B	2.77700	4	2	
B	2.75375	4	3	
B	2.75075	4	1	

Tukey's Studentized Range (HSD) Test for NSI				
Tukey Grouping	Mean	N	corte	
A	143.133	4	3	
B	110.412	4	2	
B	106.881	4	1	
C	88.243	4	0	

Tukey's Studentized Range (HSD) Test for NSR				
Tukey Grouping	Mean	N	corte	
A	45.603	4	3	
B	26.071	4	2	
B	25.399	4	1	
B	19.134	4	0	

Tukey's Studentized Range (HSD) Test for RSP				
Tukey Grouping	Mean	N	corte	
A	719.36	4	0	
A	627.26	4	1	
B	407.11	4	2	
B	336.71	4	3	

The GLM Procedure QUALIDADE E VIGOR DAS SEMENTES

Class Level Information			
Class	Levels	Values	
corte	4	0	1 2 3

Number of observations 16

Dependent Variable: IVG IVG

	Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value
Pr > F	Model	3	56.76108269	18.92036090	18.42
<.0001	Error	12	12.32774175	1.02731181	
	Corrected Total	15	69.08882444		
		R-Square	Coeff Var	Root MSE	IVG Mean
		0.821567	5.957300	1.013564	17.01381

	Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value
Pr > F	corte	3	56.76108269	18.92036090	18.42
<.0001					

Dependent Variable: PN PN

	Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value
Pr > F	Model	3	734.2500000	244.7500000	15.34
0.0002	Error	12	191.5000000	15.9583333	
	Corrected Total	15	925.7500000		
		R-Square	Coeff Var	Root MSE	PN Mean
		0.793141	5.717049	3.994788	69.87500

	Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value
Pr > F	corte	3	734.2500000	244.7500000	15.34
0.0002					

Dependent Variable: PA PA

	Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value
Pr > F	Model	3	9.68750000	3.22916667	1.45
0.2776	Error	12	26.75000000	2.22916667	
	Corrected Total	15	36.43750000		
		R-Square	Coeff Var	Root MSE	PA Mean
		0.265866	82.37459	1.493039	1.812500

	Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value
Pr > F	corte	3	9.68750000	3.22916667	1.45
0.2776					

Dependent Variable: DOR DOR

	Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value
Pr > F	Model	3	196.7500000	65.5833333	7.22
0.0050	Error	12	109.0000000	9.0833333	
	Corrected Total	15	305.7500000		
		R-Square	Coeff Var	Root MSE	DOR Mean
		0.643500	38.27120	3.013857	7.875000

	Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value
Pr > F	corte	3	196.7500000	65.5833333	7.22
0.0050					

Dependent Variable: MOR MOR

	Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value
Pr > F	Model	3	1074.687500	358.229167	42.46
<.0001					

Error	12	101.250000	8.437500	
Corrected Total	15	1175.937500		
	R-Square	Coeff Var	Root MSE	MOR Mean
	0.913898	14.21278	2.904738	20.43750
Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value
Pr > F				
<.0001				
corcte	3	1074.687500	358.229167	42.46

The GLM Procedure

Tukey's Studentized Range (HSD) Test for IVG

Tukey Grouping	Mean	N	corcte
A	19.3108	4	0
A	18.4320	4	1
B	15.1880	4	3
B	15.1245	4	2

Tukey's Studentized Range (HSD) Test for PN

Tukey Grouping	Mean	N	corcte
A	78.500	4	0
A	74.500	4	1
B	63.250	4	2
B	63.250	4	3

Tukey's Studentized Range (HSD) Test for PA

Tukey Grouping	Mean	N	corcte
A	2.500	4	0
A	2.250	4	3
A	2.000	4	1
A	0.500	4	2

Tukey's Studentized Range (HSD) Test for DOR

Tukey Grouping	Mean	N	corcte
A	11.750	4	0
A	10.750	4	2
B A	5.750	4	3
B	3.250	4	1

Tukey's Studentized Range (HSD) Test for MOR

Tukey Grouping	Mean	N	corcte
A	28.750	4	3
B A	25.500	4	2
B	20.250	4	1
C	7.250	4	0

The CORR Procedure COMPONENTES DO RENDIMENTO DE SEMENTES

7 Variables: _RESID1 _RESID2 _RESID3 _RESID4 _RESID5 _RESID6
_RESID7

Simple Statistics

Variable	N	Mean	Std Dev	Sum	Minimum
Maximum					
_RESID1	16	0	2.97489	0	-4.25000
5.75000					
_RESID2	16	0	2.78089	0	-6.50000
4.50000					
_RESID3	16	0	0.31292	0	-0.25000
0.75000					
_RESID4	16	0	3.99028	0	-11.87041
5.62262					
_RESID5	16	0	5.94578	0	-16.63687
10.54306					
_RESID6	16	0	0.05416	0	-0.08900
0.11200					
_RESID7	16	0	53.89472	0	-103.43100
85.64100					

Pearson Correlation Coefficients, N = 16
Prob > |r| under H0: Rho=0

	_RESID1	_RESID2	_RESID3	_RESID4	_RESID5	_RESID6
_RESID7						
_RESID1	1.00000	0.20549	-0.24618	0.37439	0.34380	-0.00829
0.41018						
_RESID2		1.00000	-0.11492	0.04438	-0.10187	-0.06404
0.91104						
<.0001						
_RESID3			1.00000	-0.79721	-0.50808	0.00434
-0.12866						
0.6349						
_RESID4				1.00000	0.89686	-0.26460
0.13298						
0.6234						
_RESID5					1.00000	-0.45378
-0.01085						
0.9682						
_RESID6						1.00000
-0.07832						
0.7731						
_RESID7						
1.00000						

VITA

Cleber Henrique Lopes de Souza, filho de José Cleber de Souza e Letícia Lopes de Souza, nascido em 17 de abril de 1989, em Gravataí-RS. Estudou no Colégio Luterano São Mateus em Cachoeirinha-RS onde completou o Ensino Fundamental em 2002 e no Colégio Dom Feliciano em Gravataí-RS onde concluiu o Ensino Médio em 2005. Em 2006 ingressou no curso de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, em 2007, no Instituto Rio Grandense do Arroz iniciou as atividades como Bolsista de iniciação científica (CNPq) sob orientação do Pesquisador Élio Marcolin, até 2008 quando ficou sob orientação da pesquisadora Vera Mussoi Macedo e do consultor Dr. Cláudio Mundstock. Em 2009, no departamento de plantas de lavouras da UFRGS, atuou como bolsista de iniciação científica sob orientação do Prof. Dr. Christian Bredemeier até 2011. No início de 2012 realizou estágio curricular na EPAGRI na estação experimental de São Joaquim em Santa Catarina. Formou-se Engenheiro Agrônomo em agosto de 2012. Em abril de 2013 sob orientação da Prof. Dra. Lúcia Brandão Franke, iniciou o curso de Mestrado em Zootecnia na Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Foi submetido à banca de defesa de Dissertação em março de 2015.