

AGROPAMPA

REVISTA CIENTÍFICA AGROPAMPA

Edição Especial
Volume 2 N. 2 2020
ISSN 2525-877X

ANAIS

MOSTRA CIENTÍFICA

**III SEMINÁRIO SOBRE AGROPECUÁRIA
E SUAS POTENCIALIDADES PARA
A FRONTEIRA OESTE DO
RIO GRANDE DO SUL**



**Universidade Federal do Pampa
Dom Pedrito/RS**

APRESENTAÇÃO

O grupo PET Agronomia da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), Campus Itaqui, organizou o “III Seminário sobre Agropecuária e suas Potencialidades para a Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul (III SEAFO)”, sendo que o primeiro ocorreu em 2011. Na segunda edição do seminário foi acrescentada a Mostra de Trabalhos Científicos sobre Agropecuária e foi avaliada como importante pela comunidade acadêmica devido ao espaço para divulgação dos resultados de experimentos que são realizados na academia, e ao mesmo tempo, pela possibilidade de troca de saberes com os demais participantes do evento, seja em nível acadêmico ou com os produtores e demais profissionais ligados à agropecuária.

O evento é estruturado em palestras, roda de conversa e Mostra de Trabalhos Científicos sobre Agropecuária, integrando a comunidade acadêmica do Campus Itaqui com demais campus da UNIPAMPA e outras instituições de ensino, além de produtores rurais e demais profissionais atuantes em áreas relacionadas à agropecuária. Os temas das palestras foram escolhidos com o objetivo de proporcionar novos conhecimentos e tecnologias para estimular o aumento da produção no setor agropecuário da fronteira oeste do RS.

O III SEAFO ocorreu no dia 14 de novembro de 2019, trazendo como novidade ter acontecido totalmente online, onde a abertura e as palestras foram transmitidas pelo youtube e os trabalhos apresentados pela plataforma Google Meet.

Para a Mostra foram inscritos treze trabalhos que passaram por uma Comissão de Revisores, formada por professores pesquisadores, com doutorado em diferentes áreas do conhecimento. Nesse sentido, cabe ressaltar que os trabalhos trazem dados e resultados de pesquisa interessantes e importantes, com relação a diversas áreas da agropecuária.

O grupo PET Agronomia agradece a todos os autores dos trabalhos que foram inscritos no evento, assim como a comissão de revisores e os editores da Revista Agropampa. Tem-se ciência da maior visibilidade dos trabalhos, assim como do III SEAFO, com a referida publicação, valorizando a contribuição científica e a difusão do conhecimento.

Palavras-chave: produção rural; contribuição científica; pesquisa.

Comissão Organizadora do Evento

Luciana Zago Ethur (Tutora)

Aparecida Miranda Corrêa

Carine Borges Batista

Carlos Miguel Corrêa Schneider

Daniele Felicio Rodrigues

Danrlei Melo Maciel

Guilherme Schimitt

Joao Vitor Liscano Gomes

Joao Vitor Santos de Souza

Shirlei Pezzi Fehndrich

Equipe editorial Revista Agropampa

Shirley Grazieli da Silva Nascimento

Osmar Manoel Nunes

Joélio Farias Maia

Comissão de Revisores dos Trabalhos

Adriana Pires Soares Bresolin – UNIPAMPA/Campus Itaqui

Anderson Weber – UNIPAMPA/Campus Itaqui

Cleber Maus Alberto – UNIPAMPA/Campus Itaqui

Eduardo Bohrer de Azevedo – UNIPAMPA/Campus Itaqui

Glauber Monçon Fipke – UNIPAMPA/Campus Itaqui

Guilherme Ribeiro – UNIPAMPA/Campus Itaqui

Luciana Zago Ethur – UNIPAMPA/Campus Itaqui

Paulo Jorge de Pinho – UNIPAMPA/Campus Itaqui

Renata Silva Canuto de Pinho – UNIPAMPA/Campus Itaqui

Tiago Antônio Del Valle – UNIPAMPA/Campus Itaqui

SUMÁRIO

CULTIVO DE <i>Gomphrena globosa</i> L. COM SUBSTRATOS DE BASE ECOLÓGICA.....	6
DESEMPENHO PRODUTIVO DE CAPIM-SUDÃO AO PRIMEIRO CORTE EM FUNÇÃO DE ÉPOCAS DE SEMEADURA	10
SOJA EM ROTAÇÃO COM ARROZ NA FRONTEIRA OESTE DO RIO GRANDE DO SUL....	14
COMPOSIÇÃO QUÍMICA E MORFOLÓGICA DE LEGUMINOSAS FORRAGEIRAS HIBERNAIS EM DATAS DE SEMEADURA	17
A AGRICULTURA FAMILIAR DE SANTANA DO LIVRAMENTO/RS: ANÁLISE DO CENSO AGROPECUÁRIO DE 2017	21
UTILIZAÇÃO DE DIFERENTES SAIS DE GLYPHOSATE E DO HERBICIDA CLETODIM NO CONTROLE DE CAPIM-ANNONI	26
PERFIL FERMENTATIVO DE SILAGEM DE SORGO TRATADA COM ÓLEO ESSENCIAL DO CAPIM LIMÃO	29
ESTIMATIVA DO CUSTO DE APLICAÇÃO DE FUNGICIDAS, COM DIFERENTES MANEJOS FITOSSANITÁRIOS PARA CONTROLE DE FERRUGEM ASIÁTICA NA FRONTEIRA OESTE DO RIO GRANDE DO SUL	32
PRODUÇÃO DE FEIJÃO-VAGEM EM DIFERENTES ESPAÇAMENTOS NA FRONTEIRA OESTE DO RIO GRANDE DO SUL	36
INFLUÊNCIA DO PONTO DE COLHEITA SOBRE A PRODUÇÃO DE COMPOSTOS VOLÁTEIS DE FISÁLIS	40
TEOR DE CLOROFILA EM CULTIVARES DE TRIGO COM E SEM ESTRESSE POR ALAGAMENTO	44
ENSAIO NACIONAL DE AVEIA FORRAGEIRA – ITAQUI/RS, 2019	47
PRODUÇÃO DE MATÉRIA SECA DE CULTIVARES DE AZEVÉM ANUAL SOB REGIME DE CORTE EM TERRAS BAIXAS ARROZEIRAS – 2020	50

CULTIVO DE *Gomphrena globosa* L. COM SUBSTRATOS DE BASE ECOLÓGICA

ESPINOSA, Tainah¹; BATISTA, Carine Borges²; FEHNDRICH, Shirlei Pezzi³; SCHIMITT, Guilherme⁴; ETHUR Luciana Zago⁵

¹Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), tainahlespinosa@gmail.com;

^{2,3,4}Universidade Federal do Pampa (Bolsista PET); ⁵Universidade Federal do Pampa

1. INTRODUÇÃO

O cultivo de plantas ornamentais refere-se à produção de plantas que não são utilizadas para alimentação, sendo seu objetivo embelezar, decorar ou realçar o ambiente, incluindo todas as plantas de floricultura ou culturas de viveiro, arbustos, árvores de pequeno porte e gramas (OLIVEIRA; BRAINER, 2007). Observa-se o aumento da participação de micro e pequenos produtores no ramo da floricultura, sendo o setor de flores de vaso uma área promissora aos mesmos, visto que há uma preferência de consumo em relação às folhagens e flores de corte, por apresentarem maior durabilidade e praticidade no manuseio (JUNQUEIRA; PEETZ, 2014).

Dentre as plantas ornamentais cultivadas em vaso encontra-se a *Gomphrena globosa* L., pertencente à família Amaranthaceae e conhecida popularmente por perpétua, gonfrena ou amaranto-globoso. Produz inflorescências pequenas, globosas, ornamentais, que, depois de secas, permanecem com a aparência inalterada por longo tempo; daí seu nome popular de “perpétua” (SENA FILHO et al., 2003).

Para que qualquer planta tenha crescimento e desenvolvimento adequados, existem vários fatores que influenciam diretamente. Conforme Caldeira et al. (2020) um dos fatores mais importantes é a composição do substrato, uma vez que a germinação de sementes, iniciação radicular e enraizamento de estacas estão diretamente ligados às suas características químicas, físicas e biológicas. Portanto, estes devem ser compostos por elementos que beneficiam o adequado desenvolvimento, favorecendo às características de valor comercial das espécies, tais como flores, folhas, entre outros (VENDRUSCOLO et al., 2020).

Um substrato orgânico de qualidade pode ser produzido a partir de resíduos agrícolas e urbanos localmente disponíveis, com baixo custo de produção, representando um dos elementos chave para o cultivo de flores e de outras plantas ornamentais aos pequenos produtores, que não demandam de grandes áreas para produzir e ainda tem a possibilidade de geração de renda alternativa, fixando as pessoas no campo (ANTUNES; AZEVEDO; CORREIA, 2019). Segundo Araújo (2010) técnicas de reaproveitamento de resíduos para formulação de adubos e condicionadores de solo têm sido utilizadas como alternativa para amenizar o impacto ambiental causado por esses materiais e na redução dos custos de fertilizantes.

Embora haja constantes estudos voltados para a produção de substratos sustentáveis e nutritivos, ainda há escassez no que diz respeito a floricultura. Dito isso, o objetivo deste trabalho foi identificar a eficiência e a influência de substratos de base ecológica no cultivo de *G. globosa* em vasos.

2. METODOLOGIA

O experimento foi realizado em casa de vegetação localizada na Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA)/Campus Itaqui, situado nas coordenadas 29°09'21" S 56°33'03" W, com altitude de 57 metros.

A semeadura de sementes de *G. globosa* (ISLA) foi realizada em novembro de 2018, em bandejas de poliestireno expandido contendo substrato comercial para mudas Mecplant®. As bandejas foram mantidas em ambiente protegido sobre bancadas e irrigadas diariamente de acordo com a necessidade hídrica da cultura.

O transplante das mudas foi realizado 30 dias após a semeadura, em vasos com capacidade de 3 litros contendo diferentes composições de substrato, onde as plantas permaneceram até a finalização do experimento. Não foram utilizados fertilizantes, sendo o substrato a única fonte nutricional para o desenvolvimento das plantas.

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, com 5 tratamentos e 4 repetições, sendo cada repetição composta por três vasos, contendo uma planta por vaso.

Os substratos foram escolhidos conforme a disponibilidade dos produtos na região e custo de aquisição, sendo: solo peneirado, coletado na área experimental do Campus - Plintossolo Háplico (EMBRAPA, 2018), substrato comercial para mudas Mecplant®, húmus, casca de arroz, esterco bovino curtido e esterco ovino curtido. Foi realizada a análise química do solo e do substrato comercial a partir de amostras coletadas. Para o substrato comercial: Fósforo (P)- 420 mg dm⁻³; Potássio (K)- 480 mg dm⁻³; Cálcio (Ca)- 15,75 cmolc dm⁻³; Magnésio (Mg)-14,34 cmolc dm⁻³; CTC pH7 de 38,2 cmolc dm⁻³; e 20% de matéria orgânica. Para o solo da área experimental: Fósforo (P)- 3,6 mg dm⁻³; Potássio (K)- 11 mg dm⁻³; Cálcio (Ca)- 3,1 cmolc dm⁻³; Magnésio (Mg)-1,3 cmolc dm⁻³; CTC pH7 de 10,5 cmolc dm⁻³; e 1,2% de matéria orgânica.

As combinações dos substratos foram: S1- 100% solo; S2- 100% substrato comercial; S3- 30% Húmus + 20% casca + 50% solo; S4- 30% Esterco bovino + 20% casca + 50% solo; S5- 30% Esterco ovino + 20% casca + 50% solo.

A avaliação foi realizada aos 35 dias após o transplante das mudas, onde avaliou-se: altura de planta, número de folhas, número de brotos e número de inflorescências. A altura de plantas foi mensurada a partir da base da planta até a inserção da última folha.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, pelo programa de análises estatísticas SISVAR.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ocorreram diferenças significativas entre os substratos para altura de plantas, número de folhas, número de brotos e número de inflorescências (Tabela 1).

No que tange a variável altura de plantas, o substrato comercial (S2) apresentou os maiores resultados, porém não diferiu estatisticamente da maioria dos tratamentos (Tabela 1). Provavelmente, tais resultados estão relacionados com as características químicas e físicas do material utilizado na composição do substrato comercial, que favoreceu o desenvolvimento das plantas, principalmente no que se refere a parte aérea, como também observado por Caldeira et al. (2012). Entretanto, a adição de compostos de resíduos agrícola e agroindustriais demonstraram eficiência semelhante ao substrato comercial no desenvolvimento das estruturas vegetativas das plantas.

Tabela 1- Altura de plantas (cm), N° de folhas, N° de brotos e N° de inflorescências de *Gomphrena globosa*, cultivada em diferentes substratos.

Substratos*	Altura de plantas (cm)	N° de folhas	N° de brotos	N° de inflorescências
1	49,91 a**	37,5 c	7,2 b	5,8 c
2	51,07 a	146,3 a	11,6 a	18,3 a
3	42,84 b	51,3 bc	8,1 b	8,5 bc
4	47,05 ab	137,7 a	11,7 a	9,2 b
5	48,84 ab	53,2 b	10,3 a	7,7 bc

*S1- 100% solo; S2- 100% substrato comercial; S3- 30% Húmus + 20% casca + 50% solo; S4- 30% Esterco bovino + 20% casca + 50% solo; S5- 30% Esterco ovino + 20% casca + 50% solo.

**Médias seguidas por letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey com 5% de probabilidade.

Fonte: Autores, 2020.

O uso de esterco bovino traz benefícios a agricultura, tornando-se uma prática sustentável, pois dá destino ao resíduo que seria descartado. Outro efeito benéfico é melhorar a qualidade do solo e impactar de forma positiva no ambiente, além de estimular a produção vegetal. Trazzi et al. (2012) verificaram que o uso de esterco bovino em concentração adequada na composição de substratos proporciona melhoria em seus atributos químicos e físicos (aumento na macroporosidade).

No substrato S4 juntamente com o esterco bovino e o solo foi adicionado casca de arroz, que se destaca pela facilidade de acesso ao material, baixo custo e a grande capacidade de drenagem (NEUTZLING, 2018). De acordo com Coelho et al. (2018) o esterco bovino aumenta os níveis de matéria orgânica e de nutrientes, complementando os efeitos físico hídricos da casca de arroz.

Para número de folhas, observou-se que o S2 e o S4 (30% Esterco bovino + 20% casca + 50% solo) obtiveram os melhores resultados, destacando-se dos demais (Tabela 1). Para essa variável o S1 apresentou o menor rendimento, fato esse que pode ser explicado pela baixa percentagem de matéria orgânica presente no solo. Oliveira et al. (2016) descrevem que o uso de matéria orgânica favorece o crescimento das plantas, especialmente, porque esta fonte de nutrientes possui praticamente todos os elementos essenciais aos vegetais.

Para a variável número de brotos, é possível observar que S2, S4 e S5 (30% Esterco ovino + 20% casca + 50% solo) foram os substratos que apresentaram maior formação de brotos, não apresentando diferença estatística entre si (Tabela 1).

O número de inflorescências (Tabela 1) também foi influenciado positivamente pelo uso do substrato comercial (S2), destacando-se dos demais. Pode-se inferir que o substrato comercial ofereceu uma oferta de nutrientes mais balanceada e distribuída ao longo do tempo, o que permitiu uma maior percentagem no número de inflorescências quando comparado aos demais tratamentos, entre 49,5% e 68%. Além do que cabe ressaltar que por ser uma planta ornamental que produz inflorescências coloridas, essa seria uma das principais variáveis avaliadas no presente trabalho, sendo o substrato comercial indicado como o mais adequado para o cultivo da perpétua em vasos.

O bom desempenho do substrato comercial em todas as variáveis analisadas no presente trabalho, pode estar relacionado as suas propriedades químicas e físicas que se demonstraram favoráveis para o desenvolvimento da espécie ornamental utilizada neste trabalho, porém a composição contendo esterco bovino e casca de arroz apresentou resultados semelhantes quando comparado aos substrato comercial, em relação as estruturas vegetativas. Dessa forma, mostra-se como uma alternativa interessante para o cultivo de plantas ornamentais, pois além de dar um destino para resíduos agrícolas também é economicamente mais viável ao produtor. Contudo, é importante salientar que se deve dar continuidade em experimentos que utilizem resíduos agropecuários e ou agroindustriais para o cultivo de plantas ornamentais, pois muito precisa ser compreendido e existe a

necessidade de reutilização desses materiais, servindo como compostos alternativos, que podem proporcionar o desenvolvimento ideal das plantas.

4. CONCLUSÃO

O substrato comercial utilizado é indicado para o cultivo de *Gomphrena globosa* em vasos, com base nas variáveis avaliadas, visto que proporciona o desenvolvimento vegetativo e reprodutivo dessa planta ornamental.

A composição de esterco bovino e casca de arroz mostrou-se promissora e pode ser utilizada para o desenvolvimento vegetativo de *G. globosa*, possuindo o mesmo desempenho do substrato comercial, dando um destino para estes resíduos agrícola e agroindustrial, proporcionando uma maior economia ao produtor.

REFERÊNCIAS

- ANTUNES, L. F. S.; AZEVEDO, G.; CORREIA, M. E. F. Produção de mudas de girassol ornamental e seu desenvolvimento em vasos utilizando como substrato gongocomposto. **Revista Científica Rural**, Bagé, v. 21, n. 2, p. 299-314, 2019.
- ARAÚJO, D. B. **Produção de mudas de espécies ornamentais em substratos a base de resíduos agroindustriais e agropecuários**. 2010. 74 f. Dissertação (Doutorado) - Curso de Agronomia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2010. Disponível em: <<http://www.ppgsolos.ufc.br/images/Dis.Daniel.Barbosa.pdf>>. Acesso em: 25 ago. 2020.
- CALDEIRA, M. V. W. et al. Biossólido como substrato para produção de mudas de *Toona ciliata* var. *australis*. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 36, n. 6, p. 1009-1017, 2012.
- CALDEIRA M.V.W. et al. Crescimento de mudas de *Eucalyptus saligna* Smith em função de diferentes doses de vermicomposto. **Revista Floresta**, v. 28, n.1-2, p.19- 30, 2000. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/floresta/article/view/2305>>. Acesso em: 23 ago. 2020.
- COELHO, R. G. et al. Desenvolvimento e características produtivas de tomate do tipo cereja em diferentes compostos orgânicos. **Espácios**, v. 39, n. 26, p. 1-12, 2018.
- EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, **Sistema brasileiro de classificação de solos**: 5. ed. EMBRAPA: Brasília, 2018.
- JUNQUEIRA, A. H.; PEETZ, M. S. O setor produtivo de flores e plantas ornamentais do Brasil, no período de 2008 a 2013: atualizações, balanços e perspectivas. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, Campinas, v. 20, n. 2, p. 115-120, 2014.
- NEUTZLING, C. **Reutilização de substrato de casca de arroz in natura em sistema de calhas com recirculação do lixiviado para o cultivo de híbridos de pepineiro conserva**. 2018. 99 v. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agronomia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2018.
- OLIVEIRA, A. A. P.; BRAINER, M. S. **Floricultura: Caracterização e mercado**. Banco do Nordeste do Brasil: Fortaleza, 2007. 180 p. (Documentos, n.16)
- OLIVEIRA, V. C. et al. Efeito da matéria orgânica no crescimento de plantas de girassol (*Helianthus annuus* L.) cultivadas em Latossolo Amarelo. **Revista Biociências**, Taubaté, v. 22, n. 1, p. 1-9, 2016.
- SENA FILHO, A. et al. Efeito de luz e imersão em água na germinação de sementes de peréupua produzidas no Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, Campinas, v. 9, n. 2, p. 167-170, 2003.
- TRAZZI, P. A.; CALDEIRA, M. V. W.; COLOMBI, R.; PERONI, L.; GODINHO, T. E. Estercos de origem animal em substratos para a produção de mudas florestais: atributos físicos e químicos. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v. 40, n. 96, p. 455-462, 2012.
- VENDRUSCOLO, E. et al. Produção de mini plantas de *Zinnia elegans* em substrato à base de resíduo agroindustrial. **Research, Society And Development**, São Paulo, v. 9, n. 8, p. 1-12, 2020.

DESEMPENHO PRODUTIVO DE CAPIM-SUDÃO AO PRIMEIRO CORTE EM FUNÇÃO DE ÉPOCAS DE SEMEADURA

FEHNDRICH, Shirlei Pezzi¹; DA SILVA, Lucas dos Santos²; BATISTA, Carine Borges³; SCHNEIDER, Carlos Miguel Corrêa⁴; ETHUR, Luciana Zago⁵

¹ Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA, shirleifehndrich.aluno@unipampa.edu.br;

^{2,3,4,5} Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA (Bolsistas PET)

1. INTRODUÇÃO

A produção animal é uma atividade que requer redução de custos, aumento de produtividade e qualidade de forrageiras para que se torne um sistema sustentável e alcance os objetivos centrais de produção. O uso de cultivares adaptadas a região, com boa produtividade, qualidade nutricional e rusticidade é crucial para que haja o sucesso neste sistema (LIMA et al, 2005).

Culturas alternativas de espécies forrageiras vem sendo implantadas para suprir essa demanda, entre elas está o Capim-Sudão (*Sorghum sudanense*) forrageira anual de verão, que apresenta características como: alta tolerância à seca, tolerância à solos de baixa fertilidade e com elevada acidez, à doenças foliares e maior capacidade competitiva sobre plantas daninhas. Além de ser altamente adaptado a climas secos e quentes, com alta produção de biomassa e boa recuperação após corte, se destacando de outras poáceas anuais (BIBI et al., 2010).

A espécie vem sendo utilizada para suprir a demanda forrageira em estações quentes, principalmente na região Sul do Brasil. Entretanto, para que haja uma boa germinação das sementes, rápida formação da área de pastejo e maior produção de matéria seca por períodos prolongados de tempo, o manejo da semeadura deve ocorrer nas épocas indicadas que, de acordo com as recomendações, pode ser realizada do início de setembro até fevereiro (DA SILVEIRA et al., 2015). No entanto, cada região apresenta características edafoclimáticas distintas que favorecem ou não determinadas épocas de semeadura para esta espécie.

O Rio Grande do Sul tem papel importante na produção de bovinos, e em sua maioria utiliza-se sistemas extensivos de produção, em áreas implantadas com forrageiras, como principal fonte de alimentação para os animais. O capim-sudão destaca-se como alternativa de forrageira estival que pode ser utilizada para esse fim, pois, apresenta boas características de produtividade e qualidade, necessitando que seja estabelecida sua melhor época de semeadura para que o seu máximo potencial produtivo seja expressado.

Diante do exposto, objetivou-se avaliar a produção de matéria seca no primeiro corte de cinco épocas de semeadura de capim-sudão, na região da fronteira oeste do Rio Grande do Sul.

2. METODOLOGIA

O presente trabalho foi desenvolvido na área experimental da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), coordenadas geográficas 29°09'21.68" S; 56°33'02.58" W; altitude de 74 metros, no município de Itaqui, situado na fronteira oeste do Rio Grande do Sul. O clima da região segundo a classificação climática de Köppen é do tipo Cfa, subtropical sem estação seca definida (WREGGE et al., 2011). O solo do local é classificado como Plintossolo Háplico (EMBRAPA, 2018). Os dados meteorológicos utilizados (temperatura, precipitação e radiação solar) foram coletados diariamente na estação meteorológica automática localizada no Campus Itaqui/UNIPAMPA.

A cultivar utilizada para o estudo foi a BRS Estribo, onde foram implantadas cinco épocas de semeadura começando a janela de semeadura no mês de setembro e finalizando no mês de janeiro, realizando-se uma semeadura a cada mês (dias 24/09/19, 25/10/19, 25/11/19, 16/12/19 e 24/01/2020).

O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso, com cinco tratamentos (épocas de semeadura) e quatro repetições. Cada parcela continha cinco linhas com 30 centímetros de espaçamento entre linhas e cinco metros de comprimento, totalizando 7,5 m² de área por parcela.

A densidade de semeadura utilizada foi de 25 Kg de semente/ha e a adubação de base foi realizada de acordo com as recomendações do Manual de Calagem e Adubação para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (SBCS, 2016) para forrageiras gramíneas de estação quente. Em cobertura, foi realizada adubação nitrogenada a partir do estágio V4 da planta, com dose de 46 Kg/N/ha.

Os cortes foram realizados quando as plantas atingiram altura média de 60 a 70 cm (altura de entrada), procedendo com o rebaixamento das mesmas a uma altura de 25 cm (altura de saída). Para a verificação da altura de plantas foi utilizado um bastão graduado (*sward-stick*), avaliando-se cinco plantas de forma aleatória dentro de cada parcela.

As avaliações realizadas foram referentes a produtividade de capim-sudão através da produção de matéria seca (MS), em kg/ha, e dias após a semeadura (DAS) para o primeiro corte em cada uma das cinco épocas de semeadura. Para a avaliação da matéria seca foram utilizadas apenas as três linhas centrais da parcela, com recuo de 50 cm nas extremidades para eliminar efeitos de bordadura. As amostras cortadas foram acondicionadas em sacos de papel identificados, pesadas e posteriormente submetidas a secagem em estufa com circulação de ar forçado a 65 °C até a estabilização do peso (em torno de 72 h). Após o processo a amostra foi novamente pesada.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade pelo programa de análises estatísticas SISVAR.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A terceira época de semeadura, realizada no mês de novembro, foi a que apresentou a maior produção de MS por hectare de capim-sudão, com 2.436 Kg/ha de MS (Tabela 1), valor superior ao encontrado por Pacheco (2014) que foi de 1.610,7 kg/ha de MS, realizando a semeadura no mesmo mês. A temperatura média e a radiação solar média diária registrada no período que transcorreu desde a atividade de semeadura até o corte foi de 26,5 °C e 599,01 cal/cm²/dia, sendo esta a época de semeadura que teve seu crescimento e desenvolvimento no período de maior temperatura média e radiação solar em relação as demais. Fatores que podem explicar a maior produção durante o período, pois por ser considerada uma poácea tropical de fisiologia C₄, assim como o capim-mombaça, o capim-sudão tem como temperatura e radiação solar ideal para seu desenvolvimento próximo a 30 °C e 300 cal/cm²/dia (RUGGIERO, 2003).

A primeira, segunda e quarta época de semeadura, que foram realizadas nos meses de setembro, outubro e dezembro respectivamente, não diferiram estatisticamente entre si. As produções de MS destas três épocas de semeadura foram abaixo do esperado, porém, razoáveis do ponto de vista produtivo. De acordo com Bertoldo (2016) o capim-sudão em especial a cultivar BRS Estribo, pode ser uma ótima opção para os produtores rurais nos períodos mais críticos como o vazio forrageiro, mesmo não obtendo sua maior produtividade, uma vez que esses períodos caracterizam épocas críticas de produção de pasto e que a simples manutenção dos animais já demonstra seguridade a um sistema produtivo.

A quinta época de semeadura, no mês de janeiro, apresentou a menor produção de MS (Tabela 1) em relação às demais, a temperatura média durante o desenvolvimento foi de 25,5 °C, o que é considerado uma temperatura favorável para a cultura, entretanto a radiação solar diária média foi a menor em comparação as demais épocas, registrando 557,28 cal/cm²/dia, podendo ser um fator limitante para o crescimento de área foliar da cultura. Segundo Nabinger (1999), a radiação disponível para o processo de fotossíntese da planta interfere diretamente na produtividade primária de

pastagens.

Tabela 1 – Produção de Matéria Seca por hectare (Kg MS/ha) e Dias após a semeadura (DAS) para o primeiro corte de cinco épocas de semeadura de Capim-Sudão.

Época de semeadura	Produção de MS/ha (Kg)	DAS 1º Corte (dias)
Primeira época	1.461 bc*	50
Segunda época	1.259 c	45
Terceira época	2.436 a	37
Quarta época	1.734 b	40
Quinta época	650 d	43
CV %	12,43	--

*Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro.

Fonte: Autores, 2020.

Para o período de dias após a semeadura em que foram obtidas as alturas ideais das plantas para o primeiro corte, a terceira época de semeadura, realizada no mês de novembro, apresentou altura ideal em apenas 37 DAS, conseqüentemente o primeiro corte foi realizado no menor período de tempo após a semeadura. Já a primeira época de semeadura, realizada no mês de setembro, apresentou altura de corte no maior período de tempo, com 50 DAS. Fato que demonstra uma alta relação entre a época de semeadura e altura média de corte, aliada aos fatores climáticos, já citados, favoráveis ao crescimento e desenvolvimento de plantas. Estes resultados propiciam a determinação da época de entrada de carga animal na área objetivando o pastejo da cultura, o que acaba auxiliando no planejamento alimentar dos animais refletindo na eficiência da alimentação do rebanho e no aumento da lucratividade da atividade (POLI & CARVALHO, 2001).

4. CONCLUSÃO

Para obtenção da maior produção de matéria seca de capim-sudão, no primeiro corte, a melhor época de semeadura foi a terceira, realizada no mês de novembro, em razão das condições climáticas favoráveis durante o desenvolvimento da cultura, propiciando uma entrada mais precoce dos animais para o pastejo da forragem.

REFERÊNCIAS

BIBI, A.; SADAQAT, A.; AKRAM, H.M; KHAN, T. M.; USMAN, B. F. Physiological and agronomic responses of sudangrass to water stress. **Journal of Agricultural Research**, v.48, p.369-379, 2010.

DA SILVEIRA, M. C. T.; SANT'ANNA, D. M.; MONTARDO, D. P.; TRENTIN, G. Aspectos relativos à implantação e manejo de capim-sudão BRS Estribo. **Embrapa Pecuária Sul-Documentos (INFOTECA-E)**, 2015.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília, DF, 2018. 5º edição.

- LIMA, C. B.; CARNEIRO, J. C.; NOVAES, L. P.; LOPES, F. C. F.; RODRIGUES, J. A. S. **Potencial forrageiro e avaliação bromatológica de híbridos de sorgo com capim Sudão**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2005.
- NABINGER, C. **Eficiência do uso de pastagens: disponibilidade e perdas de forragem**. In: PEIXOTO, A. M.; MOURA, J. C.; FARIA, V. P. (Eds). Fundamentos do pastejo rotacionado. Piracicaba: FEALQ, 1999. 213-251.
- PACHECO, R. F.; ALVES FILHO, D.; BRONDANI, I. L.; NORBERG, J. L.; PIZZUTI, L. A. D.; CALLEGARO, A. M. Características produtivas de pastagens de milho ou capim sudão submetidas ao pastejo contínuo de vacas para abate. **Ciência animal brasileira**, v. 15, n. 3, p. 266-276, 2014.
- POLI, C. H. E. C.; CARVALHO, P. C. de F. Planejamento alimentar de animais: proposta de gerenciamento para o sistema de produção à base de pasto. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, v. 7, n. 1, p. 145-156, 2001.
- RUGGIERO, J. A. **Avaliação de diferentes lâminas de água e de doses de nitrogênio na produção de matéria seca e composição bromatológica do capim Mombaça**. 2003. Dissertação em Pós-graduação em Agronomia - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2003.
- SBCS. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. **Manual de calagem e adubação para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. Comissão de Química e Fertilidade do Solo - RS/SC, 2016. 376 p.
- WREGGE, M. S.; STEINMETZ, S.; JÚNIOR, C. R.; ALMEIDA, I. R. **Atlas climático da Região Sul do Brasil: Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado; Embrapa Florestas, 2011. p. 211.

SOJA EM ROTAÇÃO COM ARROZ NA FRONTEIRA OESTE DO RIO GRANDE DO SUL

RAMOS, Renan¹; BITENCOURT, Matheus²; MORA, Almir³; BRESOLIN, Adriana²

¹Universidade federal do Pampa, renanramosdarosa@gmail.com; ²Universidade Federal do Pampa;

³Instituto Rio Grandense do Arroz

1. INTRODUÇÃO

O cultivo do arroz irrigado no Rio Grande do Sul é uma importante atividade agrícola, gerando inúmeras divisas socioeconômicas ao Estado. Porém, recentemente a atividade sofreu grandes impactos, como o aumento dos custos de produção. De acordo com Carlos et al. (2016), nos últimos anos a inflação, a alta do dólar, da energia elétrica, de combustíveis fósseis (óleo diesel e defensivos) vem reduzindo cada vez mais a margem de lucro e tornando, em muitas ocasiões, as lavouras de arroz irrigado inviáveis economicamente.

Os custos tiveram aumento também devido à dificuldade de controle de plantas daninhas, como o arroz vermelho e o capim arroz, o que leva os agricultores a utilizarem manejos químicos de custo elevado mesmo utilizando a tecnologia Clearfield. Outro problema recorrente é a desvalorização do grão, que vinha ocorrendo nos últimos anos em função da alta oferta no mercado interno, aliado à formação de estoques públicos do grão.

A Fronteira Oeste se destaca como uma importante região no Estado, com grande tradição no cultivo de arroz irrigado. Na safra 2019/20 a região se destacou com uma área de cultivo de arroz de 284.964 ha, que em sua grande maioria é cultivada em alternância com áreas de pousio, abrindo uma possibilidade para o cultivo de culturas de sequeiro em rotação.

Neste sentido, têm-se uma grande oportunidade para o cultivo de soja, onde o cenário se caracteriza ao inverso do arroz irrigado, com frequente valorização ao longo dos anos e demanda crescente pela oleaginosa na conjuntura internacional. Segundo Marchesan (2016), os bons preços da soja estimularam alguns produtores a tratar o cultivo dessa cultura em terras baixas como outra atividade de renda, possibilitando uso mais intensivo das áreas.

O objetivo do trabalho foi apresentar um panorama do comportamento das áreas de produção de arroz irrigado e de soja na Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul.

2. METODOLOGIA

O trabalho foi realizado com base no levantamento de dados realizado pelo Instituto Rio Grandense do Arroz (IRGA), executado anualmente com o objetivo de relatar o cenário de produção relacionado à área, produtividade e produção do arroz irrigado. E, atualmente, também traça o cenário das culturas cultivadas em rotação.

Foi utilizado o histórico da área de produção de arroz irrigado e de soja cultivados em rotação na região da Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul, compreendida pelos municípios de: Alegrete, Barra do Quaraí, Itacurubi, Itaqui, Maçambará, Manoel Viana, Quaraí, São Borja e Uruguaiana.

Foi analisada a evolução da área das últimas cinco safras: 2015/2016, 2016/2017, 2017/2018, 2018/2019 e 2019/2020, contabilizando apenas as áreas em que a soja é cultivada em rotação com a cultura do arroz irrigado, desconsiderando as áreas específicas de produção de soja fora destes critérios.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A área de arroz irrigado semeada na Fronteira Oeste varia conforme disponibilidade de água nos rios e reservatórios, variação essa que ocorre em função dos acumulados de precipitação pluviométrica. Ao longo das últimas safras ocorreram oscilações nos dados referentes à área semeada (Tabela 1). Evidencia-se uma diminuição da área de 24.288 hectares da safra 2015/2016 para a safra 2019/2020, o que representa a redução de 7,8% da área. Fatores que podem ter contribuído para este cenário são o aumento da infestação por plantas daninhas, principalmente arroz vermelho, inviabilizando áreas de cultivo, aumento dos custos de produção e desvalorização do produto.

Tabela 1 - Área semeada de arroz na fronteira oeste.

Safras	Área em hectares
2015/2016	309.252
2016/2017	320.778
2017/2018	315.342
2018/2019	284.954
2019/2020	284.964

Fonte: Base de dados IRGA, adaptados pelos autores, 2020.

Em contrapartida a soja em rotação teve um comportamento distinto do arroz (Tabela 2). A área semeada de soja em rotação na Fronteira Oeste nestas últimas cinco safras aumentou 16.391 hectares. Este valor corresponde a um incremento de 127% da área semeada na safra 2015/2016, sendo, este resultado influenciado pela valorização do produto na venda, novas tecnologias para produção de soja em terras baixas, desenvolvimento de cultivares mais tolerantes ao encharcamento, novas técnicas de manejo possibilitando a drenagem e a irrigação destas áreas com o cultivo em sulcos.

Tabela 2 - Área semeada de soja em rotação com arroz na fronteira oeste.

Safras	Área em hectares
2015/2016	12.883
2016/2017	18.948
2017/2018	19.223
2018/2019	27.177
2019/2020	29.274

Fonte: Base de dados IRGA, adaptado pelos autores, 2020.

A cultura da soja vem se consolidando como alternativa para o cultivo em rotação, trazendo benefícios para a cultura do arroz e gerando renda para o produtor rural. O aumento da área de soja em rotação com o arroz segundo Vedelago et al. (2013) vem sendo impulsionado pela necessidade da orizicultura ter uma alternativa eficiente para reduzir o banco de sementes de plantas daninhas da cultura, especialmente arroz vermelho, e que, ao mesmo tempo, contribua para a sustentabilidade econômica da propriedade.

A soja entra como uma alternativa a áreas que estavam inviáveis ao cultivo de arroz, devido a altas infestações de plantas daninhas, e maior resistência a herbicidas, devido ao contínuo uso dos mesmos mecanismos de ação. A disponibilidade de cultivares de soja resistentes ao herbicida glifosato (RR) quebra os mecanismos de resistência das plantas infestantes do arroz, reduzindo a pressão de infestação por plantas daninhas e tornando áreas viáveis ao cultivo novamente (SOSBAI, 2016),

Segundo SOSBAI (2016), além do controle de plantas daninhas, a rotação traz, como benefícios adicionais, a garantia da área pronta para a semeadura do arroz na época recomendada e o aumento da produtividade do arroz irrigado, devido ao aporte suplementar de nitrogênio ao sistema pela fixação e à maior ciclagem de nutrientes.

As áreas de cultivo de arroz irrigado no Rio Grande do Sul diferenciam-se quanto ao risco de excesso hídrico que oferecem à cultura da soja, classificadas em alto, médio e baixo risco. As áreas das cotas mais baixas, sujeitas a enchentes, são as de alto risco e não devem ser utilizadas para o cultivo de soja devido a frequência elevada de perdas da lavoura por morte de plantas em períodos de excesso hídrico. Por outro lado, áreas de cotas mais altas e com declividade que favorece a drenagem são áreas de menor risco de excesso hídrico, recomendadas para o cultivo de soja (SOSBAI, 2016).

Dos 284.964 ha semeados com arroz irrigado na Fronteira Oeste na última safra, apenas 10,2% desta área possui rotação com soja. No contexto do Estado, a área semeada com soja em rotação já alcançou 330 mil hectares, correspondendo a um terço da área ocupada pelo arroz irrigado, que atualmente é de 940 mil hectares (IRGA, 2019). Sendo assim a Fronteira Oeste possui um grande potencial para incremento de áreas com rotação.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A área de arroz irrigado semeado na Fronteira Oeste demonstrou uma diminuição de 24.288 hectares nas últimas cinco safras, por outro lado o cultivo de soja em rotação teve aumento de 16.391 hectares, mais que o dobro da área de cinco safras anteriores.

A Fronteira Oeste possui grande potencial de incremento de área de soja em rotação com o arroz irrigado. O que pode acarretar na manutenção e no desenvolvimento do setor agrícola da região.

REFERÊNCIAS

- CARLOS, F. S.; MARCOLIN, E.; FERNANDES, R. S.; CEREZA, T. V.; CAMARGO, F. A. O. **Evolução da produtividade de arroz irrigado sob diferentes sistemas de manejo do solo por longo prazo.** 2016. Disponível em: <<http://www.cbai2015.com.br/docs/trab-5-7899-245.pdf>>. Acesso em: 23 out. 2020.
- INSTITUTO RIOGRANDENSE DO ARROZ. **BOLETIM DE RESULTADOS DA LAVOURA - SAFRA 2018/19 – ARROZ IRRIGADO E SOJA EM ROTAÇÃO.** 2019. Disponível em: <<https://irga-admin.rs.gov.br/upload/arquivos/201909/05171808-relatorio-da-safra-2018-19-31-agosto-2019.pdf>>. Acesso em: 05 nov. 2020.
- MARCHESAN, E. Desenvolvimento de tecnologias para cultivo de soja em terras baixas. **Revista Eletrônica Competências Digitais para Agricultura Familiar**, v. 2, n. 1, p. 4-19, 2016.
- SOSBAI. **Arroz irrigado: Recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil** / Sociedade Sul-Brasileira de Arroz Irrigado; XXXI Reunião Técnica da Cultura do Arroz Irrigado. Bento Gonçalves, RS, p.200, 2016.
- VEDELAGO, A.; CARMONA, F. C.; BOENI, M.; LANGE, C. E.; ANGHINONI, I. **Fertilidade e aptidão de uso dos solos para o cultivo da soja nas regiões arrozeiras do Rio Grande do Sul:** Boletim técnico nº12. Cachoeirinha: Starprodutora, 2013.

COMPOSIÇÃO QUÍMICA E MORFOLÓGICA DE LEGUMINOSAS FORRAGEIRAS HIBERNAS EM DATAS DE SEMEADURA

COMASSETTO, Danielli dos Santos¹; PINTO, Augusto Gossmann¹; FALEIRO, Eduardo Avelino³; DEL VALLE, Tiago Antônio⁴; AZEVEDO, Eduardo Bohrer¹

¹Universidade Federal do Pampa – Campus Itaqui, danicomassetto@gmail.com; ^{2,3,4}Universidade Federal do Pampa – Campus Itaqui

1. INTRODUÇÃO

Os sistemas de produção animal em pastagens vêm tendo crescente intensificação nos últimos anos. As leguminosas forrageiras constituem boa alternativa nesse contexto, por possuírem capacidade de fixação simbiótica do nitrogênio, sequestro do carbono, e elevado valor nutritivo (SOUSSANA; LEMAIRE, 2014).

Dentre as forrageiras leguminosas hibernas adaptadas as condições edafoclimáticas do Rio Grande do Sul (RS), o cornichão (*Lotus corniculatus* L.) e o trevo branco (*Trifolium repens* L.) estão entre as mais utilizadas (FERREIRA *et al.*, 2017). O cornichão possui boa adaptação a condições adversas, como o excesso de água no solo durante o inverno e más condições de drenagem (RESTREPO *et al.*, 2006), já o trevo branco apresenta grande plasticidade para se adaptar a diferentes solos e excelente qualidade de forragem (CUITIÑO *et al.*, 2017).

Contudo, a utilização de leguminosas forrageiras ainda é bastante limitada, devido à falta de conhecimento sobre a dinâmica de crescimento, e por consequência, do correto manejo destas plantas. Além disso, o desempenho produtivo das espécies varia entre regiões, anos e épocas de semeadura, em razão das variações dos fatores edafoclimáticos (GADIOLI *et al.*, 2000), e refletem também em mudanças na composição bromatológica (Reis *et al.*, 2004) das plantas. Há ainda, dificuldade adaptativa de espécies forrageiras aos solos hidromórficos, mal drenados, rasos e, muitas vezes deficientes em fertilidade (BARROS, 2016), características comuns em áreas de terras baixas da Fronteira Oeste do RS.

Assim, o estudo teve por objetivo avaliar parâmetros morfológicos e a composição química de leguminosas forrageiras hibernas em épocas de semeadura na Fronteira Oeste do RS.

2. METODOLOGIA

O experimento foi conduzido na área experimental da Universidade Federal do Pampa-Campus Itaqui, Rio Grande do Sul, de março a novembro de 2018. Segundo a classificação climática de Köppen, o clima é do tipo Cfa, subtropical sem estação seca definida. O solo do local é classificado como Plintossolo Argilúvico distrófico (EMBRAPA, 2013).

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições. Os tratamentos foram compostos por duas espécies leguminosas forrageiras hibernas: cornichão URS BRS Posteiro (*Lotus corniculatus* L.) e trevo branco BRS URS Entrevero (*Trifolium repens* L.), e cinco meses de semeadura: abril, maio, junho, julho e agosto. Cada bloco foi constituído de uma parcela por espécie, de 5 m², com seis linhas, espaçadas 0,17 m entre si, totalizando assim 40 parcelas.

Os parâmetros avaliados foram calculados através da média de cortes sucessivos realizados em área útil considerada de 1,75 m², com altura do dossel forrageiro de 20 cm, e resíduo de 50% da altura do dossel para ambas as espécies. Após os cortes, as amostras foram pesadas, e secas em estufa de circulação de ar forçada, à 55°C por 72 horas. Os componentes morfológicos foram separados em folha, colmo, inflorescência e material morto manualmente. Para determinação da composição química, as amostras foram moídas e determinada a porcentagem de matéria seca total (MST) em

estufa a 105°C por 12 horas. A proteína bruta (PB) pelo método de Kjeldahl, sendo obtida pelo nitrogênio total (NT) \times 6,25, a fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e lignina em detergente ácido (LDA) pelo sistema de detergentes. Para a análise estatística dos parâmetros, realizou-se a análise de variância e comparação de médias pelo teste de diferença mínima significativa de Fisher (LSD) à 5% de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quanto aos parâmetros morfológicos, o cornichão apresentou maior ($P \leq 0,05$) número de folhas (Tabela 1) na semeadura de abril, havendo redução nas demais semeaduras. A maior proporção de colmos e inflorescência ocorreu ($P \leq 0,05$) na semeadura de julho, e a maior proporção de material morto foi ($P \leq 0,05$) quando semeado em agosto. O trevo branco obteve maior ($P \leq 0,05$) quantidade de folhas na semeadura de abril (Tabela 2), e houve redução na proporção nas demais semeaduras. A proporção de colmo não apresentou ($P > 0,05$) diferença entre as datas de semeadura e a maior proporção de inflorescência ocorreu ($P \leq 0,05$) na semeadura de julho. A semeadura de agosto foi a que ocorreu maior ($P \leq 0,05$) proporção de material morto. Evidenciou-se que há um decréscimo gradual na quantidade de folhas em ambas as espécies conforme a semeadura é realizada mais tardiamente, assim como, as duas espécies apresentaram maior percentual de material morto quando semeadas no mês de agosto, e maiores quantidades de inflorescência quando semeadas em julho. Estes fatores provavelmente estão relacionados ao estabelecimento destas espécies, considerando que, de acordo com Fontanelli et al. (2012), a época de semeadura recomendada para as espécies compreende os meses de abril a junho. Nos meses de julho e agosto houve um menor índice pluviométrico e também a ocorrência de temperaturas mais altas que podem ter afetado o desenvolvimento inicial e influenciado o ciclo fenológico das plantas.

Tabela 1 – Componentes morfológicos e químicos de cornichão (*Lotus corniculatus* L.) em datas de semeadura na Fronteira Oeste do RS

CORNICHÃO							
Item	13/4	22/5	20/6	18/7	17/8	EPM ¹	P ²
Componentes morfológicos (% MS)							
Folha	54,2a	33,1b	47,6c	25,9cd	24,7d	5,90	<0001
Colmo	35,9b	38,9b	37,2b	48,2a	37,7b	2,20	0,005
Inflorescência	1,3c	1,8c	2,2c	12,4a	5,2b	2,06	<0001
Material morto	8,3c	24,6b	12,3c	13,6c	31,7a	4,34	<0001
Componentes químicos (% MS)							
Matéria seca	18,5b	18,1b	17,9b	21,5a	18,9b	0,65	0,013
Proteína bruta	19,9b	21,1ab	22,4a	14,0c	14,4c	1,74	<0001
Fibra em detergente neutro	46,0b	47,6b	48,5b	55,7a	55,7a	2,08	<0001
Fibra em detergente ácido	33,8b	33,1b	33,5b	43,4a	38,9a	2,02	<0,001
Lignina em detergente ácido	14,8	12,6	13,4	14,9	12,8	0,49	0,335

Autores: Comassetto *et al.*; 2020. EPM: Erro padrão da média; P: Probabilidade de data de semeadura. Médias seguidas por diferentes letras minúsculas na linha diferem significativamente entre si ao nível de erro de 5%.

Tabela 2 – Componentes morfológicos e químicos de trevo branco (*Trifolium repens* L.) em datas de semeadura na Fronteira Oeste do RS

TREVO BRANCO							
Item	13/4	22/5	20/6	18/7	17/8	EPM ¹	P ²
Componentes morfológicos (% MS)							
Folha	53,6a	44,8b	42,4bc	34,9c	14,2d	6,65	<0,001
Colmo	38,8	38,3	37,5	38,3	30,2	1,61	0,179
Inflorescência	3,1c	4,6b	1,9d	8,9a	4,2bc	1,19	<0,001
Material morto	4,9d	10,3cd	14,3bc	17,1b	50,3a	8,01	<0,001
Componentes químicos (% MS)							
Matéria seca	13,9c	14,3c	15,2c	18,2b	21,3a	1,40	<0,001
Proteína bruta	23,6a	21,7b	22,4ab	18,8c	13,9d	1,73	<0,001
Fibra em detergente neutro	42,6c	50,7b	52,6b	53,5b	58,3a	2,56	<0,001
Fibra em detergente ácido	33,5c	43,7b	46,5ab	47,1ab	50,3a	2,87	<0,001
Lignina em detergente ácido	10,4b	15,9a	16,5a	17,4a	13,9ab	1,24	<0,001

Autores: Comassetto *et al.*; 2020. EPM: Erro padrão da média; P: Probabilidade de data de semeadura. Médias seguidas por diferentes letras na linha diferem significativamente entre si ao nível de erro de 5%.

Com relação a composição química, o teor de PB do cornichão foi maior ($P \leq 0,05$) na semeadura de junho, em relação às semeaduras de abril, julho e agosto, para o trevo branco o maior teor de PB ocorreu ($P \leq 0,05$) na semeadura de abril em relação às semeaduras de maio, julho e agosto. As temperaturas mais elevadas observadas nos meses de abril, julho e agosto, podem ter alterado a composição química do cornichão, uma vez que, quando isto ocorre algumas plantas têm suas atividades metabólicas aceleradas, diminuindo o conjunto de metabólitos do conteúdo celular, e conseqüentemente o teor de PB (PACIULLO *et al.*, 2001). Já para o trevo branco os resultados aqui obtidos, estão de acordo com os encontrados na literatura.

O cornichão apresentou maior ($P \leq 0,05$) teor de FDN e FDA nas semeaduras julho e agosto, não havendo diferença no teor de LDA entre as datas de semeadura. O trevo branco obteve maior ($P \leq 0,05$) teor de FDN na semeadura de agosto, e o teor de FDA foi maior ($P \leq 0,05$) na semeadura de agosto em relação às semeaduras de abril e maio, e o teor de LDA foi menor ($P \leq 0,05$) na semeadura de abril comparado as semeaduras de maio, junho e julho. Com o avanço da maturidade fisiológica das plantas, há redução da proporção de folhas, com isso há diminuição das fibras potencialmente digestíveis e, aumento nas proporções da parede celular tornando as plantas mais fibrosas e lignificadas (PACIULLO *et al.*, 2001; REIS *et al.*, 2016). Pode-se observar que quando as espécies foram semeadas mais tardiamente, estas tendem a acelerar a maturação fisiológica, diminuindo a proporção de folhas e com aumento de componentes fibrosos.

4. CONCLUSÃO

As semeaduras mais precoces obtiveram maior proporção de folhas, e menores teores de fibra para ambas as espécies. O trevo branco apresentou maior teor de PB quando semeado em abril e o cornichão em junho.

REFERÊNCIAS

- BARROS, T. **Pastos hibernais e pastejo animal como forma de inserir diversidade e sustentabilidade ao ambiente de terras baixas do Sul do Brasil**. 2016. 98f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.
- CUITIÑO, M. J. STEWART, S.; MORALES, M.; VERA, M.; CARDOZO, V. Trébol blanco (*Trifolium repens* L.). **Pasturas y Forrajes INIA La Estanzuela**, p. 73-74, 2017.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3.ed. Brasília, 2013.
- FERREIRA, O. G. L.; COELHO, R. A. T.; COSTA, O. A. D.; FARIAS, P. P.; FLUCK, A. C.; KRÖNING, B. A.; MACARI S. Rendimento estacional de forrageiras de inverno em cultivo isolado e consorciado. **Revista Electronica de Veterinária**, v. 18, n. 12, p. 1-13, 2017
- FONTANELI, R. S.; SANTOS, H. P.; FONTANELI, R. S. **Forrageiras para Integração Lavoura-Pecuária-Floresta na Região Sul-Brasileira**. 2ª ed. Brasília: Embrapa, 2012.
- GADIOLI, J. L.; DOURADO-NETO, D., GARCÍA, A G.; BASANTA, M. V. Temperatura .do ar, rendimento de grãos de milho e caracterização fenológica associada à soma calórica. **Scientia Agricola**, v. 57, n. 3, p. 377-383, 2000.
- PACIULLO, D. S. C.; GOMIDE, J. A.; QUEIROZ, D. S.; SILVA, E. A. M. Composição química e digestibilidade in vitro de lâminas foliares e colmos de gramíneas forrageiras, em função do nível de inserção no perfilho, da idade e da estação de crescimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, vol. 30, n. 3, p. 964–974, 2001.
- REIS, R.A. BERTIPAGLIA, L. M. A.; FREITAS, D. D.; Melo, G. M. P.; BALSALOBRE, M. A. A. Suplementação proteico energética e mineral em sistemas de produção de gado de corte nas águas e nas secas. **In: SIMPÓSIO SOBRE BOVINOCULTURA DE CORTE**, 5., 2004, Piracicaba. Anais... Pecuária de corte intensiva nos trópicos. Piracicaba: FEALQ, 2004. p. 171-226.
- REIS, R. A.; BARBERO, R. P.; HOFFMANN, A. Impactos da qualidade da forragem em sistemas de produção de bovinos de corte. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 37, n. 292, p. 36-53, 2016.
- RESTREPO, C. A. R. KEMP, P. D.; BARRY, T. N.; LÓPEZ, N. V. Production of *Lotus corniculatus* L. under grazing in a dryland farming environment. **New Zealand Journal of Agricultural Research**, v. 49, n. 1, p. 89-100, 2006.
- SOUSSANA, J, F.; LEMAIRE, G. Coupling carbon and nitrogen cycles for environmentally sustainable intensification of grasslands and crop-livestock systems. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, [S. l.], v. 190, n. December, p. 9–17, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.agee.2013.10.012>.

A AGRICULTURA FAMILIAR DE SANTANA DO LIVRAMENTO/RS: ANÁLISE DO CENSO AGROPECUÁRIO DE 2017

AGUIRRE, Marcia Luiza Cruz¹; TROIAN, Alessandra²

¹ Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) Campus Santana do Livramento, marciaaguirre.aluno@unipampa.edu.br; ² UNIPAMPA

1. INTRODUÇÃO

O Censo Agropecuário é um levantamento realizado periodicamente pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) que tem como finalidade investigar informações a respeito de atividades agropecuárias, silvícolas e aquícolas desenvolvidas nos estabelecimentos agropecuários brasileiros em níveis: nacional, estadual, municipal, em macrorregiões, mesorregiões e microrregiões.

Em nível nacional, foram identificados aproximadamente 15,1 milhões de produtores em 5.073.324 estabelecimentos agropecuários. No Rio Grande do Sul, 992.413 mil pessoas ocupam os 365.094 mil estabelecimentos existentes no estado – que, por sua vez, correspondem à área total de 21,7 milhões de hectares (IBGE, 2019). No que diz respeito à agricultura familiar, entende-se como agricultor familiar todos os atores que ocupem uma área rural de até quatro módulos fiscais, onde parte da renda familiar seja oriunda de atividades econômicas exercidas no estabelecimento rural e, que a direção e a mão de obra utilizada seja predominantemente familiar (LEI N.11.326, DE 24 DE JULHO DE 2006). Neste sentido, agricultores familiares caracterizam-se por “assentados da reforma agrária, beneficiários do Programa Nacional de Crédito Fundiário (PNCF), quilombolas, indígenas, artesãos, pescadores artesanais, aquicultores, maricultores, piscicultores, silvicultores, extrativistas, entre outros” (BRASIL, 2020).

Dos cinco milhões de estabelecimentos rurais brasileiros, 3,9 milhões se enquadram na classificação de agricultura familiar, o que corresponde ao percentual de 77%. Em contrapartida, estes estabelecimentos ocupam somente 23% da área total ocupada por todos os estabelecimentos agropecuários do país, ou seja, somente 80,9 milhões de hectares do total de 351 milhões de hectares em todo território nacional. Quanto ao pessoal ocupado, 67% dos produtores brasileiros são agricultores familiares (10,1 milhões de pessoas), nos quais se concentram, em sua maioria, na região nordeste brasileira.

Neste sentido, o estudo visa analisar a agricultura familiar de Santana do Livramento, a partir dos dados do Censo Agropecuário de 2017. Especificadamente, a análise proposta pretende: a) descrever a configuração da agricultura familiar no Rio Grande do Sul e em Santana do Livramento; b) caracterizar a agricultura familiar de Santana do Livramento, e; c) evidenciar a relevância da agricultura familiar no município.

2. METODOLOGIA

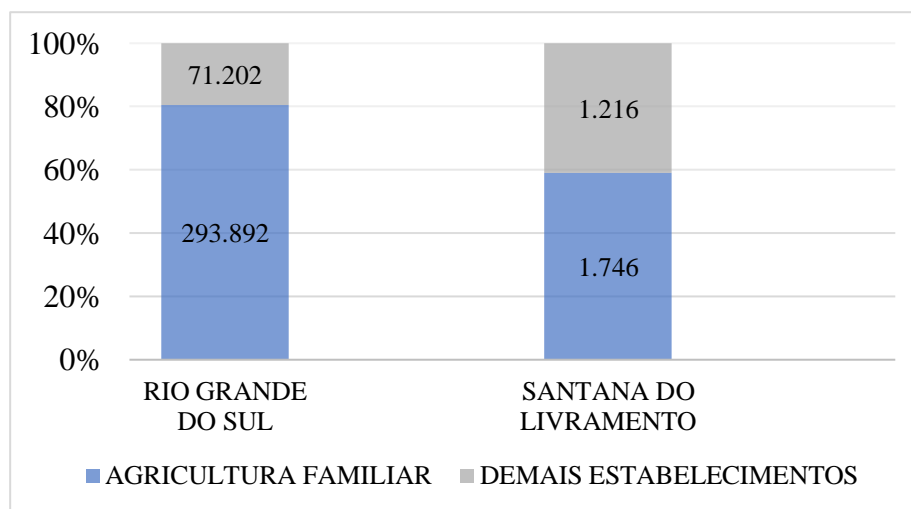
A metodologia classifica-se como qualitativa, a partir da análise de dados secundários. Foram analisados dados do Censo Agropecuário 2017 do IBGE, a partir das características do produtor dirigente de estabelecimento rural, como idade, gênero e grau de instrução; bem como a área ocupada pelo estabelecimento em hectares. Serviram de fontes de consulta o website do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, a partir do Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA) e as plataformas de dados do Censo agropecuário de 2017, dos quais os resultados foram publicados no ano de 2019.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produção da agricultura familiar, em 2017, correspondeu a 23% da produção agropecuária do Brasil, o que resultou em 107 bilhões de reais. No Rio Grande do Sul, a produção agropecuária proveniente da agricultura familiar correspondeu a 37,36% da produção agropecuária.

Quanto à área ocupada, os estabelecimentos gaúchos pertencentes a agricultura familiar ocupam cerca de 5,4 milhões de hectares. Em Santana do Livramento os estabelecimentos rurais da agricultura familiar ocupam 56.494 de hectares, conforme o gráfico da figura 1, a seguir.

Figura 1 – Área ocupada em hectares por estabelecimentos rurais no Rio Grande do Sul e no município de Santana do Livramento/RS

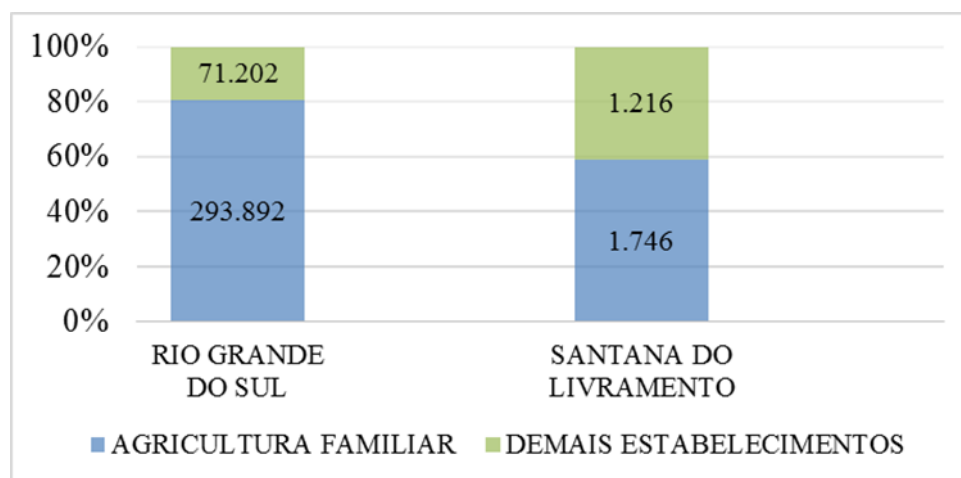


Fonte: Elaboração própria com base no Censo Agropecuário 2017.

Apesar de ser a maioria, em número de estabelecimentos e famílias ocupadas, a agricultura familiar em Santana do Livramento historicamente está às margens do agronegócio. Haja vista que a região é conhecida pela pecuária extensiva e pelas grandes extensões fundiárias (TROIAN; BREITENBACH, 2018).

Tanto em âmbito estadual, quanto no município de Santana do Livramento, a maioria dos estabelecimentos agropecuários são da agricultura familiar. Dos 365.094 estabelecimentos gaúchos, 293.892 se caracterizam pela agricultura familiar. No município de Santana do Livramento, especificadamente, foram identificados pelo Censo 2.962 estabelecimentos agropecuários que ocupam uma área de 673.164 hectares. Mais precisamente, 1.746 estabelecimentos santanenses, aproximadamente 58% do total, se enquadram na dinâmica da agricultura familiar, nos quais ocupam a área de 56.494 hectares (figura 2).

Figura 2 – Estabelecimentos rurais no Rio Grande do Sul e no município de Santana do Livramento/RS



Fonte: Elaboração própria com base no Censo Agropecuário 2017.

A configuração da agricultura familiar no Estado do Rio Grande do Sul caracteriza-se majoritariamente por homens, 258.041 (cerca de 87,8%) do total de 293.892 dos dirigentes dos estabelecimentos agropecuários identificados. Mulheres correspondem a 35.851 (aproximadamente 12,2%) dos dirigentes de estabelecimentos rurais. Quanto à faixa etária, aproximadamente metade dos dirigentes (52,35%) tem entre 45 a 64 anos de idade. Seguindo o comportamento estadual – em que os dirigentes são majoritariamente homens maiores de 35 anos, dos 1.746 estabelecimentos de agricultura familiar identificados em Santana do Livramento, em relação à faixa etária e ao gênero, os agricultores familiares que dirigem os respectivos estabelecimentos são caracterizados da seguinte maneira:

Tabela 1 – Faixa etária por sexo dos agricultores familiares dirigentes de estabelecimentos rurais em Santana do Livramento e no Rio Grande do Sul

FAIXA ETÁRIA	GÊNERO					
	HOMENS		MULHERES		TOTAL	
	RS	SL	RS	SL	RS	SL
Menor de 25 anos	2.979	41	655	23	3.634	64
25 – 34 anos	16.379	118	2.512	55	18.891	173
35 – 44 anos	34.393	211	4.313	57	38.706	268
45 – 54 anos	62.696	311	7.454	79	70.150	390
55 – 64 anos	74.336	316	9.275	85	83.611	401
65 -74 anos	49.032	226	7.359	56	56.391	282
75 anos ou mais	18.226	125	4.283	43	22.509	168
TOTAL	258.041	1.348	35.851	389	293.892	1.746

Fonte: Elaboração própria com base no Censo Agropecuário 2017.

Já em relação ao nível de escolaridade, os dirigentes dos estabelecimentos de agricultura familiar em Santana do Livramento se caracterizam por uma maioria com ensino fundamental, uma parcela significativa de pessoas que nunca frequentaram a escola formal e poucos dirigentes com ensino técnico, como pode ser visualizado na tabela 2:

Tabela 2 – Níveis de escolaridade dos agricultores familiares dirigentes de estabelecimentos rurais em Santana do Livramento/RS

NÍVEIS DE ESCOLARIDADE	Nº DE DIRIGENTES
Nunca frequentou escola	99
Alfabetizado	30
Ensino Fundamental, 1º grau ou equivalente	1.250
Ensino Médio, 2º grau ou equivalente	257
Ensino Técnico	23
Ensino Superior - Graduação	85
Mestrado ou Doutorado	02

Fonte: Elaboração própria com base no Censo Agropecuário 2017.

Os estabelecimentos de agricultura familiar santanenses se configuram, em sua maioria, pela produção pecuária e de outros animais (galináceos, por exemplo) – são 1.283 estabelecimentos que se dedicam à produção animal. Em seguida, 404 estabelecimentos se dedicam à produção de lavouras temporárias, enquanto 18 se dedicam às lavouras permanentes; 25 para horticultura e fruticultura; 14 para produção florestal (floresta plantada e floresta nativa); e apenas dois estabelecimentos produzem sementes e mudas certificadas (SIDRA, 2019). Já com relação ao acesso a financiamentos (provenientes de atividades econômicas), somente 39,11% dos estabelecimentos de agricultura familiar lograram recursos no Censo Agropecuário de 2017 (SIDRA, 2019).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ainda que o município de Santana do Livramento seja conhecido pela produção pecuária em grandes extensões de terra, a agricultura familiar representa a maioria dos estabelecimentos rurais (58%) de acordo com o Censo Agropecuário de 2017. De maneira geral, o município acompanha proporcionalmente as tendências estaduais quanto às características dos estabelecimentos, bem como às características dos agricultores familiares.

Os resultados publicados do Censo Agropecuário de 2017 contribuem para evidenciar a importância da agricultura familiar – tanto no território nacional, quando no município de Santana do Livramento. Pois a agricultura familiar nacionalmente possui o maior número de ocupados em menor área, ao mesmo tempo que conta com o menor volume de recursos de crédito acessado. Diante disso, os resultados demonstram a necessidade de maior atenção e reconhecimento do poder público, da academia e da sociedade em geral para a formulação de políticas públicas que promovam a dignidade dos agricultores familiares e que fortaleçam a categoria social. Sobretudo em Santana do Livramento, em que notoriamente a agricultura familiar necessita de políticas sólidas e específicas para reforçar os processos de organização social e de desenvolvimento rural.

REFERÊNCIAS

BRASIL. LEI Nº 11.326, DE 24 DE JULHO DE 2006. **Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais**, Brasília, DF, jul. 2006. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/111326.htm>. Acesso em 23 out. 2020.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Agricultura Familiar e Cooperativismo. **Agricultura Familiar**. Brasília, 2019. Disponível em: <<http://www.mda.gov.br/sitemda/dap/agricultura-familiar>>. Acesso em 23 out. 2020.

_____. **Censo Agropecuário 2017**: resultados definitivos. Rio de Janeiro, v. 8, p.1-105, 2019. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/3096/agro_2017_resultados_definitivos.pdf>. Acesso em 23 out. 2020.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Agricultura Familiar e Cooperativismo. **Agricultura Familiar**. Brasília, 2019. Disponível em: <<http://www.mda.gov.br/sitemda/dap/agricultura-familiar>>. Acesso em 23 out. 2020.

SISTEMA IBGE DE RECUPERAÇÃO AUTOMÁTICA - SIDRA. **Censo Agropecuário 2017**: resultados definitivos. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2017>>. Acesso em 24 out. 2020.

TROIAN, A.; BREITENBACH, R. **Estratégias e formas de Reprodução Social na Agricultura Familiar da Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul**. **Novos Cadernos NAEA**, v. 21, p. 1-15, 2018. Disponível em: <<https://periodicos.ufpa.br/index.php/ncn/article/view/3269>>. Acesso em 25 out. 2020.

UTILIZAÇÃO DE DIFERENTES SAIS DE GLIFOSATO E DO HERBICIDA CLETODIM NO CONTROLE DE CAPIM-ANNONI

FALEIRO, Eduardo Avelino¹; PINTO, Augusto Gossmann²; LAMEGO, Fabiane Pinto³; SCHAEDLER, Carlos Eduardo⁴; AZEVEDO, Eduardo Bohrer de²

¹Universidade Federal do Pampa - Campus Itaqui, eduardofaleiro.aluno@unipampa.edu.br; ²Universidade Federal do Pampa - Campus Itaqui; ³Embrapa Pecuária Sul – Bagé - RS; ⁴Instituto Federal Sul-rio-grandense- Campus Bagé - RS

1. INTRODUÇÃO

Um dos principais limitantes da produção pecuária na região do Bioma Pampa está ligado a presença de capim-annoni (*Eragrostis plana* Nees) (BARBOSA et al., 2013). Essa poaceae que chegou ao Rio Grande do Sul por intermédio da contaminação de um lote de sementes de capim rhodes trazido da África, encontrou nesse bioma, condições ideais para o seu desenvolvimento e se disseminou rapidamente pelas áreas de campo nativo, iniciando no estado do Rio Grande do Sul e mais tarde vindo a ser encontrado em outros países como Uruguai, Argentina e Paraguai (KISSMANN, 1991; GUIDO & PILLAR, 2017).

Trata-se de uma planta de difícil erradicação, sendo que métodos físicos e mecânicos de controle como: fogo, roçada e gradagem, usados de forma isolada, ainda não aprestam níveis de controle satisfatórios. Estudos com a utilização de herbicidas vêm sendo realizados desde o momento em que essa foi declarada planta daninha (PEREZ, 2015), todavia ainda não há recomendação específica para o seu controle em áreas de pastagem.

A escolha do método de aplicação desses herbicidas, também se torna um fator importante quando se tem por objetivo o controle em áreas de pastagens já estabelecidas, sempre buscando atingir somente o alvo de interesse. A utilização de Enxada Química no controle de capim-annoni se torna uma alternativa viável em pequenas áreas (PEREZ, 2015). Nessa ótica, esse trabalho teve como objetivo testar a eficiência de diferentes sais de Glifosato e do herbicida Cletodim no controle de capim-annoni com a utilização de enxada química.

2. METODOLOGIA

O experimento foi conduzido no período de 15 de março de 2019 a 15 de março de 2020 na área experimental da Universidade Federal do Pampa - Campus Itaqui, Rio Grande do Sul (Latitude 29° 9' 21.37" S; Longitude 56° 33' 9.97"; altitude de 74 metros). Segundo a classificação climática de Köppen, o clima é do tipo Cfa, subtropical sem estação seca definida. O solo do local de estudo é classificado como Plintossolo Argilúvico distrófico (EMBRAPA, 2013).

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com quatro repetições (parcelas com média de 70% de infestação de capim-annoni) para cada tratamento. Cada parcela tinha uma área de 9 m² e espaçamento entre as mesmas de 0,5 m. O experimento teve sete tratamentos, sendo cinco deles com diferentes sais de Glifosato: Isopropilamina (e.a. (equivalente ácido) 356 g L⁻¹); Isopropilamina + Potássio (e.a. 540 g L⁻¹); Amônio (e.a. 720 g kg⁻¹); Di-Amônio (e.a. 370 g L⁻¹); Potássio (e.a. 500 g L⁻¹); o herbicida Cletodim (i.a (ingrediente ativo)120 g L⁻¹) e Testemunha (sem aplicação de herbicida). Para os tratamentos com sais de glifosato, utilizou-se a mesma dose de equivalente ácido (365 g e.a. em 1,350 litros de calda) e para o Cletodim, a dose utilizada foi de 120 g i.a em 1,350 litros de calda. Para a aplicação dos herbicidas foi utilizado o aplicador do tipo Enxada Química.

As avaliações de controle pelos herbicidas foram realizadas aos 7, 14, 28, 60, 120 e 365 dias após a aplicação dos tratamentos (DAA), onde se utilizou uma escala variando de 0% a 100 %, onde 0% representa nenhum efeito do herbicida sobre a planta e 100% representa o controle total da planta pelo herbicida. Os dados de controle de cada um dos tratamentos foram submetidos à análise de variância e comparação de médias pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade de erro.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela 1- Controle visual (%) das plantas de capim-annoni, avaliadas aos 7, 14, 28, 60, 120 e 365 dias após a aplicação dos tratamentos. Itaquí- RS, Brasil, 2020.

Tratamentos	Dias após a aplicação dos tratamentos					
	7	14	28	60	120	365
Controle (%).....					
Isopropilamina	63 a*	78 a	92 a	100 a	100 a	100 a
Isopropilamina+ Potássio	61 a	81 a	95 a	100 a	100 a	100 a
Amônio	66 a	86 a	98 a	100 a	100 a	100 a
Di-Amônio	47 b	76 a	90 a	100 a	100 a	100 a
Potássio	63 a	85 a	98 a	99 a	100 a	100 a
Cletodim	9 c	18 b	25 b	21 b	19 b	16 b
Testemunha	0 c	0 c	0 c	0 c	0 c	0 c

*Médias seguidas da mesma letra dentro da mesma coluna, não se diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

O experimento mostrou que a utilização de herbicidas a base de Glifosato não se diferem estatisticamente a partir dos 14 DAA, apresentam valores satisfatórios de controle a partir 28 DAA e 100% de controle para todos os herbicidas a base de Glifosato a partir dos 120 DAA (Tabela 01). Nesses tratamentos não se teve o rebrote das plantas avaliadas no período de 365 dias, evidenciando que na dose utilizada, qualquer um dos sais de Glifosato utilizados, controlam as plantas de capim-annoni. Os valores de controle obtidos nesse estudo assemelham-se a experimentos realizados por Faleiro et al. (no prelo) em casa de vegetação.

Resultados semelhantes quanto à utilização da eficiência de Glifosato no controle de capim-annoni já foram evidenciados por (GONZAGA & GONÇALVES, 1999) que obteve controle superior a 99% após 120 DAA o que permite um maior tempo para que uma pastagem de interesse venha a se desenvolver nessa área, uma vez que por 365 dias, essas plantas de capim-annoni não rebrotaram na área.

Para o herbicida Cletodim, o controle não foi satisfatório dentro do período avaliado. A baixa eficiência de herbicidas do grupo ACCase também já foi apresentada por GOULART (2009) como não suficientes no controle em pós emergência do capim-annoni, isso se deve a sua dificuldade em penetrar a membrana nas folhas das plantas, quando essas se encontram em estágio avançado (RODRIGUES, 2009).

4. CONCLUSÃO

Herbicidas a base de Glifosato, independentemente do sal utilizado, controlam satisfatoriamente plantas de capim-annoni na dose utilizada. Cletodim não controla plantas de capim-annoni em estágio de desenvolvimento avançado.

RÊFERÊNCIAS

- BARBOSA, F.G. et al. Predicting the current distribution and potential spread of the exotic grass *Eragrostis plana* Nees in South America and identifying a bioclimatic niche shift during invasion. **Austral Ecology**, v.38, n.3, may 2013. Available from: . Accessed: May, 30, 2020. doi: 10.1111/j.1442-9993.2012.02399.
- FALEIRO, E. A. et al. Integrated management of tough lovegrass (*Eragrostis plana* Nees): associating chemical control tools and plant physiology. **Ciência Rural**, v.51, n.2. <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20200271>.
- GONZAGA, S. S.; GONÇALVES, O. N. **Avaliação da eficiência de herbicidas no controle de capimannoni (*Eragrostis plana* Nees)**. Bagé: Embrapa- CPPSUL, 1999. (Circular Técnica, 13).
- GOULART, I. C.G.R. et al. Controle de capimannoni (*Eragrostis plana*) com herbicidas pré emergentes em associação com diferentes métodos de manejo do campo nativo. **Planta Daninha**, v.27, p. 181-190, 2009. Acesso em 24 out. 2020. Doi: 10.1590/S0100-83582009000100023.
- GUIDO A. & PILLAR V. D. Invasive plant removal: assessing community impact and recovery from invasion. **Journal of Applied Ecology**. v.54, p.1230-1237, 2017. Acesso em 24 out. 2020. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.12848>.
- KISSMANN, K.G. *Eragrostis plana* Nees. In: Kissmann K.G. **Plantas Infestantes e Nocivas: Plantas Inferiores – Monocotiledôneas**. 1991. Vol. 1, p. 420–3. BASF, São Paulo.
- PEREZ, N. B. **Método integrado de recuperação das pastagens MIRAPASTO: foco capimannoni**. Embrapa Pecuária Sul, 2015, 24p. (Folheto). Acessado em 24 out. 2020.
- RODRIGUES, J. D. Absorção e transporte de solutos nas plantas. In: VELINI, E. D.; MESCHÉDE, D. K.; CARBONARI, C. A.; TRINDADE, M. L. B. **Glifosato**. Botucatu: FEPAF, cap. 4, p. 31- 112. 2009.

PERFIL FERMENTATIVO DE SILAGEM DE SORGO TRATADA COM ÓLEO ESSENCIAL DO CAPIM LIMÃO

SANTOS, Rafael Machado¹; AZEVEDO, Eduardo Bohrer²; JUNIOR, Roberto Cantoia³; DORNELES, Renata da Rosa⁴; DEL VALLE, Tiago Antonio⁵

¹Universidade Federal do Pampa, rafaeldms2.aluno@unipampa.edu.br; ²Universidade Federal do Pampa; ³Universidade Estadual de Maringá; ⁴Universidade Estadual de Santa Catarina; ⁵Universidade Federal do Pampa

1. INTRODUÇÃO

A conservação de volumoso através da ensilagem é uma prática bastante utilizada para suprir a carência de nutrientes em períodos de vazio forrageiro. A qualidade da silagem depende diretamente do material ensilado e do perfil fermentativo. Silagens com elevado pH e altos teores de umidade estão sujeitas a ocorrência de fermentações secundárias, resultando na produção de ácido butírico e etanol. Aditivos têm sido utilizados durante a ensilagem para reduzir a ocorrências de fermentação secundária, aumentar a estabilidade aeróbia da silagem, podendo aumentar o valor nutricional da silagem de sorgo e conseqüentemente o desempenho dos animais. Dentre os aditivos, os óleos essenciais do capim limão (OE) vêm sendo avaliados na ensilagem, pois apresentam o potencial de modular a fermentação de silagem, inibindo o crescimento de leveduras e a fermentação alcoólica. Sendo assim o presente estudo tem como objetivo avaliar a adição de níveis crescentes de óleos essenciais de capim-limão na ensilagem sobre o perfil fermentativo na silagem de sorgo.

2. METODOLOGIA

O presente estudo foi conduzido no Campus Itaqui da Universidade Federal do Pampa: 29,2° de latitude Sul, 56,6° de longitude Oeste e 57 m de altitude. Na área experimental do campus Itaqui serão preparadas cinco parcelas de 180 m² cada uma. O trabalho foi conduzido em delineamento em blocos casualizados. Foram utilizadas cinco cultivares (blocos) diferentes de sorgo: BR206 (EMBRAPA), BRS Missões, FEPAGRO 22, 20A55 PW (Dow) e TOB 171 BMR (Gerthe Assessoria), para avaliar os seguintes tratamentos: 1) CON: controle, silagem de sorgo sem óleo essencial; 2) OE1: silagem de sorgo com a adição de 1 mL/kg MS de óleo essencial de capim limão; 3) OE2: silagem de sorgo com a adição de 2 mL/kg MS de óleo essencial de capim limão; 4) OE3: silagem de sorgo com a adição de 3 mL/kg MS de óleo essencial de capim limão; 5) OE4: silagem de sorgo com a adição de 4 mL/kg MS de óleo essencial de capim limão. Os óleos essenciais de capim-limão (OEL) foram obtidos da Quinarí (Ponta Grossa, PR, Brasil).

Os tratamentos foram aplicados individualmente em 50 silos experimentais (tubos de PVC de 28 cm de diâmetro, 25 cm de altura e equipado com válvulas de Bunsen, para evitar a entrada e permitir o escape de gases). Após a abertura dos silos, foram realizadas coletadas uma sub amostra que foi prensada em prensa hidráulica e onde se obteve o fluido (Figura 1), que foi analisado o N-NH₃, etanol e ácidos orgânicos. O pH foi avaliado em peagâmetro de bancada (LUCA-210[®], Lucadema, Sao José do Rio Preto, Brasil). O N-NH₃ foi avaliado realizando-se a análise de proteína (método de Kjeldahl, sem prévia digestão do nitrogênio do fluido). As concentrações de ácidos orgânicos e etanol foram avaliadas por cromatografia gasosa, como descrito por Cantoia Junior et al. (2020).

Figura 1 – Prensagem de amostra por prensa hidráulica.



Fonte: Rafael Machado Dos Santos, Tiago Antonio Del Valle, 2020.

Os dados foram submetidos às análises estatísticas utilizando o PROC MIXED do SAS (version 9.4, SAS Inst. Inc., Cary, NC, USA). Foram considerados no modelo o efeito fixo de tratamento (OEL), assim como o efeito aleatório de bloco e resíduo. O efeito de tratamento foi estudado utilizando a técnica das regressões polinomiais, em que se avaliou o comportamento linear, quadrático e cúbico das doses de OEL.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito ($P \geq 0,09$) da adição de OEL sobre o pH da silagem (Tabela 1). Assim como observado por Cantoia Junior et al. (2020) a adição de OEL reduziu linearmente ($P \leq 0,04$) as concentrações de N-NH₃ e ácido butírico. A fermentação butírica ocorre em materiais com elevado teor de umidade e que permanecem com o pH elevado por longos períodos após a ensilagem. Esta está associada ainda a degradação proteica e consequente produção de N-NH₃ McDonald et al. (1991).

Tabela 1. Efeito da adição de óleos essenciais do capim limão (OEL) sobre o perfil fermentativo da silagem de sorgo

Item	OEL, mL/kg MS					EPM ¹	Probabilidades ²		
	0	1	2	3	4		Lin.	Qua.	Cúb.
pH	4,45	4,49	4,48	4,45	4,49	0,063	0,58	0,74	0,09
N-NH ₃ , mg/dL	65,8	65,5	65,3	64,0	63,9	6,37	0,04	0,83	0,61
Etanol, g/kg MS	34,2	32,4	32,9	29,4	32,6	4,26	0,35	0,40	0,43
Acetato, g/kg MS	5,96	5,17	5,37	5,62	5,92	0,486	0,65	0,03 ³	0,24
AGCR ⁴ , mg/kg MS	180	211	227	206	187	16,0	0,90	0,18	0,75
Butirato, mng/kg MS	208	149	112	75,1	59,6	27,49	0,03	0,60	0,99
Propionato, mg/kg MS	45,9	56,5	45,3	57,8	60,5	2,74	0,16	0,74	0,54

¹Erro padrão da média.

²Probabilidades: Lin.: efeito linear das doses de OEL, Qua.: efeito quadrático das doses de OEL; e Cúb.: efeito cúbico das doses de OEL.

³Equação: Acetato (g/kg MS) = 5,86 (±1,09) -0,603 (±0,280)×OEL +0,160 (±0,067) ×OEL². Mín.: 1,86 mL/kg MS de OEL.

⁴Ácidos graxos de cadeia ramificada.

Fonte: Rafael Machado dos Santos, Tiago Antonio Del Valle, 2020.

No entanto, a adição de OEL na ensilagem não afetou ($P \geq 0,16$) as concentrações de etanol, ácidos graxos de cadeia ramificada e propionato na silagem. Em relação a variável de Etanol, nenhuma dose teve efeito significativo. Ainda, houve um comportamento quadrático das doses de OEL ($P = 0,03$) sobre as concentrações de acetato. Uma dose intermediária de OEL (1,86 mL/kg MS) resultou na menor concentração de acetato na silagem. É importante mencionar que a produção de ácido acético na silagem ocorre quando a fermentação láctica heterofermentativa prevalece no material ensilado (McDonald et al., 1991). No entanto, nenhum efeito foi observado no pH da silagem e as análises de ácido lático ainda não foram realizadas, no presente estudo.

4. CONCLUSÃO

Pode-se concluir sobre o presente estudo que à adição de OEL na ensilagem reduz as concentrações de N-NH₃ e butirato na silagem, por inibir a degradação proteica. Níveis intermediários de OEL (1,86 mL/kg MS) reduzem a concentração de acetato na silagem de sorgo.

REFERÊNCIAS

- CANTOIA JUNIOR, R.; CAPUCHO, E.; GARCIA, T. M.; DEL VALLE, T. A.; CAMPANA, M.; ZILIO, E. M. C.; AZEVEDO, E. B.; MORAIS, J. P. G. Lemongrass essential oil in sugarcane silage: fermentative profile, losses, chemical composition, and aerobic stability. **ANIMAL FEED SCIENCE AND TECHNOLOGY**, v. 260, n. 1, p. 31. 2019.
- MCDONALD, P.; HENDERSON, N.; HERON, S. **The Biochemistry of Silage**. 2.ed., Marlow: Chalcomb Publications, p. 340. 1991.

ESTIMATIVA DO CUSTO DE APLICAÇÃO DE FUNGICIDAS, COM DIFERENTES MANEJOS FITOSSANITÁRIOS PARA CONTROLE DE FERRUGEM ASIÁTICA NA FRONTEIRA OESTE DO RIO GRANDE DO SUL

SOUZA, João Vitor Santos de¹; ALBERTO, Cleber Maus²; CARPES, Guilherme Aarão de Souza³; ALVES, Mariane Almeida Campos⁴; DALLA PORTA, Felipe Schmidt⁵

¹Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA, joaosouzaagro@hotmail.com; ^{2,3,4,5}Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA

1. INTRODUÇÃO

A soja [*Glycine max* (L.) Merrill], é uma das principais commodities brasileiras, sendo fundamental para a economia do país. No Brasil, a colheita de soja na última safra (2019/2020), apesar dos problemas com a seca na região sul, foi de 124,8 milhões de toneladas, sendo a terceira maior produtividade do País (CONAB, 2020). No Rio Grande do Sul, a cultura da soja, em rotação com arroz irrigado, visando-se também o controle do arroz vermelho, foi bastante expressivo na safra 2019/2020, pois o total semeado no Estado foi de 341.188 ha¹, representando incremento de 5,8 %, em relação à safra anterior (IRGA, 2020). As perdas anuais de produção ocasionadas por doenças são estimadas em 15% e 20%, porém, em doenças com maior severidade podem chegar à perda de 100% (EMBRAPA, 2005). Atualmente, a doença com maior importância na cultura da soja é a ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi*), obtendo-se um custo de perdas e aplicações de fungicidas estimados em US\$ 2,2 bilhões na safra 2013/2014 (CONSÓRCIO ANTIFERRUGEM, 2014). A utilização exagerada dos fungicidas pode provocar impactos ambientais, além de favorecer a resistência do patógeno, resultando no aumento do custo de produção e maiores danos à saúde e ao meio ambiente (ZAMBOLIM et al., 2002). Uma maneira de minimizar o número de aplicações é utilizar sistemas de alerta fitossanitário (DEL PONTE et al., 2006). É de suma importância validar um sistema de alerta fitossanitário para região da Fronteira Oeste, aferir sob diferentes condições meteorológicas que permita a validação do modelo para áreas que não são tradicionalmente cultivadas com a cultura da soja. O objetivo do trabalho é estimar o custo do controle químico da ferrugem asiática da soja, com diferentes manejos de controle do patógeno.

2. METODOLOGIA

O experimento foi conduzido durante as safras 2017/2018 e 2018/2019, na área experimental da Universidade Federal do Pampa-UNIPAMPA Campus Itaqui, localizada nas coordenadas 29° 09' 23,75" S e 56° 33' 24,29" W, altitude de 74 m, Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul. De acordo com a classificação climática proposta por Koppen, o clima é do tipo Cfa, subtropical sem estação seca definida e com verões quentes, o solo do local é classificado como Plintossolo háplico (EMBRAPA, 2013). No 1º ano agrícola foi semeada a cultivar Brasmax Ícone, e no 2ª ano a Syngenta 1561 IPRO. Realizou-se a análise do solo, e com base nesta, foi efetuada a calagem e adubação, correspondente a produtividade de 6000 kg ha⁻¹. O delineamento experimental foi em blocos casualizados (DBC), bi fatorial, com parcela subdividida e quatro repetições. As parcelas do experimento foram de 9 m², tendo 3 m de comprimento e 3 m de largura, com espaçamento entre linha de 0,45 m e 12 plantas por metro linear. A parcela principal foram as diferentes condições hídricas (fator A), sendo os tratamentos irrigado (TI) e não irrigado (TNI). O fator B foi composto por três diferentes manejos de aplicação de fungicida, totalizando 24 unidades experimentais. Os manejos de fungicida foram: testemunha, onde não houve aplicação de fungicida (T1), aplicações de fungicida seguindo o modelo de alerta fitossanitário proposto por Del Ponte et al. (2006) (T2), e aplicações calendarizadas com

intervalos informados pelas bulas dos produtos registrados para a cultura (T3). O sistema de irrigação utilizado foi por aspersão. Para determinar a necessidade hídrica, utilizou-se o cálculo do balanço hídrico diário, determinado pela evapotranspiração da cultura (ETc). Os dados meteorológicos foram coletados na Estação Meteorológica automática localizada a 200 metros do local de cultivo. Para as estimativas do custo de aplicação de fungicida e o custo de maquinário, usando um trator 86 cv + pulverizador 2000 L, com 0,15 horas máquinas (hm), incrementando 20% no valor, para compensar os 10 anos de diferença, baseou-se nos trabalhos de (GODOY et al., 2019) e (RICHETTI & ROESE, 2011). A tabela de preço dos fungicidas foi realizada através do preço médio dos produtos em diferentes empresas. O dado de produtividade foi submetido à análise de variância (ANAVA) pelo teste F e, havendo diferença significativa, à comparação de médias foi feita pelo teste de Skott-Knott em nível de 5% de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na primeira safra de cultivo (2017/2018), não houve diferença estatística entre os valores da produtividade de grãos de soja (kg ha^{-1}), para os diferentes manejos de aplicação de fungicida (tabela 1).

Tabela 1 – Produtividade de grãos de soja (kg ha^{-1}), em sistemas irrigado por aspersão e não irrigado, com diferentes manejos fitossanitários: testemunha, onde não houve aplicação de fungicida, monitoramento, com aplicações de fungicida seguindo o modelo de alerta fitossanitário proposto por Del Ponte et al. (2006), e aplicações calendarizadas com intervalos informados pelas bulas dos produtos registrado para a cultura. Safras 2017/2018 e 2018/2019 - Itaqui, RS.

Tratamentos:	Safrá (2017/2018)		Safrá (2018/2019)	
	Irigado	Não irigado	Irigado	Não irigado
Calendarizado	3925,55 aA	2250,07 aB	3746,85 bA	1662,92 aB
Monitoramento	3486,55 aA	2648,04 aB	4552,55 aA	2201,11 aB
Testemunha	3239,95 aA	2076,59 aB	3524,25 bA	1778,66 aB

*Valores seguidos por letras maiúsculas iguais na linha e minúsculas na coluna não diferem entre si pelo teste Scott Knott, a 5% de significância

Fonte: Os autores, 2020.

No segundo ano de cultivo (2018/2019), o manejo de monitoramento, com irrigação, produziu cerca de 13 sacas por hectare a mais, em relação ao manejo tradicional de aplicação. O fator irrigação comportou-se de forma semelhante durante as duas safras (2017/2018 e 2018/2019), onde a produtividade de grãos da cultura irrigada foi superior ao cultivo da soja não irrigada. Diversos fatores podem influenciar o rendimento das culturas, dentre eles, a deficiência hídrica é o fator fundamental para limitação do crescimento e desenvolvimento da soja (RAMBO et al., 2002). Durante os dois anos de cultivo os resultados denotam que o estresse hídrico, é um dos principais problemas em relação a produtividade da soja na Fronteira Oeste. No segundo ano de cultivo, houve maior produtividade no manejo de fungicida usando monitoramento. Um dos fatores que podem ter ocasionado a redução no tratamento com aplicações calendarizadas pode ter sido a fitotoxicidade, ocasionada pela aplicação do fungicida em condições meteorológicas desfavoráveis. Os problemas com fitotoxicidade na planta ocorrem quando a cultura sofre algum tipo de estresse, geralmente está associado a períodos quentes e secos ocorridos antes ou logo após as aplicações.

Observa-se no quadro (1), que a relação dos custos de aplicação de fungicida foi reduzida pela metade, quando executado de acordo com o modelo de alerta fitossanitário proposto por Del Ponte et

al. (2006). Os valores em sacas por hectare também são reduzidos seguindo a mesma perspectiva, visto que, se há redução do custo, também haverá redução do número de sacas destinada ao pagamento dos mesmos. Como os valores de produtividade não diferiram entre si, para os manejos de fungicidas, verifica-se que a utilização do manejo de monitoramento reduziu em pelo menos a metade o custo de aplicação. Nos dois anos de cultivo, o manejo de alerta fitossanitário manteve-se sólido no controle do patógeno, o que justifica o seu uso para controle da (*Phakopsora pachyrhizi*). Além disso, reduziu-se pela metade o número de aplicações de fungicidas, diminuindo o custo de produção, impactos ambientais, entre outros fatores causados pelo excesso de pulverizações.

Quadro 1 – Número de aplicações de fungicidas, nome comercial, custo total de aplicação, custo em saca e custo para uma lavoura de 50 hectares, para estimativa dos custos de produção da soja para manejo fitossanitário de *Phakopsora pachyrhizi*, sob diferentes manejos de aplicação de fungicidas na Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul, durante as safras (2017/2018 e 2018/2019).

Tratamentos	Número de aplicações de fungicidas	Nome comercial	Custo total de aplicação R\$ ha ⁻¹	Custo em dólar (US\$)	Custo em sacas ha ⁻¹	Custo para uma lavoura de 50 ha ⁻¹ (R\$)
Calendarizado (T3), (2017/2018 e 2018/2019) com e sem irrigação	4	Cronnos	508,64	90,83	3,18	25432
		Fox Xpro	128,64	22,97	0,80	6432
		Ativum	368,64	65,83	2,30	18432
Monitoramento (T2), (2017/2018) com irrigação (2018/2019) com e sem irrigação	2	Cronnos	254,32	45,41	1,59	12716
		Fox Xpro	64,32	11,48	0,40	3216
		Ativum	184,32	32,91	1,15	9216
Monitoramento (T2), (2017/2018) sem irrigação	1	Cronnos	127,16	22,71	0,79	6358
		Fox Xpro	32,16	5,74	0,20	1608
		Ativum	92,16	16,46	0,58	4608

Fonte: Quadro elaborado pelos autores com base em GODOY et al., (2019) e RICHETTI & ROESE (2011), 2020.

4. CONCLUSÃO

O manejo de alerta fitossanitário proposto por Del Ponte et al. (2006), reduziu o custo de aplicação de fungicidas para o controle de (*Phakopsora pachyrhizi*), sem reduzir a produtividade de grãos na cultura da soja.

REFERÊNCIAS

- CONSÓRCIO ANTIFERRUGEM. Custos da ferrugem-asiática. 2014. Disponível em: <<http://www.consorcioantiferrugem.net/#/conteudos/view/5>>. Acesso em 16 out, 2020.
- CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da safra brasileira de grãos. 2020. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras>>. Acesso em 15 out, 2020.
- DEL PONTE, E. M.; GODOY, C. V.; LI, X.; YANG, X. B. Predicting severity of Asian soybean rust epidemics with empirical rainfall model. **Phytopathology**, Saint Paul, USA, v. 96, p. 797-803, 2006.

- GODOY, C. V. Eficiência de fungicidas para o controle da ferrugem-asiática da soja, *Phakopsora pachyrhizi* em: Londrina, PR, para safra 2018/2019. Paraná: Embrapa Soja, 2019. 10 p. (Embrapa Soja. Comunicado técnico, 148). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/199522/1/CT-148-OL.pdf>. Acesso em 12 out, 2020.
- IRGA. Instituto Riograndense do Arroz. Boletim de resultados da lavoura de arroz safra 2019/20. Disponível em: < <https://irga.rs.gov.br/upload/arquivos/202008/19144808-boletim-de-resultados-da-lavoura-safra-2019-2020-irga.pdf> >. Acesso em: 15 out. 2020
- RAMBO, L.; COSTA, J.A.; PIRES, J.L.F.; PARCIANELLO, G.; FERREIRA, F.G. Rendimento de grãos da soja e seus componentes por estrato do dossel em função do arranjo de plantas e regime hídrico. **Scientia Agraria**, v. 3, p. 79-85, 2000.
- RICHETTI, A.; ROESE, A. D. Custo do controle químico da ferrugem asiática da soja em Dourados, MS, para a safra 2010/11. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2011. 6 p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Comunicado técnico, 156). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/870114/1/COT2011161.pdf>. Acesso em: 12 out, 2020.
- ZAMBOLIM, L., VALE, F.X.R., COSTA, H., PEREIRA, A.A. E CHAVES, G.M. Epidemiologia e controle da ferrugem do cafeeiro (*Hemileia vastatrix* Berk. et Br.). In: Zambolim, L. (Ed.) **O Estado da Arte de Tecnologias na Produção de Café**. Viçosa, Minas Gerais. Suprema Gráfica e Editora. 2002.

PRODUÇÃO DE FEIJÃO-VAGEM EM DIFERENTES ESPAÇAMENTOS NA FRONTEIRA OESTE DO RIO GRANDE DO SUL

BATISTA, Carine Borges¹; GOMES, João Vitor Liscano²; RODRIGUES, Daniele Felício³; SCHIMITT, Guilherme⁴; ETHUR, Luciana Zago⁵

¹Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA, carinebatista.aluno@unipampa.edu.br; ^{2,3,4,5} Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA (Bolsistas PET)

1. INTRODUÇÃO

O feijão-vagem (*Phaseolus vulgaris* L.) é uma hortaliça-fruto e difere do feijão comum principalmente no estágio de colheita das vagens, que ocorre ainda imaturas apresentando-se suculentas e tenras, podendo assim ser utilizada na alimentação, na forma *in natura* ou ainda industrializada (Haesbaert et al., 2011). Suas vagens são ricas em vitaminas, minerais e antioxidantes e seu consumo é atribuído a propriedades nutraceuticas. Desta maneira é considerado um dos vegetais mais importantes em todo o mundo (Abu-Reidah et al., 2013; Adsule et al., 2004). A estimativa de produção mundial é de mais de 20 milhões de toneladas, entre os maiores produtores destaca-se a China, Indonésia, Índia e Turquia (FAO, 2020).

No Brasil estas informações de mercado são escassas, contudo, o cultivo e colheita de feijão-vagem é realizado por agricultores familiares, possuindo assim uma importância econômica e social para o país, tornando-se uma opção de diversificação de cultivo em muitas regiões (Pereira e Bazoti, 2010). As cultivares mais utilizadas no Brasil são de porte indeterminado ou trepadoras, as quais possuem uma maior produção e um ciclo mais longo, além disso, necessitam de tutoramento e muita mão de obra. Já as cultivares de porte determinado embora obtenham menores produções, destacam-se pelo seu ciclo mais curto, dispensa de tutoramento e menor demanda de mão de obra, desta forma necessita de um baixo investimento inicial e é uma excelente opção para propriedades com pouca disponibilidade de mão de obra. Ainda estas plantas apresentam respostas diferenciadas em ambientes distintos, afetando seu desenvolvimento, produção e rendimento de vagens (Gomes et al., 2016).

O espaçamento de plantio também pode afetar a produção, por isso torna-se necessário o aprimoramento desta prática cultural, que potencializa a eficiência produtiva de diversas espécies vegetais. De maneira que um bom espaçamento é aquele que permite a completa cobertura do solo no momento em que a planta está no seu máximo desenvolvimento (Cobucci et al., 1996; Guimarães et al., 2017). Além de permitir um melhor aproveitamento da área, alocando uma densidade ideal de plantas para a obtenção da máxima produtividade da cultura.

Nesse sentido destaca-se a introdução da produção de feijão-vagem na fronteira oeste do Rio Grande do Sul como uma alternativa de cultivo para produtores familiares visando contribuir com um incremento na renda destes agricultores e desenvolver um novo nicho de mercado para a região. Assim o objetivo do trabalho foi avaliar a produção de feijão-vagem em diferentes espaçamentos na fronteira oeste do Rio Grande do Sul.

2. METODOLOGIA

O experimento foi realizado na área experimental da Universidade Federal do Pampa, Itaqui, Rio Grande do Sul, (coordenadas de 29° 09' 21.68" S; 56° 33' 02.58" W, altitude de 74 m). De acordo com o sistema brasileiro de classificação de solos, o solo foi classificado como Plintossolo Argilúvico distrófico (Embrapa, 2018) e, conforme a classificação climática de Köppen, o clima é do tipo Cfa, subtropical sem estação seca definida (Kuinchner e Buriol, 2001).

Devido as condições de solo local optou-se pela produção de mudas para a instalação da cultura, assim as sementes de feijão-vagem macarrão porte baixo (ISLA[®]) foram semeadas no dia 15 de outubro de 2019 em bandejas de poliestireno expandido com 72 células, contendo o substrato comercial Mecplant[®], sendo distribuídas uma semente por célula. As bandejas ficaram dispostas em bancadas de ferro, com um metro de altura e mantidas em casa de vegetação, revestida por polietileno transparente de 120 micras. O transplante foi realizado quando as plantas apresentavam aproximadamente quatro folhas expandidas e dispostas em canteiros feitos no sentido leste-oeste, com espaçamento de um (1) m entre canteiros.

Na área de cultivo realizou-se a correção do pH de acordo com a necessidade de corretivo indicada pela análise de solo. A recomendação de adubação foi realizada utilizando-se como padrão o indicado para a cultura do feijão. A adubação consistiu em 70 kg ha⁻¹ de N, 140 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 70 kg ha⁻¹ de K₂O, nas formas de ureia (45% de N), superfosfato triplo (41% de P₂O₅) e de cloreto de potássio (58% de K₂O), respectivamente. Após transplantadas as plantas foram tutoradas com estacas e fitilho para amarração, a técnica consistiu em fornecer um tutoramento apenas de suporte para evitar quebras pelo vento na fase inicial.

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com cinco (5) tratamentos e quatro (4) repetições, sendo cada unidade experimental formada por cinco (5) plantas. Os tratamentos utilizados foram 1) 0,20 m, 2) 0,30 m, 3) 0,40 m, 4) 0,50 m e 5) 0,60 m de espaçamento entre plantas. As vagens, das três (3) plantas centrais, foram colhidas dos 45 aos 60 dias após o transplante, os parâmetros utilizados para a colheita forma vagens tenras e totalmente expandidas acima de 8 cm de comprimento, posteriormente foram conduzidas ao laboratório onde foram avaliadas para obtenção da produção por planta (g) esses valores foram extrapolados para hectare para obtenção da produtividade (kg ha⁻¹), sendo pesadas com o auxílio de balança semianalítica. Os dados foram tabulados, submetidos a análise de variância e posterior teste de comparação de média pelo teste de Tukey a (<0,05) de significância.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produção não diferiu independente do espaçamento utilizado (Tabela 1). Demonstrando que os tratamentos não influenciaram na produção individual por planta devido a capacidade de adaptação do feijão-vagem de porte baixo, permitindo utilizar menores espaçamentos e uma maior densidade de plantas por área. No entanto, Guimarães et al. (2017) verificaram resultados contraditórios para feijão-vagem de metro, onde à medida que se reduziu o espaçamento e se aumentou a densidade de plantas houve uma diminuição na produção por planta devido a maior competição em relação a água e nutrientes e menor interceptação de luz solar. De acordo com Andrade et al. (1999) para feijão os maiores espaçamentos obtiveram as menores produções devido a área de exploração da planta não abranger toda a faixa de cultivo, ou seja, não foi encoberta pela área foliar das plantas. Nesse sentido o feijão-vagem destaca-se como uma cultura de alta plasticidade com relação às condições edafoclimáticas e aos tratamentos culturais, podendo assim ser integrada no sistema de cultivo local (Mendonça et al., 2018).

Tabela 1- Produção e produtividade de feijão-vagem macarrão porte baixo em diferentes espaçamentos. Itaqui-RS, 2020.

Tratamentos	Produção (g)	Produtividade kg/ha
0,20 m	69,36 a	3468,04 a
0,30 m	67,70 a	2256,86 ab
0,40 m	36,37 a	909,39 b
0,50 m	54,15 a	1253,56 b
0,60 m	62,68 a	902,64 b

*Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a (<0,05) de significância.

Fonte: autores, 2020

A maior produtividade foi obtida no espaçamento 0,20 m, não diferindo do espaçamento de 0,30 m entre plantas o qual não diferiu dos demais tratamentos (Tabela 1). Assim, à medida que se aumenta a densidade de plantas de feijão-vagem por área sua produtividade foi aumentada, expressando seu máximo potencial produtivo nessas condições edafoclimáticas. Da mesma forma, Guimarães et al. (2017) verificaram que o melhor espaçamento para a variável produtividade foi 0,20 m com densidade de 50.000 plantas por hectare. Assim densidades ótimas proporcionam uma maior taxa fotossintética e maior produção de fotoassimilados que influenciam diretamente na produtividade (Larcher, 2004).

Estes resultados também coincidem com os de Vidal et al. (2007) que obtiveram produtividades variando de 1,2 a 5 t ha⁻¹ para genótipos de feijão-vagem no período de primavera-verão, na época de outono-inverno os valores obtidos variaram de 6,4 a 12,1 t ha⁻¹ e segundo os autores esta diferença de produtividade ocorreu devido a pressão de pragas e o estresse ocasionado pelo calor, ser maior no cultivo de primavera-verão. Nesse sentido, além do espaçamento adequado é de suma importância gerar pesquisas buscando a melhor época de cultivo de feijão-vagem na fronteira oeste do Rio Grande do Sul, visando uma maior produtividade e retorno econômico para os produtores.

4. CONCLUSÃO

É viável o cultivo de feijão-vagem na região da fronteira oeste do RS, pois a cultura apresenta uma produção e adaptação satisfatória. A produção por planta não foi influenciada pelo espaçamento utilizado, no entanto à medida que se aumenta a densidade de plantas ocorre acréscimo na produtividade final, desta forma a maior produtividade foi obtida no menor espaçamento entre plantas.

REFERÊNCIAS

- ABU-REIDAH, I. M.; ARRÁEZ-ROMÁN, D.; LOZANO-SÁNCHEZ, J.; SEGURA-CARRETERO, A.; FERNÁNDEZ-GUTIÉRREZ, A. Phytochemical characterization of green beans (*Phaseolus vulgaris* L.) by using high-performance liquid chromatography coupled with time-of-flight mass spectrometry. **Phytochemical Analysis**, v.24, n.2, p.105-116, 2013.
- ADSULE, R. N.; DESHPANDE, S. S.; SATHE, S. K. **Tratado de ciencia y tecnología de las hortalizas**. Editorial Acribia S.A. México. 2004. Confirmar página.
- ANDRADE, C. A. B.; CONSTANTIN, J.; SCAPIM, C. A.; BRACCINI, A. L.; ANGELOTTI, F. Efeito da competição com plantas daninhas em diferentes espaçamentos sobre o rendimento de três cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). **Ciência e Agrotecnologia**, v.23, n.3, p.529-539, 1999.

- COBUCCI, T.; FERREIRA, F. A.; SILVA, A. A. da. Controle de plantas daninhas. In: ARAUJO, R. S.; RAVA, C. A.; STONE, L. F.; ZIMMERMANN, M. J. de O. **Cultura do feijoeiro comum no Brasil**. Piracicaba: POTAFOS, 1996. p.433-464.
- EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 5.ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA, 2018. 356p.
- FAO-Food and Agriculture Organization. Statistical databases – Agriculture. Rome: FAO. Disponível em: <<http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC/visualize>>. Acesso em: 07 de nov. de 2020.
- GOMES, G. R.; MORITZ, A.; FREIRIA, G. H.; FURLAN, F. F.; TAKAHASHI, L. S. A. Desempenho produtivo de genótipos de feijão-vagem arbustivo em dois ambientes. **Scientia Agropecuaria**, v.7, n. 2, p. 85-92, 2016.
- GUIMARÃES, M. A.; LEMOS NETO, H. S.; ARAÚJO, R. B.; LIMA NETO, B. P.; SILVA, V.B.; MESQUITA, R. O. Sistemas de tutoramento e espaçamentos de plantio na produção de feijão de metro. **Horticultura Brasileira**, v.35, n.4, p.613-620, 2017.
- HAESBAERT, F.; SANTOS, D.; LÚCIO, A.; BENZ, V.; ANTONELLO, B.; RIBEIRO, A. Tamanho de amostra para experimentos com feijão-de-vagem em 19 diferentes ambientes. **Ciência Rural**, v.41, p. 38-44, 2011.
- KUINCHTNER, A.; BURIOL, G.A. Clima do Estado do Rio Grande do Sul segundo a classificação climática de Köppen e Thornthwaite. **Disciplinarum Scientia**, v.2, p.182, 2001.
- LARCHER, W. 2004. Ecofisiologia vegetal. São Carlos, SP: Rima artes. 531p.
- MENDONÇA, M. S.; BEBER, P. M.; NASCIMENTO, F. S. S.; SANTOS, V. B.; MARINHO, J. T. Importance and correlations of characters for cowpea diversity in traditional varieties. **Revista Ciência Agronômica**, v. 49, n. 2, p. 267-274, 2018.
- PEREIRA, V.; BAZOTTI, A. Ruralidade, agricultura familiar e desenvolvimento. **Ipardes**. Curitiba, Brasil, 2010.
- VIDAL, V. L.; JUNQUEIRA, A. M. R.; PEIXOTO, N.; MORAES, E. A. Desempenho de feijão-vagem arbustivo, sob cultivo orgânico em duas épocas. **Horticultura Brasileira**, v.25, p.10-14, 2007.

INFLUÊNCIA DO PONTO DE COLHEITA SOBRE A PRODUÇÃO DE COMPOSTOS VOLÁTEIS DE FISÁLIS

BARCELAR, Mateus Gusmão¹; BATISTA, Carine Borges²; SOLDATELI, Francis Junior³; LUDWIG, Vagner⁴; WEBER, Anderson⁵

¹Universidade Federal do Pampa, mateusbarcelar.aluno@unipampa.edu.br; ^{2,5}Universidade Federal do Pampa; ^{3,4}Universidade Federal de Santa Maria

1. INTRODUÇÃO

Os frutos de fisális (*Physalis peruviana* L.) possuem sabor agradável, caracterizado pela sensação ácido-doce, sendo consumidos principalmente frescos, mas também podem ser utilizados em saladas, mousses, sorvetes, pudins, coquetéis, iogurtes, molhos, bolos e sobremesas e, devido ao seu alto teor de pectina e acidez, são excelentes para preparos de compotas e geleias (RAMADAM, 2011; RAMADAM & MORCEL, 2003). Para a colheita dos frutos são indicados os estádios amarelo-esverdeado à amarelo-amarronzado, considerando as maiores dimensões do fruto e o maior acúmulo de sólidos solúveis (RODRIGUES et al., 2012). No entanto, além de parâmetros físicos e químicos, as alterações sensoriais que ocorrem durante a maturação também interferem na qualidade e na escolha dos frutos pelos consumidores.

Desta forma os frutos devem ser colhidos no estágio ideal em detrimento da qualidade e longevidade pós-colheita. A cor do pericarpo ou do cálice pode ser utilizado como indicativo de maturidade para a colheita (GALVIS et al., 2005). Também em função do amadurecimento muitas propriedades físicas e químicas dos frutos são alteradas, tais como as dimensões dos frutos, sólidos solúveis, pH, acidez e carotenoides (FISCHER et al., 2011). Todos estes componentes são importantes para os padrões de qualidade da fruta, pois resultam nos parâmetros visuais e de sabor dos frutos, entretanto, os compostos voláteis determinam o aroma que desempenha uma caracterização sensorial dos frutos e, desta forma, também influenciam na qualidade e consumo dos mesmos.

Assim é importante realizar avaliações qualitativas e quantitativas dos compostos voláteis produtores de aroma, para a determinação do perfil do sabor da fruta. Os compostos voláteis identificados para fisális incluem 23 ésteres, 21 álcoois, 11 terpenos, 8 cetonas, 8 ácidos, 6 lactonas, 4 aldeídos e 2 diversos. Os valores de atividade de odor identificam que γ -octalactona, γ -hexalactona, octanoato de etila, 2-heptanona, nonanal, hexanal, citronelol, 2-metil-1-butanol, álcool benzílico, álcool fenetílico, 1-heptanol, etil decanoato e 1-butanol foram os compostos aromáticos mais potentes da fisális (YILMAZTEKIN, 2014).

Tendo em vista que a literatura atual tem poucas informações a respeito de compostos voláteis de fisális, e nenhuma sobre como estes compostos e bioativos são alterados ao longo do processo de amadurecimento, objetivou-se avaliar a influência do ponto de colheita sobre os compostos voláteis dos grupos funcionais ésteres e álcoois.

2. METODOLOGIA

Os frutos foram obtidos de plantas de fisális cultivadas na área experimental da Universidade Federal do Pampa, Campus Itaqui, RS. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, sendo os tratamentos compostos por quatro repetições e a unidade experimental formada por 14 frutos. Os frutos foram colhidos em cinco estádios de maturação, caracterizados a partir da coloração do cálice, sendo: 1) verde, 2) verde-amarelado, 3) amarelo-esverdeado, 4) amarelo e 5) amarelo-amarronzado (Figura 1).

Figura 1 - Estádios de maturação de fisális. 1)verde; 2)verde-amarelado; 3)amarelo-esverdeado; 4)amarelo; 5)amarelo-amarronzado.



Fonte: Autores, 2020.

Os frutos foram triturados manualmente para a extração do suco, que foi armazenado em freezer a -30 °C. Para a determinação dos compostos voláteis uma alíquota de 10 mL de suco foi retirada, misturada com 3 g de NaCl e 10 µL de uma solução padrão de 3-octanol (82,2 µg mL⁻¹) a solução foi colocada em um frasco de 20 mL selado hermeticamente. Para extrair os compostos voláteis do espaço de ar dentro do frasco (*headspace*), as amostras foram submetidas à microextração em fase sólida (HS-SPME). A fibra de divinilbenzeno/carboxen/polidimetilsiloxano (Supelco, 50/30 lm 20 mm)) foi pré-condicionada seguindo o protocolo do fabricante. Antes da exposição da fibra, o frasco foi submerso por 5 min em água a 35 °C, após a fibra foi exposta no *headspace* da amostra durante 60 min, a temperatura constante de 35 °C.

Os compostos voláteis foram quantificados com um cromatógrafo a gás Dani[®] (Dani Instruments Spa, Italy), equipado com um detector de ionização de chamas (FID). A fibra foi desorvida termicamente no injetor por 10 min a temperatura de 250 °C. Os compostos voláteis foram separados com uma coluna capilar polar DN-WAX (60 m x 0.25 mm x 0.25 µm), com fluxo de gás de arraste de 1,0 mL min⁻¹. A rampa de temperatura usada durante a análise foi: temperatura inicial 35 °C por 3 min, após a temperatura foi elevada 2 °C min⁻¹ até 80 °C, a segunda rampa foi de 5 °C min⁻¹ até 230 °C, temperatura mantida por 5 min. A temperatura do detector FID foi de 230 °C. Para calcular o índice de retenção linear foi analisado um padrão de homólogos n-alcenos nas mesmas condições usada para analisar os compostos voláteis. Para a análise qualitativa de compostos voláteis foi utilizado cromatografia gasosa Shimadzu QP2010 Plus acoplada a espectrometria de massa (GC / MS; Shimadzu Corporation, Kyoto, Japão). Nestas análises as mesmas condições descritas anteriormente foram usadas, neste caso sendo o hélio o gás carregador na coluna. O detector foi operado no modo de ionização por impacto de elétrons com energia de ionização e uma faixa de massa de varredura de 35 a 350 m/z. A identificação foi realizada a partir da comparação dos espectros de massa com os compostos descritos na National Institute of Standards and Technology (NIST) utilizando para a comparação os índices de Kovats calculados. Após identificados os compostos foram agrupados de acordo com suas funções orgânicas, obtendo-se os ésteres e álcoois totais.

Os resultados foram submetidos ao teste de normalidade pelo teste de Shapiro-Wilk e ao teste de homogeneidade das variâncias pelo teste de Bartlett, usando o programa estatístico SAS. Foi usada a transformação logarítmica para normalizar os dados. Subsequentemente os dados foram submetidos a análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A concentração dos álcoois não apresentou diferença em função do estágio de maturação (Tabela 1). Segundo Gutiérrez et al. (2010), o álcool que mais contribui no aroma da fisális é o 2-methyl-propanol. Os aminoácidos, ácidos graxos e carotenoides podem ser expressos como

importantes fontes para a formação de compostos voláteis que contribuem para o aroma (TIEMAN et al., 2006). O processo de produção de voláteis pode ser afetado por diversas condições celulares como: local das reações, propriedades físicas e disponibilidade dos substratos e das enzimas (SCHWAB et al., 2008). Desta forma o metabolismo dos aminoácidos gera compostos como: álcoois, aldeídos, cetonas, ácidos e ésteres (PÉREZ e SANZ, 2008). Em tomate verificou-se que a enzima ADH realiza a conversão de 3-metilbutanal, formado pelo ácido cetoisocapróico, no álcool 3-metilbutanol quando os frutos se apresentavam maduros. No entanto, outras enzimas importantes não sofrem alterações ao longo do amadurecimento dos frutos e, devido a estes fatores, alguns compostos mantém sua concentração (DÁVILA-AVIÑA et al., 2011). Nesse sentido, provavelmente as enzimas responsáveis pela formação de álcoois não foram afetadas pelo processo de maturação dos frutos.

Tabela 1- Álcoois e ésteres de fisális em função do ponto de colheita. Itaqui, RS, 2020.

Tratamentos	Álcoois	Ésteres
Verde	84,48 a	468,01 a
Verde-amarelado	59,18 a	387,50 a
Amarelo-esverdeado	80,49 a	535,80 a
Amarelo	78,23 a	632,66 a
Amarelo-amarronzado	74,38 a	534,34 a
CV (%)	5,30	3,05

* Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey (<0,05) de significância.

Assim como os álcoois totais, os ésteres totais também não foram alterados em função dos estádios de maturação dos frutos (Tabela 1). Resultados divergentes foram verificados por Beaulieu & Grimm (2001) para melão, onde frutos em estádios intermediários obtiveram maiores concentrações de ésteres em relação aos frutos verdes e ao estágio de maturação mais avançado. Segundo os autores este processo pode ser explicado a partir da ausência de aminoácidos livres em frutos maduros, visto que já foram utilizados como substratos para a formação de compostos, principalmente ésteres de cadeia ramificada (WYLLIE e FELLMAN, 2000). Entretanto, enzimas e substratos que dependem do processo de maturação dos frutos não afetaram significativamente a formação de compostos dos grupos funcionais de álcoois e ésteres em frutos de fisális. Um importante fato é que os ésteres são sintetizados a partir de combinação entre álcoois e do acetil CoA, mediada pela enzima álcool acil transferase (AAT) (YANG et al., 2016). Assim, devido a estabilidade dos ésteres não ocorreu o consumo de álcoois.

Em frutos de *Physalis peruviana* L. 38,52% dos compostos encontrados pertenciam a ésteres (YILMAZTEKIN, 2014). A concentração de éster pode ser um indicativo da qualidade do sabor, devido ao seu comportamento ao longo da maturação dos frutos. Dentre os compostos classificados como ésteres o 2-hidroxi-butanoato de etila, 3-hidroxi-octanoato de etila e 3-hidroxi-butanoato de butila, foram identificados nos frutos de fisális, sendo que o 3-hidroxi-butanoato de butila pode ser considerado um dos compostos com a atividade olfativa mais importante, por apresentar notas que conferem o aroma característico do fruto (GUTIÉRREZ et al., 2010).

4. CONCLUSÃO

A concentração de álcoois e ésteres não foram alteradas significativamente ao longo do processo de maturação. Assim, estes grupos de compostos não sofreram influência do ponto de colheita.

REFERÊNCIAS

- DÁVILA-AVIÑA, J. E. J.; GONZÁLEZ-AGUILAR, G. A.; AYALA-ZAVALA, J. F.; SEPÚLVEDA, D. R.; I. OLIVAS, G. I. Compuestos volátiles responsables del sabor del tomate. **Revista Fitotecnia Mexicana**, v. 34, n.2, p.133 - 143, 2011.
- FISCHER, G.; HERRERA, A.; ALMANZA, P. J. Cape gooseberry (*Physalis peruviana* L.). In: **Postharvest Biology and Technology of Tropical and Subtropical Fruits**. National University of Colombia, p. 374-397e, 2011.
- GALVIS J. A.; FISCHER G.; GORDILLO, O. Cosecha y poscosecha de la uchuva. In FISCHER G.; MIRANDA D.; PIEDRAHÍTA, W.; ROMERO, J. **Avances en cultivo, poscosecha y exportación de la uchuva** (*Physalis peruviana* L.) **en Colombia**, Bogotá, Unibiblos, Universidad Nacional de Colombia, 165 – 190, 2005.
- GUTIÉRREZ, D.; SINUCO, D. C.; OSORIO, C. Caracterización de los compuestos volátiles activos olfativamente en uchuva (*Physalis peruviana* L.). **Revista Colombiana de Química**, v.39, n.3, p.389-399, 2010.
- PÉREZ A G, C SANZ. Formation of fruit flavor. In: **Fruit and Vegetables Flavor**. B Brüker, S G Wyllie (eds). CRC Press. Boca Raton, Boston, New York Washington, D.C. pp:41-70, 2008.
- RAMADAN, M.F. Bioactive phytochemicals, nutritional value, and functional properties of cape gooseberry (*Physalis peruviana*): An overview. **Food Research International**, v. 44, n.7, 1830–1836, 2011.
- RAMADAN, M.F.; MÖRSEL, J.T. Oil goldenberry (*Physalis peruviana* L.). **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.51, p.969–974, 2003.
- RODRIGUES, F.A.; PENONI, E.S.; SOARES, J.D.R.; PASQUAL, M. Caracterização do ponto de colheita de *Physalis peruviana* L. na região de Lavras, MG. **Bioscience Journal**, v.28, n.6, p.862-867, 2012.
- SCHWAB, W.; DAVIDOVICH-RIKANATI, R.; LEWINSOHN, E. Biosynthesis of plant-derived flavor compounds. **The Plant Journal**, v.54, p.712-732, 2008.
- TIEMAN, D.; TAYLOR, M.; SCHAUER, N.; FERNIE, A. R.; HANSON, A. D.; KLEE, H. J. Tomato aromatic amino acid decarboxylases participate in synthesis of the flavor volatiles 2-phenylethanol and 2-phenylacetaldehyde. **Plant Biology**, v.103, p.8287-8292, 2006.
- WYLLIE, S.G.; LEACH, D.N.; NONHEBEL, H.; LUSUNZI, I. Biochemical pathways for the formation of esters in ripening fruit. In: Taylor, A.J., Mottram, D.S. (Eds.), **Flavour science. Recent developments**. **Royal Society of Chemistry**, UK, p. 52–57, 1996.
- YANG, X.; SONG, J.; DU, L.; FORNEY, C.; CAMPBELL-PALMER, L.; FILLMORE, S.; ZHANG, Z. Ethylene and 1-MCP regulate major volatile biosynthetic pathways in apple fruit. **Food Chemistry**, v.194, p.325–336, 2016.
- YILMAZTEKIN, M. Characterization of Potent Aroma Compounds of Cape Gooseberry (*Physalis peruviana* L.) Fruits Grown in Antalya Through the Determination of Odor Activity Values. **International Journal of Food Properties**, v.17, n.3, p.469-480, 2014.

TEOR DE CLOROFILA EM CULTIVARES DE TRIGO COM E SEM ESTRESSE POR ALAGAMENTO

PINHEIRO, Mary Kat da Silva^{1*}; SOARES, Matheus de Lima¹; GOMES, João Vitor Liscano¹; RIBEIRO, Guilherme²

¹Universidade Federal do Pampa, Campus Itaqui, *Email:marypinheiro.aluno@unipampa.edu.br; ^{1,2} Universidade Federal do Pampa, Campus Itaqui.

1. INTRODUÇÃO

O Trigo (*Triticum aestivum* L..) é uma espécie pertencente à família *Poaceae* que se destaca entre um dos principais cereais produzidos no Brasil, com o rendimento de 2.927 kg ha⁻¹ e produção de 6.833,7 mil toneladas, estima que no Rio Grande do Sul o rendimento médio esperado é de 2.900 kg ha⁻¹ e a produção em 2.697,6 mil toneladas (CONAB, 2020). A região da Fronteira Oeste do Estado surge como uma opção para o cultivo de trigo, porém, esta região possui um solo de várzea que dificulta o desenvolvimento da cultura (GOMES et al., 2006). Os solos de várzea são caracterizados por possuírem horizonte “A” raso e “B” impermeável, o que dificulta a drenagem ideal da água (KAVALCO et al., 2014). Nessas áreas predomina o cultivo de arroz inundado, uma vez que outras espécies como trigo, milho e soja são altamente sensíveis à hipóxia, ou seja, há pouco aporte de oxigênio no sistema radicular para a respiração de manutenção e absorção de nutrientes quando o solo está com excesso hídrico (LANGE et al., 2013).

O excesso hídrico relaciona-se diretamente com a eficiência fotossintética das plantas, essencial para conversão de radiação luminosa em energia química, conseqüentemente, tem efeito no teor de clorofila da folha, que são pigmentos responsáveis pela captura de luz tendo uma grande importância na fotossíntese (ANJUM et al., 2011). Nesse sentido, a tolerância do trigo ao alagamento está relacionada a muitas características morfológicas e fisiológicas que estão sob forte influência ambiental (COLLAKU & HARRISON, 2005). O alagamento na cultura de trigo provoca decréscimos no teor absoluto da clorofila, implicando diretamente na produção de biomassa e de grãos (PAIS, 2019). As raízes e rizomas, tecidos aeróbicos, quando submetidos ao encharcamento, diminuem a absorção e transporte de íons, promovendo um déficit energético em toda a planta, causado pela instável oxigenação das camadas superiores do solo. (VARTAPETIAN et al., 1997). Segundo os autores anteriores, as plantas que desenvolvem a capacidade de sobreviver em ambientes alagados, o fazem por diferentes mecanismos que são: formação de aerênquimas e regulação da expressão gênica em resposta ao estresse anaeróbico.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o teor de clorofila em duas cultivares de trigo em presença e ausência de estresse por alagamento do solo.

2. METODOLOGIA

O experimento foi conduzido em propriedade privada nos meses de maio a outubro de 2020, no município de Itaqui-RS. O preparo do solo foi feito de forma convencional e a semeadura realizada de forma manual no dia 19 de maio. A adubação de base e cobertura foram realizadas conforme as recomendações para cultura (RCBPTT, 2020). O experimento foi conduzido em arranjo trifatorial (2x2x3), com delineamento de blocos casualizados. Foram utilizadas duas cultivares de trigo ORS Ametista e TBIO Sintonia, sendo submetidas ou não ao estresse hídrico por alagamento do solo, em três períodos de avaliação do teor de clorofila. Cada unidade experimental foi correspondente a nove (9) plantas de trigo.

Para o tratamento do estresse por alagamento, foi introduzido no solo, no perímetro do tratamento, uma lona plástica preta (20 micras) a uma profundidade de 20 cm, e elevando a outra extremidade a uma altura de 10 cm, em formato de taipa, visando a retenção da água. O tratamento de estresse por alagamento foi efetuado aos 90 dias após a emergência das plantas pelo período de três dias, mantendo uma lâmina de água de 5 – 8 cm. Após o período de alagamento, a água foi retirada através da eliminação das taipas.

O teor de clorofila da folha bandeira foi avaliado em três momentos: i) três dias antes do estresse por alagamento, ii) correspondente ao segundo dia de estresse por alagamento, e iii) três dias após o período de alagamento do solo; com auxílio do medidor eletrônico ClorofiLOG[®], em uma escala de 0 a 100 ICF (índice de clorofila Falker). Os dados foram mensurados no terço médio do afilho principal de cada planta, e o valor da parcela foi obtido calculando-se a média das leituras em cada período de avaliação. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo programa estatístico Genes.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resultado da análise de variância identificou ausência de interação e significância entre os tratamentos, dessa forma, optou-se por apresentar os dados médios do teor de clorofila (Tabela 1). O alagamento reduziu em 17% a 53% no teor absoluto da clorofila em cultivares de trigo (PAIS, 2019). Os resultados encontrados no trabalho são similares aos de Keyvan (2010) para condição sem estresse hídrico, variando de 40,7 a 50,0 entre as cultivares, já para a condição de estresse hídrico (seca) que identificou variações de 29,1 a 62,6 conforme o nível de estresse.

Tabela 1 – Teor de clorofila nas cultivares ORS Ametista (C1) e TBIO Sintonia (C2) em três períodos de avaliação (antes, durante e após alagamento) em dois ambientes sem (SS) e com (CS) estresse por alagamento.

Tratamentos	Antes		Durante		Após	
	C1	C2	C1	C2	C1	C2
	ICF					
SS	49,2	44,7	47,9	44,0	47,1	45,2
CS	49,3	43,1	48,8	43,2	48,0	42,8

Fonte: Autores, 2020.

O alagamento conduz a situações de hipóxia ou anóxia, que afetam as plantas a vários níveis, podendo reduzir a produção. Os decréscimos de produção de grãos podem ser resultado da degradação dos pigmentos fotossintéticos associada a reduções da fotossíntese e perturbações metabólicas, causando acumulação de açúcares devido a menor capacidade de utilização dos mesmos (SEGALIN, 2015). De acordo com esse autor, compreender como a planta reage a deficiência de oxigênio é essencial aos programas de melhoramento que buscam desenvolvimento de plantas capazes de tolerar certos períodos de encharcamento, bem como, para definir melhores decisões de gestão para o manejo de culturas em áreas propensas a períodos com excesso de água.

4. CONCLUSÃO

Não houve diferenças entre os tratamentos para o teor de clorofila em trigo.

AGRADECIMENTOS:

Auxílio financeiro do CNPQ, e a FAPERGS pela concessão de bolsa de iniciação tecnológica e inovação (PROBITI).

REFERÊNCIAS

- ANJUM, S. A.; XIE, X. Y.; WANG, L. C.; SALEEM, M. F.; MAN, C.; LEI, W. Morphological, physiological and biochemical responses of plants to drought stress. **African Journal of Agricultural Research**, v. 6, n. 9, p. 2026-2032, 2011.
- CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Análise mensal do trigo**, Brasília, 6p. set. 2020.
- COLLAKU, A.; HARRISON, S. A. Heritability of waterlogging tolerance in wheat. **Crop Science**. v. 45, n. 2, p. 722-727, 2005.
- GOMES, A da S.; SILVA, C. A. S da; PARFIT, J. M. B.; PAULETTO, E. A; PINTO, L. F. S. **Caracterização de indicadores da qualidade do solo, com ênfase às áreas de várzea do Rio Grande do Sul**. Pelotas - RS: Embrapa Clima Temperado, 2006, 40 p.
- KAVALCO, S. A. F.; FIGUEIREDO, F.; GROLI, E. L.; ZIMMER., C. M.; BARETTA, D.; TESSMANN, E. W.; JUNIOR, A. M. de M.; OLIVEIRA, A. C de. Análise de trilha em genótipos de trigo submetidos ao estresse por encharcamento. **Ciências Agrárias**. v. 35, n. 4, p. 1683-1696, 2014.
- KEYVAN, S. The effects of drought stress on yield, relative water content, proline, soluble carbohydrates and chlorophyll of bread wheat cultivars. **Journal of Animal & Plant Sciences**. v. 8, n. 3, p. 1051-1060. 2010.
- LANGE, C. E.; VEDELAGO, A.; STECKLING, C.; ROVERSI, T. Nova cultivar de soja TECIRGA 6070 RR desenvolvida para o cultivo em solos arroseiros gaúchos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 8., 2013, Santa Maria. **Avaliando cenários para a produção sustentável de arroz: anais**. Santa Maria: UFSM; Porto Alegre: Sosbai, 2013. p. 196-199.
- PAIS, I. M. P. R. **Resposta de genótipos de trigo a condições de alagamento. Impacto na ecofisiologia e produção**. 2019. Dissertação (Mestrado em Tecnologias de Produção e Transformação Agro-Industrial) - Faculdade de Ciência e Tecnologias, Universidade Nova de Lisboa, 2019.
- RCBPTT – Reunião da Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale. **Informações técnicas para trigo e triticale: safra 2020**. Biotrigo Genética – Passo Fundo. 2020. 255 p.
- SEGALIN, S. R. **Análise de crescimento e partição de assimilados em plantas de trigo submetidas a períodos de alagamento e qualidade fisiológica de sementes**. 2015. Dissertação (Mestrado Ciência e Tecnologia de Sementes) - Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes, Universidade Federal de Pelotas, 2015.
- VARTAPETIAN, B.B.; JACKSON, M.B. Plant adaptations to anaerobic stress. **Annals of Botany**, v. 79, p. 3-20, 1997

ENSAIO NACIONAL DE AVEIA FORRAGEIRA – ITAQUI/RS, 2019

SOARES, Matheus de Lima¹; DOS SANTOS, Eliezer Martins¹; GOMES, João Vitor Liscano¹;
BITTENCOURT, Matheus Noronha¹; RIBEIRO, Guilherme²

¹Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), *E-mail: matheussoares.aluno@unipampa.edu.br; ²Universidade Federal do Pampa, Campus Itaqui.

1. INTRODUÇÃO

A Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul se caracteriza como importante região de produção agrícola no estado, onde apresenta grande tradição no cultivo do arroz irrigado, e nos últimos anos houve uma evidente evolução na área de cultivo de soja. No entanto ainda existe grande deficiência de cultivos de inverno nestas áreas, sendo comum os solos permanecerem em pousio durante toda a estação fria, não apresentando retorno econômico ou em alguns casos sustentando uma atividade pecuária de baixo desempenho. Neste sentido abre-se uma ótima oportunidade para a utilização de pastagens cultivadas, onde a aveia (*Avena* sp.) se destaca como uma ótima opção devido a sua rusticidade, exigência relativamente baixa de adubação e bom potencial de produção de forragem (CRUSCIOL et al., 2007). Porém, ainda são insuficientes os estudos relacionados ao desempenho da aveia nesta região, o que leva os agricultores e pecuaristas a realizarem manejos inadequados da cultura e em alguns casos até mesmo considerar que a espécie não é adequada para seu sistema de produção. Além disto, novas cultivares, que nem sempre vem acompanhadas de um conhecimento sobre sua dinâmica de produção de forragem (FERAZZA et al., 2013) precisam ser avaliadas em diferentes características edafoclimáticas. Assim, são importantes estudos que avaliem o desempenho produtivo e o comportamento das cultivares disponíveis no mercado, a fim de fornecer informações mais precisas aos produtores sobre quais genótipos podem ser utilizados e quais representam um investimento confiável.

O objetivo do trabalho foi avaliar o desempenho forrageiro de genótipos de aveia branca e preta em Itaqui/RS.

2. METODOLOGIA

O experimento foi conduzido na área experimental da Universidade Federal do Pampa - Campus Itaqui, durante a estação fria do ano de 2019.

Foram avaliados 20 genótipos (cultivares e linhagens) de aveia: sendo oito (8) de aveia preta e doze (12) de aveia branca. O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições. As unidades experimentais foram constituídas de cinco linhas de 5 m de comprimento com 0,17 m de espaçamento entre linhas, sendo utilizadas as três linhas centrais para as avaliações, com uma área útil de 2,55 m². A semeadura foi realizada em 19 de junho de 2019, com semeadora mecanizada em sistema convencional, utilizando a densidade de 350 sementes viáveis por m². A adubação de base foi calculada de acordo com análise do solo. Para a adubação de cobertura foi utilizada a dose de 40 kg ha⁻¹ de N no perfilhamento (V₃-V₄) e 20 kg ha⁻¹ de N após cada corte.

Foram realizados cortes simulando o pastejo com o auxílio de foice e régua graduada quanto a altura média das plantas atingia 20-25 cm do solo até o dossel forrageiro, deixando um resíduo de 8-10 cm para permitir o rebrote. Os cortes foram encerrados quando as plantas atingiram o estágio de emborrachamento.

As variáveis avaliadas foram: (i) número de cortes: contagem do número de cortes durante todo o período forrageiro dos genótipos; (ii) hábito de crescimento: avaliado 25 dias após a

emergência, sendo: 1 - vertical, 3 - semi-vertical, 5 - intermediário, 7 – semi-prostrado, e 9 - prostrado; (iii) produção de matéria verde: através da pesagem da massa coletada na parcela durante todos os cortes, convertida em kg ha⁻¹; e (iv) produção de matéria seca: retirando uma subamostra de 100 g da massa verde coletada e submetida à secagem em estufa de circulação de ar forçado durante 72 horas na temperatura de 60° C, seguida de pesagem e conversão para kg ha⁻¹. Os resultados foram submetidos à análise de variância e comparação de médias pelo teste de Scott & Knott através do programa computacional Genes (CRUZ, 2013).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nos resultados obtidos (Tabela 1), foi verificada diferença significativa entre os genótipos para todas as variáveis.

Tabela 1. Resultados médios para as variáveis: número de cortes (NC), em unidade; hábito de crescimento (HC), em unidade; produção de matéria verde (MV), em kg ha⁻¹ e produção de matéria seca (MS), em kg ha⁻¹; do Ensaio Brasileiro de Aveia Forrageira, Itaqui/RS, 2020.

	Genótipos	NC	HC	MV	MS
1. AP [‡]	IPR Cabocla (T1)	3,3 b*	1,0 c	12516 b	2305 c
2. AP	UPFA 21 - Moreninha (T2)	3,8 a	3,0 c	26113 a	4574 c
3. AP	IAPAR 61 - Ibitiporã	3,0 b	1,5 c	25679 a	4860 b
4. AP	UPFA 134	3,8 a	3,5 c	30491 a	5390 b
5. AP	Alpha 1609	3,5 a	2,0 c	22989 b	4567 c
6. AP	Alpha 1615	4,0 a	2,5 c	28792 a	5260 b
7. AP	Alpha 1617	3,8 a	2,5 c	18524 b	3634 c
8. AP	Alpha 1629	4,0 a	3,5 c	21750 b	3621 c
9. AB	IPR Esmeralda (T1)	4,0 a	2,5 c	19194 b	3227 c
10. AB	UPFA 137 (T2)	3,0 b	5,0 b	26454 a	5229 b
11. AB	FUNDACEPFAPA 43	3,3 b	5,0 b	20879 b	4286 c
12. AB	IPR Suprema	3,0 b	7,5 a	30867 a	6136 a
13. AB	Alpha 16109	3,8 a	6,5 a	27791 a	5675 b
14. AB	Alpha 16116	3,3 b	5,0 b	22836 b	4757 b
15. AB	Alpha 1105	3,8 a	6,0 b	31134 a	7039 a
16. AB	Alpha 16115	3,3 b	4,0 c	25628 a	5358 b
17. AB	UFRGS 16Q7001-4	3,5 a	7,0 a	22463 b	4278 c
18. AB	UFRGS 166077-3	3,0 b	2,5 c	18229 b	3719 c
19. AB	UFRGS 166077-5	3,3 b	2,0 c	18493 b	4227 c
20. AB	UFRGS 087313-1	3,0 b	7,5 a	18514 b	4002 c

[‡]: AP: Aveia preta; AB: Aveia branca. *: Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott e Knott a 5% de significância.

Em relação a variável NC, os genótipos de aveia preta que apresentaram menores valores foram IPR Cabocla e IAPAR 61 – Ibitiporã, enquanto os maiores foram apresentados pelos genótipos Alpha 1615 e Alpha 1629, com 4 cortes, porém não diferindo dos demais genótipos de aveia preta. Na mesma variável, o genótipo de aveia branca que demonstrou o maior número de cortes foi IPR Esmeralda, com 4 cortes, porém não diferindo das cultivares Alpha 16109, Alpha 1105 e UFRGS 16Q7001-4 com 3,8, 3,8, e 3,5 cortes, respectivamente. De maneira geral as cultivares apresentaram em média três cortes, valores bem abaixo dos verificados por (FERAZZA et al., 2013) que observaram até oito cortes durante o ciclo de pastejo. Isto pode ser atribuído à época de semeadura

relativamente tardia em termos de forrageiras de inverno, o que reduz o período de pastejo da forrageira.

Para a variável HC não houve diferença estatística para os genótipos de aveia preta, entretanto, para os genótipos de aveia branca houve variações de hábito de crescimento desde o semi-prostrado (IPR Suprema e UFRGS 16Q7001-4) até hábitos próximos ao vertical (UFRGS 166077-5).

Para matéria verde (MV), o genótipo de aveia preta com maior produção foi UPFA 134, com 30.491 kg ha⁻¹, não diferindo de Alpha 1615, com 28.792 kg ha⁻¹, UPFA 21 – Moreninha, com 26.113 kg ha⁻¹ e IAPAR 61 – Ibiporã, com 25.679 kg ha⁻¹. Já para os genótipos de aveia branca a maior produção de matéria verde foi apresentada por Alpha 1105, produzindo 31.134 kg ha⁻¹, porém, não se verificou diferença para os genótipos IPR Suprema, Alpha 16109, UPFA 137 e Alpha 16115.

Na variável produção de matéria seca (MS), os genótipos de aveia preta mais produtivos foram UPFA 134, Alpha 1615 e IAPAR 61 – Ibiporã, com valores de 5.390, 5.260 e 4.860 kg ha⁻¹ de matéria seca. Nos genótipos de aveia branca, os que se destacaram apresentando maiores valores foram Alpha 1105, que produziu 7.039 kg ha⁻¹ e IPR Suprema com produção de 6.136 kg ha⁻¹. A produção de matéria seca destes genótipos é considerada muito satisfatória, superando as médias verificadas por (FERREIRA et al., 2017). Entretanto, os genótipos com menor produção foram IPR Cabocla (aveia preta) e IPR Esmeralda (aveia branca) produzindo 2.305 e 3.227 kg ha⁻¹ de matéria seca, respectivamente.

4. CONCLUSÃO

Os genótipos que se destacaram com potencial de produção de forragem foram as aveias brancas Alpha 1105 e IPR Suprema, seguidas dos genótipos UPFA 134, Alpha 1615, UPFA 137, Alpha 16109 e Alpha 16115 com produtividades superiores a 5000 kg ha⁻¹.

AGRADECIMENTOS

A FAPERGS pela concessão de bolsa de iniciação tecnológica e inovação (PROBITI).

REFERÊNCIAS

- CRUSCIOL, C. A. C.; MORO, E.; LIMA, E. V.; ANDREOTTI, M. Taxas de decomposição e de liberação de macronutrientes da palhada de aveia preta em plantio direto. **Bragantia**, v. 67, n. 2, p. 481-489, 2007.
- CRUZ, C. D. GENES - a software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. **Acta Scientiarum – Agronomy**, v. 35, n. 3, p. 271-276, 2013.
- FERRAZZA, J. M.; SOARES, A. B.; MARTIN, T. N.; ASSMANN, A. L.; NICOLA, V. Produção de forrageiras anuais de inverno em diferentes épocas de semeadura. **Revista Ciência Agronômica**, v. 44, n. 2, p. 379-389, 2013.
- FERREIRA, O. G. L.; COELHO, R. A. T.; COSTA, O. A. D.; FARIAS, P. P.; FLUCK, A. C.; KRÖNING, A. B. Rendimento estacional de forrageiras de inverno em cultivo isolado e consorciado. **Revista Electrónica de Veterinária**, v. 18, n. 12, p. 1-13, 2017.
- GUZATTI, G. C. DUCHINI, P. G.; SBRISIA, A.F.; RIBEIRO, H. M. N. Aspectos qualitativos e produção de biomassa em pastos de aveia e azevém cultivados puros ou consorciados e submetidos a pastejo leniente. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 67, n. 5, p. 1399-1407, 2015.

PRODUÇÃO DE MATÉRIA SECA DE CULTIVARES DE AZEVÉM ANUAL SOB REGIME DE CORTE EM TERRAS BAIXAS ARROZEIRAS – 2020

CARDOSO, Lucas Morais¹; VALENTE, Glaciele Barbosa²; VENANCIO, Fabio Marcos²; Da TRINDADE, Júlio Kuhn³

¹ Bolsista IC/CNPq, Seção de Solos e Águas (SESA), Instituto Rio Grandense do Arroz (IRGA), morais1515@hotmail.com; ²SESA, IRGA; ³Deptº de Diagnóstico e Pesquisa Agropecuária, Sec. Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Rural/RS

1. INTRODUÇÃO

O Rio Grande do Sul (RS) é responsável pela produção de 70% do arroz no Brasil, cultivando cerca de 1 milhão de hectares (SOSBAI, 2018). Os solos hidromórficos, a disponibilidade de água e o clima da região sul do RS são favoráveis para a produção de arroz irrigado. Entretanto, em terras baixas ocorre a predominância de preparo convencional e pousio no outono inverno, mesmo com o aumento estudos relacionados à prática de semeadura direta, sucessão de cultivos com gramíneas e leguminosas e a adoção de sistemas integrados de produção com pecuária que têm demonstrado potencial para a intensificação sustentável da produção de alimentos (CARDOSO et al., 2020; CARVALHO et al., 2014; FAO, 2010).

O azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) é uma gramínea forrageira consolidada em terras baixas, adaptada a solos hidromórficos e ao clima subtropical, de baixo custo e elevada capacidade de ciclagem de nutrientes (FERREIRA, 2015; SCHULER, 2020).

Os cultivares comerciais de azevém anual são classificados pelo nível de ploidia, podendo ser diplóide (2n), geralmente com ciclo curto/médio, ou tetraplóide (4n), obtido com a duplicação dos cromossomos, tendo características agrônômicas mais desejáveis e geralmente ciclo médio/longo (OLIVEIRA et al., 2015). Na escolha do cultivar para uso em áreas produtoras de arroz é importante avaliar características como precocidade, produtividade, composição morfológica, estrutura da planta, adaptação à condição de terras baixas e incidência de brusone (*Pyricularia oryzae*) (PINTO et al., 2018).

Além disso, considerando o uso do azevém na entressafra como pastagem para a atividade pecuária, é oportuno avaliar as cultivares em condição de pastejo ou corte simulando a remoção da biomassa pelos animais. Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a produção de matéria seca cultivares de azevém anual em área de terra baixa na sucessão ao cultivo de arroz irrigado.

2. METODOLOGIA

O ensaio foi realizado no outono-inverno de 2020 na Estação Experimental Agrônômica do Instituto Rio Grandense do Arroz (EEA-IRGA) no município de Cachoeirinha-RS. O solo é classificado como Gleissolo Háptico Distrófico típico com textura franco-argilosa (STRECK et al., 2008).

Foram avaliadas sete cultivares (cvs.) de azevém anual, quatro cultivares diplóides (2n) com características de ciclo curto/médio: BRS Ponteio, FEPAGRO São Gabriel, BRS Integração, LE 284[®]; e três tetraplóides (4n) de ciclo médio/longo: INIA Escorpio[®], KLM 138[®] e Winter Star 3[®]. A semeadura foi em linha, com espaçamento de 17 cm, realizada em 05/maio com 20 kg/ha de sementes. As parcelas foram de 5x3 m, distribuídas de forma aleatórias em quatro blocos. A adubação fosfatada foi na linha de semeadura com 57 kg/ha de P₂O₅. Já a adubação nitrogenada foi parcelada, sendo a primeira no estágio V4 do azevém com 50 kg/ha de nitrogênio (N), e a segunda após o primeiro corte do dossel de plantas em cada parcela, na dose de 50 kg/ha de N.

O período experimental compreendeu 155 dias a contar da sementeira, encerrando-se em 07/outubro. Semanalmente, ao longo do período experimental, monitorou-se a altura do dossel vegetal, registrando-se 15 medidas por parcela com a utilização de sward stick (BARTHAM, 1986). Quando a altura média do dossel atingia 20 ± 1 cm, conduzia-se o corte da forragem na altura de 12 ± 1 cm, utilizando-se roçadeira costal. Após cada corte, media-se novamente a altura do dossel com 15 medidas por parcela. Antes do procedimento de corte, cortou-se três amostras de biomassa em um quadro metálico de $0,5\times 0,5$ m com 12 cm de altura do nível do solo. A biomassa contida acima de 12 cm foi coletada a cada procedimento de corte para determinação de massa seca acumulada (MSA, kg/ha de MS). Já a biomassa contida entre o nível do solo e 12 cm foi cortada e amostrada no primeiro e último corte do período experimental para determinação de massa seca residual (MSR). Tal procedimento é eficaz devida importância do efeito de corte e rebrotação das plantas (MORAES et al., 2005). As amostras cortadas foram secas em estufa à $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ por 72 h, após foram pesadas.

As variáveis calculadas e analisadas neste trabalho foram: n° de dias após sementeira até o primeiro corte (DASpc); altura média do dossel pré e pós-corte (ALTpré e ALTpós, cm); n° de cortes (NC); n° de dias de rebrotação entre cortes consecutivos (DR); massa seca residual (MSR, kg/ha de MS), calculada pela média da massa seca 0-12cm coletada no primeiro e último corte; massa seca acumulada acima de 12 cm (MSA, kg/ha de MS), calculada pelo somatório das massa coleta em cada corte acima de 12 cm ao longo do período experimental; produção total de forragem (PTF, kg/ha de MS), calculada pela equação $PTF=MSR+MSA$; e, taxa de acúmulo diária de forragem (TA, kg/ha/dia de MS), estimada pela $TAC=PTF/155$.

Verificados os pressupostos de normalidade (Shapiro-Wilk), as variáveis foram submetidas à ANOVA e, quando significativas ($p<0,05$), comparadas pelo teste Tukey.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O n° de dias até o primeiro corte (DASpc) foi em média de 94 dias, entretanto ocorreu diferença entre os cvs. (Tabela 1). O cv. Escorpio foi o mais tardio e demandou 115 dias para atingir a altura de 20 ± 1 cm, condição considerada a ideal para iniciar o pastoreio (CARMONA et al., 2018). Essa característica é esperada por ser de ciclo longo (PINTO et al., 2018). O cv. KLM 138 não diferiu do cv. Escorpio, mas apresentou comportamento intermediário. Os demais cvs. variaram entre 82 a 92 dias.

A altura pré e pós-corte (ALTpré e ALTpós, respectivamente) serviram de metas do manejo de cortes, visto que mimetizam as condições de pasto que permitem maior consumo de forragem pelos animais (GONÇALVES et al., 2018), e, neste ensaio, são fundamentais tanto por conta do controle experimental como para caracterizar a estrutura do dossel vegetal. A ALTpré foi de 24 cm, ficando acima da meta de 20 cm. Houve diferença estatística entre cvs. e os valores variaram 4 cm entre o cv. Integração e o cv. KLM 138. Nas últimas três semanas (meados de setembro) do experimento foi observado incremento acelerado da altura do dossel, devido às condições meteorológicas e ao aumento do fotoperíodo, impactando na ALT-pré (Tabela 1). Assim, avaliações de altura do pasto com frequência semanal (para altura meta de 20 cm), podem não ser suficientes para acompanhar o ritmo de rebrotação. A ALT-pós ficou próximo à meta, com média geral de 11,6 cm (Tabela 1). Entre os cvs. mesmo havendo diferença estatística nas ALT-pós variou menos de 1cm, como esperado, portanto, a condição inicial para rebrotação dos cvs. foi similar, sendo prerrogativa importante para avaliar a produção forragem entre os cvs. O n° de dias de rebrotação entre cortes (DR) foi em média de 17 dias e não variou estatisticamente entre os cvs. (Tabela 1). Mesmo expressando períodos distintos de DASpc entre os cvs., a capacidade de rebrotar e retornar ao ponto de corte foi similar.

A massa seca no estrato 0-12cm do dossel (MSR) foi de aproximadamente 1.300 kg/ha de MS (Tabela 1), ou seja, em média acumulando-se 114 kg/ha de MS a cada 1 cm de pasto neste estrato. Não houve diferença estatística na MSR entre cvs., muito embora a quantidade de MS seja significativa e importante para promover ciclagem de nutrientes, cobertura do solo, sem limitações à semeadura direta do arroz (FERREIRA et al., 2015; ELY, et al., 2019).

Os cvs. avaliados apresentaram diferenças na massa seca acumulada acima de 12 cm do dossel (MSA) e na produção total de forragem (PTF) (Tabela 1). Os maiores valores foram observados no cv. FEPAGRO S. Gabriel, BRS Integração, Ponteio e LE 284, sendo estes cvs. diplóides de ciclo curto/médio. O cv. Winter Star 3® apresentou produtividade intermediária, não diferindo das demais. As menores PTF, abaixo de 4.000 kg ha⁻¹ de MS, foram expressas pelo Escorpio e KLM 138®. Os três cvs. tetraploides avaliados apresentam ciclo médio/longo com menor conteúdo de matéria seca no período estudado, tendo potencial de maior produtividade em anos que não há semeadura de arroz (FARINATTI et al., 2006). O mesmo padrão de resposta obtido para a PTF foi constatado para a taxa de acúmulo diária de forragem (TAC) (Tabela 1), a qual apresentou valores entre 34 e 24 kg ha⁻¹ dia⁻¹ de MS entre maio e outubro para os cultivares mais e menos produtivos, respectivamente (Tabela 1).

Tabela 1: N° dias após semeadura até o primeiro corte (DASpc), altura do dossel pré- e pós-corte (ALTpré e ALTpós), n° cortes (NC), n° dias de rebrotação (DR), massa seca residual (MSR), massa seca acumulada >12cm (MSA), produção total de forragem (PTF), taxa de acúmulo diária de forragem (TA), coef. de variação (CV).

Cultivar	DASpc dias	ALT-pré cm	ALT-pós cm	N° C	DR dias	MSR kg/ha de MS	MSA kg/ha de MS	PTF kg/ha de MS	TA kg/ha/dia de MS
Ponteio	92b	24,7ab	11,8ab	5	16	1347	3715a	5062a	33ab
Escorpio	115a	25,1ab	11,5ab	3	16	1422	2432b	3854b	25bc
KLM138	101ab	21,5b	11,1b	4	16	1232	2240b	3473b	23c
W. Star3	86b	22,7ab	11,6ab	5	21	1321	3078ab	4399ab	29abc
S. Gabriel	90b	24,2ab	11,7ab	5	16	1407	3817a	5224a	34a
Integração	82b	25,5ab	11,9ab	6	16	1180	4030a	5210a	34a
LE284	90b	24,4ab	11,7ab	5	20	1345	3680a	5025	33ab
Média Geral	94	24,0	11,6		17	1323	3285	4607	30
CV (%)	9,2	2,88	1,20		32	14,0	13,6	10,9	11,3
P valor	0,00	0,01	0,02		0,81	0,51	<0,01	<0,01	<0,01

*Médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem pelo teste de Tukey (p<0,05).

Fonte: CARDOSO et al, 2020.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste ensaio constatou-se que os cultivares de azevém anual FEPAGRO São Gabriel, BRS Integração, BRS Ponteio e LE 284 apresentaram as melhores características de adaptação e produção de forragem em terras baixas, quais sejam: maior precocidade no n° de dias para o primeiro corte, n° de cortes, maior taxa de acúmulo de forragem bem como produção total de forragem superior. Este é um estudo preliminar no primeiro ano de avaliação dos materiais, a sequência do estudo, pós-arroz irrigado Safra 2020/21, permitirá novos avanços nesta temática.

REFERÊNCIAS

- BARTHAM, G.T. Experimental techniques: the HFRO sward stick. Penicuik: **Hill Farming Research Organization**, 1986. p.29-30. (Reporte Bienal 1984-1985).
- CARDOSO, L. M. Acúmulo de massa seca e nitrogênio do trevo persa dessecado em diferentes épocas pré cultivo do arroz irrigado. **XIII Reunião Sul Brasileira de Ciência do Solo**, p. 4, nov. 2020. (Resumo expandido).
- CARMONA, F. C. et al. **Sistemas integrados de produção agropecuária em terras baixas: a integração lavoura-pecuária como o caminho da intensificação sustentável da lavoura arrozeira**. Porto Alegre, edição dos autores, p. 48-53, 2018. (boletim técnico)
- CARVALHO, P. C. DE F. et al. Definições e terminologias para Sistema Integrado de Produção Agropecuária. **Revista Ciência Agronômica**, v. 45, n. 5spe, p. 1040–1046, 2014.
- ELY, M. F. et al. Desenvolvimento de planta e produtividade de grãos de arroz irrigado na integração lavoura-pecuária com adubação de sistemas. XI Congresso Brasileiro de Arroz Irrigado. p.4, ago 2019. (Resumo expandido)
- FAO. An international consultation on integrated croplivestock systems for development: The way forward for sustainable production intensification. **Integrated Crop Management**, v. 13, 64p., 2010.
- FARINATTI, L. H. E. et al. Desempenho de ovinos recebendo suplementos ou mantidos exclusivamente em pastagem de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 2, p. 527-534, abr. 2006.
- FERREIRA, R. B. et al. Manejo do azevém no estabelecimento inicial de plantas, na ciclagem de nutrientes e no rendimento de grãos do arroz irrigado. **Ciência Rural**, v. 45, n. 12, p. 2143–2149, dez. 2015.
- GONÇALVES, R. P. Grazing down process_ The implications of sheep's ingestive behavior for sward management. **Livestock Science**, p. 7, 2018.
- MORAES, E. H. B. K. DE et al. Avaliação qualitativa da pastagem diferida de *Brachiaria decumbens* Stapf., sob pastejo, no período da seca, por intermédio de três métodos de amostragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 1, p. 30–35, fev. 2005.
- OLIVEIRA, L. V. et al. Características estruturais de cultivares diplóides e tetraplóides de azevém. **Bioscience Journal**, v. 31, n. 3, p. 883–889, 2015.
- PINTO, A. G. et al. Cultivares de azevém anual em terras baixas da fronteira oeste do rio grande do sul. **Anais do 10º salão internacional de ensino, pesquisa e extensão – SIEPE**. nov. 2018. (resumo expandido)
- SCHULLER, E. M. et al. Influência do esterco bovino na produção e qualidade proteica da cultivar de azevém brs ponteio. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 1, p. 2685–2697. 2020.
- Sociedade Sul-brasileira de Arroz Irrigado (SOSBAI). Arroz irrigado: recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil. Porto Alegre, RS: SOSBAI, p 13 e p 192. 2018.
- STRECK E. V, KAMPF N, DALMOLIN R. C. D. **Solos do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: EMATER, p.222. 2008.



AGR  PAMPA

REVISTA CIENTÍFICA AGROPAMPA

Edição Especial
Volume 2 N. 2 2020
ISSN 2525-877X

**Universidade Federal do Pampa
Dom Pedrito/RS**