



# Anais

II Mostra Científica das Ciências Agrárias e  
Ciências Biológicas

&

Semana Municipal de Meio Ambiente

JUNHO DE 2015

**II Mostra Científica das  
CIÊNCIAS AGRÁRIAS E  
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

25 de junho de 2015



**II Mostra Científica das Ciências Agrárias e Ciências Biológicas**

**&**

**Semana Municipal de Meio Ambiente**

O conteúdo dos textos é de responsabilidade exclusiva dos(as) autores(as). Permitida a reprodução, desde que citada a fonte

---

S612a Semana Municipal de Meio Ambiente (14. : 2015 : Erechim, RS)  
Anais [recurso eletrônico] : / XXII Fórum Regional de Meio Ambiente ;  
II Mostra Científica das Ciências Agrárias e Ciências Biológicas. – Erechim, RS:  
EdiFapes, 2015.  
1 CD-ROM ; 4¾ pol.

ISBN 978-85-7892-083-8

Evento realizado na Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – Câmpus de Erechim.

Com Anais / XXII Fórum Regional de Meio Ambiente – Anais / II Mostra Científica das Ciências Agrárias e Ciências Biológicas

Organização: Ariane Tanise Pasuch, Jardes Brabagnolo, Paulo Sergio  
Gomes da Rocha, Sônia Beatris Balvedi Zakrzewski

1. Educação ambiental 2. Meio ambiente – Tecnologia 3. Mostra Científica  
4. Direitos dos animais

CDU:

504.06 (063)

---

Catálogo na fonte: bibliotecária Sandra Milbrath CRB 10/1278

## Sumário

COMPACTAÇÃO DO SOLO EM ÁREA COM CULTIVO DE TRIGO ( <i>Triticum aestivum</i> L.) .....	7
COMPARAÇÃO DA QUANTIDADE E QUALIDADE DA ÁGUA DA NASCENTE DA URI CAMPUS DE ERECHIM, RS .....	14
AVALIAÇÃO SENSORIAL DE ATRIBUTOS EM INFUSÕES DE .....	20
PRODUTIVIDADE DA SOJA COM DIFERENTES DOSES DE COBALTO E MOLIBDÊNIO COM E SEM INOCULAÇÃO EM SEMENTE .....	25
COMPARAÇÃO DA PRODUÇÃO DA MATÉRIA VERDE E MATÉRIA SECA DE DUAS FORRAGEIRAS DE INVERNO.....	31
AVALIAÇÃO DA AVEIA PRETA COM ADUBAÇÃO QUÍMICA E/OU ORGÂNICA .....	36
AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DE FUNGICIDAS NO CONTROLE DA RAMULÁRIA EM ALGODÃO.....	41
COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DE PROGÊNIES DE <i>Ilex paraguariensis</i> ST. HIL. ....	49
ESTUDO COMPARATIVO DA QUANTIDADE DE MATÉRIA SECA NO CONSÓRCIO ENTRE AVEIA PRETA E AZEVÉM .....	55
ATIVIDADE DE <i>Ilex paraguariensis</i> EM <i>Saccharomyces cerevisiae</i> DEFICIENTE PARA O GENE QUE CODIFICA A CATALASE .....	61
ATIVIDADE DE PECTINA LIASE IMOBILIZADA E TRATADA COM GÁS LIQUEFEITO DE PETRÓLEO PRESSURIZADO .....	68
CULTIVAR MG-5 SUBMETIDA A DIFERENTES NÍVEIS DE ADUBAÇÃO NITROGENADA - URÉIA E A TECNOLOGIA AGROTAIN .....	75
AVALIAÇÃO DA ADUBAÇÃO QUÍMICA E ORGÂNICA NO CULTIVO DA MANDIOCA DE CONSUMO.....	82

MULTIPLICAÇÃO <i>IN VITRO</i> DE MORANGUEIRO CULTIVAR TUDLA.....	88
EDIÇÃO E PREPARAÇÃO DOS PLANOS DE INFORMAÇÕES FÍSICO-ANBIENTAIS DA REGIÃO DO ALTO URUGUAI GAÚCHO .....	93
ESTRATÉGIAS DE REGENERAÇÃO E DISPERSÃO DE DIÁSPOROS EM UMA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL.....	100
COMPARAÇÃO DE DUAS FONTES DE NITROGÊNIO PARA ADUBAÇÃO DE COBERTURA EM MILHO.....	108
EFEITO DE ADJUVANTE EM MISTURA COM FUNGICIDAS NO CONTROLE DA FERRUGEM DA FOLHA DO TRIGO .....	114
IPRODIONA ASSOCIADO A FUNGICIDAS PARA O CONTROLE DA MANCHA AMARELA DA FOLHA DO TRIGO .....	121
ESTUDO COMPARATIVO DA QUANTIDADE DE MATÉRIA VERDE E SECA NO CONSÓRCIO ENTRE AVEIA PRETA E AZEVÉM.....	128
RESPOSTAS AO ALAGAMENTO EM <i>Eugenia uniflora</i> L. E <i>Myrcianthes punges</i> (O. BERG) D. LEGRAND.....	134
ENRAIZAMENTO <i>IN VITRO</i> DE CANA-DE-AÇÚCAR SOB DIFERENTES DENSIDADES DE FLUXO DE FÓTONS COM LEDS.....	139
APLICAÇÃO DE NITROGÊNIO LÍQUIDO NA CULTURA DO TRIGO NA REGIÃO DE MACHADINHO/RS .....	144
DIFERENTES FONTES E CONCENTRAÇÕES DE AUXINA NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE ERVA-MATE.....	149
RESPOSTA QUALITATIVA E QUANTITATIVA DO AZEVÉM CULTIVAR BRS PONTEIO EM CONSÓRCIO COM O CORNICHÃO SÃO GABRIEL .....	155
RENDIMENTO DA AVEIA PRETA SUBMETIDA À ADUBAÇÃO ORGÂNICA .....	161
EFEITOS DO ALAGAMENTO E LUMINOSIDADE SOBRE MASSA SECA E AÇÚCARES EM <i>Myrcianthes punges</i> (O. BERG) D. LEGRAND.....	168
MANCOZEBE ASSOCIADO À TRIAZOL E ESTROBILURINA NO CONTROLE DA FERRUGEM DA FOLHA DO TRIGO .....	173
AVALIAÇÃO DE MISTURAS DE FUNGICIDAS NO CONTROLE DA MANCHA AMARELA DA FOLHA DO TRIGO .....	180
AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO DE MATERIA VERDE E SECA EM PASTAGENS DE INVERNO .....	187
PARCELAMENTO DA ADUBAÇÃO NITROGENDA NA CULTURA DO TRIGO .....	192
ELABORAÇÃO DO CADASTRO AMBIENTAL RURAL E PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA EM UMA PROPRIEDADE DE ERECHIM .....	198

AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO DE MATÉRIA VERDE E SECA DE DOIS MATERIAIS DE AZEVÉM ( <i>Lolium multiflorum</i> ).....	205
DESENVOLVIMENTO, ACEITABILIDADE E INTENÇÃO DE COMPRA DE QUEIJO ANÁLOGO AO <i>BOURSIN</i> CONDIMENTADO.....	211
CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE ÓLEO BRUTO DE LINHAÇA OBTIDO INDUSTRIALMENTE.....	217
UTILIZAÇÃO DE GESSO AGRÍCOLA COM E SEM APLICAÇÃO DE CALCÁRIO NO SISTEMA PLANTIO DIRETO CONSOLIDADO .....	223
ISOLAMENTO DE FUNGOS DA SUPERFÍCIE DE SALAME TIPO ITALIANO.....	230
AÇÃO ANTIBACTERIANA DE DIFERENTES EXTRATOS DE MAYTENUS .....	235
ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DO ÓLEO ESSENCIAL DA AROEIRA - VERMELHA ( <i>Schinus terebenthifolius</i> Raddi) .....	236
ATIVIDADE BIOINSETICIDA DO ÓLEO ESSENCIAL DE FOLHAS DE <i>Ocotea</i> SP. ....	237
AVALIAÇÃO DA PRODUTIVIDADE PRIMÁRIA E ESTOQUE DE CARBONO EM MONOCULTURAS DE ARBÓREAS E REMANESCENTES FLORESTAIS NATIVOS NA REGIÃO DO ALTO URUGUAI GAÚCHO .....	238
AVALIAÇÃO DE PERDAS DE GRÃOS NO PROCESSO DE COLHEITA MECANIZADA E GERAÇÃO DOS MAPAS DE PRODUTIVIDADE.....	239
COMPOSTAGEM NA ESCOLA: UMA PROPOSTA DE FERRAMENTA PEDAGÓGICA NO DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	240
CRESCIMENTO DA PARTE AÉREA EM PLANTAS DE <i>CORDIA</i> AMERICANA SOB INUNDAÇÃO PARCIAL DO SOLO.....	241
DINÂMICA DO USO E OCUPAÇÃO DA TERRA ENTRE OS ANOS DE 1985, 2001 E 2011 COM AUXÍLIO DE IMAGENS DE SATÉLITE.....	242
ELABORAÇÃO DE CADASTRO AMBIENTAL RURAL POR DIFERENTES METODOLOGIAS EM PROPRIEDADES RURAIS NO SUL DO BRASIL .....	243
FENOLOGIA DE ESPÉCIES ARBÓREAS EM UM FRAGMENTO FLORESTAL NO MUNICÍPIO DE SÃO MIGUEL DO OESTE, SANTA CATARINA.....	244
FITOSSOCIOLOGIA DO COMPONENTE ARBORESCENTE-ARBÓREO DE UMA FLORESTA ESTACIONAL NO VALE DO RIO URUGUAI, BRASIL.....	245
HERBÁRIO CNPO: ATUALIZAÇÕES DA INFORMATIZAÇÃO .....	246
LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO DA EVAPOTRANSPIRAÇÃO DA CULTURA DO TOMATEIRO EM AMBIENTE PROTEGIDO.....	247
REGENERAÇÃO DE ESPÉCIES ARBUSTIVO-ARBÓREAS EM UMA FLORESTA ESTACIONAL NO VALE DO RIO URUGUAI, BRASIL .....	248

TEOR DE LIGNINA NA SERAPILHEIRA EM FRAGMENTOS DE FLORESTA NATIVA SUBTROPICAIS .....	249
Comparação de lâminas por diferentes metodologias para o manejo da irrigação na cultura do milho .....	250
PRODUTIVIDADE DA CULTURA DO MILHO IMPLANTADO EM SISTEMA DE PLANTIO DIRETO E EM SOLO ESCARIFICADO .....	251

## COMPACTAÇÃO DO SOLO EM ÁREA COM CULTIVO DE TRIGO (*Triticum aestivum* L.)

Ademilso Sitneski<sup>1</sup>, Jardes Bragagnolo<sup>2</sup>, Luis Henrique Culau<sup>1</sup>, Arisson Feranti<sup>1</sup>,  
Patrick Willian Sostisso Menegatti<sup>1</sup>, Ricardo Broch Baseggio<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Acadêmicos do Curso de Agronomia, URI – Erechim: ademilso\_eafs@hotmail.com

<sup>2</sup> Professor do Curso de Agronomia, URI – Erechim: jardesb@yahoo.com.br

### Resumo

A resistência a penetração tem sido proposta como indicador da qualidade física do solo, apresentando elevada relação com o comportamento das plantas. O objetivo deste trabalho foi avaliar a relação da resistência a penetração (RP) com a produtividade do trigo, em área manejada sob o sistema de plantio direto. A área totalizava 19,31ha, o clima da região é temperado húmido (Cfa), e o solo é classificado como Latossolo Vermelho Alumínoférico Típico. O monitoramento da produtividade foi realizado em pontos georreferenciados com “grid” de 1ha, onde foi realizada a colheita manual, de duas subamostras por ponto. A RP foi realizada após a colheita da cultura, realizando-se 10 subamostras em cada ponto, em um raio de 5 metros. A RP foi determinada de 1 em 1cm, até os 40cm de profundidade. As determinações da RP apresentaram valores acima de 2.500 Kpa, a RP máxima foi encontrada entre 9,6 a 22,6cm de profundidade, a correlação com a produtividade do trigo foi de  $R^2=0,15$ , sendo considerada baixa. A correlação obtida conseguiu explicar aproximadamente 15% da variabilidade espacial, necessitando portanto, de mais estudos na área em questão para encontrar os fatores que influenciam no restante da variabilidade.

**Palavras-chave:** agricultura de precisão, penetrometria, produtividade

### Introdução

Agricultura de Precisão (AP) é uma tecnologia recente e que faz uso intenso da informação das áreas agrícolas, máquinas e equipamentos e que visa o manejo das atividades agrícolas considerando as variações espaciais e temporais do solo e da cultura. É composta por três subsistemas: sensoriamento

(levantamento dos dados), gerenciamento (tomada de decisão) e controle (manipulação dos dados) (SCHUELLER, 2000).

Os sensores utilizados para o levantamento dos dados, em sua maioria, são embutidos em máquinas. Atualmente, já existem sensores no mercado que podem ser acoplados em máquinas utilizadas nas propriedades dos agricultores. O custo elevado das ferramentas utilizadas na AP, por serem importados, tem sido um dos entraves da adoção dessas tecnologias (MOLIN, 2003). Dentre os sensores podemos citar aqueles voltados a avaliação da produtividade, sensores de planta e de solo, incluindo neste os que são utilizados para avaliação de características químicas e físicas do solo.

Um dos sensores que podem ser utilizados na avaliação física do solo é o penetrômetro que avalia a resistência a penetração. A penetrometria tem sido proposta como indicador da qualidade física do solo pela facilidade em gerar um grande número de observações, permitindo elevada resolução espacial, bem como possuindo agilidade na obtenção dos dados, sendo economicamente viável e apresentando elevada relação com o comportamento das plantas, simulando o impedimento mecânico exercido pelo solo ao crescimento radicular (TAVARES FILHO & TESSIER, 2009).

Em trabalho conduzido por Silveira et al. (2010), a RP apresentou elevada relação com a umidade do solo, sendo negativamente influenciada por esta em todos os modelos testados, os quais se revelaram representativos, com correlações ( $R^2$ ) de 0,689 a 0,790 na profundidade de 0-0,20m e de 0,662 a 0,750 na profundidade de 0,20-0,40m.

A RP limitante para o pleno desenvolvimento das plantas varia entre as culturas, devido aos aspectos fisiológicos de cada cultura, como a classificação da raiz (fasciculada ou pivotante). A literatura cita valores de RP restritivos ao desenvolvimento de raízes superiores a 2,0 Mpa (TAYLOR et al., 1966). Beutler et al. (2006), encontrou decréscimos na produtividade dos cultivares de soja, a partir da RP de 2,24 a 2,97 Mpa, segundo o mesmo autor, houveram diferenças entre as cultivares na resposta de produtividade para com o aumento na resistência a penetração.

Desta forma busca-se avaliar a relação da resistência a penetração com a produtividade de grãos de trigo em uma área manejada sob o sistema de plantio direto no Alto Uruguai.

## **Material e Métodos**

Este trabalho foi realizado em uma área agrícola localizada no município de Erechim - RS, com coordenadas geográficas 27°46'02" Sul e 52°10'5" Oeste, a área totalizava 19,31ha, a uma altitude aproximada de 650 metros. O clima da região é temperado húmido com verão quente (Cfa) segundo a classificação de

Köppen, e o solo é classificado como Latossolo Vermelho Alumínoférrico Típico, segundo classificação de Embrapa (2006).

A área do experimento é cultivada visando a produção comercial de grãos, em sistema de plantio direto com rotação de culturas nos últimos 15 anos.

A cultura estudada foi o trigo, semeado em linha no dia 12 de julho de 2014, com população estimada de 280 plantas  $m^{-2}$ . Durante o desenvolvimento da cultura os tratos culturais foram efetuados pelo produtor de forma semelhante à realizada nas demais áreas agrícolas.

A precipitação ocorrida na região pode ser considerada normal para o desenvolvimento da cultura do trigo, pois a precipitação no início do desenvolvimento da cultura favoreceu o crescimento da cultura, porém no final do ciclo da cultura, a precipitação não comprometeu a qualidade industrial do trigo.

Após 120 dias da semeadura, próximo a colheita, realizou-se o mapeamento da lavoura através de um GPS Garmim Etrex HCx, posteriormente utilizou-se o software CR Campeiro 7 (Versão CR7.33) para gerar as coordenadas dos pontos de coletas em forma de “grid” de 1 hectare, num total de 20 pontos, determinando os locais de coleta de amostras de produtividade e de resistência a penetração.

Em cada ponto foram realizadas a colheita manual de duas subamostras, coletou-se os 2/3 superiores das plantas, em um quadrado de 80 cm de lado, correspondente a uma área de 0,64  $m^2$  cada subamostra. O material coletado foi acondicionado em sacos plásticos, devidamente identificados. Posteriormente, as amostras foram colocadas em uma casa de vegetação, para reduzir a umidade até o momento da debulha manual.

O processamento do material procedeu-se com a separação das espigas e a debulha do trigo. Posteriormente, o material foi levado ao laboratório de processamento de produtos agrícolas da URI Erechim Campus II, onde foi limpo com o auxílio de um conjunto de peneiras de pré-limpeza manual de 24x24 cm, sendo elas uma peneira de furo circular de 7,5 mm e uma de 5 mm, e uma peneira de furo oblongo de 1,75x22 mm.

A determinação da umidade do trigo foi realizada pelo método gravimétrico, homogeneizando-se as amostras limpas, e retirando três subamostras de cada amostra com aproximadamente 10 gramas, e levado para a estufa com temperatura de 105 °C até peso constante. Posteriormente corrigiu-se a produtividade de grãos a 13% de umidade.

Posteriormente os dados foram inseridos no software CR Campeiro 7 (Versão CR7.33), programa no qual foi gerado o mapa da produtividade, utilizando

pixels de 3 metros, e a raio de observação de 166 metros, pelo método do inverso do quadrado da distância, sendo classificadas em 5 classes.

A resistência a penetração foi realizada no dia subsequente a colheita da cultura, para os mesmos pontos georreferenciados onde foi realizada a colheita manual, realizando-se 10 subamostras em cada ponto, em um raio de 5 metros. A RP foi determinada de 1 em 1 cm, até os 40 cm de profundidade, sendo o resultado apresentado em KPa. O penetrômetro utilizado foi o PLG 1020 da FALKER Automação Agrícola Ltda., acoplado a uma haste com 60 cm de comprimento com uma ponteira cônica do tipo 2, de ângulo sólido de 30°.

Somando-se à determinação da RP, foi efetuada a coleta de amostras de solo para determinação da umidade. A coleta foi realizada em duas subamostras para cada ponto de coleta em pontos aleatórios em um raio de até 5 metros do ponto de localização do GPS, com o auxílio de uma pá de corte em uma profundidade de 0 – 10 cm, acondicionando em sacos plásticos devidamente identificados, e levados ao laboratório para determinação da umidade.

A determinação da umidade do solo foi realizada pelo método gravimétrico, com duas amostras de cada subamostra com aproximadamente 100 gramas, seco em estufa com temperatura de 105 °C até peso constante. O mapa da resistência a penetração foi gerado no software CR Campeiro 7 (Versão CR7.33), utilizando-se os pixels de 3 metros, com raio de observações de 166 metros pelo método do inverso do quadrado da distância, sendo a RP máxima, e a profundidade da máxima RP, sendo classificadas em 5 classes.

Os resultados experimentais foram submetidos à análise geoestatística descritiva e de variância, através do software CR Campeiro 7 (Versão CR7.33).

## **Resultados e Discussões**

A produtividade média de grãos obtida com colheita manual foi de 2.880 kg ha<sup>-1</sup> (Tabela 1), muito semelhante ao restante da área estudada, sendo superior a média do estado do Rio Grande do Sul no ano de 2014, que foi de 1.330 kg ha<sup>-1</sup>, segundo estimativas da CONAB (2015). As altas produtividades encontradas nas áreas podem ser explicadas pela precipitação normal para o período e também pelo alto padrão tecnológico do agricultor.

O coeficiente de variação foi de 14,65%, classificado como médio, segundo a classificação de Warrick & Nielsen (1980). As determinações da resistência a penetração apresentaram valores acima de 2.500 Kpa em toda a lavoura, que são superiores ao registrado por Taylor et al. (1966), onde valores de 2.000 Kpa são restritivos ao desenvolvimento das raízes da maioria das culturas. A umidade do solo média foi de 0,332 cm<sup>3</sup> cm<sup>-3</sup>, com coeficiente de variação de 4,57%, sendo considerado baixo pela classificação de Warrick & Nielsen (1980), o que favorece a comparação entre os valores de RP observados pelo método da penetrometria.

Tabela 1: Parâmetros estatísticos da resistência a penetração máxima e da profundidade da máxima resistência a penetração.

<b>Parâmetro</b>	<b>Produtividade</b>	<b>Máxima RP</b>	<b>Prof. Máxima RP</b>	<b>Umidade do solo</b>
Média	2880,6	3128,2	15,89	0,332
Desvio Padrão	422,05	283,5	3,49	0,015
Coefficiente de Variação	14,65	9,06	21,96	4,57
Mínimo	2142	2531,8	9,6	0,326
Máximo	3867	3513,1	22,4	0,373
Quartil Inferior	2527,3	2929,9	13,9	0,326
Quartil Superior	3075,8	3448,5	17,55	0,340

\*RP = resistência a penetração.

Com o mapa de produtividade gerado pelas coletas realizadas a campo (Figura 1a), pode-se observar algumas zonas e identificar possíveis problemas que podem causar a variabilidade. O mapa de máxima RP (Figura 1b), pode ser utilizado para definir a realização, ou não, da descompactação do solo através de escarificação mecânica.

A RP máxima foi encontrada entre 9,6 a 22,6 cm de profundidade. Quanto menor é a profundidade da máxima RP, maior é impacto sobre a cultura, pois o impedimento físico ocorre quando as plantas estão menores, e tende a causar um maior dano a cultura e a restrição da infiltração de água, diminuindo o conteúdo de água no solo para camadas de solo mais profundas. O mapa da profundidade da máxima RP (Figura 1c) contém áreas onde as menores profundidades coincidem com as menores produtividades, como é o caso da parte circulada em verde no mapa.

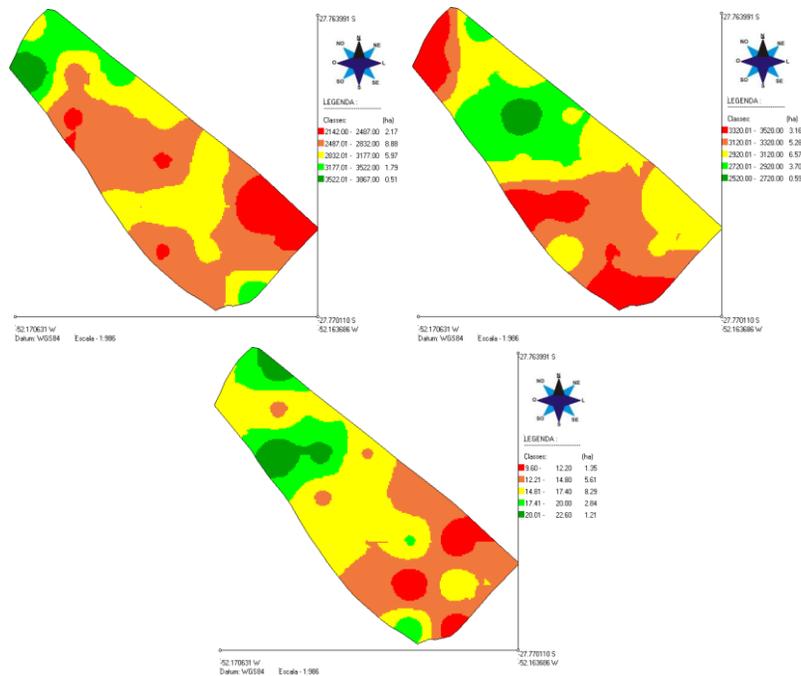


Figura 1: a) Mapa de produtividade do trigo, b) mapa da RP máxima, c) mapa da profundidade da máxima RP.

Desta forma avaliando-se a correlação ( $R^2$ ) da máxima resistência a penetração com a produtividade do trigo foi observada baixa correlação com valor de 0,15, que difere de resultados de Beutler et al. (2006), que encontraram valores de  $R^2$  acima de 0,7 para diferentes cultivares de soja, e de Girardello et al. (2014) que observaram  $R^2$  de 0,86 para a cultura da soja, assim como Souza et al. (2008) que observaram uma correlação de 0,19 a 0,37 em estudos com cana-de-açúcar.

Este resultado pode ser explicado pelo fato da produtividade de uma cultura ser o reflexo do componente genético influenciado pelo ambiente de cultivo no qual, vários fatores poderão influenciar. Outro fator que pode influenciar nos resultados encontrados é a precipitação ocorrida na região, que não foi limitante para o desenvolvimento da cultura do trigo.

A RP, por si só, neste caso não conseguiu explicar grande parte da variabilidade da lavoura, desta forma sugere-se que sejam avaliados posteriormente a variabilidade química existente, que poderia explicar outra parte das causas da variabilidade espacial da produtividade na área em questão.

## Conclusão

A correlação encontrada entre a produtividade e a resistência a penetração máxima foi pouco significativa, e conseguiu explicar aproximadamente 15% da variabilidade espacial, portanto, necessitando de mais estudos na área em

questão para encontrar os fatores que influenciam no restante da variabilidade encontrada na área.

## Referências

BEUTLER, A.M.; CENTURION, J.F.; CENTURION, M.A.P.C.; SILVA, A.P. Efeito da compactação na produtividade de cultivares de soja em latossolo vermelho. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, 30:787-794, 2006.

CONAB. COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira: grãos, safra 2014/15, sétimo levantamento, abril de 2015.** Brasília, DF, 2015. Disponível em: <[http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15\\_04\\_10\\_09\\_22\\_05\\_boletim\\_graos\\_abril\\_2015.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15_04_10_09_22_05_boletim_graos_abril_2015.pdf)>, acesso em abril/2015.

EMBRAPA, EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA; Sistema brasileiro de classificação de solos. Brasília, 2.ed. 306p. 2006.

GIRARDELLO V.C.; AMADO, T.J.C.; SANTI A.L.; CHERUBIN, M.R.; KUNZ J.; TEIXEIRA, T.G. Resistência à penetração, eficiência de escarificadores mecânicos e produtividade da soja em latossolo argiloso manejado sob plantio direto de longa duração. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, 38:1234-1244, 2014.

MOLIN, J.P. **Agricultura de Precisão: situação atual e perspectivas.** In: FANCELLI, A. L.; DOURADO-NETO, D. (Org.). Milho: Estratégias de Manejo para Alta Produtividade. Piracicaba, p. 89-98, 2003.

SILVEIRA D.C.; FILHO, J.F.M.; SACRAMENTO, J.A.A.S.; SILVEIRA, E.C.P. Relação umidade *versus* resistência à penetração para um argissolo amarelo distrocoeso no recôncavo da Bahia. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, 34:659-667, 2010.

SOUZA, Z.M.; CERRI, D.G.P.; MAGALHÃES, P.G.; COSTA, M.C. Correlação dos atributos físicos e químicos do solo com a produtividade de cana-de-açúcar. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*. v.8, n.2, p.183-190, 2008.

TAVARES FILHO, J.; TESSIER, D. Compressibility of Oxisol aggregates under no-till in response to soil water potential. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, 33:1525-1533, 2009.

TAYLOR, H.M.; ROBERTSON, G.M.; PARKER, J.J. Soil strength root penetration relations for medium to coarse textured soil materials. **Soil Science**, 102:18-22, 1966.

WARRICK, A.W.; NIELSEN, D.R. **Spatial variability of soil physical properties in the field.** In: HILLEL, D., ed. Applications of soil physics. New York, Academic Press, p.319-344, 1980.

## COMPARAÇÃO DA QUANTIDADE E QUALIDADE DA ÁGUA DA NASCENTE DA URI CAMPUS DE ERECHIM, RS

Alexandre Demartini Bueno<sup>1</sup>, Raquel Paula Lorensi<sup>2</sup>, Mateus Adilo Banfi<sup>3</sup>, Luis Henrique Culau<sup>4</sup>, Iratan Tonieto<sup>5</sup>

### RESUMO

A vazão é fundamental em estudos hidrológicos e pode ser determinada por vários métodos. Deste modo, o objetivo deste trabalho foi contribuir para a gestão de recursos hídricos, procurando analisar a técnica de vertedor triangular na determinação de vazão em microbacia de drenagem. O estudo foi desenvolvido em um dos afluentes do Rio Suzana, na URI Campus de Erechim. A metodologia consistiu no monitoramento da carga hidráulica diária por meio de vertedor triangular de 45°. Em seguida foi calculada a vazão de cada período monitorado. Na sequência, comparou esta metodologia com o método volumétrico, paralelo a isso foi realizado as análises físico-químicas e microbiológicas da água. Também houve o monitoramento da precipitação. Os resultados mostraram que as cargas máximas variaram de 0,060 a 0,070 m e as mínimas variaram de 0,030 a 0,045 m. Em relação à precipitação ocorrida durante os 12 meses a maior foi registrado no mês de junho. Em relação à qualidade da água foi possível observar, que as análises físico-químicas e microbiológicas apresentaram parâmetros de PH, turbidez, coliformes totais e coliformes termotolerantes fora dos padrões legais. Desta forma, concluir-se que a comparação entre o método de vertedor triangular e o método volumétrico foi satisfatória. As análises físico-químicas e microbiológicas demonstraram a água sendo imprópria para o consumo humano.

**Palavras chave:** vertedor triangular, vazão, recursos hídricos, qualidade, quantidade da água.

## **INTRODUÇÃO**

Atualmente, há uma percepção clara de que os recursos hídricos, quando disponíveis em quantidade e qualidade contribuem fortemente para o desenvolvimento econômico e social (SILVEIRA, 1998). Neste contexto, a água passa a ser tratada como recurso natural estratégico e em muitos países já é considerado como recurso natural de primeira importância há décadas, exigindo das autoridades a estruturação de novas políticas de gestão de bacias hidrográficas, bem como uma postura que preserve o meio ambiente e evite o desperdício por parte da comunidade em geral.

De acordo com o Departamento de Informação Pública da Organização das Nações Unidas, 1,1 bilhões de pessoas carecem de água potável no mundo, o que corresponde a 1/6 da população do planeta.

O conhecimento das condições dos fluxos é uma ferramenta primordial no gerenciamento dos recursos hídricos em bacias hidrográficas, gerenciamento este, reconhecimento necessário frente ao cenário atual das águas e a necessidade de novas fontes de abastecimento.

A necessidade crescente de conhecimento das condições hídricas em pequenas bacias hidrográficas exige técnicas de pesquisas mais práticas e aprimoradas. A vazão é fundamental em estudos hidrológicos e pode ser determinada por vários métodos. Assim, a necessidade de implantação de método barato e de fácil entendimento (LORENSI, 2008). Não só a quantidade como também a qualidade é de suma importância para os cursos d'água. Diante disso, Cruz (2007) relata que a qualidade da água pode ser avaliada por um conjunto de parâmetros determinados por uma série de análises físicas, químicas e biológicas.

O objetivo deste trabalho foi contribuir para a gestão de recursos hídricos, buscando analisar a técnica de vertedor triangular portátil na determinação de vazão em microbacia de drenagem.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O estudo foi desenvolvido em uma nascente da área experimental, um dos afluentes do Rio Suzana, do departamento de Ciências Agrárias, da Universidade Regional e Integrada do Alto Uruguai e das Missões-Campus de Erechim, RS, que está localizada em uma altitude de 711m e, coordenadas geográficas de 27°36'35.69"S e 52°13'44.94"W, no período de agosto de 2013 a julho de 2014. Em relação à precipitação do município, a mesma, fica em torno de 1777,8 mm.ano<sup>-1</sup> (<http://pt.wikipedia.org/wiki/Erechim>).

A quantidade de água foi avaliada através do método de vertedor triangular de 45°, medindo-se a carga hidráulica por meio de régua de metal. A medição foi realizada uma (01) vez ao dia, entre às 7h00min e 7h30min (LORENSI, 2008), e

optou-se por apenas uma medição, devido a não oscilação do nível. A verificação da consistência dos dados obtidos por meio do método de vertedor foi aferida pelo método volumétrico. A precipitação foi medida através de pluviômetro de simples escada, e, posteriormente usada, na comparação dos dados da carga hidráulica.

A qualidade da água foi obtida por meio de análises físico-químicas e microbiológicas. Usou-se os procedimentos corretos para a coleta de duas amostras, e, em seguida enviadas ao laboratório da URI para a realização das análises do período em questão.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da carga hidráulica obtidos através do vertedor triangular, no período de agosto de 2013 a julho de 2014, estão escritos nas colunas 2 e 3 a seguir. A vazão mensal encontra-se na coluna 4 e a precipitação ocorrida está evidenciada na coluna 5, enquanto que a precipitação média do município encontra-se na coluna 6.

Tabela 1 – Carga hidráulica, vazão e precipitação ocorridas no período de agosto 2013 a julho de 2014.

(1) Mês 2012/13	(2) Carga Hidráulica Máxima (m)	(3) Carga Hidráulica Mínima (m)	(4) Vazão (m <sup>3</sup> .mês <sup>-1</sup> )	(5) Precipitação (mm.mês <sup>-1</sup> )	(6) Precipitação (mm.mês <sup>-1</sup> )**
Agosto/13	0,060	0,045	800,20	271	165,7
Setembro/13	0,050	0,040	595,25	97	206,8
Outubro/13	0,055	0,040	861,28	278	167,1
Novembro/13	0,055	0,040	677,24	148	141,4
Dezembro/13	0,040	0,030	143,97	25*	161,5
Janeiro/14	0,060	0,040	758,43	192	143,3
Fevereiro/14	0,040	0,034	385,73	127	138,3
Março/14	0,045	0,038	435,92	107	121,3
Abril/14	0,038	0,030	281,51	82	118,2
Mai/14	0,045	0,030	451,59	115	131,3
Junho/14	0,070	0,035	660,73	422	129,4
Julho/14	0,060	0,038	410,14	65***	153,4

\*\*Média do município (<http://pt.wikipedia.org/wiki/Erechim>)

\*\*\* Não houve o monitoramento de todo o mês devido férias escolares.

As lâminas máximas variaram de 0,060 a 0,0700 m conforme mostrou a Tabela 1, coluna 2 e as mínimas variaram de 0,030 a 0,045 m (Tabela 1, coluna 3). Em relação à precipitação ocorrida durante os 12 meses a maior foi registrado no mês de junho (422 mm) (Tabela 1, coluna 5).

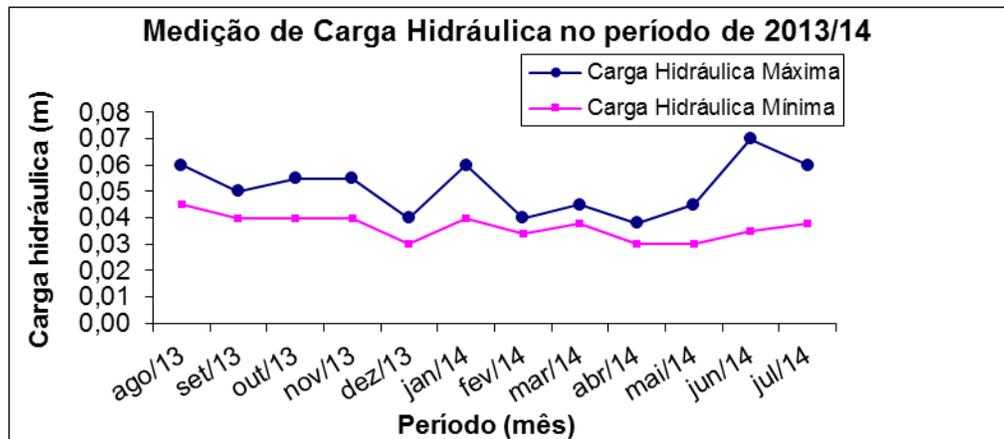


Figura 1 - Medição da carga hidráulica máxima e mínima no período de 2013/14

As vazões obtidas durante todo o período de monitoramento mostraram que nos meses de maior precipitação a carga elevou-se, obtendo assim uma maior quantia de água disponível para a agricultura. Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Rio Grande do Sul, (2012), o sul do Brasil perde cerca de 60% de sua produção por falta hídrica em períodos mais críticos. Com este monitoramento foi possível mostrar que nos meses críticos é possível ter um controle da quantia de água disponível para o uso agrícola.

O método de vertedor triangular, ao longo do monitoramento da carga hidráulica, não apresentou problemas, acarretando assim facilidade no método adotado. Para validar este método de medição de vazão foi utilizado outro método, o método volumétrico (SANTOS et al., 2001).

Na tabela 2 mostra o método de vertedor ( $L.s^{-1}$ ) comparado com o método volumétrico ( $L.s^{-1}$ ). Esta comparação foi realizada trimestralmente, devido a não sedimentação do canal. A cada data foi realizado 3 testes pelo método volumétrico. Diante disso, foi possível perceber a similaridade entre os dados.

Tabela 2 – Métodos de medição de vazão realizados no afluente do Rio Suzana, localizado na URI-Campus II período de agosto de 2013 a julho de 2014.

Data	Q(L.s <sup>-1</sup> )	
	Método vertedor (h)	Método volumétrico
14/09/2013	0,23	0,2
14/12/2013	0,1	0,1
31/03/2014	0,1	0,1
02/06/2014	0,2	0,2

As correlações dos valores dos dois métodos foram satisfatórias, apresentando assim um R<sup>2</sup> (coeficiente de determinação) de 0,9671 (Figura 2). Dado que o método volumétrico é considerado de maior acurácia para pequenas vazões (Rantz, 1982), pode-se concluir que os vertedores são igualmente confiáveis. Diante disso, conclui-se que a técnica foi validada.

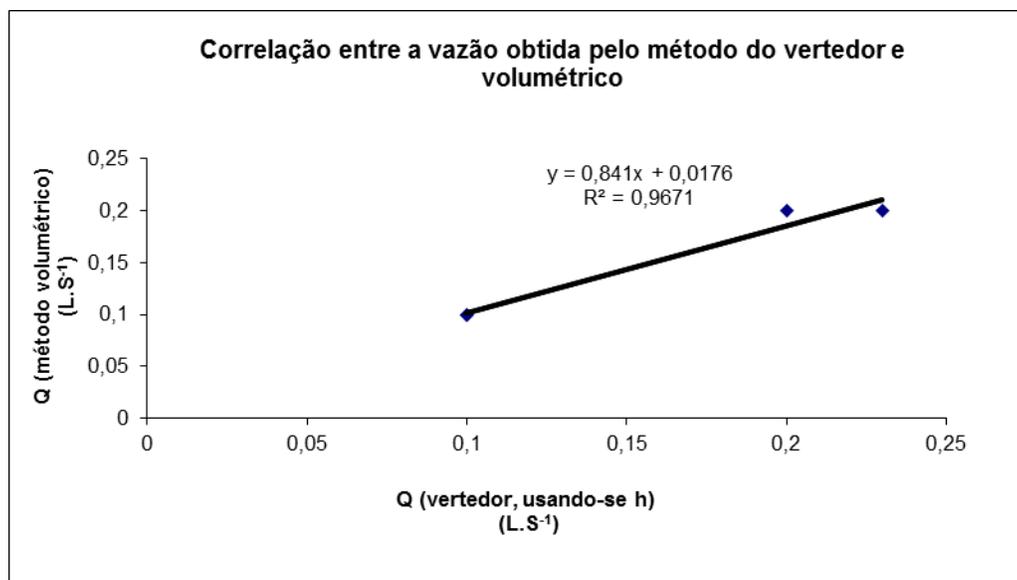


Figura 2 - Correlação entre as vazões obtidas pelo método de vertedor triangular e volumétrico.

Em relação à qualidade da água foi possível observar, no período em questão, que as análises físico-químicas apresentaram parâmetros de PH e turbidez, bem como as análises microbiológicas apresentaram coliformes totais e

coliformes termo tolerantes fora dos padrões legais vigentes (Portaria nº 2914/MS12/12/2011) para potabilidade da água. Diante disso, pode-se concluir que, sem prévio tratamento, a água encontra-se imprópria para o consumo humano.

## CONCLUSÕES

A técnica de medição de vazão realizada trimestralmente validou o método de vertedor.

As análises físico-químicas e microbiológicas demonstraram a água sendo imprópria para o consumo humano.

## REFERÊNCIAS

CRUZ, P.C.; REIS, L.; BARROS, A.; NEVES, J.; CÂMERA, F. Estudo comparativo da qualidade físico-química da água no período chuvoso e seco na confluência dos rios Poti e Parnaíba em Teresina – PI. In: **II Congresso de Pesquisa e Inovação da rede Norte Nordeste de Educação Tecnológica João Pessoa – PB**, 2007.

LORENSI, R. P.; **Automonitoramento dos recursos hídricos em lavouras orizícolas**. 2008. 90p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria. 2008.

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/>>. Acesso em: 10 dez.2013.

PREFEITURA DE ERECHIM. Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Erechim>>.

RANTZ, S.E. Measurement of stage and discharge. In: **Measurement and Computation of Streamflow**. Washington: Geological Survey Water-Supply paper 2175, 1982. v. 1. 284p.

SANTOS, I.; FILL, H.D.; SUGAI, M. R. V. B.; BUBA, H.; KISHI, R. T.; MARONE, E.;

LAUTERT, L. F. **Hidrometria Aplicada**. Curitiba: Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento, 2001. 372p.

SILVEIRA, G.L., TUCCI, C.E.M. Monitoramento em pequenas bacias para estimativa de disponibilidade hídrica. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, Porto Alegre, v.3, p. 97- 110, 1998.

## AVALIAÇÃO SENSORIAL DE ATRIBUTOS EM INFUSÕES DE ERVA-MATE

Mirian T. Trevisan<sup>1</sup>, Carolina E. Demaman Oro<sup>2</sup>, Iohana S. Carniel<sup>1</sup>, Bruna M. S. Puton<sup>2</sup>, Itamar L. Gonçalves<sup>3</sup>, Alice T. Valduga<sup>2</sup>.

1 - Departamento de Ciências da Saúde – URI Erechim, Av. Sete de Setembro, 1621 – CEP: 99700-000 – Erechim – RS – Brasil, – e-mail: (mirian\_tais@hotmail.com).

2 - Departamento de Ciências Agrárias– URI Erechim, Av. Sete de Setembro, 1621 – CEP: 99700-000 – Erechim – RS – Brasil.

3 - Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Avenida Ipiranga, 2752.

**RESUMO:** A erva-mate é uma espécie nativa da América do Sul, seu perfil fitoquímico estimula o potencial a ser explorado com sua utilização no desenvolvimento de novos produtos. O presente estudo destinou-se a avaliar sensorialmente o grau de aceitação de infusões de erva mate proveniente de diferentes processamentos em relação aos atributos aroma, sabor e cor. Os testes sensoriais foram realizados em cabines individuais no laboratório de análise sensorial da URI Erechim, com 40 provadores não treinados. As amostras foram administradas na forma de infusão na concentração de 8 g·L<sup>-1</sup>, com adição de 1% de açúcar, e as mesmas foram servidas entre 60°C e 70°C com uso de copos plásticos descartáveis. Foi utilizada uma escala hedônica de 7 pontos sobre cada uma das amostras, cujos extremos correspondem a desgostei extremamente (1) e gostei extremamente (7). A avaliação sensorial das infusões de erva-mate proveniente de diferentes processamentos mostrou que a inativação enzimática de erva-mate por branqueamento não interfere na aceitabilidade nos atributos aroma e sabor com ênfase positivo em relação a cor. Pelo teste de Tukey a amostra diferiu das demais e foi priorizada pelos provadores.

**PALAVRAS CHAVES:** erva-mate, análise sensorial, infusões.

### 1. INTRODUÇÃO

A erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil) é uma espécie nativa da América do Sul, atualmente cultivada no sul do Brasil, Argentina, e Paraguai (OLIVEIRA *et al.*, 2001; LINCK *et al.*, 2014). O Brasil é responsável por 63,40% da produção

mundial (GORENSTEIN, et al., 2007). Nos países de origem ela é consumida após processada na forma de infusão (chimarrão), caracterizando-se em um dos principais hábitos culturais destes países. Os benefícios atribuídos ao consumo desta infusão estão relacionados aos metabólitos presentes em sua composição fitoquímica, como saponinas, compostos fenólicos, metilxantinas, aminoácidos, açúcares e vitaminas (HECK e DE MEJIA, 2007; BURRIS *et al.*, 2012; JACQUES *et al.*, 2007; HAO *et al.*, 2013).

O perfil fitoquímico e a ação da erva-mate sobre sistemas biológicos representam uma condição capaz de estimular o potencial a ser explorado com sua utilização no desenvolvimento de novos produtos (GODOY *et al.*, 2013).

O processamento industrial da erva-mate envolve diferentes fases: sapeco, secagem e trituração, capazes de modificar a composição química e alterar o sabor do produto final (VALERGA *et al.*, 2012; ISOLABELLA *et al.*, 2010). A prioridade de consumo do produto no Brasil é a erva-mate recém processada de cor verde intensa, entretanto no Chile, Argentina e no Uruguai a preferência é pelo produto curado de coloração amarela (VALDUGA *et al.*, 2003).

A primeira fase do processamento de erva-mate, o sapeco tradicional, destina-se a inativação de enzimas que produzem escurecimento, o qual é efetuado com a queima de madeira por contato direto das folhas, com as chamas da fornalha. Operação esta, que pode impregnar componentes da pirólise às folhas, o que é indesejável no produto final. A busca por alternativas na inativação enzimática é pertinente.

Ao modificar-se parte do processo industrial deve-se também constatar como o consumidor avalia o novo produto, e portanto, a análise sensorial revela-se uma ferramenta importante.

Desta forma o presente estudo destinou-se a avaliar sensorialmente o grau de aceitação de infusões de erva mate proveniente de diferentes processamentos em relação aos atributos aroma, sabor e cor.

## **2. MATERIAIS E MÉTODOS**

Foi avaliada a aceitação sensorial de infusões com o uso de erva-mate através de diferentes processos, sendo eles: (i) tradicionalmente processada (ii) maturada e (iii) branqueada.

As amostras foram administradas na forma de infusão em água na concentração de 8 g·L<sup>-1</sup>, com adição de 1% de açúcar. Foram servidas entre 60°C e 70°C com uso de copos plásticos transparentes e descartáveis e codificadas de forma balanceada e casualizada contendo números aleatórios de três dígitos. Foi fornecido o branco (biscoito de água e sal e água) para limpeza do palato entre as avaliações das amostras.

Para cada amostra foram avaliados os atributos aroma, sabor e cor. Os testes sensoriais foram realizados em cabines individuais com luz branca no Laboratório de Análise Sensorial da URI Erechim, com 40 provadores não treinados de ambos os sexos, sendo eles acadêmicos e professores.

A participação esteve condicionada ao aceite de um termo de consentimento livre e esclarecido previamente aceito pelo comitê de ética número 42595315.1.0000.5351. Foi utilizada uma escala hedônica de sete pontos sobre cada uma das amostras, cujos extremos correspondem a desgostei extremamente (1) e gostei extremamente (7).

As pontuações atribuídas para cada amostra foram submetidas à análise de variância (ANOVA), seguida pelo teste de *Tukey*, adotando-se 5% como nível de significância.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As Tabelas abaixo (Tabela 1-3) apresentam as médias das pontuações dos provadores para os atributos aroma, sabor e cor. As pontuações foram submetidas à análise de variância (ANOVA), seguida pelo teste de *Tukey*, adotando-se 5% como nível de significância.

Tabela 1 - Média das pontuações dos provadores para o atributo aroma.

<b>Amostra</b>	<b>Pontuação Média*</b>
<b>Processamento tradicional</b>	4,92 <sup>a</sup>
<b>Maturada</b>	4,92 <sup>a</sup>
<b>Branqueada</b>	4,82 <sup>a</sup>

\*Média seguida de letras iguais/colunas indicam não haver diferenças significativas à nível de 5% (Teste de *Tukey*).

Tabela 2 - Média das pontuações dos provadores para o atributo sabor.

<b>Amostra</b>	<b>Pontuação Média*</b>
<b>Processamento tradicional</b>	4,80 <sup>a</sup>
<b>Maturada</b>	4,60 <sup>a</sup>
<b>Branqueada</b>	4,66 <sup>a</sup>

\*Média seguida de letras iguais/colunas indicam não haver diferenças significativas à nível de 5% (Teste de *Tukey*).

Tabela 3 - Média das pontuações dos provadores para o atributo cor.

<b>Amostra</b>	<b>Pontuação Média*</b>
<b>Processamento tradicional</b>	4,48 <sup>a</sup>
<b>Maturada</b>	4,92 <sup>a</sup>
<b>Branqueada</b>	5,48 <sup>b</sup>

\*Média seguida de letras iguais/colunas indicam não haver diferenças significativas à nível de 5% (Teste de Tukey).

Os atributos aroma e sabor não obtiveram diferenças significativas ( $p > 0,05$ ), indicando não haver prioridade na aceitabilidade das amostras analisadas. O F calculado para o atributo aroma foi 23,8 vezes menor que o valor tabelado (3,09) e o F calculado para o atributo sabor foi 9,37 vezes menor que o valor tabelado (3,09).

O fato de não haver diferenças significativas na avaliação sensorial quanto aroma e sabor são indicativos positivos de que o processo de sapeco tradicional pode ser substituído.

O atributo cor apresentou diferença significativa à nível de 5% entre as amostras. Pelo teste de Tukey a amostra branqueada difere das demais e possui coloração menos intensa, a qual foi priorizada pelos provadores. O resultado intensifica a probabilidade de inovação no processo de inativação enzimática.

#### **4. CONCLUSÃO**

A avaliação sensorial das infusões de erva-mate proveniente de diferentes processamentos mostrou que a inativação enzimática de erva-mate por branqueamento não interfere na aceitabilidade nos atributos aroma e sabor com ênfase positivo em relação a cor. Pelo teste de Tukey a amostra diferiu das demais e foi priorizada pelos provadores.

#### **5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

BURRIS, K. P. et al. 2012. Composition and bioactive properties of yerba mate (*Ilex paraguariensis* A. St.-Hil.): a review. Chilean Journal of Agricultural Research 72(2):268-274.

GODOY, R.C.B., et al. 2013. Consumer perceptions, attitudes and acceptance of new and traditional mate tea products, Food Research International 53(2):801-807.

- GORENSTEIN, et al. 2007. Evolução da cultura de erva-mate no Brasil durante o período de 1995 a 2005. *Revista Científica Eletônica de Agronomia*. 11:1-7.
- HAO, D. et al. 2013. Research progress in the phytochemistry and biology of *Ilex* pharmaceutical resources. *Acta Pharmaceutica Sinica B*. 3(1):8-19.
- HECK, C.I.; DE MEJIA, E.G. 2007. Yerba-mate tea (*Ilex paraguariensis*): a comprehensive review on chemistry, health implications, and technological considerations. *Journal of Food Science* 72:138-151.
- ISOLABELLA, S.; COGOI, L.; LÓPEZ, P.; ANESINI, C.; FERRARO, G.; FILIP, R. Study of the bioactive compounds variation during yerba-mate (*Ilex paraguariensis*) processing. **Food Chemistry**, v. 122, p. 695-699. 2010.
- JACQUES, R. A. et al. 2007. GC/MS characterization of mate tea leaves extracts obtained from high-pressure CO<sub>2</sub> extraction. *Journal of Supercritical Fluids* 40(3): 354-359.
- LINCK V.; SA, I.; ELISABETSKY, E. Yerba Mate or Paraguay Tea. *Chinese Herbal Medicines*, 2014, 6(3): 253-254.
- OLIVEIRA, S et al. *Farmacognosia da planta ao medicamento*. 3.ed Porto Alegre, Florianópolis Ed. UFRGS/UFSC 2001.
- VALDUGA, A.T.; FINZER, J.R.D.; MOSELE, S.H. **Processamento de erva-Mate**, EdiFAPES. Erechim. Rio Grande do Sul, 2003.
- VALERGA, J.; RETA, M.; y LANARI M. C. 2012. Polyphenol input to the antioxidant activity of yerba mate (*Ilex paraguariensis*) extracts. En: *LWT - Food Science and Technology* 45: 28-35.

## PRODUTIVIDADE DA SOJA COM DIFERENTES DOSES DE COBALTO E MOLIBDÊNIO COM E SEM INOCULAÇÃO EM SEMENTE

Anderson Binotto<sup>1</sup> Antônio Sérgio do Amaral<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Acadêmico do Curso de Agronomia URI – Erechim – RS. [anderson.binotto@hotmail.com](mailto:anderson.binotto@hotmail.com)

<sup>2</sup> Eng<sup>o</sup>. Agrônomo, Doutor em Ciência do Solo, Professor e Coordenador do Curso de Agronomia URI – Erechim – RS.

### RESUMO

A utilização de micronutrientes tem mostrado influência sobre a produtividade de soja. O presente trabalho teve por objetivos avaliar a produtividade de grãos de soja em relação à aplicação de diferentes doses de Cobalto e Molibdênio na semente com e sem inoculação de *Bradyrhizobium*, avaliar os componentes do rendimento de soja com e sem inoculação de *Bradyrhizobium* em conjunto com aplicação de Mo e Co e avaliar a eficiência da inoculação com *Bradyrhizobium* em relação à produtividade da cultura da soja. O delineamento experimental ocorreu em blocos ao acaso com quatro repetições e seis tratamentos. Verificando que a população de *Bradyrhizobium* foi suficiente para uma boa produtividade. A produtividade de soja aumentou quando se aplicou o dobro da dose de Co e Mo, independentemente da inoculação. Para o número de grãos por legume e peso de mil grãos não se observou influência das doses de Co e Mo mesmo havendo a inoculação. No fator número de legumes por planta, obteve-se o melhor resultado quando tratado com o dobro da dose de Co e Mo mais inoculante. A utilização do dobro da dose não causou nenhum prejuízo à cultura e sim aumento de produtividade.

**Palavras-chave:** micronutrientes, *Glycine max*, adubação.

### INTRODUÇÃO

No Brasil, a soja representa 46,95% do total de grãos produzidos, com uma produção de cerca de 93,25 milhões de toneladas na safra 2014/2015. A produção

atualmente é estimada em 198,54 milhões de toneladas é 2,6% superior à obtida na safra 2013/14, quando atingiu 193,55 milhões de toneladas (CONAB, 2015).

A soja, quando em simbiose com bactérias do gênero *Bradyrhizobium*, é capaz de ter a sua exigência de N totalmente satisfeita com o processo de fixação biológica de N<sub>2</sub> (Mengel & Kirkby, 1987). Autores como Brandelero, Peixoto e Ralisch (2009), indicam que mais de 40% do rendimento de grão se correlacionaram com os componentes da nodulação dos cultivares de soja. Entretanto, o processo de fixação biológica pode seriamente ser afetado quando ocorre deficiência de micronutrientes como Cobalto e Molibdênio.

O molibdênio atua como um dos catalisadores da enzima nitrogenase, responsável pela transformação do N<sub>2</sub> atmosférico em NH<sub>3</sub>. Esse nutriente também faz parte da enzima redutase de nitrato, que catalisa a redução de NO<sub>3</sub> a NO<sub>2</sub> (LANTMANN, 2002, MENGEL; KIRKBY, 2001). Da mesma forma, o cobalto é necessário para a síntese da cobalamina (Vitamina B12), que participa dos passos metabólicos para a formação da leghemoglobina, e regula sua concentração nos nódulos impedindo a inativação da enzima nitrogenase (MENGEL; KIRKBY, 2001).

Normalmente, solos que apresentam alta fertilidade possuem a capacidade de fornecer os micronutrientes necessários para cultura da soja. No entanto, o cultivo sucessivo e o manejo inadequado dos nutrientes têm ocasionado reduções nos teores de matéria orgânica e aumento da acidez (BALÍK et al., 2006). Em razão disso, tem ocorrido deficiência de alguns micronutrientes essenciais e, conseqüentemente, redução do processo de fixação biológica do nitrogênio.

A deficiência de molibdênio e cobalto na soja é acentuada pela exportação destes nutrientes pelas culturas na forma de grãos, fibras e colmos, o que resulta em diminuição da sua disponibilidade nos solos cultivados com soja (NETO, 2012). Dessa forma objetivou-se com esse trabalho avaliar a produtividade de grãos de soja em relação à aplicação de diferentes doses de Cobalto e Molibdênio via semente com e sem inoculação de *Bradyrhizobium*. Avaliar os componentes do rendimento de soja (número de legumes por planta, número de grãos por legume e peso de grãos) com e sem inoculação de *Bradyrhizobium* em conjunto com a aplicação de Mo e Co. Avaliar a eficiência da inoculação com *Bradyrhizobium* em relação a produtividade da cultura da soja.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi realizado a campo no município de Campinas do Sul-RS e desenvolvido no período de novembro de 2014 a abril de 2015 com a cultivar de soja Nidera 5909 (semente salva). O ensaio foi conduzido no município de Campinas do Sul.

O delineamento experimental empregado ocorreu em blocos ao acaso com seis tratamentos e quatro repetições, sendo os seguintes tratamentos: T1: Testemunha; T2: Co e Mo dose recomendada; T3: Co e Mo dose recomendada + inoculante; T4: Co e Mo dobro da dose recomendada; T5: Co e Mo dobro da dose recomendada + inoculante; T6: Somente inoculante.

Como fontes de cobalto e molibdênio utilizou um fertilizante mineral misto líquido, com concentrações de 21,4 g l<sup>-1</sup> e 250,8 g l<sup>-1</sup>, respectivamente, com o produto comercial “SUPA MOLY Co Mo” da linha de produtos da Agrichem. Com recomendação para cultura da soja de 50 a 80 ml ha<sup>-1</sup>. Utilizou-se no experimento o valor médio da faixa de recomendação, que foi de 65 ml ha<sup>-1</sup> para os tratamentos 2 e 3 e 130 ml ha<sup>-1</sup> nos tratamentos 4 e 5.

A cultivar NIDERA (NA 5909 RG) pertence ao grupo de maturação precoce com ciclo total, de no máximo, 135 dias, massa de mil sementes variando de 141g até 180g, apresenta hábito de crescimento indeterminado, sendo resistente ao acamamento, coloração da flor roxa, pubescência cinza, vagem marrom clara.

As parcelas foram constituídas de oito linhas de semeadura de soja com espaçamento de 0,5 m entre linhas e com comprimento de quatro metros. Foram colhidas apenas as quatro linhas centrais, um metro linear cada linha para a determinação dos componentes do rendimento da cultura.

A semeadura da soja foi realizada em 29 de Novembro de 2014, manualmente, em sistema de plantio direto, sobre resteva de aveia preta, utilizando-se 16 sementes por metro linear e espaçamento de 0,5 m entre as linhas. A adubação na linha de semeadura foi uniforme para todos os tratamentos sendo que se utilizou 250 kg ha<sup>-1</sup> da fórmula 08-09-10 (N - P - K), com aplicação a lanço de KCl na dose de 100 kg ha<sup>-1</sup> conforme os resultados de análise de solo.

Foram colhidas apenas quatro linhas centrais de cada parcela um metro linear de comprimento cada linha, desconsiderando duas linhas cada lado e deixando 1,5 metros cada lado das extremidades. Depois de colhidas separou-se 10 plantas cada parcela para a determinação do número de vagens por planta e número de grãos por vagem, o restante foi trilhado manualmente, para a determinação da produtividade e da massa de mil grãos.

Procedeu-se à análise da variância, com a aplicação do teste de médias Tukey (P ≤ 0,05) para diferenciação entre os tratamentos, utilizando-se o software Assistat 7.7.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Na tabela 1 estão representados os valores encontrados para o número de vagens por planta, quantidade de grãos por vagem, peso de mil grãos (PMG) e produtividade por hectare.

Tabela 1: Parâmetros avaliados na cultura da soja.

Tratamentos	Vagens Planta <sup>-1</sup>	Grãos Vagem <sup>-1</sup>	PMG (g)	Produtividade (kg ha <sup>-1</sup> )
Testemunha	42,25 c	2,18 a	147,46 a	3.124 b
Co e Mo Dose Normal	45,57 bc	2,20 a	150,40 a	3.435 b
Co e Mo Dose Normal + Inoc.	47,42 abc	2,18 a	154,45 a	3.578 ab
Co e Mo Dobro da Dose	48,82 ab	2,16 a	153,85 a	4.008 a
Co e Mo Dobro da Dose + Inoc.	51,62 a	2,19 a	160,86 a	4.032 a
Inoculante	45,57 bc	2,18 a	150,21 a	3.324 b
Média	46,87	2,18	152,87	3.584
CV %	5,4	2,53	4,59	6,48

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Para o número de vagens por planta verifica-se grande diferença estatística, principalmente, no tratamento testemunha em relação ao tratamento com o dobro da dose de cobalto e molibdênio mais inoculante, observando um aumento de 18,15%. Deve-se ressaltar que o número de vagens por planta, número de grãos por vagens e peso de mil grãos são atributos do melhoramento genético das plantas, não somente da adubação, porém é provável que o aumento do número de vagens por planta observado no tratamento com o dobro da dose de Co e Mo mais inoculante, seja devido à adubação com os micronutrientes juntamente com a inoculação.

Neto et al. (2012), estudando a adubação mineral de cobalto e molibdênio em soja, observaram para número de vagens por planta, número de grãos e massa de mil grãos que a aplicação de Co e Mo, produzem médias superiores em relação as parcelas não aplicadas. Além disso, a aplicação por meio do tratamento de sementes ou via foliar em V4, não apresenta diferenças entre si. Porém, a aplicação no TS e via foliar em V4 (TS+V4) apresentou os melhores resultados para as características de número de vagens, número de grãos e produção de grãos.

O aspecto, grãos por vagem e peso de mil grãos, não diferiu estatisticamente entre os tratamentos, evidenciando, como descrito acima, que estes fatores de produção estão relacionados diretamente com fatores genéticos da planta do que com fatores de nutrição, não havendo incremento com a aplicação de micronutrientes para esses parâmetros.

No que se refere à produtividade de grãos por hectare percebe-se aumento significativo nos tratamentos em que se aplicou o dobro da dose de Cobalto e Molibdênio com e sem a presença do inoculante. Já nos tratamentos em que se usou a dose normal recomendada com e sem a presença do inoculante e também no tratamento somente com o inoculante, os resultados obtidos não diferem estatisticamente com a testemunha. Chama a atenção que a inoculação das sementes sem a presença do Co e Mo não resultou em diferenças significativas para nenhum dos parâmetros avaliados. Isto indica que a população nativa de *Bradyrhizobium* existente no solo foi suficiente para o suprimento de nitrogênio para a soja via fixação biológica.

Sfredo e Oliveira (2010) observaram um acréscimo de 20% na produção de grãos de soja, na média de todos os tratamentos contendo Mo e Co, em estudo realizado por três anos em Londrina (PR), valor muito próximo ao encontrado neste trabalho, que apresentou aumento em torno de 22,5% em relação ao melhor resultado quando comparado com a testemunha. Neto et. al. (2012), verificaram que também houve respostas na produção de grãos da soja com a aplicação de Mo e Co, com aumentos de 240 kg ha<sup>-1</sup> (9,76%) entre o melhor tratamento e a testemunha.

Observa-se que aplicando o dobro da dose de Co e Mo independente da inoculação ter-se-ia uma melhor produtividade. Provavelmente, no local onde se desenvolveu esse trabalho o solo apresenta baixas concentrações desses dois micronutrientes, por isso, mesmo com a aplicação do dobro das doses não ocorreu danos à cultura. Consta na literatura (Sfredo, 2004) que doses elevadas de Co e Mo na semente podem induzir a deficiência de ferro no início do desenvolvimento da cultura o que não ocorreu no presente trabalho. Por outro lado, chama a atenção o fato da testemunha ter alcançado os mesmos resultados do tratamento com somente a dose normal de Co e Mo. Isto indica que as concentrações desses elementos no solo estão abaixo do nível crítico e a dose normal recomendada é insuficiente.

## CONCLUSÕES

A produtividade da soja não foi influenciada quando se aplicou somente o inoculante nas sementes, indicando assim, que o solo em que se desenvolveu este trabalho a população de *Bradyrhizobium* foi suficiente, pelo menos para esta safra.

A produtividade de soja aumentou quando se aplicou o dobro da dose de Co e Mo, independentemente da inoculação de *Bradyrhizobium*.

Para o número de grãos por vagem e peso de mil grãos não se observou influência das doses de Co e Mo mesmo havendo a inoculação com *Bradyrhizobium*.

No fator número de vagens por planta, obteve-se o melhor resultado quando tratado com o dobro da dose de Co e Mo mais inoculante.

## BIBLIOGRAFIA

BALÍK, J.; PAVLÍKOVÁ, D.; TLUSTOS, P.; SÝKORA, K.; CERNÝ, J. The fluctuation of molybdenum content in oilseed rape plants after the application of nitrogen and sulphur fertilizers. **Plant Soil Environ**, Praha, v. 52, n. 7, p. 301-307, 2006.

BRANDELERO, E. M.; PEIXOTO, C. P.; RALISCH, R. Nodulação de cultivares de soja e seus efeitos no rendimento de grãos. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 30, n. 3, p. 581-588, 2009.

CONAB Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**. v. 2 – Safra 2014/15, n. 6 – Sexto Levantamento, mar. 2015. Disponível em: [http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15\\_03\\_11\\_14\\_07\\_48\\_boletim\\_graos\\_marco\\_2015.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15_03_11_14_07_48_boletim_graos_marco_2015.pdf)> Acesso em: 07 mai. 2015.

LANTMANN, A. F. **Nutrição e produtividade da soja com molibdênio e cobalto**. Brasília. Embrapa, 2002. (Coletânea Rumos e Debates)

MENGEL, K. & KIRKBY, E. A. **Principles of plant nutrition**. Bern, International Potash Institute, 1987. 667p.

MENGEL, K.; KIRKBY, E. A. **Principles of plant nutrition**. 5. ed. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2001. 849 p.

NETO, D. D.; DARIO, G. J. A.; MARTIN, T. N.; SILVA, M. R. da; PAVINATO, P. S.; HABITZREITER T. L. Adubação mineral com cobalto e molibdênio na cultura da soja. Seminário: **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 33, suplemento 1, p. 2741-2752, 2012

SFREDO, G. J.; Borkert, C. M. **Deficiências e toxicidades de nutrientes em plantas de soja**. (Documentos / Embrapa Soja, ISSN 1516-781X; n.231) – Londrina: Embrapa Soja, 2004.

SFREDO, G. J.; OLIVEIRA, M. C. N. **Soja: molibdênio e cobalto**. Londrina: Embrapa Soja, 2010. (Documentos/Embrapa Soja, 322)

## **COMPARAÇÃO DA PRODUÇÃO DA MATÉRIA VERDE E MATÉRIA SECA DE DUAS FORRAGEIRAS DE INVERNO**

Amito José Teixeira<sup>1</sup>, Charli Cenci<sup>1</sup>, Gabriela Bianchi<sup>1</sup>, Andréa Kamanski<sup>1</sup>, Cecília Pecinin<sup>1</sup>, Iratan Tonietto<sup>1</sup>, Ricardo Zambiasi<sup>1</sup>.

1 - Departamento de Ciências Agrárias – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Avenida Sete de Setembro, 1621. CEP: 99700-000 – Erechim RS – Brasil – chacenci@hotmail.com

### **RESUMO**

No presente trabalho objetivou-se fazer a comparação da produção de matéria verde e de matéria seca das cultivares, azévem níbbio e aveia preta comum. O trabalho foi conduzido no período de 31 de março a 09 de junho de 2015, no campo experimental da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, em Erechim (RS). O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado. Foram implantadas seis parcelas, três de azévem níbbio e três de aveia preta comum. Utilizou-se 200 Kg.ha<sup>-1</sup> de adubo da fórmula 5-20-20. Os cortes da pastagem foram realizados quando as plantas apresentavam estatura média de 30 cm, onde procurou-se deixar uma resteva de 10 cm. A matéria verde foi determinada através da coleta do material de 1 m<sup>2</sup> da região central de cada parcela. Após, foi pesado 30g de cada material e deixou-se na estufa à 105°C para determinação da matéria seca e após isso, foi retirada e novamente pesada a matéria seca. Não houve diferença entre os tratamentos de aveia preta comum e azevém Níbbio na produção de matéria seca (MS) e de matéria verde (MV) no primeiro corte, apesar da maior produção de aveia preta no referido corte.

**Palavras-chave:** pastagem, matéria seca, plantas.

## INTRODUÇÃO

O uso de pastagens como principal fonte de alimento para ruminantes é comprovadamente a alternativa mais barata de alimentação dos rebanhos (ABIEC, 2015).

O consumo de matéria seca é um dos principais determinantes do processo produtivo, sendo que a baixa produção de bovinos nos trópicos deve-se, em grande parte, ao consumo deficiente de matéria seca. No entanto, maiores progressos no entendimento dos fatores básicos que afetam o consumo têm sido impedidos por nossa inabilidade em medi-lo acuradamente, o que possibilitaria separar melhor as influências de animal e dieta e traçar estratégias com vistas à otimização do processo produtivo. A quantidade de matéria seca consumida é uma medida crítica para fazer inferências nutricionais e se alcançar um balanço positivo entre a oferta e demanda por nutrientes do animal em pastejo (SARTORETTO et al, 2002)

Segundo da Silva & Pedreira (1997), o acúmulo de matéria seca em plantas forrageiras é resultante de interações complexas entre atributos genéticos e de ambiente sobre os processos fisiológicos e características morfológicas na determinação da produtividade.

Planta amplamente utilizada pelos produtores o azevém (*Lolium multiflorum*) é uma planta forrageira de alta palatabilidade pelos animais, com elevados teores de proteína e digestibilidade, bem como equilibrada composição mineral. Possui uma boa produção de forragem, bom rebrote, resistência ao pastejo e ao excesso de umidade, além de suportar altas lotações e possuir alta ressemeadura natural. É uma gramínea considerada rústica, competitiva, com boa capacidade de perfilhamento e que se desenvolve bem em qualquer tipo de solo, mas prefere os argilosos, férteis e úmidos. Porém, em condições onde o solo apresente alta deficiência de drenagem, o azevém tem seu desenvolvimento prejudicado. Embora tolere bem a acidez, é mais exigente em fertilidade e umidade do que a aveia-preta.

O Azevém Nibbio é uma variedade diplóide com porte ereto e de rápido estabelecimento. Muito indicado para pastejo e silagem, também é utilizado para feno por seu alto rendimento e elevada produção de matéria seca. Suas características são de alto valor nutricional, alto rendimento – de 8 a 10 ton/ha de massa seca. O pastejo é recomendado de para a entrada do gado de 20 a 25 cm e a saída de 5 a 7 cm.

A aveia tem importante papel no sistema de produção de grãos, principalmente no sul do Brasil, caracterizando-se por ser uma excelente

alternativa para o cultivo de inverno e em sistemas de rotação de culturas, pois pode ser inserida conforme a necessidade dos produtores. É cultivada para grãos, possuindo alta qualidade tanto para alimentação humana como animal. Proporciona ainda cobertura do solo e pode ser utilizada como forrageira, tendo um alto valor nutritivo.

A aveia-preta (*Avena strigosa*), além de sua precocidade, rusticidade e resistência às principais enfermidades, produz uma elevada quantidade de massa verde. A sua produção de grãos é menor do que nas demais, servindo para sementes e/ou preparo de concentrados para animais. Quando manejada sob cortes, apresenta excelente produção de forragem no primeiro corte, baixando a produção nos seguintes. As aveias branca e amarela comportam-se inversamente, com bom rendimento no segundo e terceiro cortes. É mais rústica, possui maior capacidade de perfilhamento, panícula mais aberta e semente menor, quando comparada à branca e à amarela. É bastante resistente à incidência de ferrugem e ao ataque de pulgões. Além disso, é mais resistente à seca e menos exigente em fertilidade sendo, portanto, mais indicada do que as outras duas para adubação verde.

Os objetivos do trabalho são avaliar a produção de matéria verde e matéria seca da aveia preta e do azevém Níbbio.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi realizado no município de Getúlio - Vargas – RS. O local de implantação do experimento foi devidamente delimitado, sendo também efetuada a demarcação das parcelas experimentais com estacas de madeira.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com parcelas de 4m<sup>2</sup>, sendo formado por 2 tratamentos e 3 repetições.

Os tratamentos testados foram os seguintes: T1: aveia preta comum; T2: azevém Níbbio.

Utilizou-se 80 kg.ha<sup>-1</sup> e 25 kg ha<sup>-1</sup> de sementes, respectivamente para aveia preta e azevém Níbbio.

A adubação química utilizado no experimento foi o de formulação 5-20-20, com aplicação equivalente à 200 Kg por hectare, suprimindo assim, as exigências nutricionais da cultura.

A semeadura foi realizada no dia 31 de março de 2015, e a adubação realizada a lanço.

Os cortes foram realizados com tesoura manual, sendo que utilizou-se uma bordadura de 50 cm no entorno de cada parcela, restando assim no centro a área útil de 1 m<sup>2</sup>, de onde foi coletado o material para posterior avaliação. O corte foi realizado quando as plantas de azevém estavam com aproximadamente 30 cm de estatura. Procurou-se deixar um resíduo de 10 cm de altura. Procedeu-se então a determinação da produção de matéria verde em 1 m<sup>2</sup>, extrapolando para produção por hectare.

Após o corte uma amostra de forragem verde foi pesada e secada em estufa com temperatura de 105 °C por três horas até o peso constante para determinação da MS. A determinação da matéria seca (MS) foi realizada no laboratório de secagem e armazenagem localizado na ESED.

Todos os valores de matéria verde (MV), matéria seca (MS) e proteína bruta (PB) obtidos em 1 m<sup>2</sup> foram extrapolados para 1 hectare. Para efetuar a análise estatística foi utilizado o Sistema de Análise Estatística para Microcomputadores – ASSISTAT.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, encontram-se os dados relativos à matéria verde e matéria seca, após o corte.

*Tabela 1 – Matéria Verde (Kg ha<sup>-1</sup> e Matéria Seca (Kg ha<sup>-1</sup>) da aveia preta comum e do azevém Níbbio*

<b>Tratamentos</b>	<b>Matéria Verde (MV) Kg ha<sup>-1</sup></b>	<b>Matéria Seca (MS) Kg ha<sup>-1</sup></b>
T1: Aveia Preta Comum	7016,0 <sup>a</sup>	1002,6 <sup>a</sup>
T2: Azevém Níbbio	6566,6 <sup>a</sup>	912,0 <sup>a</sup>
CV	8,56%	5,48%

\*Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Observa-se que não houve diferença significativa entre os tratamentos tanto para a variável resposta matéria verde quanto para a matéria seca.

O Azevém Níbbio é uma variedade diplóide com porte ereto e de rápido estabelecimento. Muito indicado para pastejo e silagem, também é utilizado para feno por seu alto rendimento e elevada produção de matéria seca.

Tem como características o alto valor nutritivo e o alto rendimento – de 8 a 10 ton/ha de massa seca. ([www.mmsementeseinsumos.com.br](http://www.mmsementeseinsumos.com.br))

## CONCLUSÕES

Tanto a aveia preta comum como o azevém Níbbio podem ser usados como forrageiras de inverno para os sistemas de produção de leite e corte na região do Alto Uruguai Gaúcho.

## REFERÊNCIAS

**ABIEC** - **Pecuária Brasileira**. Disponível em: [http://www.abiec.com.br/3\\_pecuaria.asp](http://www.abiec.com.br/3_pecuaria.asp). Acesso em 06 de Fevereiro de 2015.

**AZEVÉM NIBBIO**, Disponível em : <http://www.mmsementeseinsumos.com.br/#!/nibbio/c1c0r>. Acessado em 15 de junho de 2015.

SARTORETTO, C.R.; SCHMIDT, C.M. FONTANELLI, R.S. et al. **Cereais de inverno para pastagem e ensilagem**. In: 22º Reunião da Comissão Brasileira de Pesquisa de aveia. Anais...Passo Fundo, p.636-639, 2002.

SILVA, S. C. da; PEDREIRA, C. G. S. **Princípios de ecologia aplicados ao manejo da pastagem**. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSISTEMAS DE PASTAGENS, 3., 1997, Jaboticabal. Anais. Jaboticabal: Funep, 1997. p. 1-62.

## **AVALIAÇÃO DA AVEIA PRETA COM ADUBAÇÃO QUÍMICA E/OU ORGÂNICA**

Angelica Daniela Beal<sup>1</sup>; Fernanda Fátima May<sup>1</sup>; Michele Mara Breitenbach<sup>1</sup>; Samara Carla Serafini<sup>1</sup>; Natan César Martelli<sup>1</sup>; Matheus Tonello<sup>1</sup>; Felipe Kominkiewicz<sup>1</sup>; Amito José Teixeira<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Graduandos do Curso de Agronomia da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões. E-mail: angelicadbeal@hotmail.com

<sup>2</sup>Professor Mestre do Departamento das Ciências Agrárias da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões

### **RESUMO**

Objetivando analisar a produção da biomassa da aveia preta comparu-se a matéria verde e a matéria seca com dois tratamentos de adubação: tratamento 1: adubação química (300 kg/ha do adubo 5-20-20) e tratamento 2: adubação química mais orgânica (150kg/ha do adubo 5-20-20 mais 15000 kg ha<sup>-1</sup> de adubo orgânico de bovinos). O trabalho foi conduzido no período de abril à junho de 2015 em uma propriedade rural do município de Marcelino Ramos/RS. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado. Os cortes da pastagem foram realizados quando as plantas apresentavam estatura média de 50 cm, onde procurou-se deixar uma resteva de 10 cm. Não houve diferença significativa entre os dois tratamentos testados.

**Palavras-chave:** aveia preta, adubação química, adubação orgânica.

### **INTRODUÇÃO**

A adubação orgânica com esterco bovino é uma prática milenar, tendo perdido prestígio com a introdução da adubação mineral, em meados do século 19, e retomado a importância, nas últimas décadas, com o crescimento da preocupação com o ambiente, com a alimentação saudável e com a necessidade de dar um destino apropriado às grandes quantidades produzidas em alguns países (SALAZAR et al., 2005).

A incorporação ao solo de restos vegetais também tem longa tradição na agricultura (GAVA et al., 2005).

Inúmeros trabalhos já foram escritos sobre essas duas práticas, entretanto, são poucas as informações sobre a eficiência com que os nutrientes dos adubos orgânicos são usados pelas culturas (BLAISE et al., 2005).

A maneira mais prática e econômica de alimentação de bovinos são as pastagens, e estas constituem a base da sustentação da pecuária do Brasil. Sabe-se, que infelizmente os resultados econômicos obtidos pelos pecuaristas brasileiros com a produção de bovinos nas pastagens, são moderados ao levar-se em consideração o alto potencial da atividade (VITOR et al., 2009).

Aveia-preta (*Avena strigosa*) é uma gramínea anual, rústica, pouco exigente, empregada para adubação verde e como planta de cobertura para plantio direto em sistemas de rotação de cultura, podendo ainda ser utilizada para pastejo, fenação, ensilagem ou aproveitamento de grãos na formulação de concentrados para animais (DERPSCH e CALEGARI, 1992).

Uma das principais plantas de cobertura na Região Sul do Brasil é a aveia preta (*Avena strigosa* Schreb.), espécie cultivada em grande extensão no Estado do Paraná e Rio Grande do Sul como adubo verde de inverno (CALEGARI, 2001).

As principais características que destacam a aveia preta como planta de cobertura são: a rusticidade, a capacidade de perfilhamento, a resistência a pragas e doenças, rapidez na formação da cobertura do solo e a elevada produção de fitomassa, mesmo em solos de baixa fertilidade, bem como a tolerância à seca, em vista do sistema radicular bastante desenvolvido, eficiência na reciclagem de nutrientes, baixa taxa de decomposição dos resíduos comparado às fabáceas, em função da alta relação C/ N (> 30) e o elevado efeito alelopático sobre muitas invasoras (DERPSCH e CALEGARI, 1992).

O trabalho teve como objetivo fazer a comparação da aplicação de adubação química e adubação química mais orgânica na produção de massa seca e massa verde da aveia preta.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

O experimento foi conduzido em uma propriedade rural do município de Marcelino Ramos/RS, em solo classificado como Latossolo Vermelho alumino férrico típico. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com 3 repetições, sendo as parcelas de 2 metros de comprimento por 2 metros de largura, constituindo 6 unidades experimentais.

Inicialmente procedeu-se a aplicação de adubo químico NPK da fórmula 5-20-20 na dose de 300 kg ha<sup>-1</sup> e a aplicação da dose de esterco de bovinos. Posteriormente fez-se a sementeira de aveia preta na densidade de 70 kg ha<sup>-1</sup>.

Os tratamentos avaliados foram:

- T1: Aveia preta solteira com metade da dose de adubação química da fórmula 5-20-20 e 15000 kg ha<sup>-1</sup> de esterco de bovinos;
- T2: Aveia preta solteira com adubação química.

Com a área do experimento estabelecida, quando as plantas de aveia preta estavam com altura em torno de 50 cm, fez-se o corte de todas as parcelas, com tesoura manual, visando obter o rendimento de matéria verde (MV) e determinar a matéria seca (MS). O corte foi efetuado na região central de cada parcela, usando-se um quadrado de 1 metro de lado para delimitar a área, procurando-se simular o pastejo, deixando assim um resíduo de aproximadamente 10 cm.

Todos os valores de matéria verde (MV) e matéria seca (MS) obtidos em 1 m<sup>2</sup> foram extrapolados para 1 ha.

Procedeu-se a análise de variância, com a aplicação do teste de médias Tukey a 5% para diferenciação entre os tratamentos dos atributos avaliados. Para efetuar a análise estatística foi utilizado o Sistema de Análise Estatística para Microcomputadores – ASSISTAT (SANTOS E SILVA, 2013).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

As produções estabelecidas para a variável matéria verde (MV) foram obtidas através da coleta do material de 1 m<sup>2</sup> do centro de cada parcela e foram extrapoladas para 1 ha.

Observando a Tabela 1 pode-se notar que não houve diferença estatística entre os tratamentos testados.

Tabela 1 - Resultados do teste de análise de médias para a Matéria Verde (MV) e matéria seca (MS) de aveia preta, através do teste de Tukey a 5% de significância.

<b>TRATAMENTO</b>	<b>MATÉRIA VERDE (MV)</b> <b>Kg ha<sup>-1</sup></b>	<b>MATÉRIA SECA (MS)</b> <b>Kg ha<sup>-1</sup></b>
<b>T1</b>	3416 <sup>a</sup>	1269 <sup>a</sup>
<b>T2</b>	3583 <sup>a</sup>	1693 <sup>a</sup>
<b>CV (%)</b>	10,91	35,45

As medidas seguidas por letras diferente diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Segundo Glienke et al., 2008, o uso de gramíneas e leguminosas de estação fria têm potencial para preencher as necessidades do animal em períodos que ocorrem quedas na produção. Além disso, promovem um aumento na disponibilidade da forragem pelo aporte de nitrogênio ao sistema para as culturas sucessoras, através da reciclagem de N (ALMEIDA et al., 2001).

## **CONCLUSÕES**

Nas condições que foi conduzido o experimento, pode-se concluir que a aveia preta solteira tanto com a adubação química quanto com a adubação química mais orgânica pode ser recomendada para sistemas de pastejo de bovinos de leite e de corte. Assim, infere-se que a escolha da adubação fica por conta do agricultor visando as condições e disponibilidades do produto.

## **REFERÊNCIAS**

ALMEIDA, Rogério Gaspar.; EUCLIDES, Valéria, Pacheco B.; JUNIOR, Nascimento, D.; MACEDO, Manuel Cláudio, .M.; FONSECA, Dirce, Mendes.; BRÂNCIO, Patrícia, Amaranto. Consumo, composição botânica e valor nutritivo da dieta de bovinos em pastos tropicais consorciados sob três taxas de lotação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.1, p.29-35, 2003.

BLAISE, D.; SINGH, J.V.; BONDE, A.N.; TEKALE, K.U. & MAYEE, C.D. Effects of farmyard manure and fertilizers on yield, fibre quality and nutrient balance of rainfed cotton (*Gossipium hirsutum*). **Biores. Technol.**, 96:345- 349, 2005.

DERPSCH, R.; CALEGARI, A. Plantas para adubação verde de inverno. Londrina: **IAPAR**, 1992. 80p. (Circular IAPAR, 73).

GAVA, G.J.C.; TRIVELIN, P.C.O.; VITTI, A.C. & OLIVEIRA, M.W. Urea and sugarcane straw nitrogen balance in a soil-sugarcane crop system. **Pesq. Agropec. Bras.**, 40:689- 695, 2005.

SALAZAR, F.J.; CHADWICK, D.; PAIN, B.F.; HATCH, D. & OWEN, E. Nitrogen budgets for three cropping systems fertilised with cattle manure. **Biores. Technol.**, 96:235- 245, 2005.

VITOR, C.M.T. et al. Produção de matéria seca e valor nutritivo de pastagem de capim-elefante sob irrigação e adubação nitrogenada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 03, p. 435-442. 2009.



## **AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DE FUNGICIDAS NO CONTROLE DA RAMULÁRIA EM ALGODÃO**

Arisson F4<sup>1</sup>, Luis Henrique Culau<sup>1</sup>; Ademilso Sitneski<sup>1</sup>; Marta Maria Casa Blum<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Acadêmico do curso de Agronomia, URI Erechim: agro.feranti@hotmail.com

<sup>2</sup>Professora do curso de Agronomia, URI Erechim: martablum@gmail.com

### **RESUMO**

O algodão está entre as mais importantes culturas de fibras no mundo. No Brasil, desde que começou a tomar aspecto de cultura econômica, o algodão tem sempre figurado no grupo vanguardeiro das atividades que carregam divisas para o País. Dentre os principais problemas envolvidos na redução de rendimento do algodão encontram-se as doenças. No caso da cultura do algodão, a principal doença é a Ramulária causada pelo fungo *Ramularia aréola*. Além de mancha Ramulária, a doença é conhecida em outros países por míldio, oídio, míldio areolada, falso-míldio ou mancha branca. A principal medida de controle para esta doença, atualmente, é o controle químico com fungicidas na parte aérea da cultura. Muitas moléculas têm registro para controle desta doença. Objetivou-se com este trabalho de revisão bibliográfica avaliar o comportamento de controle da doença ao longo dos anos, no Brasil. Para tanto se fez uma busca na literatura disponível e englobou-se o máximo de informações disponíveis que correlacionassem controle da doença e eficácia dos diferentes fungicidas, com base nas informações coletadas nos trabalhos científicos publicados no Brasil para o controle da ramularia, até 2011, está deficiente, isso sugere que essa doença é de difícil controle.

**Palavras-chave:** vanguardeiro, doença, correlacionassem.

### **Introdução**

O algodoeiro (*Gossypium Hirsutum L.*) é uma cultura mais tradicional do país., Entretanto, uma das principais dificuldades no

estabelecimento da cotonicultura em diversas regiões do Brasil e do mundo é à ocorrência de doenças. A mancha de Ramulária causada pelo fungo *Ramularia areola* é considerado atualmente a principal doença foliar da cultura na região centro-oeste do Brasil. O uso de cultivares geneticamente modificadas é a tática de controle mais desejável e eficaz por ser de baixo custo, fácil implementação, alta eficácia e por causar danos reduzidos ao meio ambiente (CIA & SALGADO, 1997). A resistência genética pode ser implementada em associação com outras medidas de controle como manejo cultural e controle químico.

Considerando a ausência de resistência vertical à doença nas cultivares usadas no Brasil, o controle químico é a tática comumente utilizada para o manejo da doença. Assim, torna-se necessário o monitoramento diário da lavoura para o aparecimento das primeiras lesões, o que indica a necessidade de aplicação de fungicidas para retardar o início da epidemia e impedir o aumento de inoculo no campo (AQUINO, 2006).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o comportamento e controle de diferentes fungicidas, ao longo dos anos, sobre o controle da *Ramularia areola* na cultura do algodão.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O presente trabalho foi conduzido no curso de Agronomia da URI de Erechim, no período de fevereiro a junho de 2015. A metodologia constou há busca de referências bibliográficas em diferentes bases de dados agrícolas disponíveis no Brasil. Basicamente, a busca envolveu trabalhos científicos conduzidos com o objetivo de controle químico da *Ramularia areola* (UTIAMADA et al 2002, CHITARRA et al 2005, CHITARRA & MOLINA 2003, IAMAMOTO & TUKAMOTO, 2003, IAMAMOTO et al, 2005, IAMAMOTO et al, 2006, ANDRADE JUNIOR E CAPELESSO 2010, IAMAMOTO 2003, SIQUEIRA et al 2009, SIQUEIRA & CARRETERO 2009, DIAS et al 2009, ANDRADE JUNIOR & GALBIERI 2010, IAMAMOTO & AMORELLI FILHO, 2003, AQUINO et al 2005, SUASSUNA & IAMAMOTO, 2003, CHITARRA et al 2006, DIAS et al 2011, SUASSUNA & IAMAMOTO 2004, AQUINO 2005, CASSETARI NETO et al 2007, UTIAMADA & LOPES 2002, VIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO 2009, CHITARRA et al 2009).

Foram reunidas as informações relativas ao controle químico da doença tendo-se como alvo os locais, safra agrícola (ano em que foi realizado o trabalho), a molécula de fungicida utilizado, o grupo químico do fungicida e a severidade da doença (por consequência o controle). As mesmas foram apresentadas na forma de gráficos e tabelas. Os dados obtidos totalizaram, do ano de 2002 até 2011, oitenta informações (80)

informações pertinentes ao estudo. A partir desta data não foram mais encontradas referências contendo informações de controle químico avaliando-se de forma isolada um fungicida comercial. Somente foram encontradas referências de controle envolvendo “programas de tratamento”, invariavelmente, com posicionamento de diferentes fungicidas e até mesmo (como é recomendado) de grupos químicos no decorrer de uma mesma safra. Para o desenvolvimento da tabela para melhor compreensão dos dados foram buscadas 24 citações referentes a princípios ativos disponíveis e útil ao objetivo do trabalho.

Para quantificação dos valores de controle, em todos os trabalhos, buscaram-se como referência os valores das testemunhas, sem controle da doença.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os dados médios de controle da *R. areola* encontram-se na Tabela 1.

Mais de 60 % das informações foram obtidas de trabalhos conduzidos em ensaios no estado do Mato Grosso, seguidas pelo estado da Bahia (31%), em função, logicamente, das regiões produtoras.

Tabela 2. Controle químico(%) de *Ramularia areola*, nos anos de 2002 a 2011 no Brasil.

Fungicidas	Controle (%) de <i>Ramularia areola</i>										
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Médias
Azoxistrobina	82,9	13,4	x	27,0	x	x	x	x	74,2	x	49,4
Azoxistrobina + Ciproconazole	x	47,5	x	x	x	22,7	x	40,4	74,4	x	46,3
Azoxistrobina + Difenconazole	x	50,0	x	x	x	x	x	x	x	x	50,0
Calda Viçosa	x	x	x	32,1	x	x	x	x	x	x	32,1
Calda Viçosa + Silicato de Potássio	x	x	x	20,1	x	x	x	x	x	x	20,1
Carbendazim	x	21,1	x	x	x	x	x	x	39,5	x	30,3
Carbendazim + Fentin Hidróxido de Estanho	x	18,4	x	x	x	x	x	x	x	x	18,4
Carbendazim + Tebuconazole	x	55,0	x	x	x	20,0	x	x	x	x	37,5
Ciproconazole	x	x	x	x	25,6	x	x	x	41,8	x	33,7
Difenconazole	x	x	x	x	x	x	x	x	85,8	x	85,8
Flutriafol	x	x	x	x	x	x	x	37,0	65,4	x	51,2
Flutriafol + Tiofanato Metílico	x	52,5	37,9	x	x	x	x	83,4	x	x	57,9
Hidróxido de Fentin	x	x	x	x	x	x	x	x	82,4	x	82,4
Hidróxido de Fentin + Difenconazole	x	x	x	x	x	x	x	x	90,5	x	90,5
Metconazole	x	x	x	x	x	x	x	x	55,2	x	55,2
Picoxistrobina + Ciproconazole	x	x	x	x	x	x	x	x	61,5	x	61,5
Piraclostrobina	x	63,8	x	94,5	x	x	x	x	x	x	79,2
Piraclostrobina + Epoxiconazole	x	62,5	x	x	x	x	x	x	59,4	44,3	55,4
Piraclostrobina + Tebuconazole	x	x	x	99,6	x	x	x	x	x	x	99,6
Protioconazole + Trifloxistrobina	x	x	x	x	x	80,7	x	x	x	x	80,7
Tebuconazole	83,3	10,6	x	x	x	x	99,8	x	x	x	64,6
Tebuconazole + Tiofanato Metílico	x	47,5	x	x	x	x	x	x	x	x	47,5
Tetraconazole	88,9	x	x	x	34,3	36,0	x	x	84,6	x	61,0
Tetraconazole + Tiofanato Metílico	x	55,2	x	x	x	x	x	x	x	x	55,2
Tiofanato Metílico + Ciproconazole	x	x	x	x	24,3	x	x	x	x	x	24,3
Trifenil Hidroxido de Estanho	x	x	x	x	23,5	x	x	x	x	x	23,5
Trifloxistrobina + Ciproconazole	x	60,0	x	x	x	x	x	x	x	x	60,0
Trifloxistrobina+Propiconazole	x	50,0	x	x	16,0	64,8	x	x	x	x	43,6
Trifloxistrobina + Tebuconazole	x	55,0	x	29,3	x	74,8	x	x	69,1	x	57,1
<b>Médias</b>	<b>85,0</b>	<b>44,2</b>	<b>37,9</b>	<b>50,4</b>	<b>24,7</b>	<b>49,8</b>	<b>99,8</b>	<b>53,6</b>	<b>68,0</b>	<b>44,3</b>	<b>53,6</b>

x = informação não disponível na literatura

As moléculas fungicidas utilizadas pertencem aos grupos químicos triazóis, estrobilurinas, benzimidazóis e também fungicidas a base de estanho, cobre e cal. Dentro do grupo dos triazóis, os fungicidas utilizados foram: ciproconazole, difenoconazole, flutriafol, metconazole, protioconazole, tebuconazole e tetraconazole. No grupo das estrobilurinas, os fungicidas utilizados foram: azoxistrobina, picoxistrobina, piraclostrobina e trifloxistrobina e no grupo dos benzimidazóis foram utilizados o carbendazim e o tiofanato metílico. Ainda como estanhado foi utilizado o fentin hidróxido de estanho e a calda Viçosa contendo cobre e cal, entre outras substâncias de ação não fungicida (micronutrientes zinco, magnésio e boro).

Também algumas moléculas acima citadas foram utilizadas na forma de misturas comerciais e não misturas de tanque.

Os dados obtidos demonstraram que o controle da ramularia ao longo dos anos variou de 24,7 % a 99,8 %, com controle médio de 55,8 % e os controles dentro dos fungicidas variaram de 18,4 % a 99,6 % com um controle médio na ordem de 53,6 %. Não foi observada tendência de redução de controle para as diferentes moléculas testadas, ao longo dos anos, contudo, esta observação carece de um número bem maior de observações dentro da maioria dos anos, assim como, dentro de cada fungicida ao longo dos anos.

Avaliando-se os controles (médios) por grupos químicos, ao longo dos anos, os melhores controles foram observados, respectivamente, para os fungicidas dentro do grupo das estrobilurinas (59,3 % de controle), dos triazóis (57,6 %) e dos benzimidazóis (30,3 %). Quando se avaliaram as misturas comerciais de estrobilurinas + triazóis, o controle médio ficou em 55,9 % e as misturas de benzimidazóis + triazóis ficaram em 47,0 %. Os fungicidas com ação protetora apresentaram controle médio na ordem de 39,5 %. Em face do exposto observou-se que o controle desta doença pode ser obtido tanto com o uso de fungicidas do grupo das estrobilurinas como do grupo dos triazóis, preferencialmente, ao grupo dos benzimidazóis. A mistura comercial de estrobilurinas + triazóis não potencializou o controle de nenhum dos grupos, contudo deveria ser sugerida como opção de controle em função de manejo de resistência a fungicidas. A mistura comercial de benzimidazol + triazol potencializou o controle da ramularia.

## **CONCLUSÕES**

Com base nas informações coletadas nos trabalhos científicos publicados no Brasil, pode-se concluir que o controle médio da ramularia, até o ano de 2011, está deficiente (pouco acima de 50%), principalmente considerando que os grupos químicos de maior relevância (benzimidazóis, triazóis e estrobilurinas) na data atual foram testados. Isso nos sugere que esta doença não é de fácil controle (considerando-se o uso de moléculas isoladas e em misturas comerciais) e que novos trabalhos devem ser conduzidos na busca de melhores opções de controle uma vez que as perdas na cultura em função desta doença tem aumentado ao longo dos anos, motivo pelo qual a doença hoje é considerada a de maior importância para o algodão.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAPA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS PRODUTORES DE ALGODÃO. Associação Brasileira dos Produtores de Algodão SAF/Sul-Quadra 02, lote 02, Bloco B, 2º andar, Sala 202, Edifício Vio Office- Brasília-DF . **ACOMPANHAMENTO DA SAFRA 2014/15 ABRIL DE 2015.** DISPONIVEL EM [www.abrapa.com.br/estatisticas/Paginas/Algodao-no-Mundo.aspx](http://www.abrapa.com.br/estatisticas/Paginas/Algodao-no-Mundo.aspx).

AQUINO A. L., BERGER G. P., MIRANDA M. L., OGOSHI F., LÉLIS M. M., RODRIGUES À. F., ZAMBOLIM L., CONTROLE QUÍMICO DA MANCHA DE RAMULARIA COM USO DE CALDA VIÇOSA, ano 2006, 6º Congresso Brasileiro de algodão.

CIA, E. & SALGADO, C.L. Doenças do algodoeiro (*Gossyioium Spp.*). In: Kimati, H., Amorim, L., Bergamim Filho, A., Camargo, LE.A. & Rezende, J.A.M. (Eds). Manual de Fitopatologia. São Paulo: Agronômica Ceres. 1997. p.40-55.

UTIAMADA, M.,C.; LOPES, C., J.; SATO N.,L.; ROIM B., L.,F.; KAJIHARA L.; OCCHIENA M.,E.; TAGRO (TECNOLOGIA AGROPECUÁRIA Ltda). Controle Químico da Ramularia (Ramularia aréola) e Ferrugem ( *Phakopsora gossypii*) Na cultura do algodoeiro. Rondonopolis Mato Grosso; Safra 2002/03.

IAMAMOTO M., M.; AMORELLI F., S.,; Comportamento de fungicidas no controle da mancha de Ramularia do algodoeiro( *Gossypium hirsutum* L.), Roda Velha, Baia, safra 2003/04. V Congresso Brasileiro de Algodão.

SUASSUANA D., N.; IAMAMOTO M., M.; Controle Químico da Mancha de Ramularia do Algodoeiro, Roda Velha, Baia Safra 2003/04. V Congresso Brasileiro de Algodão.

IAMAMOTO M., M.; TUKAMOTO H.; Efeito de fungicidas na mancha de Ramularia do algodoeiro. Roda Velha, Baia safra 2003/04. V Congresso Brasileiro de Algodão

IMAMOTO M., M.; FERREIRAC., M.; ROCHA F.,G.,F.; LEITE J.,G.; ROMANI N., G.; Controle da Ramularia do algodoeiro ( *Ramulari aréola*) com fungicidas aplicados com pulverizadores de pressão constante (CO<sub>2</sub>) e com bico rotativo. Jaboticabal, São Paulo. Safra 2004/05. V Congresso Brasileiro de Algodão.

AQUINO, A., L.; BERGER G., B.; MIRANDO M., L.; OGOSHI F.; LÉLIS M., M.; RODRIGUES A., F.; ZAMBOLIM L.; CONTROLE QUÍMICO DA MANCHA DE RAMULARIA COM USO DA CALDA VIÇOSA. MINAS GERAIS, VIÇOSA SAFRA 2005/06. . VI Congresso Brasileiro de Algodão.

DIAS R., A.; MORATELLI R.; THEODORO F., G.,; CAPPELLESSO S., J., E.; PRANDO P., F.; FERREIRA B., C.; GUAZINA A., R.; Efeito do aumento de doses de fungicidas sistêmicos no controle da mancha (Ramularia aréola) em algodão adensado. Chapadão do Sul, Mato Grosso do Sul. Fundação Chapadão Safra 2009/10. VIII Congresso Brasileiro de Algodão.

DIAS R., A.; GUAZINA A., R.; FERREIRA B., C.; BALDASSO B., T.; PRANDO P., F.; VIEIRA B., L., V.; Programas de aplicações de fungicidas controle químico da mancha de Ramularia (Ramularia aréola). São Paulo. safra 2011. Et Algodão Cotton expo 2011.

Andrade J., R., E.; GALBIERI R.; VILELA A., C., M., P.; Eficiência de fungicidas no controle de Ramularia (Ramularia aréola) no algodoeiro em Mato Grosso. Campo Verde, Mato Grosso. Safra 2010/11. VIII Congresso Brasileiro de Algodão.

SIQUEIRA V., F.; CARRETERO M., D.; OLIVEIRA F., W.; ALVES F., C., L.; KOCH V., C.; SANTOS F., P.; Interação entre o número de aplicações de fungicidas e 5 diferentes cultivares de algodão no controle da mancha de Ramularia em sistema adensado. Campo Verde, Mato Grosso. Safra 2009/10. VIII Congresso Brasileiro de Algodão.

SIQUEIRA V., F.; CARRETERO M., D.; OLIVEIRA F., W., ALVES F., C., L.; KOCH V., C.; SANTOS F., P.; Interação entre o número de aplicações de fungicidas e 5 diferentes cultivares de algodão no controle da mancha de Ramularia em sistema adensado. Campo Verde, Mato Grosso. Safra 2009/10. VIII Congresso Brasileiro de Algodão.

ANDRADE J., R., E.; CAPPELLESSO S., J., E.; Avaliação do fungicida meonostrobin no controle de Ramularia (Ramularia areola) no algodoeiro em Mato Grosso. Primavera do Leste, Mato Grosso. Safra 2010. VIII Congresso Brasileiro de Algodão.

ANDRADE J., R., E.; CAPPELLESSO S., J., E.; Avaliação do fungicida de Metominostrobin no controle de Ramularia (Ramularia aréola) no algodoeiro em Mato Grosso. Primavera do Leste, Mato Grosso. Safra 2010. VIII Congresso Brasileiro de Algodão.

CHITARRA G.; Controle químico da mancha de Ramularia (Ramularia aréola) do algodoeiro em função da idade da planta e da severidade da doença safra 2003/04, na região de Campo Verde- MT. Campo Verde, Mato Grosso. Safra 2003/04.

CHITARRA G., L.; MEIRA A., S.; MENEZES L., V.; Controle químico da mancha de ramularia do algodoeiro, causada por Ramularia aréola, em função da idade da planta e da severidade da doença safra 2003/04.

Campina Grande Pernambuco et al.2005, Boletim de pesquisa e Desenvolvimento (MAPA).

CHITARRA G., L.; ZANCAN A., L., W.; LIRA S., J., A.; MENEZES L., V.; RODRIGUES M., M., S.; Avaliação da eficiência do fungicida Tiofanato Metílico-Ciproconazole no controle da mancha de Ramularia ( Ramularia aréola) em algodoeiro. Primavera do leste , Mato Grosso. Safra 2006/07. Editado Editado VII Congresso Brasileiro de Algodão pag 1055.

MACHADO Q., A.; NETO C., D.; ANDRADE J., R., E.; VIDOTTI D., E.; RIVELINI E., V.; Controle de ramulose (Colletorichum gossypiivar. Cephalosporioides ) e mancha Ramularia (Ramularia aréola) em algodoeiro com programas de aplicação de fungicidas e nutrientes foliares. Jaciara Mato grosso safra 2009. Editado VII Congresso Brasileiro de Algodão

## COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DE PROGÊNIES DE *Ilex paraguariensis* ST. HIL.

Iohana S. Carniel<sup>1</sup>, Mirian T. Trevisan<sup>1</sup>, Carolina E. Demaman Oro<sup>1</sup>, Itamar L. Gonçalves<sup>2</sup>, Alice T. Valduga<sup>1</sup>

1 - Departamento de Ciências da Saúde, Departamento de Ciências Agrárias – URI Erechim, Av. Sete de Setembro, 1621 – CEP: 99700-000 – Erechim – RS – Brasil, – e-mail: (mirian\_tais@hotmail.com)

3 - Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Avenida Ipiranga, 2752.

**RESUMO:** Na erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil) são encontrados metabólitos primários e secundários, muitos dos quais apresentam importantes efeitos biológicos. Os metabólitos primários estão relacionados à sobrevivência do vegetal, para tanto, envolvem biomoléculas como proteínas, carboidratos, lipídios e ácidos nucleicos. O presente estudo teve por objetivo determinar os parâmetros centesimais de umidade, quantificação de lipídeos totais, proteínas, cinzas e carboidratos no tecido foliar de progênies de erva-mate selecionadas a partir de caracteres morfológicos. Teores de umidade e cinzas foram determinados gravimetricamente. As análises foram realizadas em triplicata e submetidas à análise de variância (ANOVA) seguida pelo teste de Kruskal-Wallis, adotando 5% como nível de significância. Foram encontradas diferenças relacionadas aos teores de umidade, carboidratos, proteínas, lipídeos e cinzas, entre as plantas A e D ( $p < 0,05$ ). Diferenças significativas também foram obtidas nos teores de proteína entre as plantas A e B. Foi encontrada uma correlação entre o teor de sólidos solúveis e a composição centesimal das folhas de erva-mate. A quantidade de sólidos solúveis esteve positivamente correlacionada com o teor de cinzas e de carboidratos, por sua vez a diminuição no teor de sólidos solúveis esteve correlacionada com o aumento da umidade e do conteúdo de lipídeos.

**PALAVRAS CHAVES:** erva-mate, seleção de matrizes, composição química.

## 1. INTRODUÇÃO

A erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil), pertencente à família Aquifoliaceae, é uma espécie nativa das regiões subtropicais e temperadas da América do Sul e ocorre naturalmente na Argentina, Brasil e Paraguai. Utilizada no preparo do chimarrão, sua exploração representa importante atividade econômica nessas regiões (LORENZI, H. e MATOS, F.J.A., 2002), caracterizando um dos hábitos culturais, da América do Sul.

Nas espécies vegetais são encontrados dois grupos de compostos químicos: metabólitos primários e secundários. Metabólitos primários respondem pela sobrevivência do vegetal, exercendo função ativa nos processos de fotossíntese, respiração e assimilação de nutrientes, considerados essenciais à mesma, como as proteínas, carboidratos, lipídios e ácidos nucleicos (RAVEN et al., 2001; SANTOS, 2004) enquanto os metabólitos secundários apresentam distribuição restrita a uma espécie vegetal ou a um grupo de espécies relacionadas, estando intimamente associados às estratégias de defesa das plantas e envolvidos na produção de cor ou aroma (SANTOS, 2004).

Trata-se de uma planta de composição química importante, além dos atributos já conhecidos, pode-se vislumbrar muitas aplicações potenciais, as quais poderiam vir a ampliar o consumo de erva-mate e, conseqüentemente, do mercado para esta matéria-prima (HECK A.I.; MEJIA E., 2007 SCHENKEL E.P. et. al, 1997). É de fundamental importância o detalhamento da composição química do produto, levando em consideração usos e aplicações atuais bem como o fornecimento de opções para novos estudos e produtos (ESMELINDRO et. al, 2002).

Na erva mate, alguns dos benefícios atribuídos a suas folhas e talos estão relacionados aos compostos fenólicos, metabólitos secundários que apresentam atividade antioxidante *in vitro* (NENADIS e TSIMIDOU 2002; BUBOLS et al., 2013) e *in vivo* (RODRIGUES, 2009).

Nesse contexto, o presente estudo teve por objetivo determinar os parâmetros centesimais no tecido foliar de diferentes progênies de erva-mate morfológicamente selecionadas a campo.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1. Coleta do material vegetal

As progênies selecionadas foram coletadas no município de Barão de Cotegipe (latitude: 27° 37' 15" S; longitude: 52° 22' 47" W; altitude: 687m) em janeiro de 2014. O material foi submetido à secagem à 35°C em estufa com circulação de ar até peso constante e triturado.

### 2.2. Determinações da composição centesimal

Foram determinados os parâmetros centesimais de umidade, quantificação de lipídeos totais, proteínas, cinzas e carboidratos.

A umidade foi determinada segundo as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz, utilizando-se três gramas de amostra, as quais foram mantidas em estufa a 100-105°C, até a obtenção do peso constante.

A quantificação dos lipídeos totais envolveu a extração por Soxhlet descrito, a partir de três gramas de material foliar, empregando-se hexano como solvente, durante um período de 4 horas.

As proteínas foram determinadas pelo método de Kjeldahl (IAL, 2008). O teor de cinzas foi determinado de acordo com a Farmacopeia Brasileira (Brasil 2010). Os carboidratos foram determinados indiretamente (IAL, 2008).

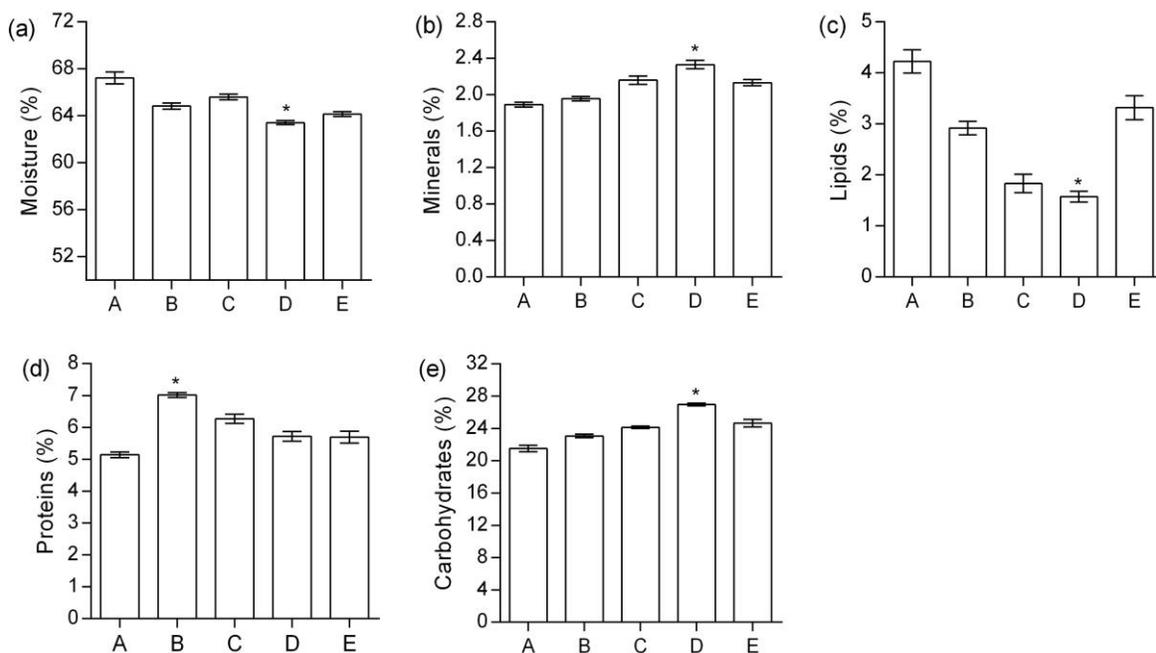
### 2.3. Análise estatística

As análises foram realizadas em triplicata e submetidas à análise de variância (ANOVA) seguida pelo teste de Kruskal-Wallis, adotando 5% como nível de significância.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1. Composição centesimal das folhas de erva-mate

A composição centesimal das progênies de erva-mate, quanto aos teores de umidade, carboidratos, proteínas, lipídeos e cinzas estão apresentadas na Figura 1.



**Figura 1** – Composição centesimal das folhas das progênes estudadas. Em (a) teores de umidade; em (b) cinzas; em (c) lipídeos; em (d) proteínas e em (e) carboidratos. (\*)  $p < 0,05$  em relação à planta 1.

Figura 1 - A composição centesimal das progênes de erva-mate, quanto aos teores de umidade, carboidratos, proteínas, lipídeos e cinzas.

Em relação aos teores de umidade, cinzas e lipídios, foi encontrada diferença entre as plantas A e D ( $p < 0,05$ ). Diferenças significativas também foram obtidas nos teores de proteína entre as plantas A e B.

As plantas A e E apresentam maiores teores de lipídeos, fato esse que pode estar relacionado com características observadas nas mesmas, onde apresentavam folhas mais lustrosas, grandes e maduras que podem ter contribuído nos seus teores de lipídeos. As diferenças obtidas entre as progênes podem estar relacionadas também a certas características em que as mesmas são submetidas, por exemplo, tipo de solo, idade das plantas, época da coleta, uma vez que sua composição química pode sofrer variações quando expostas a estes fatores. Mas, em se tratando que as progênes são provenientes de um mesmo talhão e receberem os mesmos tratamentos culturais refuta-se esta hipótese.

### 3.2. Relação entre o teor de sólidos solúveis e a composição centesimal

Foi encontrada uma correlação entre o teor de sólidos solúveis e a composição centesimal das folhas de erva-mate. A quantidade de sólidos solúveis esteve positivamente correlacionada com o teor de cinzas (Figura 2-a) e de carboidratos (Figura 2-d), por sua vez a diminuição no teor de sólidos solúveis esteve correlacionada com o aumento da umidade (Figura 2-b) e do conteúdo de lipídeos (Figura 2-c).

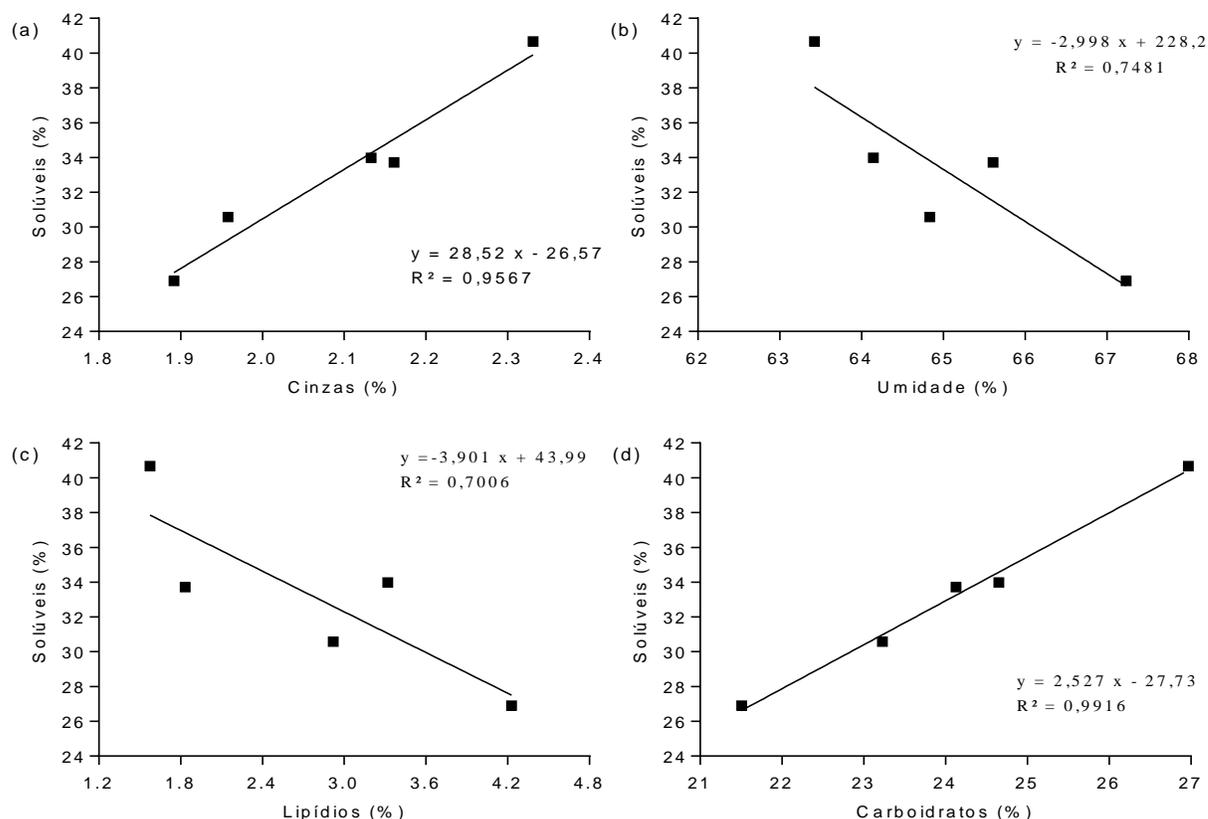


Figura 2 – Correlação entre os sólidos solúveis e a composição centesimal nas folhas das progênies (cinzas, umidade, lipídeos, carboidratos). Em (a) correlação de sólidos solúveis e as cinzas, em (b) sólidos solúveis e umidade, em (c) sólidos solúveis e lipídeos, em (d) sólidos solúveis e carboidratos.

#### 4. CONCLUSÃO

Foi encontrada diferença significativa nos teores de metabólitos primários entre as progênies estudadas, coerente com características morfológicas observadas nas progênies. O teor de sólidos solúveis correlacionou-se com a composição centesimal das plantas estudadas.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANVISA. Farmacopéia Brasileira. Vol.1, Ed. 5, Brasília, 2010.

BUBOLS, G. B. e al. The Antioxidant Activity of Coumarins and Flavonoids. **Mini-Reviews in Medicinal Chemistry**, v. 13, p. 318-334, 2013.

ESMELINDRO M.C., TONIAZZO G., WACZUK A., DARIVA C., DE OLIVEIRA D. Caracterização físico-química da erva mate: influência das etapas do processamento industrial. **Ciênc. Tecnol. Aliment.** vol.22 no.2 Campinas May/Aug. 2002

HECK A.I.; MEJIA E.G. Yerba Mate Tea (*Ilex paraguariensis* St. Hil): a comprehensive Review on Chemistry, Health Implications, and Technological Considerations. **Journal of Food Science.** 72:138-151, 2007

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. Ed 4, São Paulo, 2008.

LORENZI, H.; MATOS, F.J.A. Plantas medicinais do Brasil: nativas e exóticas. **Nova**

**Odessa: Instituto Plantarum, 2002.**

NENADIS, N.; TSIMIDOU, M. Observations on the estimation of scavenging activity of phenolic compounds using rapid 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH) tests. **JAOCs**, v. 79, n.12, p. 1191-1195, Jul. 2002

RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. Biologia vegetal. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, S. A. 6. ed, 2001. 906 p.

RODRIGUES, E. V. (2009). Efeito antioxidante da erva-mate (*Ilex paraguariensis*) em voluntários sadios. [dissertação]. Mestrado em ciências da saúde. Universidade São Francisco – Bragança Paulista, 2009.

SANTOS, K. A. Estabilidade da erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hill) em embalagens plásticas. Dissertação de Mestrado em Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2004.

SCHENKEL E.P., GOSMANN G., MONTANHA J.A., HEIZMANN B.M., ATHAYDE M.L., TAKETA A.T.C., PIRES V.S., GUILLAUME D. Saponines from maté (*Ilex paraguariensis*) and other South American *Ilex species*: Ten years research on *Ilex* saponins. **Ciência e cultura Journal of the Brazilian Associations for the Advancement of science.** 49:358-363, 1997

## ESTUDO COMPARATIVO DA QUANTIDADE DE MATÉRIA SECA NO CONSÓRCIO ENTRE AVEIA PRETA E AZEVÉM

Amito José Teixeira<sup>1</sup>, Henrique Dartora<sup>1</sup>, Maurício Baldissera<sup>1</sup>, Rodrigo Deggerone<sup>1</sup>.

1 - Departamento de Ciências Agrárias – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Avenida Sete de Setembro, 1621. CEP: 99700000 – Erechim RS – Brasil

**RESUMO:** A produção animal, em grande parte das regiões tropicais, é limitada principalmente, pela variação de qualidade da forragem em oferta ao longo do ano. Essa qualidade é reflexo da concentração da produção no período das chuvas, com grande oferta de forragem, porém, em contradição nas demais estações do ano, com baixa oferta e qualidade, afetando diretamente a produção animal. As pastagens nativas são a base da alimentação pecuária, principalmente para o gado de leite e de corte. Entretanto, a qualidade e a quantidade dessas pastagens são comprometidas devido as condições climáticas no período do inverno. Assim, as pastagens temperadas, como a aveia preta e o azevém, em cultivos puros e em consórcio, são alternativas viáveis, resultando em grande incremento de produtividade para a pecuária. A Integração Lavoura Pecuária permite a rotação de culturas, utilizando na safra de verão o milho e a soja e na safra de inverno as pastagens anuais. No presente trabalho objetivou-se testar o efeito de volume de matéria seca disponível para pastagens das culturas mais difundidas no sul do Brasil, a aveia preta (*Avena strigosa Schreb.*) e o azevém (*Lolium multiflorum*). Após a condução do experimento realizado no Campus II da URI de Erechim - Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, verificou-se que a produção de matéria seca da aveia é maior e por isso mais vantajosa que do azevém, porém o consórcio também se mostra uma alternativa viável.

**PALAVRAS-CHAVE:** Aveia Preta; Azevém; Consórcio; Teor de Matéria Seca.

### INTRODUÇÃO

De acordo com Lupatini *et al.* (1998) a base da alimentação da bovinocultura de corte no Rio Grande do Sul são as pastagens nativas. Entretanto,

devido à estação do inverno, tanto a qualidade quanto a disposição de pastagens nativas ficam comprometidas. De modo a encontrar alternativas para este problema, as pastagens temperadas como a aveia preta e o azevém, em cultivos puros e em consórcio, servem como boas possibilidades para viabilizar a atividade.

A integração lavoura-pecuária é uma alternativa que tem auxiliado diversos produtores a reduzir prejuízos e obter lucro na agricultura. Com os crescentes custos de produção das lavouras de verão e da falta de atratividade das lavouras de inverno, a criação de gado de corte é uma possibilidade bastante atrativa e rentável, tendo em vista o alto valor que a carne bovina tem ganhado nos últimos meses.

Segundo Pelozato (2014), a implantação da Integração Lavoura Pecuária permite a rotação de culturas, utilizando na safra de verão o milho e a soja e na safra de inverno as pastagens anuais, como por exemplo, aveia-preta (*Avena strigosa*) e azevém (*Lolium multiflorum*) que servem de alimento ao gado.

De acordo com Vitor *et al.* (2009) as pastagens são a maneira mais prática e mais econômica de alimentação de bovinos, sendo que estas constituem a base da sustentação da pecuária do Brasil. Porém, sabe-se os pecuaristas brasileiros obtêm resultados econômicos moderados, apesar do alto potencial da atividade.

Este trabalho tem como objetivo avaliar e comparar o percentual de matéria seca no cultivo de aveia preta, azevém e o consórcio entre as cultivares.

## **AVEIA PRETA**

A aveia preta era considerada uma planta invasora do trigo e da cevada na Ásia antiga, e passou para a Europa, expandindo-se devido as ótimas condições de solo e clima expansão da cultura, tornando-se importante fonte para alimentação humana e animal. Na América, foram os espanhóis que introduziram a cultura da aveia.

Segundo Floss (1982), a aveia preta é uma gramínea de inverno com dois sistemas radiculares, um seminal e outro de raízes permanentes. O colmo é cilíndrico, ereto e glabro, composto de uma série de nós e entre-nós. As folhas inferiores apresentam bainha, lígula obtusa e margem denticulada, com lâmina de 0,14 a 0,40 m de comprimento. Os nós são sólidos.

A aveia preta é uma espécie rústica, pouco exigente em fertilidade de solo e pode ser utilizada na forma de forragem, de pastejo, feno, silagem pré-secada, silagem de planta inteira, duplo propósito, cobertura de solo e adubação verde (DERPSCH; CALEGARI, 1992). Possui grande capacidade de perfilhamento e sementes menores, quando comparadas às da aveia branca. Os grãos não são

usados na alimentação humana. O ciclo da aveia preta é muito variável (emergência a maturação), desde 120 até 200 dias. Essa variação depende entre outros fatores da cultivar, da época de semeadura, latitude, longitude e altitude.

A aveia preta é a principal espécie para uso forrageiro. Por muitos anos a base da alimentação dos animais sob pastejo tem sido esta espécie. Produz bem em quase todos os tipos de solo, vegetando melhor naqueles com bom teor de matéria orgânica, permeáveis e bem drenados. Na maioria das regiões a melhor época de semeadura das aveias é março/abril.

## **AZEVÉM**

O Azevém anual (*Lolium multiflorum*) tem sua origem no sul da Europa, sendo, atualmente a segunda gramínea anual de inverno mais cultivada no Rio Grande do Sul. O azevém anual consagrou-se como grande opção pela sua facilidade de ressemeadura natural, resistência a doenças, bom potencial de produção de sementes e versatilidade de uso em associações.

O Azevém pode se comportar como bianual em função da ressemeadura natural. O sistema radicular é altamente ramificado e denso com muitas raízes adventícias e fibrosas. A produção de massa de forragem por área e a estrutura do pasto são dependentes da densidade de perfilhos existente (DIFANTE, 2003) e da quantidade de massa acumulada em cada perfilho individual. Com o desenvolvimento de folhas e perfilhos, a planta gera área foliar para interceptação de luz e, conseqüentemente, realização de fotossíntese para produção de fotoassimilados e continuação do crescimento (GOMIDE, 2001). Os colmos vegetativos são cilíndricos e eretos, podendo-se tornar decumbentes, e podem atingir 100-120 cm. As lâminas das folhas do azevém anual são brilhantes, e esta espécie pode ser facilmente diferenciada da aveia e de outros cereais de inverno observando-se as características morfológicas das lígulas e aurículas. O cultivar mais utilizado é o Azevém comum.

Esta gramínea anual ocorre em muitos tipos de solos, tolera umidade, desde que não excessiva e apresenta altas respostas ao aumento da fertilidade do solo. As pastagens de Azevém caracterizam-se por apresentarem alto valor nutritivo, e como consequência, proporcionam também altos ganhos por animal.

## **CONSORCIAÇÃO**

Há atualmente um processo de transição socioeconômico e ambiental do setor agropecuário com a expansão do sistema plantio direto, da integração da lavoura com a pecuária, a preocupação sobre a utilização racional da água e de

agrotóxicos, as exigências de maior competitividade e sustentabilidade, as questões relacionadas à qualidade do ambiente de produção (CARVALHO, 2005).

A consorciação é uma prática que permite associar numa mesma área o plantio de culturas diversas para aumentar o rendimento, enriquecer a vida biológica do solo e protegê-lo contra a erosão. Também pode ser considerada como uma técnica de conservação que busca melhor aproveitamento em longo prazo do solo, bem como o cultivo na qual se utiliza mais de uma espécie de planta na mesma área e no mesmo período de tempo (PEIXOTO *et al.*, 2001).

Porém para fazer o consórcio é necessário avaliar alguns pontos críticos do processo, como as diferenças morfológicas entre os tipos de gramíneas forrageiras, em que umas gramíneas são mais eficientes na utilização de água, de alguns nutrientes minerais e apresentam uma eficiência fotossintética mais alta, que resulta na taxa de crescimento e potencial de produção de forragem superior (NASCIMENTO JR. *et al.*, 2002). Ressalta-se também a forma de crescimento e propagação diferenciada, em que uma espécie de gramínea é mais agressiva e competitiva que a outra.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi realizado na área da ESED – URI Campus de Erechim – RS. O local de implantação do experimento foi devidamente delimitado, sendo também efetuada a demarcação das parcelas experimentais com estacas de madeira.

O delineamento experimental utilizado é o de Blocos ao acaso, com parcelas de 1m<sup>2</sup>, sendo formado por 3 blocos, totalizando 6 unidades experimentais, sendo as unidades 1 e 6 consórcio entre aveia preta (*Avena strigosa*) e azevém (*Lolium multiflorum*); as unidades 2 e 4 com azevém e; as unidades 3 e 5 com aveia preta.

A adubação utilizada no experimento foi a seguinte: NPK 5-30-15, ou seja, 5% de Nitrogênio, 30% fósforo e 15% de potássio. Não foi executada análise do solo nem adubação nitrogenada após a germinação.

A semeadura e adubação foram realizadas no dia 31 de março de 2015. Ambos os processos foram conduzidos sem utilização de maquinário, portanto um processo manual a lanço. Os cortes foram realizados com tesoura manual na área útil de 1 m<sup>2</sup> de cada bloco, de onde foi coletado o material para posterior avaliação. O corte foi realizado quando as plantas estavam com aproximadamente 62 dias após emergência e 35cm de altura. Procurou-se deixar um resíduo de 10 cm de altura. A coleta foi realizada no dia 1º/06/2015.

As amostras de forragem verde foram pesadas e secadas em estufa com temperatura de 105 °C até peso constante para determinação da Matéria Seca (MS). A determinação da matéria seca foi realizada no laboratório de secagem e armazenagem localizado na ESED.

Todos os valores de matéria verde (MV) e matéria seca (MS) obtidos em 1 m<sup>2</sup> foram extrapolados para 1 hectare. Para efetuar a análise estatística foi utilizado o Sistema de Análise Estatística para Microcomputadores – ASSISTAT.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, encontram-se os dados relativos à Matéria Verde, Matéria Seca que foram obtidos conforme a metodologia descrita.

Tabela 3 - Matéria Verde (Kg ha<sup>-1</sup>), Matéria Seca (Kg ha<sup>-1</sup>).

Tratamentos	Matéria Verde (MV) Kg ha <sup>-1</sup>	Matéria Seca (MS) Kg ha <sup>-1</sup>
T1: Aveia	14.400,00 a	2.067,00 a
T2: Azevém	9580,66 b	1.474,50 b
T3: Consórcio	11.025,00 b	1.719,00 ab
CV	3,40%	5,41%

\*Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Conforme a Tabela 1 pode-se observar que houve diferenças significativas entre os tratamentos. Para a produção de Matéria Verde a aveia apresentou a maior produção, bem como para a Matéria Seca. Porém, o T3, referente ao consórcio, apresentou valores significativos para as duas produções, superando as quantidades obtidas com o tratamento T2.

## CONCLUSÕES

Conforme resultados encontrados no experimento, verificou-se que a produção de matéria seca na aveia é maior e por isso mais vantajosa, porém o consórcio com azevém se mostra uma alternativa viável.

## REFERÊNCIAS

- CARVALHO, P.C.F. **O manejo da pastagem como gerador de ambientes pastoris adequados à produção animal.** Simpósio sobre manejo da pastagem, n. 22. Piracicaba, 2005.
- DERPSCH, R.; CALEGARI, A. **Plantas para adubação verde de inverno.** IAPAR, 80 p. Londrina, 1992. (IAPAR. Circular, 73).
- DIFANTE, G. S. Importância da morfogênese no manejo de gramíneas forrageiras. **Trabalho acadêmico.** Viçosa, 2003.
- FLOSS, E. L. **A cultura da aveia.** Boletim técnico 1, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 52 p. Passo Fundo, 1982.
- GOMIDE, J. A.; GOMIDE, C. A. M. **Utilização e manejo de pastagens.** Reunião anual da sociedade brasileira de zootecnia, n. 38. Piracicaba, 2001.
- LUPATINI, G.C.; RESTLE, J.; CERETTA, M.; MOOJEN, E. L.; BARTZ, H. R. Avaliação da mistura de aveia preta e azevém sob pastejo submetida a níveis de nitrogênio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.33, n.11, p. 1939-1943. Brasília, 1998.
- NASCIMENTO JR., D.; GARCEZ NETO, A. F.; BARBOSA, R. A.; ANDRADE, C. M. S. **Fundamentos para o manejo de pastagens: evolução e atualidade.** Simpósio sobre manejo estratégico da pastagem, p. 149-196. Viçosa, 2002.
- PEIXOTO, A. M.; PEDREIRA, C. G. S.; MOURA, J. C.; FARIA, V. P. **A planta forrageira no sistema de produção.** Simpósio sobre manejo da pastagem, n. 17. Piracicaba, 2001.
- PELOZATO, P. R. P. Avaliação do consórcio de aveia preta e azevém submetida a níveis de nitrogênio e épocas de cortes. **Dissertação de mestrado.** Curitiba, 2014.
- VITOR, C. M. T.; FONSECA, D. M.; CÓSER, A. C.; MARTINS, C. E.; JUNIOR, D. N.; JUNIOR, J. I. R. Produção de matéria seca e valor nutritivo de pastagem de capim-elefante sob irrigação e adubação nitrogenada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 3, p. 435-442. Minas Gerais, 2009.

## ATIVIDADE DE *Ilex paraguariensis* EM *Saccharomyces cerevisiae* DEFICIENTE PARA O GENE QUE CODIFICA A CATALASE

Carolina E. Demaman Oro<sup>1</sup>, Ana Cláudia P. Borges<sup>1</sup>, Itamar L. Gonçalves<sup>2</sup>, Alice T. Valduga<sup>1</sup>

1 - Departamento de Ciências Agrárias – URI Erechim, Av. Sete de Setembro, 1621 – CEP: 99700-000 – Erechim – RS – Brasil, – e-mail: (carolinae.oro@hotmail.com).

2 - Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Avenida Ipiranga, 2752.

**RESUMO:** A erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.) é uma espécie nativa da América do Sul, que tem como principal forma de consumo o chimarrão. Apresenta em seu perfil fitoquímico compostos fenólicos, metabólitos secundários com atividade antioxidante. Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito citotóxico e antioxidante de folhas de erva-mate processadas na forma de chimarrão e oxidada, sobre linhagem de *S. cerevisiae* deficientes para o gene que codifica a enzima catalase. Células de *S. cerevisiae* mutantes (EG223(ctt1Δ)) foram expostas aos extratos de erva-mate chimarrão e submetida ao processo oxidativo nas concentrações de 150  $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ , 300  $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ , 600  $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$  e 1200  $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ . Condições de estresse oxidativo foram simuladas ao expor as células ao peróxido de hidrogênio na concentração de 5mM. A concentração mínima do extrato de erva-mate tipo chimarrão capaz de estimular a proliferação celular em *S. cerevisiae* ( $p < 0,05$ ) foi 300  $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ , e para o produto oxidado este valor correspondeu a 1200  $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ . Extratos obtidos a partir das duas formas de processamento foram capazes produzir aumento da proliferação de *S. cerevisiae* exposta ao peróxido de hidrogênio 5 mM ( $p < 0,05$ ). A atividade antioxidante dos extratos de erva-mate consiste em um potencial a ser explorado no desenvolvimento de novos produtos.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Ilex paraguariensis* St. Hil, oxidação de folhas, atividade antioxidante.

### 1 INTRODUÇÃO

A erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hill) é uma espécie nativa da América do Sul, cultivada no sul do Brasil, Argentina e Paraguai (EVANS, 2002). Existem

numerosas investigações relacionadas aos efeitos biológicos de metabólitos desta planta (VALDUGA; GONÇALVES, 2014).

O perfil fitoquímico e a ação da erva-mate sobre sistemas biológicos representam em uma condição capaz de estimular o potencial a ser explorado em sua utilização no desenvolvimento de novos produtos (GODOY et al., 2013). O uso de extratos de erva mate em formulações de balas, pirulitos e bebidas tem sido descrito nas últimas décadas (VALDUGA, 2003).

Diferentes técnicas têm sido desenvolvidas para quantificar a atividade antioxidante de compostos, através de testes *in vitro* ou *in vivo* (ALAM, BRISTI e RAFIQUZZAMAN, 2013; VIANNA et al., 2012). A primeira modalidade envolve ensaios cuja execução é rápida e simples, no entanto, podem não produzir resultados capazes de serem extrapolados às condições fisiológicas intracelulares (SOARES, ANDREAZZA, e SALVADOR, 2005). Ensaios utilizando células eucarióticas da levedura *Saccharomyces cerevisiae* têm sido utilizados para avaliação da capacidade antioxidante de extratos vegetais e flavonoides isolados (SOARES et al., 2005; GUARIENTI, BERTOLIN e COSTA, 2010; PEINADO et al., 2013).

A levedura *S. cerevisiae* tem se destacado como modelo biológico unicelular eucariótico, por apresentar características semelhantes às células de animais superiores, e permitir a realização de experimentos com um grande número de células, possibilitando o uso da inferência estatística (PRAY, 2008).

Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a atividade citotóxica e antioxidante de extratos de erva-mate tipo chimarrão e oxidada sobre células de *S. cerevisiae* deficientes para o gene que codifica a enzima catalase.

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1. Obtenção das amostras**

Folhas de erva-mate foram coletadas em cultivo homogêneo de produção a pleno sol, localizado no interior do município de Barão de Cotegipe-RS, sob as coordenadas de latitude Sul 27°37'15 e de longitude Oeste 52°22'47, a 765m de altitude. A coleta foi efetuada no período da tarde, e o material foi acondicionado em sacos de algodão.

### **2.2. Processamento das folhas**

O material vegetal foi disposto em tecido de algodão e prensado a temperatura ambiente (25°C) durante 5 min, sendo transferido para recipientes de

alumínio, os quais permaneceram em câmara climática a 26 °C e 80% de umidade. Em seguida, as folhas permaneceram em secador de leito fixo com circulação de ar à 70°C por 120 min. As folhas secas foram trituradas em um liquidificador e submetidas à extração aquosa.

Uma fração das folhas foi submetida ao processamento para produção de erva-mate tipo chimarrão, que envolveu as etapas de (i) sapeco na temperatura de 180°C por 5 minutos a 20 rpm, em um protótipo de sapecador de laboratório descrito por Valduga et al., (2003), (ii) secagem em uma estufa com circulação de ar a 70°C, durante aproximadamente 12 horas (até a umidade atingir inferior a 3%), e (iii) trituração em moinho de facas.

### **2.3. Obtenção dos extratos**

Aproximadamente 200 g de cada amostra (erva-mate processada tipo chimarrão e erva-mate oxidada) foram submetidas à extração aquosa (1000 mL) em refluxo, por 2 horas, com 3 repetições. Após a extração, o material foi filtrado e os extratos foram concentrados e liofilizados. O extrato liofilizado (10 g) foi solubilizado em água destilada/etanol (3:1, v/v) e armazenado a -20°C durante 6 horas, para a precipitação de compostos insolúveis. As amostras foram centrifugadas (8.500 rpm, 20 min., 4°C), o sobrenadante foi concentrado sob pressão reduzida e liofilizado (DARTORA, 2011).

### **2.4. Avaliação da atividade citotóxica e antioxidante *in vivo***

Em uma etapa preliminar foi avaliado o potencial citotóxico dos extratos de erva-mate oxidada e processada, através da quantificação da sobrevivência de células de *S. cerevisiae* (EG223(ctt1Δ)) deficiente para o gene que codifica a catalase (EC 1.11.1.6), obtida no Laboratório Radiobiologia Molecular do Centro de Biotecnologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, e as mesmas foram expostas as concentrações de 0, 150, 600 e 1.200 µg·mL<sup>-1</sup> de extrato. Para avaliação da atividade antioxidante foi efetuado o mesmo ensaio na presença de 5 mM de peróxido de hidrogênio.

A levedura *S. cerevisiae* foi pré-inoculada a partir de uma colônia isolada em meio líquido YEL (1% de extrato de levedura, 2% peptona e 2% glicose). As células foram incubadas em tampão fosfato salina PBS (3,2 mM Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>, 0,5 mM KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>, 1,3 mM KCl, 135 mM NaCl, pH 7,4) durante 90 minutos, a 30°C e 150 rpm. Em seguida foram diluídas, semeadas em YEPD sólido (1% extrato de levedura, 2% peptona, 2% glicose, 2% ágar) e mantidas em estufa a 30°C por 2 ou 3 dias para posterior contagem das colônias sobreviventes.

## 2.5. Análise estatística

O percentual de sobrevivência das leveduras submetidas às diferentes concentrações dos extratos de erva-mate processada e oxidada foi comparado pela análise de variância seguida pelo teste de *Tukey*, adotando 5% como nível de significância.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1. Efeito citotóxico dos extratos de erva-mate sobre a linhagem EG223(ctt1Δ)

Extratos de erva-mate tipo chimarrão e oxidada não apresentaram toxicidade sobre as células de *S. cerevisiae*, por não produzirem diminuição em relação ao controle no percentual de sobrevivência das células expostas às diferentes concentrações. O estímulo da proliferação celular em concentrações de extrato iguais ou superiores a 300  $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$  foi verificado apenas para a erva-mate tipo chimarrão (Figura 1-A). O extrato de erva-mate oxidada foi capaz de produzir aumento significativo sobre a proliferação da levedura apenas na concentração de 1.200  $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$  (Figura 1-B).

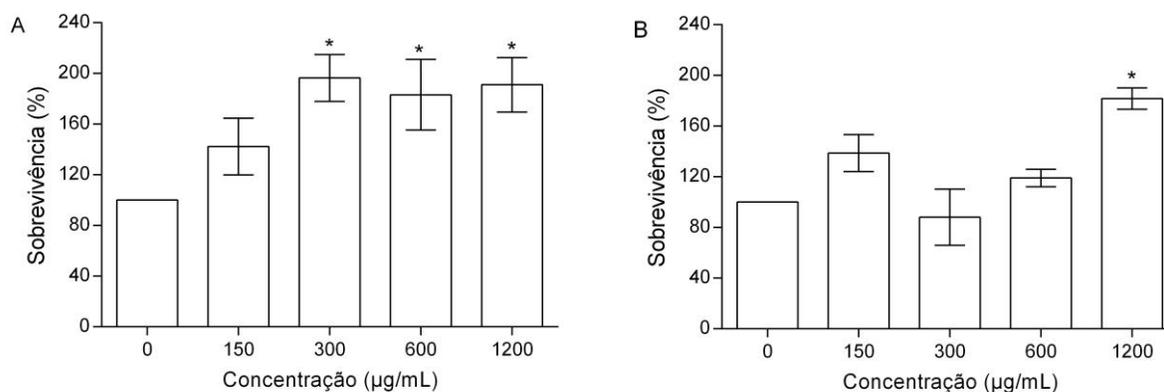


Figura 1 – Efeitos da erva-mate na sobrevivência de células de *S. cerevisiae* pertencentes à linhagem EG223(ctt1Δ). Em (A) efeito de extratos de erva-mate tipo chimarrão, e em (B) efeito dos extratos de erva-mate oxidada. Os resultados são expressos em média  $\pm$  erro padrão, (\*)  $p > 0,05$  em relação ao controle, segundo a análise de variância seguida pelo teste de *Tukey*.

### 3.2. Efeito antioxidante dos extratos de erva-mate sobre a linhagem EG223(ctt1Δ)

O extrato de erva-mate tipo chimarrão apresentou capacidade de proteger as células de *S. cerevisiae* contra o estresse oxidativo induzido por peróxido de hidrogênio nas concentrações de 150  $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$  e 600  $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$  (Figura 2-B). Entretanto, para o extrato de erva-mate oxidada foi observado aumento significativo na proliferação celular apenas na concentração de 600  $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$  (Figura 2-A).

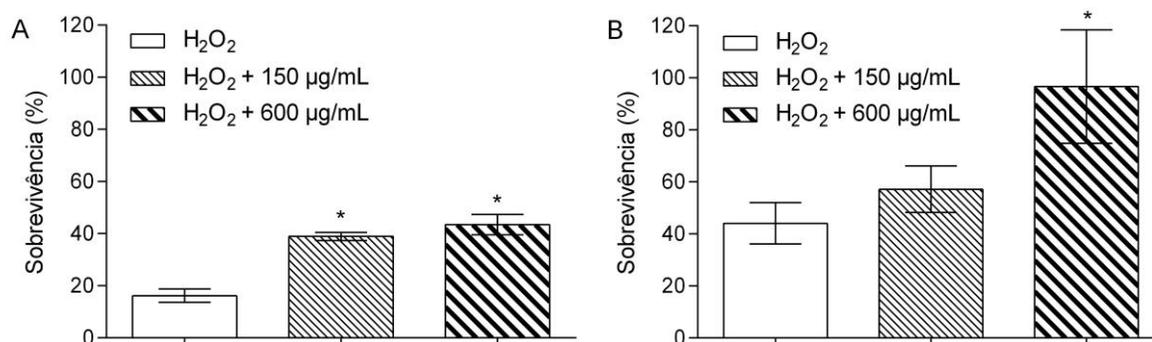


Figura 2 – Ação da erva-mate tipo-chimarrão (A) e oxidada (B) na sobrevivência de células de *S. cerevisiae* da linhagem EG223(ctt1Δ) expostas ao peróxido de hidrogênio 5 mM. Os resultados são expressos em média  $\pm$  erro padrão, (\*)  $p < 0,05$  em relação ao controle, segundo a análise de variância seguida pelo teste de Tukey.

A levedura *S. cerevisiae* tem sido utilizada como modelo *in vivo* para estudo da atividade antioxidante. Além do peróxido de hidrogênio, agentes como apomorfina e paraquat foram utilizados para induzir estresse oxidativo em *S. cerevisiae*, de forma que nestes ensaios é quantificada a sobrevivência da levedura (SOARES; ANDREAZZA; SALVADOR, 2005, GUARIENTI; BERTOLIN; COSTA, 2010).

Recente revisão da literatura contabilizou 19 ensaios *in vitro* e 10 *in vivo* para quantificar a atividade antioxidante. Em grande fração das técnicas *in vivo* as amostras ao terem seu potencial antioxidante avaliado, são administrados aos animais, e após determinado tempo, os mesmos são sacrificados e o sangue ou tecidos são analisados (ALAM; BRISTI; RAFIQUZZAMAN, 2013). O uso de *S*

*cerevisiae*, consiste em uma forma de obter resultados reprodutíveis às condições fisiológicas, entretanto sem o sacrifício de vertebrados de maior porte.

#### 4 CONCLUSÃO

Efeitos citotóxicos dos extratos de erva-mate chimarrão e submetida ao processo oxidativo sobre a linhagem celular EG223(ctt1 $\Delta$ ) não foram observados. Nas duas condições os extratos foram capazes de estimular a proliferação celular de *S. cerevisiae* exposta ao peróxido de hidrogênio, embora este efeito esteve associado apenas com o a mais alta concentração do produto oxidado.

#### 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALAM, N.; BRISTI, N. J.; RAFIQUZZAMAN, M. D. Review on *in vivo* and *in vitro* methods evaluation of antioxidant activity. **Saudi Pharmaceutical Journal**, v. 21, n. 2, p. 143-152, Apr. 2013.

DARTORA, N et al. UPLC-PDA-MS evaluation of bioactive compounds from leaves of *Ilex paraguariensis* with different growth conditions, treatments and aging. **Food Chemistry**, v. 129, n. 4, p. 1453-1461, Dec. 2011.

EVANS, W.C. Trease and Evans: **Pharmacognosy**. Editora W. B., Edinburgh, 15.ed. Saunders, 2002.

GODOY, R. C. B., et al., Consumer perceptions, attitudes and acceptance of new and traditional mate tea products. **Food Research International**, v. 53, n. 2, p. 801-807, Oct. 2013.

GUARIENTI, C.; BERTOLIN, T.E.; COSTA, J.A.V. Antioxidant capacity of the *Spirulina platensis* microalgae on *Saccharomyces cerevisiae* yeast cells exposed to paraquat stressor. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 69, n. 1, p. 106-111, 2010.

PEINADO, J. et al. Sunlight exposure increases the phenolic content in postharvested white grapes. An evaluation of their antioxidant activity in *Saccharomyces cerevisiae*. **Journal of Functional Foods**, n. 5, p. 1566-1575, 2013.

PRAY, L. L. H. Hartwell's Yeast: A model organism for studying somatic mutations and cancer. **Nature Education**, v.1, n.1, p. 183, 2008.

SOARES, D. Z.; ANDREAZZA, A. C.; SALVADOR, M. Avaliação de compostos com atividade antioxidante em células da levedura *Saccharomyces cerevisiae*.

**Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v. 41, n. 1, p. 95-1000, jan./mar. 2005.

VALDUGA, A. T.; FINZER, J. R. D.; MOSELE, S. H. **Processamento de erva-mate**. Erechim: EdiFAPES, 2003. 182 p.

VALDUGA, A. T.; GONÇALVES, I. L. Erva-mate: progressos em pesquisas fitoquímicas/tecnológicas e considerações socioeconômicas. In: Juliana Stffens; Geciane Toniazco Backes; Alice Teresa Valduga. (Org.). **Processos Tecnológicos, Biotecnológicos e Engenharia de Processos em Alimentos**. 1ed.Edifapes: Erechim, 2014, p. 103-115.

VALDUGA, A.T. 2003. 216f. **Uso sustentado e processamento de erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.)**. Tese. – (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2003.

VIANNA D. R. et al. Evaluation of the antioxidant capacity of synthesized coumarins. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 13, n. 6, p. 7260-7270, 2012.

## **ATIVIDADE DE PECTINA LIASE IMOBILIZADA E TRATADA COM GÁS LIQUEFEITO DE PETRÓLEO PRESSURIZADO**

Carolina E. Demaman Oro<sup>1</sup>, Iloir Gaio<sup>1</sup>, Caroline C. Polina<sup>1</sup>, Nádia L. D. Nyari<sup>1</sup>, Ilizandra A. Fernandes<sup>1</sup>, Adriana. M. Graboski<sup>1</sup>, Agenor Furigo Jr.<sup>2</sup>, Eunice Valduga<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Departamento de Engenharia de Alimentos

<sup>2</sup> Universidade Federal de Santa Catarina, Departamento de Engenharia Química e Alimentos

E-mail para contato: carolinae.oro@hotmail.com

**RESUMO:** Pectinases, ou enzimas pectinolíticas, são produzidas por um grande número de bactérias, leveduras e fungos filamentosos, insetos, nematódeos e plantas, a fim de degradar – para a obtenção de fonte de carbono, ou para modificar, fruto em amadurecimento – o heteropolissacarídeo pectina. As preocupações ambientais têm alertado a comunidade científica no sentido de investigar novas maneiras de diminuir o uso de solventes orgânicos voláteis. Para este efeito, o uso de fluidos supercríticos aparece como uma alternativa interessante. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a atividade enzimática de pectina liase a temperatura ambiente (25 °C) de pectinases comerciais immobilizadas e tratadas com fluido pressurizado. As enzimas foram immobilizadas em suporte gelatina-alginato e o gás utilizado foi o gás liquefeito de petróleo (GLP). A enzima pectina liase (PMGL) Pectinex® Ultra SP-L não mostrou atividade residual considerável quando em sua forma livre. Entretanto, quando immobilizada a sua atividade foi 31,5% superior a apresentada pela PMGL Pectinex® MASH immobilizada.

**PALAVRAS-CHAVE:** pectinases, fluidos pressurizados, pectina liase

## 1 INTRODUÇÃO

O termo geral "pectina" designa ácidos pectínicos solúveis em água, com quantidade variável de grupos metil éster e um grau de neutralização capaz de formar gel com açúcares e ácidos em condições determinadas (SAKAI *et al.* 1993).

No presente estudo, a enzima polimetilgalacturonato liase (PMGL) foi investigada. Segundo Kashyap *et al.* (2001), a enzima polimetilgalacturonato liase (PMGL) pertence ao grupo das pectinases despolimerizantes, podendo ser a endo-PMGL ou endo-pectina liase (E.C.4.2.2.10), que hidrolisa as ligações glicosídicas entre resíduos de ácidos galacturônicos por um mecanismo de trans-eliminação e/ou a exo-PMGL ou exo pectina liase, que hidrolisa a pectina, sequencialmente, por trans-eliminação.

A crescente ênfase no uso de biocatalisadores devido às suas propriedades favoráveis, tais como condições amenas e ambientalmente compatíveis de reação e sua alta especificidade, têm resultado num aumento do uso de enzimas imobilizadas, pois a interação entre suporte e a enzima podem alterar favoravelmente as suas propriedades físicas e químicas (BASRI *et al.*, 1996).

As principais vantagens do GLP pressurizado com relação ao CO<sub>2</sub> supercrítico são: seu preço relativamente mais baixo; a observação de que os principais gases que o compõe, propano e n-butano, não apresentam efeito deletério na atividade da enzima, como acontece com o dióxido de carbono supercrítico (HABULIN; KNEZ, 2001), além da possibilidade de se operar em pressões mais baixas quando comparado com o CO<sub>2</sub>.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a atividade enzimática de pectina liase a temperatura ambiente (25 °C) de pectinases comerciais imobilizadas e tratadas com fluido pressurizado.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Enzimas

Para a condução do estudo, foram utilizadas duas pectinases comerciais (Pectinex® MASH e Pectinex® Ultra SP-L), na forma livre, que foram gentilmente cedidas pela empresa LNF Latino Americana Ltda. Ambas são enzimas produzidas por fermentação submersa pelos fungos filamentosos *Aspergillus aculeatus* e *Aspergillus niger*.

### 2.2 Reagentes

O gás liquefeito de petróleo foi fornecido pela Petrobras e é constituído por uma mistura de propano (50,3 %), n-butano (28,4 %), isobutano (13,7 %), etano

(4,8 %) e outros componentes secundários (metano, pentano, isopentano, entre outros). Os demais reagentes empregados foram: Solução de Cloreto de Cálcio 75 mmol ( $\text{CaCl}_2$ ); Solução Tampão de Oxalato de Sódio; Alginato de Sódio; Solução Tampão de Acetato de Sódio 100 mM, pH 4,5; Solução de Pectina 1,0% em tampão Tris-HCl 0,05 M, pH 4,5; Solução de Cloreto de Cálcio 0,01M ( $\text{CaCl}_2$ ); Solução de Sulfato de Zinco hepta hidratado a 9% ( $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ); Solução de Hidróxido de Sódio 0,5M (NaOH); Solução de Ácido Tiobarbitúrico 0,04M ( $\text{C}_4\text{H}_4\text{N}_2\text{O}_2\text{S}$ ); Solução de Ácido Clorídrico 0,1M (HCl);

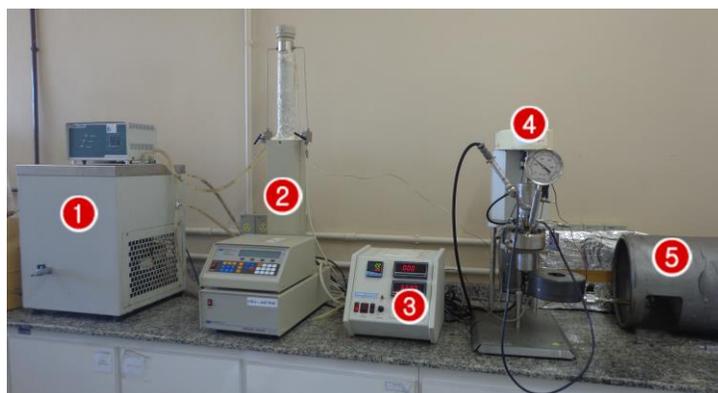
### 2.3 Imobilização da enzima em suporte gelatina-alginato

Na imobilização foi empregado gelatina e solução de  $\text{CaCl}_2$ , segundo metodologia por Shen (2011) e Vargas (2013), com modificações. Para o preparo da solução gel, adicionou-se 10 mL de solução tampão oxalato de sódio e 2 % de alginato de sódio, que foram aquecidos ( $\sim 60^\circ\text{C}$ ) até a dissolução. Após o resfriamento da solução gel, acrescentou-se 3 mL de extrato enzimático (Pectinex® MASH e Pectinex® Ultra SP-L). O gel formado foi gotejado em 50 mL de solução de  $\text{CaCl}_2$  75 mmol/L previamente preparado com 1 % de gelatina. Em seguida, as microesferas foram lavadas com 100 mL de água destilada e 100 mL de tampão acetato de sódio (100 mM, pH 4,5) e então armazenada a  $4^\circ\text{C}$  em recipiente de plástico com tampa, este recipiente plástico com a enzima foi colocado dentro de um vidro com sílica gel.

### 2.4 Aparato experimental para tratamento da enzima em fluido pressurizado

O equipamento consiste basicamente de um reservatório de solvente, um banho termostático, uma bomba de seringa (ISCO 260 D), um reator de aço inoxidável com um volume interno de 50 mL, um transdutor de pressão absoluta (Smar, LD301) equipado com um programador portátil (Smar, HT201) com uma precisão de  $\pm 0,4$  bar. O diagrama esquemático do equipamento é apresentado na Figura 1. Todas as linhas de montagem experimental empregaram tubulações de aço inoxidável com diâmetro externo 1/16" (HIP). Uma "check valve" (HIP 15-41AF1-T316SS) foi colocada entre a bomba e o reservatório de solvente para evitar o refluxo de solvente pressurizado.

**Figura 1- Aparato utilizado no tratamento das enzimas com o fluido pressurizado. 1- Banho Termostático; 2- Bomba de seringa; 3- Transdutor de pressão, temperatura e agitação; 4- Reator/célula de aço equipada com manômetro e manta de aquecimento; 5- Cilindro contendo gás GLP.**



## 2.5. Determinação da atividade enzimática

A atividade enzimática foi determinada antes (atividade inicial) e após (atividade final) ao tratamento com fluido pressurizado. A atividade residual foi determinada de acordo com o exposto na Equação 1 e a Equação 2 refere-se as etapas de avaliação da estabilidade a diferentes temperaturas de armazenamento.

$$\text{Atividade residual (\%)} = \frac{\text{Atividade após pressurização}}{\text{Atividade antes da pressurização}} \times 100 \quad (1)$$

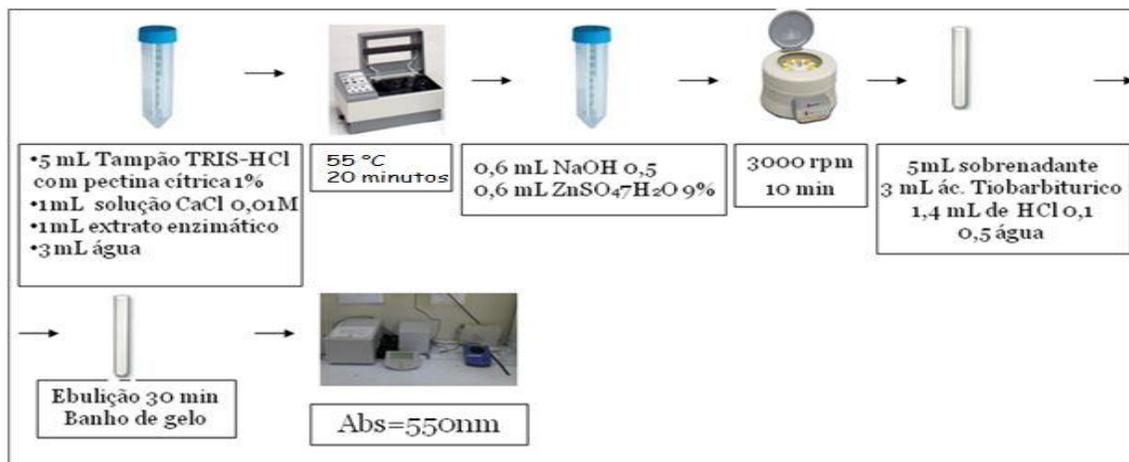
$$\text{Atividade residual (\%)} = \frac{\text{Atividade após armazenamento}}{\text{Atividade inicial}} \times 100 \quad (2)$$

A atividade da pectina liase foi determinada segundo método de Ayers *et al.* (1966), descrito por Pitt (1988), com algumas modificações, onde determinou-se os produtos insaturados finais da degradação da pectina e do ácido tiobarbitúrico. Uma unidade da atividade enzimática foi definida como a quantidade de enzima que causa a mudança de 0,01 na absorbância a 550 nm, nas condições do ensaio (Equação 3).

$$\text{Atividade (U/mL)} = \frac{\Delta \text{abs}}{0,01} \quad (3)$$

A Figura 2 abaixo mostra resumidamente como foi feita a medida da atividade enzimática.

Figura 2- Esquema da determinação da atividade da enzima PMGL.



### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 mostra os resultados de atividade residual obtidos para a enzima pectina liase (PMGL) Pectinex® MASH livre, imobilizada e pressurizada utilizando gás GLP.

Tabela 1 - Resultados obtidos para a atividade residual da enzima pectina liase (PMGL) Pectinex® MASH livre, imobilizada e tratada com GLP (Pressão de 30 bar, tempo de 1 hora e taxa de despressurização de 100 bar/min) a 25 °C.

Enzima PMGL Pectinex® MASH	Atividade residual (%)
Livre	53
Imobilizada	63
Tratada	76

Observou-se que a atividade residual apresentou um valor entre 53 e 76% para as três condições testadas no experimento. Houve um acréscimo de 43,4% de atividade para a enzima que foi imobilizada e posteriormente tratada com gás GLP em relação a enzima em sua forma livre.

A Tabela 2 mostra os resultados de atividade residual para a enzima pectina liase (PMGL) Pectinex® Ultra SP-L imobilizada e pressurizada utilizando gás GLP.

Tabela 2 - Resultados obtidos para a atividade residual da enzima pectina liase (PMGL) Pectinex® Ultra SP-L imobilizada e tratada com GLP (Pressão de 190 bar, tempo de 1 hora e taxa de despressurização de 20 bar/min) a 25 °C.

<b>Enzima PMGL Pectinex® ULTRA SP-L</b>	<b>Atividade residual (%)</b>
Livre	9
Imobilizada	92
Tratada	77

A enzima pectina liase (PMGL) Pectinex® Ultra SP-L mostrou-se muito instável em sua forma livre, sendo necessário o processo de imobilização para poder utilizá-la. Quando imobilizada, a atividade residual acresce em 922,22% em relação a enzima livre. Porém, quando a mesma foi pressurizada com gás GLP, obteve-se uma queda de 16,3% de atividade residual. Mais pesquisas são necessárias em relação a interação do gás GLP sobre enzimas pécicas.

#### **4 CONCLUSÃO**

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a atividade enzimática a temperatura ambiente (25 °C) de pectinases comerciais imobilizadas e tratadas com fluido pressurizado.

A enzima pectina liase (PMGL) Pectinex® Ultra SP-L não mostrou atividade residual considerável quando em sua forma livre. Entretanto, quando imobilizada a sua atividade foi 31,5% superior a apresentada pela PMGL Pectinex® MASH imobilizada.

A pectina liase (PMGL) Pectinex® MASH apresentou bons resultados de atividade residual em todas as condições testadas. Houve um acréscimo de 43,4%

de atividade para a enzima que foi imobilizada e posteriormente tratada com gás GLP em relação a enzima em sua forma livre.

Como foi observado, é preciso um estudo mais aprofundado sobre os efeitos do gás GLP sobre a atividade das enzimas pécnicas.

## 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BASRI, M.; YUNUS, W.Z.W.; YOONG, W.S.; AMPON, K.; RAZAK, C.N.A.; SALLEH, A.B. Immobilization of lipase from *Candida rugosa* on synthetic polymer beads for use in the synthesis of fatty esters. **Journal of Chemical Technology and Biotechnology**. 1996: v.6: 169-173.

HABULIN, M.; KNEZ, Z. Activity and stability of lipases from different sources in supercritical carbon dioxide and near-critical propane, **Journal of Chemical Technology & Biotechnology**, v. 76, p. 1260-1266, 2001.

KASHYAP, D. R.; VOHRA, P. K.; CHOPRA, S.; TEWARI, R. (2001). Applications of pectinases in the commercial sector: a review. **Bioresource Technology**, 77:215-227.

SAKAI, T.; SAKAMOTO, T.; HALLAERT, J.; VANDAMME, E. (1993). Pectin, pectinase and protopectinase: production, properties and applications. **Advances in Applied Microbiology**, 39: 213-294.

## CULTIVAR MG-5 SUBMETIDA A DIFERENTES NÍVEIS DE ADUBAÇÃO NITROGENADA - URÉIA E A TECNOLOGIA AGROTAIN

Christian Dalla Giacomassa<sup>1</sup>, Amito José Teixeira<sup>1</sup>, Juliano Carioletti<sup>1</sup>, Patrick Menegatti<sup>1</sup>, Wilian Tonin Pin<sup>1</sup>, Evandro Deon<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Departamento de Ciências Agrárias – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Avenida Sete de Setembro, 1621. CEP: 99700000 – Erechim RS – Brasil – christiandg1@hotmail.com.

### RESUMO

No presente trabalho objetivou-se testar o efeito de diferentes fontes de nitrogênio (ureia, Super N<sup>®</sup> 33 (inibidor da uréase) e Super N<sup>®</sup> 45 (inibidor da uréase), assim como diferentes dosagens, no cultivo da pastagem perene de verão *Brachiaria brizantha* vc. MG5 Vitória. Foi avaliado no trabalho a matéria verde (MV), matéria seca (MS) e proteína bruta (PB). O trabalho foi conduzido no período de novembro de 2014 a março de 2015, no campo experimental da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, em Erechim (RS). O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados. Os tratamentos foram os seguintes: T1 (controle); T2 (50 kg de ureia ha<sup>-1</sup>); T3 (100 kg de ureia ha<sup>-1</sup>); T4 (50 kg de Super N<sup>®</sup> 33 ha<sup>-1</sup>); T5 (100 kg de Super N<sup>®</sup> 33 ha<sup>-1</sup>); T6 (50 kg de Super N<sup>®</sup> 45 ha<sup>-1</sup>); T7 (100 kg de Super N<sup>®</sup> 45 ha<sup>-1</sup>). Sendo que a aplicação das fontes nitrogenadas ocorreu após os cortes da pastagem. Os cortes da pastagem foram realizados quando as plantas apresentavam estatura média de 60 cm, onde procurou-se deixar um resíduo de 30 cm. No segundo corte coletou-se as amostras onde foram determinadas a matéria verde (MV), matéria seca (MS) e proteína bruta (PB). Constatou-se que a produção de matéria verde (MV) foi melhor nos tratamentos 3, 5, 6 e 7, mas notou-se que os tratamento 5 e 7 foram os que apresentaram os maiores resultados. Na produção de matéria verde (MV), assim como a de proteína bruta (PB) os tratamentos 5, 6 e 7 foram os que demonstraram os melhores resultados.

Palavras-chave: Pastagem, *Brachiaria*, Super N<sup>®</sup>.

## 1 INTRODUÇÃO

A tecnologia aplicada à pecuária está cada dia mais presente no rebanho brasileiro. Aliada ao desenvolvimento de pesquisa nacional e de técnicas específicas aos sistemas produtivos, ela está impulsionando os índices de produtividade dos animais e colaborando para uma pecuária cada dia mais eficiente e sustentável. Os avanços são bastante visíveis, de forma que, ocupando exatamente a mesma área, o rebanho bovino brasileiro poderia facilmente dobrar, com a implementação de ferramentas simples de manejo e tecnologia (ABIEC, 2015).

A maneira mais prática e econômica de alimentação de bovinos são as pastagens, e estas constituem a base da sustentação da pecuária do Brasil. Sabe-se, que infelizmente os resultados econômicos obtidos pelos pecuaristas brasileiros com a produção de bovinos nas pastagens, são moderados ao levar-se em consideração o alto potencial da atividade (VITOR et al., 2009).

Os capins do gênero *Brachiaria* ocupam espaços cada vez maiores na pecuária brasileira. Em menos de 20 anos após sua implantação e, por ser uma planta pouco exigente às condições edafoclimáticas, a *Brachiaria* se configura como suporte alimentar essencial na criação de gado, tanto de corte quanto de leite. Contudo, apesar do potencial dessa forrageira, os sistemas mais utilizados para pastejos, continuam sendo extensivos, em regime extrativista, sem a devida atenção ao manejo da pastagem e correção/manutenção da fertilidade do solo. Os solos escolhidos para pastagens, geralmente, apresentam sérias limitações quanto à fertilidade química natural, acidez e topografia (MARTHA JUNIOR & VILELA, 2002).

O custo de produção do leite vem aumentando e muito nesses últimos anos, diminuindo assim a renda das famílias. O uso de alimentos concentrados encarece e muito o custo de produção. A alternativa é fornecer ao gado leiteiro alimentos volumosos, normalmente silagem e pastagens. Estes se bem escolhidos e bem manejados podem suprir quase que integralmente as necessidades nutricionais dos animais e diminuir os custos de produção. A região Sul do país possui um clima favorável à exploração de gramíneas perenes como as Brachiarias. Estas apresentam um grande potencial para a produção de forragem para o gado. Uma cultivar que se destaca bastante é a MG-5 Vitória.

A importância do trabalho está na avaliação do potencial produtivo e qualitativo desta cultivar, com diferentes fontes de nitrogênio, considerando o modelo de produção leiteira cuja base da alimentação é pastagem.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na área experimental da ESED – URI Campus de Erechim – RS. O local de implantação do experimento foi devidamente delimitado, sendo também efetuada a demarcação das parcelas experimentais com estacas de madeira.

O delineamento experimental utilizado é o de Blocos ao acaso, com parcelas de 4m<sup>2</sup>, sendo formado por 3 blocos, totalizando 21 unidades experimentais.

Os tratamentos testados são os seguintes: T1 - controle; T2 - 50 kg de Nitrogênio (uréia) ha<sup>-1</sup> após cada corte da pastagem; T3 - 100 kg de Nitrogênio (uréia) ha<sup>-1</sup> após cada corte da pastagem; T4 - 50 kg de Super N<sup>®</sup> 33 ha<sup>-1</sup> após cada corte da pastagem; T5 - 100 kg de Super N<sup>®</sup> 33 ha<sup>-1</sup> após cada corte da pastagem; T6 - 50 kg de Super N<sup>®</sup> 45 ha<sup>-1</sup> após cada corte da pastagem; T7 - 100 kg de Super N<sup>®</sup> 45 ha<sup>-1</sup> após cada corte da pastagem.

A Uréia utilizada no experimento contém 45% de Nitrogênio, o Super N<sup>®</sup> 33 possui 33% de Nitrogênio + 12% de Enxofre e o Super N<sup>®</sup> 45 apresenta um teor de 45% de Nitrogênio.

A área destinada a implantação do experimento foi amostrada tendo em vista a correta adubação e calagem do solo. As características químicas do solo na camada de 0 – 20 cm eram: pH (H<sub>2</sub>O) 5,1; índice SMP 5,5; fósforo disponível (Mehlich 1) 13,0 mg dm<sup>-3</sup>; potássio disponível (Mehlich 1) 161 mg dm<sup>-3</sup>; matéria orgânica (digestão úmida) 4,3%; H+Al 7,7 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; alumínio trocável (KCl 1 mol L<sup>-1</sup>) 0,3 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>, cálcio trocável (KCl 1 mol L<sup>-1</sup>) 6,0 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>, magnésio trocável (KCl 1 mol L<sup>-1</sup>) 3,7 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> e saturação da CTC por bases de 56%, determinados conforme metodologia descrita por Tedesco et al. (1995). Sendo que de acordo com o laudo foi aplicado o equivalente à 300 Kg por hectare de adubo químico na formulação 02-20-20, suprimindo assim, as exigências nutricionais da cultura.

A semeadura foi realizada no dia 26 de novembro de 2014, e as aplicações de nitrogênio foram feitas após os cortes da pastagem de acordo com os tratamentos propostos.

Os cortes foram realizados com tesoura manual, sendo que utilizou-se uma bordadura de 50 cm no entorno de cada parcela, restando assim no centro a área útil de 1 m<sup>2</sup>, de onde foi coletado o material para posterior avaliação. O primeiro corte foi realizado quando as plantas estavam com aproximadamente 60 cm de estatura. Procurou-se deixar um resíduo de 30 cm de altura e, logo após, aplicou-se os tratamentos, sendo que os tratamentos com uréia foram aplicados somente após uma precipitação de 15 mm.

No segundo corte, após a aplicação dos tratamentos, uma amostra de forragem verde foi pesada e secada em estufa com temperatura de 60 °C por 24 horas e posteriormente com temperatura de 105 °C até peso constante para determinação da MS. A determinação da matéria seca (MS) foi realizada no laboratório de secagem e armazenagem localizado na ESED.

Após as análises de matéria seca as amostras foram trituradas, para determinar o valor nutritivo (proteína bruta). Tal procedimento foi realizado no laboratório de bromatologia da URI - Erechim.

Todos os valores de matéria verde (MV), matéria seca (MS) e proteína bruta (PB) obtidos em 1 m<sup>2</sup> foram extrapolados para 1 hectare. Para efetuar a análise estatística foi utilizado o Sistema de Análise Estatística para Microcomputadores – ASSISTAT.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, encontram-se os dados relativos à Matéria Verde, Matéria Seca e Proteína Bruta que foram obtidos conforme a metodologia descrita.

**Tabela 4 – Matéria Verde (Kg ha<sup>-1</sup>), Matéria Seca (Kg ha<sup>-1</sup>) e Proteína Bruta (Kg ha<sup>-1</sup>) da *Brachiaria brizantha* cv. MG5 Vitória no segundo corte.**

Tratamentos	Matéria Verde (MV) Kg ha <sup>-1</sup>	Matéria Seca (MS) Kg ha <sup>-1</sup>	Proteína Bruta (PB) Kg ha <sup>-1</sup>
T1: Controle	4710,00 c	906,14 d	83,70 e
T2: 50 kg de Uréia	4586,66 c	973,87cd	109,34 de
T3: 100 Kg de Uréia	5703,33 abc	1240,80 b	149,31 bc
T4: 50 kg de Super N 33	5373,33 bc	1202,26 bc	137,79 cd
T5: 100 kg de Super N 33	6540,00 ab	1409,53 ab	178,96 ab
T6: 50 kg de Super N 45	6166,66 ab	1339,98 ab	174,15 ab
T7: 100 kg de Super N 45	6850,00 a	1535,75 a	203,63 a
CV	7,28%	7,38%	7,2%

\*Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Em relação à Matéria Verde, percebe-se que houve diferença significativa entre os tratamentos. Os tratamentos 3 (100 Kg de ureia ha<sup>-1</sup>), 5 (100 Kg de Super N 33 ha<sup>-1</sup>), 6 (50 Kg de Super N 45 ha<sup>-1</sup>) e 7 (100 Kg de Super N 45 ha<sup>-1</sup>) foram os que apresentaram os maiores valores de matéria verde (MV) por hectare tendo diferido significativamente dos demais. Os tratamentos 7 e 5 foram os que se sobressaíram dos demais, apresentando os maiores valores.

Na maioria das pesquisas realizadas, o N tem proporcionado aumento imediato e visível na produção de forragem. Isto ocorre porque a quantidade de N disponibilizada pelo solo, a partir da decomposição da matéria orgânica, não tem sido suficiente para suprir adequadamente a necessidade das plantas (KLUTHCOUSKI, 2003). De forma semelhante Menezes et al. (2009) menciona que a aplicação de N proporciona alta resposta na produção de forragem, o que confirma sua importância no aumento de produtividade.

Para Matéria Seca, pode-se observar que a produção por hectare nos tratamentos 5 (100 Kg de Super N 33 ha<sup>-1</sup>), 6 (50 Kg de Super N 45 ha<sup>-1</sup>) e 7 (100 Kg de Super N 45 ha<sup>-1</sup>) mostrou-se superior em comparação com os demais tratamentos.

Resultados encontrados na literatura demonstram o uso de doses de N como relevante para o aumento da produtividade de matéria seca de pastagens. Mazza et al. (2009) e Galindo (2013), em avaliação do capim-Mombaça, evidenciam a existência de ajuste linear entre as doses avaliadas. Para o capim-Marandu, Benett et al. (2008) e Costa et al. (2010) observaram ajustes quadrático e linear, respectivamente. Para o capim-Xaraés, Martuscello et al. (2005) e Cabral et al. (2012) detectaram ajustes lineares para a produção de matéria seca em funções das doses aplicadas.

No que se refere a Proteína Bruta, é possível perceber o incremento nos tratamentos 5 (100 Kg de Super N 33 ha<sup>-1</sup>), 6 (50 Kg de Super N 45 ha<sup>-1</sup>) e 7 (100 Kg de Super N 45 ha<sup>-1</sup>). Isto evidencia a superioridade e a eficiência do Super N<sup>®</sup> (Super N<sup>®</sup> 33 e o 45), em comparação com a Uréia.

Benett et al. (2008), observa que os teores de proteína bruta foram influenciados pelo aumento das doses de nitrogênio. À medida que se aumentaram as doses de nitrogênio, ocorreu aumento considerável no teor médio de proteína bruta. As doses de N são correlacionadas positivamente com a recuperação de pastagens, acarretando o uso de doses nitrogenadas em incrementos na produção de matéria seca e no teor de Proteína bruta (PB) (COSTA et al., 2010).

## 4 CONCLUSÕES

A forrageira *Brachiaria brizantha* cv. MG5 Vitória é muito responsiva à adubação nitrogenada, sendo que as maiores dosagens de nitrogênio apresentaram os maiores valores de matéria verde (MV), matéria seca (MS) e proteína bruta (PB).

O Super N<sup>®</sup> mostrou-se uma tecnologia eficiente na qual obteve-se incremento de produção de Matéria Verde (MV), matéria Seca (MS) e Proteína Bruta (PB) da forrageira testada, em comparação com a ureia.

Também percebe-se que a não utilização de adubação nitrogenada nesta forrageira acarreta em baixa produção de biomassa, que serve de alimento para o rebanho bovino, e que conseqüentemente diminui a renda dos produtores de bovinos de corte ou de leite.

## 5 REFERÊNCIAS

ABIEC - Pecuária Brasileira. Disponível em: [http://www.abiec.com.br/3\\_pecuaria.asp](http://www.abiec.com.br/3_pecuaria.asp). Acesso em 06 de Fev. 2015.

AGROTAIN<sup>®</sup>. **ULTRA nitrogen stabilizer**. Disponível em: <http://www.agrotain.com/us/product-family/agrotain-ultra-stabilizer>. Acesso em 06 de Fev. 2015.

BENETT, C. G. S.; BUZETTI, S.; SILVA, K. S.; BERGAMASCHINE, A. F.; FABRICIO, J. A. Produtividade e composição bromatológica do capim-marandu a fontes e doses de nitrogênio. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 32, n. 5, p. 1629-1636, 2008.

CABRAL, W. B.; SOUZA, A. L.; ALEXANDRINO, E.; TORAL, F. L. B.; SANTOS, J. N.; CARVALHO, M. V. P. Características estruturais e agronômicas da *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés submetida a doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 41, n. 4, p. 846-855, 2012.

COSTA, K. A. P.; OLIVEIRA, I. P.; FAQUIN, V. Doses e fontes de nitrogênio na recuperação de pastagens do capim-Marandu. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 62, n. 1, p. 192-199, 2010.

GALINDO, F. S. **Doses e fontes de nitrogênio no capim-Mombaça na região de Ilha Solteira-SP**. 2013. 49 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Ilha Solteira, 2013.

KLUTHCOUSKI, J.; AIDAR, H. Uso da integração lavoura-pecuária na recuperação de pastagens. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F.; AIDAR, H. (Ed.). **Integração lavoura-pecuária**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. p. 185-223.

MARTHA JUNIOR, G. B.; VILELA, L. **Pastagens no Cerrado: baixa produtividade pelo uso limitado de fertilizantes em pastagens**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2002. 32 p. (Embrapa Cerrados. Documentos, 50).

MARTUSCELLO, J. A.; FONSECA, D. M.; NASCIMENTO JUNIOR., D.; SANTOS, P. M.; RIBEIRO JUNIOR, J. I.; CUNHA, D. N. F. V.; MOREIRA, L. M. Características morfogênicas e estruturais do capim-Xaraés submetido à adubação nitrogenada e desfolhação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 5, p. 1475-1482, 2005.

MAZZA, L. M.; PÔGGERE, G. C.; FERRARO, F. P.; RIBEIRO, C. B.; CHEROBIM, V. V.; MOTTA, A. C. V.; MORAES, A. Adubação nitrogenada na produtividade e composição química do capim-Mombaça no primeiro planalto paranaense. **Scientia Agraria**, Curitiba, v. 10, n. 4, p. 257-265, 2009.

VITOR, C.M.T. et al. Produção de matéria seca e valor nutritivo de pastagem de capim-elefante sob irrigação e adubação nitrogenada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 03, p. 435-442. 2009.

## AVALIAÇÃO DA ADUBAÇÃO QUÍMICA E ORGÂNICA NO CULTIVO DA MANDIOCA DE CONSUMO

Christian Dalla Giacomassa<sup>1</sup>, Amito José Teixeira<sup>1</sup>, Wilian Tonin Pin<sup>1</sup>, Evandro Deon<sup>1</sup>, Patrick Menegat<sup>1</sup>.

1 - Departamento de Ciências Agrárias – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Avenida Sete de Setembro, 1621. CEP: 99700000 – Erechim RS – Brasil – christiandg1@hotmail.com.

### RESUMO

Objetivando-se avaliar a produtividade da cultura da mandioca (*Manihot esculenta* L.) em resposta à diferentes doses de adubação mineral NPK e orgânica realizou-se um experimento no município de Erechim (RS), no período de outubro de 2014 à abril de 2015, em solo classificado como Latossolo Vermelho Aluminoférrico típico. O delineamento estatístico utilizado foi o de blocos casualizados, com 4 tratamentos (0, 150 e 300 kg ha<sup>-1</sup> de adubo químico NPK 02-20-20, e 600 kg ha<sup>-1</sup> de adubo orgânico) e 4 repetições. A colheita das raízes ocorreu sete meses após o plantio. Percebeu-se que a mandioca é uma cultura bastante rústica e que não é responsiva a adubação, tanto química como orgânica. Os resultados de produtividade nos diferentes tratamentos não diferiram entre si, até mesmo no tratamento 1 onde não foi realizada nenhuma forma de adubação.

PALAVRAS-CHAVE: *Manihot esculenta*, produtividade, fertilidade.

### INTRODUÇÃO

A mandioca (*Manihot esculenta*) constitui um dos principais alimentos energéticos para mais de 700 milhões de pessoas, principalmente nos países em desenvolvimento (EMBRAPA, 2015). Mais de 100 países produzem mandioca, sendo que o Brasil ocupa a segunda posição na produção mundial de mandioca (12,7% do total). Cultivada em todas as regiões, tem papel importante na alimentação humana e animal, como matéria-prima para inúmeros produtos

industriais e na geração de emprego e de renda. Estima-se que, nas fases de produção primária e no processamento de farinha e fécula, são gerados um milhão de empregos diretos e que a atividade mandiogueira proporciona receita bruta anual equivalente a 2,5 bilhões de dólares e uma contribuição tributária de 150 milhões de dólares (EMBRAPA, 2003).

Esta tuberosa apresenta características que facilitam sua difusão, pois além de poder ser cultivada em solos pobres, é resistente a secas e consegue sobreviver junto a plantas daninhas e pragas tendo como resultado alta eficiência biológica (WHEATLEY & GÓMEZ, 1985). A produtividade dessa cultura depende das técnicas agrícolas empregadas. Em condições de agricultura familiar, produz de 3 a 15 t ha<sup>-1</sup> (TELES, 1995), valor aquém do seu potencial produtivo que, segundo Cock (1990), está em torno de 60 t ha<sup>-1</sup>.

O Brasil produziu no ano de 2014, aproximadamente 23 milhões de toneladas de mandioca, em uma área de 1,5 milhões de hectares (IBGE, 2015).

Apesar da importância representativa da mandioca como alimento, até agora as pesquisas realizadas ainda não foram suficientes para aumentar significativamente a sua produtividade. Enquanto as culturas de arroz, trigo e milho tiveram incremento de produtividade mundial de 60% nos últimos 30 anos, as pesquisas realizadas com a mandioca não foram suficientes para o aumento de sua produtividade no mesmo ritmo, conseguindo, assim, aumento de apenas 9% nas últimas três décadas (FAO, 2015).

A cultura extrai grande quantidade de nutrientes do solo (TERNES, 2002) e, em função disto, a presença de nutrientes em quantidades adequadas favorece a produtividade da cultura. No entanto, conforme verificado por Pizetta et al. (2001), pesquisas sobre as exigências nutricionais da mandioca apresentam resultados bastante variados, devido às diferentes cultivares e aos diversos locais de plantio.

O presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar a produtividade da cultura da mandioca em resposta à diferentes doses de adubação mineral NPK e orgânica.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi realizado na área experimental da ESED - URI Campus de Erechim - RS. O clima de Erechim é considerado subtropical úmido, temperatura média anual de 18,5 °C, tendo invernos frios, raramente de forma demasiada, e verões com temperaturas moderadas. Os meses mais quentes, janeiro e fevereiro, tem temperatura média de 23 °C, e os meses mais frios, junho e julho, de 13 °C. A precipitação média anual é de 1777,8 mm, sendo abril o mês mais seco, quando ocorrem 118,2 mm. Em setembro, o mês mais chuvoso, a

média fica em 206,8 mm. O solo é classificado como Latossolo Vermelho Aluminoférrico típico.

Adotou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado com quatro tratamentos e quatro repetições, totalizando dezesseis unidades experimentais. Cada unidade experimental possuía uma área de 4 m<sup>2</sup> sendo que cada uma continha 4 plantas de mandioca, portanto, cada planta possuía uma área de 1 m<sup>2</sup>.

Os tratamentos testados foram:

T1 – Controle;

T2 – 150 kg de adubo químico NPK 02-20-20 por hectare;

T3 – 300 kg de adubo químico NPK 02-20-20 por hectare;

T4 – 600 kg de adubo orgânico por hectare.

O solo foi inicialmente arado a uma profundidade de 30 cm, em seguida foi realizada uma gradagem. O local de implantação do experimento foi devidamente delimitado, sendo também efetuada a demarcação das parcelas experimentais com estacas de madeira. As manivas foram colhidas de plantas sadias com idade de aproximadamente 14 meses, sendo que utilizou-se as frações do terço médio da planta, com aproximadamente 20 cm de comprimento e 3 cm de diâmetro, com média de 6 gemas cada maniva. O corte foi realizado de forma manual com facão, efetuado de forma reta nas duas extremidades.

As características químicas do solo na camada de 0 – 20 cm eram: pH (H<sub>2</sub>O) 5,1; índice SMP 5,5; fósforo disponível (Mehlich 1) 13,0 mg dm<sup>-3</sup>; potássio disponível (Mehlich 1) 161 mg dm<sup>-3</sup>; matéria orgânica (digestão úmida) 4,3%; H+Al 7,7 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; alumínio trocável (KCl 1 mol L<sup>-1</sup>) 0,3 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>, cálcio trocável (KCl 1 mol L<sup>-1</sup>) 6,0 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>, magnésio trocável (KCl 1 mol L<sup>-1</sup>) 3,7 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> e saturação da CTC por bases de 56%, determinados conforme metodologia descrita por Tedesco et al. (1995).

No momento do plantio, realizado no dia 02 de outubro de 2014, abriu-se o sulco de plantio com aproximadamente 15 cm de profundidade, de forma manual com o auxílio de uma enxada. Realizou-se a adubação, colocando-se no fundo do sulco a quantidade e tipo de adubo proposto, tendo-se o cuidado de colocar uma camada correspondente à 3 cm de solo entre o adubo e as manivas, estas, foram colocadas no sulco de plantio e cobertas com 10 cm de solo.

No decorrer do experimento foram realizados os tratos culturais, sendo que todo mês foi realizada uma capina com o objetivo de impedir a infestação da área com plantas daninhas. No mês de Janeiro de 2015 realizou-se uma pulverização com o inseticida MUSTANG 350 EC (zeta-cipermetrina), objetivando-se eliminar a

praga Mandarová-da-mandioca (*Erinnys ello* L.), visto que ela estava causando grande desfolha nas plantas de mandioca.

No momento da colheita, realizado no dia 23 de abril de 2015, procedeu-se o arranquio manual das plantas, sendo que em seguida as raízes foram lavadas para a eliminação total da terra e sujeiras, posteriormente foram pesadas com balança eletrônica de precisão.

Os resultados foram tratados pela análise de variância, com a aplicação do teste de Tukey a 5% para diferenciação entre os tratamentos. Para efetuar a análise estatística, utilizou-se o Sistema de Análise Estatística para Microcomputadores – ASSISTAT.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 podemos ver que não houve diferença estatística entre os tratamentos testados.

***Tabela 5 – Produtividade de mandioca comparando as adubações de base.***

Tratamentos	Produtividade kg ha <sup>-1</sup>
T1: Controle	39050,00 a
T2: 150 kg de adubo químico ha <sup>-1</sup>	41825,00 a
T3: 300 Kg de adubo químico ha <sup>-1</sup>	40550,00 a
T4: 600 kg de adubo orgânico ha <sup>-1</sup>	38475,00 a
CV	11,60%

\*Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Normanha et al. (1968), obtiveram resultados semelhantes em seu estudo. Que teve como finalidade testar fontes e doses de fertilizantes químicos, o autor constatou que a produtividade da mandioca não sofreu mudanças através das aplicações de fertilizantes.

Outro trabalho realizado por Rós (2013) teve como objetivo testar o incremento na produtividade da mandioca através de aplicações de adubação potássica. O trabalho apresentou que não houve incremento de produtividade, mesmo aumentando as doses de potássio aplicadas na cultura.

Fidalski (1999), no seu experimento não obteve incrementos de produtividade na cultura da mandioca quando testava calagem do solo, adubação nitrogenada, fosfatada e potássica.

## CONCLUSÕES

Percebeu-se que a mandioca é uma cultura bastante rústica e que não é responsiva a adubação, tanto química como orgânica. Os resultados de produtividade nos diferentes tratamentos não diferiram entre si, até mesmo no tratamento 1 onde não foi realizada nenhuma forma de adubação.

## 5 REFERÊNCIAS

COCK, J.H. **La yuca: nuevo potencial para un cultivo tradicional**. Cali: CIAT, 1990, 240 p.

EMBRAPA. **Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/mandioca-e-fruticultura/cultivos/mandioca>. Acesso em 27 de maio de 2015.

EMBRAPA MANDIOCA E FRUTICULTURA. **Cultivo da mandioca para a região do Cerrado**. Disponível em: [http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mandioca/mandioca\\_cerrados/importancia.htm](http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mandioca/mandioca_cerrados/importancia.htm). Acesso em 12 de maio de 2015.

FAO (Food and Agriculture Organization). **Faostat**. Disponível em: <http://faostat3.fao.org/compare/E>. Acesso em : 02 de junho de 2015.

FIDALSKI, J. Respostas da mandioca à adubação NPK e calagem em solos arenosos do noroeste do Paraná. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v.34, n.8, p.1353-1359, ago. 1999

IBGE. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/defaulttab.shtm>. Acesso em 02 de Junho de 2015.

NORMANHA E. S.; PEREIRA A. S. Modo e época de aplicação de adubos minerais em cultura de mandioca. **Bragantia – Boletim Científico do Instituto Agrônomo do Estado de São Paulo**, Campinas, v.27, n.12, 1968.

PIZETTA, N.V. et al. Adubação de cobertura na cultura da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) cv Branca de Santa Catarina, com diferentes formas de aplicações. **Revista Ecosystema**, v.26, n.2, p.123-124, 2001.

RÓS, A. B. Produtividade de raízes de mandioca em função de doses de potássio. **Revista Raízes e Amidos Tropicais**, v.9, n.1, p.25-32, 2013.

TELES, F.F.F. Toxicidade crônica da mandioca na África e América Latina. **Revista Brasileira de Mandioca**, Cruz das Almas, v. 14, n.1/2 p. 107-116, 1995.

TERNES, M. Fisiologia da planta. In: CEREDA, M.P. (Coord.). **Agricultura: tuberosas amiláceas latino americanas**. S.l.: Fundação Cargill, 2002. p. 448-504. v. 2.

WHEATLEY, C.; GÓMEZ, G. **Evaluation of some quality characteristics in cassava storage roots**. Qual. Plant Foods Hum Nutr., The Hague. n. 35, p. 121-129, 1985.

## MULTIPLICAÇÃO *IN VITRO* DE MORANGUEIRO CULTIVAR TUDLA

Ederson Zamadei<sup>1</sup>, Giovani Bolson Gomes<sup>1</sup>, Fernando Biasson de Freitas<sup>1</sup>; Paulo Sergio Gomes da Rocha<sup>2</sup>; Patrick Wiliam Sostisso Menegatti<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI Erechim, Acadêmico do Curso de Agronomia, e-mail: ederson\_zamadei@hotmail.com

<sup>2</sup>Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI Erechim, Professor do curso de Agronomia, e-mail: rocha@uricer.edu.br

### Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do tipo de luz na multiplicação *in vitro* do morangueiro cultivar Tudla. Brotações de morangueiro foram cultivadas por 30 dias em meio de cultura MS acrescido de 100 mg·L<sup>-1</sup> de mio-inositol, 7 g·L<sup>-1</sup> de ágar, 1,0 mg·L<sup>-1</sup> de BAP e 30 g·L<sup>-1</sup> de sacarose. O pH do meio de cultura foi ajustado para 5,8 antes da adição do ágar. Os tratamentos utilizados foram constituídos por três tipos de luz (LEDs verdes- EDET 3LA1 530 nm, LEDs vermelhos-EDER 3LA3 630 nm e lâmpadas fluorescentes). O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com cinco repetições por tratamento. O número médio de brotações formadas por explante sob os LEDs vermelhos (11,0 brotações/explante) foi superior ao observado sob as lâmpadas fluorescentes (7,8 brotações/explante). Quanto ao comprimento médio da brotação, a menor média foi observada sob as lâmpadas fluorescentes, não ocorreu diferença entre os explantes cultivados sob os LEDs verdes e LEDs vermelhos. Em relação ao número de folhas não se observou diferença entre os tratamentos usados. Os LEDs vermelhos-EDER 3LA3 630 nm contribuem para a otimização da multiplicação *in vitro* de brotações de morangueiro cultivar Tudla.

Palavras-chave: Explante, qualidade da luz, micropropagação

## Introdução

A cultura do morango (*Fragaria x ananassa* Duch.) é uma atividade de grande importância socioeconômica. Possibilita boa lucratividade ao produtor, emprega um grande número de pessoas durante a sua condução, entretanto requerer o uso constante de tecnologia, visando o manejo das doenças, as quais podem comprometer a produção, caso não sejam eficientemente controladas no momento certo (COSTA & VENTURA, 2004).

Dentre as cultivares de morangueiro pode-se destacar a Tudla a qual possui como características agrônômicas plantas de dias curtos, vigorosa com folhas grandes de coloração verde escura; ciclo tardio e com grande capacidade produtiva. Frutos de formato cônico ou de cunha alongado, de tamanho grande, polpa de textura firme e de coloração vermelha; epiderme vermelha; sabor subácido, próprio para consumo *in natura* ou congelamento em fatias ou cubos. Tolerante ao mofo cinzento (*Botrytis cinerea*) e susceptível à mancha de micosfarella (*Mycosphaerella fragariae*) e à antracnose (*Colletotrichum fragariae* e *Colletotrichum acutatum*).

Os diodos emissores de luz (LEDs) são considerados como uma alternativa bastante promissora e com aplicação comercial por apresentar características ímpares em relação às lâmpadas convencionais, tais como alta eficiência na geração de luz com baixa emissão de calor, ausência de substância tóxica tais como mercúrio, volume e massa pequenos e longo período de vida útil, podendo atingir até 100.000 horas (NHUT & NAM, 2010). Além disso, de acordo com Skin et al. (2008), os LEDs proporcionam aumento da quantidade de clorofila e de carotenoides nos tecidos das plantas, maior taxa de multiplicação dos explantes e maior comprimento das brotações. Diante deste contexto, este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito do tipo de luz na multiplicação do morangueiro cultivar Tudla.

## Material e métodos

A multiplicação do morangueiro foi estudada cultivando-se as brotações em frascos de vidro com capacidade de 250 mL, contendo 40 mL de meio de cultura semi-sólido constituído pelos sais do meio de cultura MS (Murashige & Skoog, 1962) acrescido por 100 mg·L<sup>-1</sup> de mio-inositol, 1,0 mg·L<sup>-1</sup> de BAP (6-benzilaminopurina) e 30 g·L<sup>-1</sup> de sacarose. O pH do meio de cultura foi ajustado para 5,8, antes da adição de 7,0 g·L<sup>-1</sup> de ágar. A autoclavagem foi realizada a 121 °C à 1,5 atm por 20 minutos. As condições ambientais de cultivo foram fotoperíodo de 16 h a 25 ± 2 °C, sendo avaliadas três fontes de luz [LEDs verdes-EDET 3LA1 530 nm, LEDs vermelhos-EDER 3LA3 630 nm e lâmpadas fluorescentes (controle)], fixando-se a intensidade luminosa durante o subcultivo em 20 μmol·m<sup>-2</sup>·s<sup>-1</sup>.

Foi avaliado o número e o comprimento médio das brotações formadas por explante e o número de folha. O delineamento experimental foi o inteiramente ao acaso, com cinco repetições, cada uma composta por um frasco com cinco explantes. Os dados obtidos ao final do subcultivo foram submetidos à análise da variância, comparando-se as médias do fator fonte de luz pelo teste de Duncan. Os dados relativos aos do número de brotações foram transformados em  $(x + 0,5)^{1/2}$ , enquanto os das demais variáveis não foram transformados. Para as análises estatísticas, foram adotados 5 % de probabilidade.

## **Resultados e discussão**

Para a variável número médio de brotações por explante, notou-se efeito significativo para o fator tipo de luz. Os explantes cultivados sob os LEDs vermelhos apresentaram maior número de brotos formados (11 brotações/explante) do que aqueles cultivados sob lâmpadas fluorescentes (7,8 brotações/explante), os quais não diferiram dos explantes mantidos sob os LEDs verdes (Tabela 1).

Em relação ao comprimento da brotação, as que apresentaram menor comprimento foram obtidas sob as lâmpadas fluorescentes (1,4cm). Não houve diferença entre as brotações cultivadas os LEDs verdes e LEDs vermelhos (Tabela 1). De modo geral, o comprimento obtido nas brotações pode ser considerado adequado. Entretanto, o melhor equilíbrio entre número de brotações formadas por explante e comprimento da mesma ocorreu quando os explantes em multiplicação foram cultivados sob os LEDs vermelhos (Tabela 1 e Figura 1). A luz vermelha está relacionada com o desenvolvimento do aparato fotossintético e a acumulação de amido; por outro lado, a luz azul é considerada relevante para o desenvolvimento dos cloroplastos, formação das clorofilas e abertura dos estômatos (WU et al., 2007). O efeito positivo dos LEDs na micropropagação de plantas já havia sido relatado em crisântemo (KIM et al., 2004), videira (POUDEL et al., 2008) e morangueiro (ROCHA et al., 2010).

**Tabela 1-** Brotações de morangueiro cultivar Tudla cultivadas no meio de cultura MS (Murashige & Skoog, 1962) e mantidas sob diferentes fontes de luz.

Variáveis	Tipo de Luz		
	LEDs verdes	LEDs Vermelhos	Fluorescente
Número de brotos	8,4ab	11,0a	7,8b
Comprimento (cm)	2,0a	1,7a	1,4b
Número de folhas	2,1a	2,2a	2,1a

\*Medias seguidas por letras distintas na linha diferem estatisticamente entre si ao nível de 5% de probabilidade de erro.

**Figura 1-** Aspectos das brotações de morangueiro cultivar Tudla cultivadas em meio de cultura MS (Murashige & Skoog, 1962) e mantidas sob lâmpadas fluorescentes, LEDs verdes e LEDs vermelhos (sentido esquerda/direita).



## Conclusões

Para as condições utilizadas no experimento, pode-se inferir que os LEDs vermelhos contribuem para a otimização da multiplicação *in vitro* de morangueiro cultivar Tudla.

## Referências

COSTA, H.; VENTURA, J.A. Doenças do morangueiro: diagnóstico e manejo. In: BALBINO, J.M.S. **Tecnologias para produção, colheita e pós-colheita de morangueiro**. Vitória: Incaper, 2004. p. 39-56.

KIM, S.J.; HAHN, E.J.; HEO, J.W. & PAEK, K.Y. 2004. Effects of LEDs on net photosynthetic rate, growth and leaf stomata of *Chrysanthemum* plantlets *in vitro*. **Scientia Horticulturae**, 101: 143-151.

NHUT, D.T. & NAM, N.B. 2010. Light-emitting diodes (LEDs): An artificial lighting source for biological studies. **Proceedings of the 3rd International Conference on the Development of BME**, 133-138.

MURASHIGE, T. & SKOOG, F. 1962. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. **Physiologia Plantarum**, 15:473-497.

POUDEL, P.R.; KATAOKA, I. & MOCHIOKA, R. 2008. Effect of red and blue light-emitting diodes on growth and morphogenesis of grapes. **Plant Cell, Tissue and Organ Culture**, 92(2): 47-153.

ROCHA, P. S. R.; OLIVEIRA, R. P.; SCIVITTARO, W. B.; SANTOS, U. L. Diodos emissores de luz e concentrações de BAP na multiplicação *in vitro* de morangueiro. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 40, n. 9, p. 1922-1928, 2010.

SKIN, H.S.; MURTHY, H.N.; HEO, J.W.; HAHN, E.J. & PAEK, K.Y. 2008. The effect of light quality on the growth and development of *in vitro* cultured *Doritaenopsis* plant. **Acta Physiologia & Plantarum**, 30:339-343.

WU, M.C; HOU, C.Y.; JIANG, C.M.; WANG, Y.T. & WANG, C.Y. 2007. A novel approach of LED light radiation improves the antioxidant activity of pea seedlings. **Food Chemistry**, 101:1753-1758.

## EDIÇÃO E PREPARAÇÃO DOS PLANOS DE INFORMAÇÕES FÍSICO-AMBIENTAIS DA REGIÃO DO ALTO URUGUAI GAÚCHO

Charli C. Cenci<sup>1</sup>; Cátia Tonietto<sup>1</sup>; Vanderlei Decian<sup>2</sup>; Franciele R. Quadros<sup>3</sup>; Ivan L. Rovani<sup>4</sup>

Este trabalho tem como objetivo efetuar a edição e preparação dos planos de informações físico-ambientais relativa a unidades de Solos, Clinografia, Hipsometria, Geologia e Geomorfologia dos municípios pertencentes à região do Alto Uruguai Gaúcho. Observa-se que a região apresenta distintas características físicas. Características estas associadas principalmente a fatores relacionados à história geológica, que condicionaram a formação e presença de classes de solos e suas potencialidades, a geomorfologia e suas características e a declividades. Estes fatores condicionam e interfere na forma de uso deste território, o que pode ser observado a partir dos mapeamentos de uso da terra. A porção norte da região, mais declivosa, com classes de solos com limitações e restrições em suas potencialidades, a geomorfologia que condiciona o uso, acaba por apresentar maiores proporções de uso da terra por vegetação arbórea, pastagem e agricultura associada à policultura. A porção sul deste território apresenta menores declividades, classe de solos Latossolos e geomorfologia de Planalto. Estas variáveis fazem com que seja a área com maior exploração para atividades agrícolas mecanizadas com alto grau tecnológico e associadas a monoculturas. São porções do território com menor diversidade de culturas agrícolas, bem como com menores quantidades de vegetação arbórea e pastagem.

**Palavras Chaves:** Usos da terra; Planejamento Ambiental; Mapeamentos temáticos.

---

<sup>1</sup> Acadêmica do Curso de Agronomia – Uri Erechim ([chacenci@hotmail.com](mailto:chacenci@hotmail.com)).

<sup>2</sup> Professor Dr. em Ecologia e Professor- Uri Campus Erechim.

<sup>3</sup> Dra. em Ecologia – Uri Campus Erechim.

<sup>4</sup> Doutorando em Ecologia- UFSCAR/SP.

## INTRODUÇÃO

Ao longo da história da humanidade, o ser humano ocupou e transformou o seu meio, ou seja, sempre fez uso dos recursos naturais como forma de suprir suas necessidades básicas de sobrevivência. Neste sentido, vem ocupando diferentes espaços, que ocorre de forma desordenada ou sem um estudo apropriado, o que tem causado sérios prejuízos ao Meio Ambiente (HORTA, 2006). Desse modo, o ambiente como um todo têm sido modificado pelas atividades humanas ao longo do tempo, muitas vezes ocasionando sérios problemas, muitos deles irreversíveis.

Atualmente o homem fez e ainda faz muitas alterações no solo, pois para utilizá-lo, retira-se à cobertura vegetal que ocupa determinada área, substituindo-a por outro tipo de vegetação, por exemplo: agriculturas, pastagens, ou ainda acaba utilizando a área para construções de moradias, podendo prejudicar a dinâmica ecossistêmica.

Para auxiliar neste processo de maneira sustentável, o planejamento ambiental demanda o uso das ferramentas e aplicativos de informática que auxiliam no cruzamento das informações ambientais. O produto final em termos de ecologia da paisagem e planejamento ambiental é o zoneamento ambiental que auxilia no uso das áreas geográficas de acordo com as suas potencialidades em função das suas características de solos, geomorfologia, topografia, usos da terra, área de preservação e conservação, declividades, geologia e outros parâmetros que potencializem as melhores alternativas para cada área.

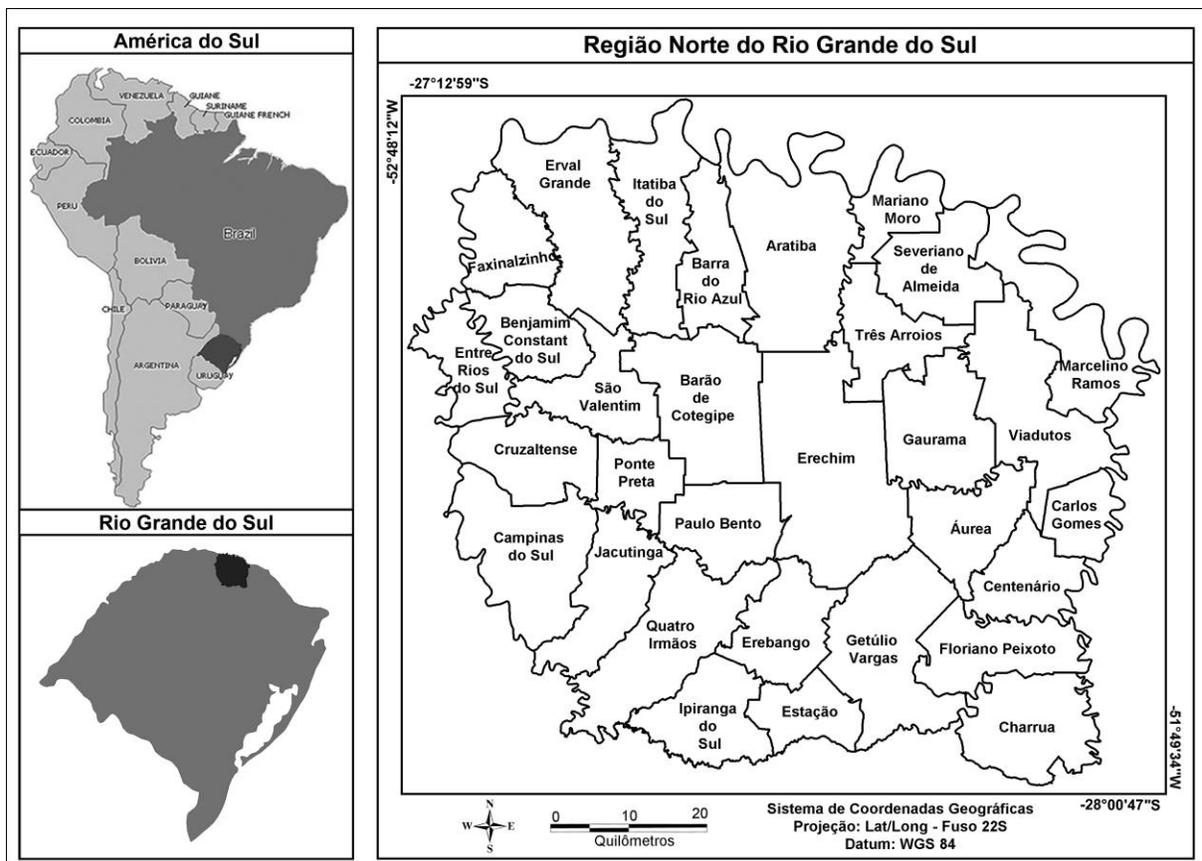
Foi realizado um levantamento na Região do Alto Uruguai, no ano de 2008, onde, salienta que os usos predominantes para a região continuam sendo por matriz agropecuária, apresentando um total de 20,68% da paisagem composta por vegetação arbórea nativa e 79,32% é composto por uso antropizado caracterizado por usos agropecuários (DECIAN et al, 2009).

O presente trabalho tem como objetivo efetuar a edição e preparação dos planos de informações Físico-Ambientais para a região relativa a unidades de Solos, Clinografia, Hipsometria, Geologia e Geomorfologia.

### **Materiais e Métodos**

O estudo foi realizado na Região do Alto Uruguai Gaúcho, Rio Grande do Sul, composta por 31 municípios, onde se caracteriza como uma região geográfica delimitada por divisas municipais, com diversificação do uso e ocupação da terra em atividades e formas de apropriação deste espaço, por apresentar influência em

sua estruturação dos fatores socioeconômicos, integrados aos seus componentes biofísicos e aos municípios que integram esta região (**Figura 1**).



**Figura 1** – Localização e limites geopolíticos da região Norte do Rio Grande do Sul, Brasil (ROVANI/2014).

Os mapeamentos temáticos de solos, hipsometria, geologia, geomorfologia e clinografia foi efetuado em ambiente computacional com aplicativo MapInfo 9.5 que possibilitou a realização de análises e cruzamento das informações temáticas, bem como o processamento das mesmas na forma de dados quantitativos (valores de área), bem como dados qualitativos (especialização geográfica nos municípios desta região). Com estes dados em ambiente SIG, foi possível efetuar as análises geográficas de espacialidade e de ocorrência das variáveis por município, região ou mesmo bacia hidrográfica.

A base de dados se constitui nas informações secundárias (IBGE e CPRM), bem como do processamento de dados e geração de informações primárias (Altimetrias e cotas, declividades e classes).

A base de solos, teve como subsídio Streck (2008), segundo o qual a região possui vários tipos de solos, cada solo possui uma aptidão diferente: Latossolo Bruno Aluminico (LBa), Latossolo Vermelho Aluminoférico (LVaf), Nitossolo Vermelho Distroférico (NVdf1), Neossolo regolítico Eutrófico (RRe), Associações (RRe1 – CXe – TXP2) em escala 1:750.000.

Para a carta de clinografia, foram definidas 5 classes (1= <de 5%; 2=5 a 12%; 3=12 a 30% 4= 30 a 47% e 5= >47%) de acordo com a metodologia proposta por De Biasi (1993) a partir do processamento pelo método de krigagem (tin surf Idrisi Andes) gerando em um primeiro momento o MNT (Modelo numérico de terreno e posteriormente o processamento para cotas e classes altiméticas.

Para as classes hipsométricas, as variações de altitude estão relacionadas aos processos erosivos e geomorfológicos, onde as altitudes se iniciam em 280 metros, indo até a altitude máxima de 900 metros.

As províncias geomorfológicas utilizada neste trabalho basearam-se no Projeto RadamBrasil, (IBGE, 2010).

A evolução geológica do Rio Grande do Sul registra uma história prolongada de colisões entre continentes, assoalhos oceânicos, arcos de ilhas, vulcões e bacias sedimentares, hoje fazendo parte do registro geológico das rochas que compõem a superfície do nosso estado (CPRM, 2010).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Alguns municípios do Alto Uruguai Gaúcho têm maior predominância de declives, entre eles estão: Barra do Rio Azul, Itatiba do Sul, Erval Grande, Benjamin Constant do Sul entre outros e com menores e declividades estão: Erechim, Ipiranga do Sul, Estação, Quatro Irmãos, Jacutinga, Campinas do Sul, Áurea, Cruzaltense.

A região em estudo apresenta variação de altitudes que se iniciam em 280 metros, tendo como nível de base o Rio Uruguai junto aos municípios de Erval Grande, Itatiba do Sul e Aratiba, indo até a altitude máxima dos 900 metros, junto aos divisores topográficos nos municípios de Erechim, Barão de Cotegipe, Erval Grande.

A partir da espacialização (Mapeamento), tendo como base o levantamento de solos para o estado do Rio Grande do Sul, proposto por Streck (2008), observa-se no mapa de solos para a região em estudo a predominância das associações de solos (**RRe1 – CXe – TXP2**), quanto mais ao norte desta região,

envolvendo os municípios de: Erval Grande, Itatiba do Sul, Severiano de Almeida, Mariano Moro, entre outros.

Esta classe de solos está associada aos vales dissecados do Rio Uruguai e seus afluentes, relacionados à topografia e geologia que acabou por expor no decorrer do tempo geológico estas associações e afloramentos rochosos. São os municípios com maiores declividades associadas a suas áreas, bem como os municípios com maior presença de atividades monocultoras, criação de gado de leite/corte e fruticultura, com maior presença de vegetação arbórea e pastagens associadas a encostas.

Já as classes latossolos apresentam expressiva presença ao sul desta região, associadas ao topo de planalto, o que evidencia menores declividades e solos mais profundos.

Em termos de ocupação, esta região ao sul apresenta intensa atividade associada à agricultura mecanizada com alto grau tecnológico e a prática da monocultura da soja, milho e trigo.

As províncias geomorfológicas encontradas para região do Alto Uruguai são: Planalto dos Campos Gerais, Planalto Dissecado do Rio Uruguai, Planalto de Santo Ângelo.

A região dos Campos Gerais situa-se no nordeste do Rio Grande do Sul, abrangendo os municípios de Erechim, Gaurama, Viadutos, Áurea, Paulo Bento, Centenário, Faxinalzinho. As superfícies planálticas dos Campos Gerais são dominadas por campos limpos, enquanto as Matas de Araucárias ocupam capões isolados ou vales encaixados.

Planalto Dissecado do Rio Uruguai, situado no norte – noroeste do Rio Grande do Sul e estendendo-se pelo estado de Santa Catarina, fazem parte os municípios de Charrua, Ponte Preta, São Valentin, Entre Rios do Sul, Benjamin Constant do Sul, Barra do rio Azul, Aratiba, Mariano Moro, Severiano de Almeida, Três Arroios, Marcelino Ramos, o Planalto Dissecado do Rio Uruguai caracteriza-se pela incorporação de vastas áreas para atividades agropecuárias e agroindustriais, com destaque para o cultivo e processamento de culturas como soja, milho e trigo.

Planalto de Santo Ângelo possui solos profundos, argilosos e apresentam pequeno gradiente textural, compreende os municípios de Quatro Irmãos, Jacutinga, Campinas do Sul, Ipiranga do Sul, Erebangó.

A designação de Formação Serra Geral (WHITE, 1906), refere-se à província magmática relacionada aos derrames e intrusivas, esta unidade está constituída predominantemente por basaltos e basalto-andesitos, os quais contrastam com riolitos e riodacitos aflorantes na região dos Aparados da Serra. Fazem parte

também da formação Serra Geral 2 fácies: fácies Paranapanema (Camadas/Áreas) distintas, relacionadas ao magmatismo máfico e fácies Chapecó, magmatismo intermediário a félsico.

## **CONCLUSÕES**

A elaboração dos planos de informações relacionados às características físicoambientais estão relacionadas às potencialidades de determinada região. Estas características condicionam também as limitações impostas pelas classes de declividades, unidades geomorfológicas, geologia e classes de solos.

Observa-se que a região apresenta distintas características. Características estas associadas principalmente a fatores relacionados à história geológica, que condicionaram a formação e presença de classes de solos e suas potencialidades, a geomorfologia e suas características e a declividades.

Estes fatores condicionam e interfere na forma de uso deste território, o que pode ser observado a partir dos mapeamentos de uso da terra. A porção norte da região, mais declivosa, com classes de solos com limitações e restrições em suas potencialidades, a geomorfologia que condiciona o uso, acaba por apresentar maiores proporções de uso da terra por vegetação arbórea, pastagem e agricultura associada à policultura.

A porção sul deste território apresenta menores declividades, classe de solos Latossolos e geomorfologia de Planalto. Estas variáveis citadas fazem com que seja a área com maior exploração para atividades agrícolas mecanizadas com alto grau tecnológico e associadas à monocultura de determinadas culturas agrícolas. São porções do território com menor diversidade de culturas agrícolas, bem como com menores quantidades de vegetação arbórea e pastagem.

## **REFERÊNCIAS**

DECIAN, V. S.; ZANIN, E. M.; HENKE-OLIVEIRA, C.; ROSSET-QUADROS, F.; FERRARI, C. 2009. Uso e ocupação da terra na região Alto Uruguai do Rio Grande do Sul e obtenção de banco de dados relacional de fragmentos de vegetação arbórea. *Perspectiva*. v. 33, n. 121, p. 165-176, 2009.

DE BIASI, M. 1993, 'A Carta Clinográfica: Os Métodos de Representação e sua Confecção', *Revista do Departamento de Geografia*, no. 6, pp. 45 – 60. São Paulo.

HORTA, I. M. F. Levantamento dos Solos e Ocupação da superfície do Município de Nazareno/MG. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal de Lavras. Lavras/MG, 2006.

ROVANI, I. L.; Análise do Uso da Terra e Fluxo de CO<sub>2</sub> na Região Norte do Rio Grande do Sul. Dissertação de Mestrado. PPG Ecologia – URI Erechim. 2014.

STREK, V.E. et al. Solos do Rio Grande do Sul. 2 ed. Porto Alegre: EMATER/RS, 2008.

VIERO, Ana Cláudia, Geodiversidade do estado do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: CPRM, 2010.

WHITE, I.C. Geologia do sul do Brasil. (Geology of South Brazil). Trad. Manuel I. Ornellas. B. Direct. Agric. Viação Ind. Obras Publ., Salvador, 8 (6): 582- 86, 1906.

## **ESTRATÉGIAS DE REGENERAÇÃO E DISPERSÃO DE DIÁSPOROS EM UMA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL**

Estela Mari Faé<sup>1</sup>, Rayana Caroline Picolotto<sup>1</sup>, Elisabete Maria Zanin<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Acadêmicas do curso de Ciências Biológicas pela Universidade Regional Integrada do alto Uruguai e das Missões URI – Campus Erechim/RS, Brasil. estela19@hotmail.com

<sup>2</sup> Prof<sup>a</sup>. Dra. do Curso de Ciências biológicas pela Universidade Regional Integrada do alto Uruguai e das Missões URI – Campus Erechim/RS, Brasil .

O banco e a chuva de sementes são os principais recolonizadores de áreas degradadas, sendo assim o presente trabalho teve como objetivo caracterizar as principais estratégias de regeneração e de dispersão dos diásporos coletados na chuva de sementes e germinados no banco de sementes. O estudo foi realizado na área de preservação ambiental do rio Suzana, localizado no município de Erechim/RS. Para coleta de dados da chuva de sementes fôra utilizado sistema de coletores fixos, onde as amostras eram recolhidas mensalmente e posteriormente triadas em laboratório, já para o banco de sementes usou-se um gabarito de madeira para padronizar a coleta do solo, realizada uma única vez, sendo as amostras acondicionadas em bandejas em casa de vegetação para germinação. Tanto para o banco quanto para a chuva de sementes, a estratégia de regeneração dominante foi a pioneira, quanto aos mecanismos de dispersão dos propágulos, observou-se a predominância da autocoria no banco de sementes, e a zoocoria para a chuva de sementes.

Palavras – chave: Banco de sementes, chuva de sementes, regeneração natural.

### **1 INTRODUÇÃO**

Qualquer área pode estar suscetível a qualquer tipo de perturbação, degeneração ou destruição, seja por fatores naturais ou antrópicos (VIANA, 1990). Segundo Gama et. al., (2002) a regeneração natural é parte do ciclo da floresta, já que, refere-se às fases iniciais de seu estabelecimento e desenvolvimento, tendo em vista que, deriva da interação de processos naturais de restabelecimento do ecossistema florestal.

Os principais meios de regeneração das espécies tropicais dão-se por meio da chuva de sementes (sementes dispersadas recentemente pelo vento/água) e do banco de sementes do solo (sementes dormentes no solo e serrapilheira) (GARWOOD, 1989), sendo este, por tanto, uma das maneiras na qual uma área encontra para se restabelecer após uma degradação.

O potencial de distribuição espacial de plantas dentro de uma população é determinada pela distribuição de sementes durante a dispersão (CLARK e CLARK 1984). Este é o último passo no ciclo reprodutivo das plantas, mas também o ponto de partida no processo de população renovação e recrutamento (HERRERA et al., 1994).

O processo pelo qual o vegetal consegue gerar seus descendentes a certa distância da matriz chama-se síndrome de dispersão de sementes, isso aumenta as chances de sobrevivência da espécie (ALMEIDA-CORTEZ, 2004; CAIN et al., 2000). O período de dispersão relaciona-se diretamente com a fenologia das espécies, determinando heterogeneidade sazonal no fluxo de propágulos durante o ano (SCHERER, 2004). Assim, a vitalidade de uma floresta esta unida a dinâmica de dispersão dos diásporos.

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

A área de estudo compreende a APA do rio Suzana, onde pesquisas anteriores descrevem a flora como de transição entre as duas principais formações florestais da região, Ombrofila Mista e Estacional Semidecidual (Plano Ambiental Municipal, 2011). Atualmente, a vegetação é denominada Floresta Estacional Sempre Verde com *Araucaria* (OLIVEIRA-FILHO et al., 2013). A região é caracterizada por um clima subtropical com temperatura média anual de 17.6°C e pluviosidade média anual de 1910 mm, com chuvas bem distribuídas ao longo do ano.

Para a realização do banco de sementes foram delimitadas 40 parcelas de 10x10 m de forma aleatória na área de estudo, e, em cada uma destas parcelas foi coletada uma amostra de solo com cinco centímetros de profundidade, considerando a camada de serapilheira. A delimitação das amostras foi realizada com o uso de gabarito de madeira (0,5 m x 0,5 m) colocado sobre a superfície do solo, permitindo a padronização da área. Inicialmente as amostras foram acomodadas na casa de vegetação localizada no Campus II da URI - Erechim. Posteriormente foram acondicionadas em bandejas de 10 cm de profundidade X 30 cm de diâmetro com cinco cm de areia que foi esterilizada pelo método de autoclavagem, ficando sobre constante ventilação e regadas regularmente pelo método de microaspersão, sob estufa com regularidade de temperatura e umidade.

Para a realização da chuva de sementes, foram distribuídos, na área, 40 coletores de madeira de 1 m x 1 m, revestidos com malha fina de *nylon* e instalados a 50 cm acima da superfície do solo. Após ter sido feito o mapeamento na área florestal, foram escolhidas quatro áreas para a instalação dos coletores. Em seguida as coletas, que foram feitas mensalmente, pelo período de um ano, as sementes coletadas foram conduzidas ao Laboratório de Botânica da URI – Erechim, para triagem, identificação e classificação das famílias e espécies encontradas em cada ambiente. Todos os propágulos acima de 1mm de comprimento foram classificados, contados e armazenados.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No banco de sementes, foram identificadas 19 espécies pertencentes a 13 famílias botânicas, com a germinação de 302 sementes que deram origem a plântulas, sendo quatro consideradas como morfoespécies, não sendo possível sua identificação (Tabela 1). Do total de plântulas identificadas, 16 podem ser classificadas (84,21%) como pioneiras (P), ou seja, são as primeiras a germinarem, uma (5,26%) como secundárias iniciais (Si) e duas (10,52%) como secundárias tardias (St), que em geral apresentam germinação posterior por serem mais intolerantes ao sol. Em relação à estratégia de dispersão, foram encontradas três (15,78%) espécies com dispersão zoocórica, três (15,78%) espécies com dispersão anemocórica e 13 (68,42%) espécie com dispersão autocórica. A composição florística com predominância de espécies do sub-bosque com dispersão autocórica é característica de florestas mais velhas ou de estágio sucessional mais avançado (LIEBSCH et al., 2008).

Na chuva de sementes, foram encontradas 49 espécies, sendo possível a identificação de 20 delas, pertencentes a 19 famílias botânicas. De acordo com a Tabela 1, podemos inferir que 30% (6) das espécies encontradas na chuva de sementes apresentam dispersão anemórica, 65% (13) das espécies dispersão zoocórica, e 5% (1) não foi possível identificar a estratégia de regeneração. Essa predominância de dispersão zoocórica também foi encontrada por Carvalho (2010), analisando fragmentos de floresta secundária no Estado do Rio de Janeiro, e Alves & Metzger (2006), analisando a regeneração em áreas de floresta secundária no Estado de São Paulo.

Não foi possível a identificação de 40,81% das sementes coletadas, devido ao período de dormência, bem como, o tempo as quais permaneceram nos coletores inviabilizando-as. Do total de espécies avaliadas e identificadas, 60% são classificadas como Pioneiras (P), 30% são secundárias iniciais (Si) e, por fim, 10% são reconhecidas como secundárias tardias (St).

Tabela 1: Diversidade de espécies observadas no banco (BS) e chuva de sementes (CS) da Área de Preservação Ambiental do rio Suzana Erechim/RS. Família/espécie; Nome popular (N.POPULAR); Estratégia de Dispersão (ED): anemocórica (Ane), zoocórica (Zoo), autocórica (Aut); Estratégia de regeneração (ER): pioneira (P), secundária inicial (Si), secundária tardia (St).

FAMÍLIA/ ESPÉCIE	N. POPULAR	ER	ED	BS	CS
<b>Amaranthaceae</b>					
<i>Amaranthus hybridus</i> var. <i>patalus</i> (betol) thell.	Caruru branco	Aut	P	*	
<b>Apiaceae</b>					
<i>Bowlesia incana</i> Ruiz & Pav.	Erva salsa	Aut	P	*	
<b>Aquifoliaceae</b>					
<i>Ilex paraguariensis</i> A. St. -Hil	Erva mate	Zoo	P		*
<b>Asteraceae</b>					
<i>Bidens pilosa</i> L.	Picão preto	Aut	P	*	
<i>Conyza bonariensis</i> L.	Buva	Aut	P	*	
<i>Gnaphalium spicatum</i> Lam	Macela branca	Aut	P	*	
<i>Richardia brasiliensis</i> Gomes	Poaia-branca	Ane	P	*	
<i>Sinecio brasiliensis</i> (Spreng.) Less.	Vassoura mole	Aut	P	*	
<i>Soliva pterosperma</i> (Juss) Less.	Roseta	Aut	P	*	
<i>Gochnatia polymorpha</i> Less.	Cambará	Ane	P		*
<b>Bignoniaceae</b>					
<i>Handroanthus</i> spp.	Ipê	Ane	St	*	
<b>Caryophyllaceae</b>					
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	Moruge	Ane	P	*	
<b>Celastraceae</b>					
<i>Maytenus aquifolia</i> Mart	Espinheira santa	Zoo	Si		*
<b>Commelinaceae</b>					
	Trapoeeraba	Aut		*	
<i>Commelina bengalensis</i> L	Santa luiza	Aut	P	*	

---

<i>Commelina erecta</i> L.			P		
<b>Cyperaceae</b>					
<i>Cyperus rotundus</i> L.	Tiririca	Aut	P	*	
<b>Euphorbiaceae</b>					
<i>Gymnanthes concolor</i> Spreng	Laranjeira do mato	Zoo	St	*	*
<i>Sebastiania Brasiliensis</i> Spreng	Leiteiro	Zoo	Si	*	
<b>Fabaceae</b>					
<i>Lonchocarpus campestris</i> Mart. ex Benth.	Rabo de bugio	Ane	P		*
<b>Lauraceae</b>					
<i>Cryptocarya axher soniana</i> A.St.-Hil.	Canela	Zoo	P		*
<b>Malvaceae</b>					
<i>Luehea divaricata</i> Mart. & Zucc.	Açoita-cavalo	*	Si		*
<i>Sida rhombifolia</i> L.	Guaxuma	Aut	P	*	
<b>Melastomaceae</b>					
<i>Tibouchina candolleana</i> (Mart. ex DC.) Cogn	Quaresmeira	Ane	P		*
<b>Mimosaceae</b>					
<i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Benth.) Brenan	Angico vermelho	Ane	St		*
<b>Mirtaceae</b>					
<i>Eucalyptus spp.</i>	Eucalipto	Zoo	Si		*
<i>Eugenia Uniflora</i> L.	Pitanga	Zoo	St	*	
<b>Moraceae</b>					
<i>Ficus eximia</i> Schott	Figueira do mato	Ane	P		*
<b>Poaceae</b>					
<i>Brachiaria plantaginea</i> L.	Papuã	Aut	P	*	

---

---

<b>Primulaceae</b>					
<i>Rapanea parvifolia</i> (DC.)Mez	Capororoquinha	Zoo	P		*
<b>Rhamnaceae</b>					
<i>Hovenia dulcis</i> Thunb.	Uva do japão	Zoo	Si		*
<b>Rosaceae</b>					
<i>Prunus myrtifolia</i> L.	Pessegueiro do Mato	Zoo	P		*
<b>Rubiaceae</b>					
<i>Vernonia discolor</i> (Spreng.) Less	Vassourão-Bran.	Ane	P	*	*
<b>Rutaceae</b>					
<i>Citrus limonium</i> A.St.-Hil.	Limão cravo	Zoo	P		*
<i>Zanthoxylum kleinii</i> (R. S.Cowan) P. G. Waterman	Mamica de cadela	Zoo	P		*
<b>Salicaceae</b>					
<i>Salix humboldtiana</i> Willd.	Salso-Salseiro	Zoo	Si		*
<b>Sapindaceae</b>					
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	Camboatá vermelho	Zoo	Si		*
<b>Styracaceae</b>					
<i>Styrax leprosus</i> Hook. & Arn.	Maria mole	Zoo	P		*
<b>Urticaceae</b>					
<i>Paeritaria officinalis</i> L.	Alfavaca-de-cobra	Aut	P		*

---

A elevada abundância de espécies pioneiras observadas é, segundo Hubbell et al. (1999), padrão típico de florestas que se encontram em fases iniciais de regeneração. A APA do rio Suzana apresenta estágios secundários iniciais, médios e tardios de regeneração, no entanto, no presente estudo os estágios não foram considerados, pois não compreendem os objetivos propostos.

Essa predominância de regeneração de espécies pioneiras no sub-bosque indica a estrutura de um dossel mais aberto, que ainda permite que a energia luminosa atinja o solo em quantidades suficientes para favorecer esse grupo de espécies (GUARIGUATA E OSTERTAG, 2001; CHAZDON, 2008). Além disso, espécies arbóreas pioneiras possuem estratégias de dispersão e estabelecimento mais eficientes mediante distúrbios (HUBBELL et al., 1999), aparecendo como um reflexo de perturbação antrópica na floresta.

#### 4 CONCLUSÕES

A predominância de espécies com estratégia de regeneração pioneira no banco e na chuva de sementes sugere que a área de estudo apresenta-se capaz de se regenerar mediante distúrbios antrópicos e naturais, onde as espécies pioneiras fornecem condições para o estabelecimento das espécies de regeneração secundária e tardia. A prevalência da autocoria no banco de sementes reflete a grande quantidade de espécies herbáceas amostradas, já que esta é a estratégia de dispersão dominante entre essas plantas. Na chuva de sementes, a zoocoria predominante indica a grande biodiversidade da área, contando com animais que garantem a dispersão das sementes e a sobrevivência das espécies, podendo formar novas populações em áreas adjacentes a planta-mãe.

#### 5 REFERÊNCIAS

- ALMEIDA-CORTEZ, J. Z. **Dispersão e Banco de Sementes**. In: FERREIRA, A. G. e BORGHETTI, F. (orgs.) Germinação: Do básico ao aplicado. Porto Alegre: Artmed, p. 225 – 235.
- ALVES L. F.; METZGER J. P. A. A regeneração florestal em áreas de floresta secundária na Reserva Florestal do Morro Grande, Cotia, SP. **Biota Neotropica** 2006; 6(1): 1-26.
- CAIN M. L.; MILLIGAN B. G.; STRAND A. E. Long-distance seed dispersal in plant populations. **American Journal of Botany**, 87, 1217-1227, 2000.
- CARVALHO F. A. Síndromes de dispersão de espécies arbóreas de florestas ombrófilas submontanas do estado do Rio de Janeiro. **Revista Árvore** 2010; 34(4): 1017-1023. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622010000600007>.
- CHAZDON RL. Chance and determinism in tropical forest succession. In: Carson WP, Schnitzer SA, editors. Tropical Forest Community Ecology. Chichester: Blackwell Publishing Ltd.; 2008.

CLARK, C.J. ; PULSEN, J.R. The role of arboreal seed dispersal groups on the seed rain of a Lowland Tropical Forest. **Biotropica** **33**: 606-620, 2001.

CLARK, D.A.; CLARK, D.B. Spacing dynamics of a tropical rain forest tree: evaluation of the Janzen-Connell Model. **The American Naturalist**. v.124, n.6, 1984.

ERECHIM. Plano Ambiental Municipal. Erechim: 2011.

GAMA, J. R. V.; BOTELHO, S. A.; BENTES-GAMA, M. de M. Composição florística e estrutural da regeneração natural de floresta secundária de várzea baixa no estuário amazônico. **Revista Árvore**, Voçosa-MG, v.26, n.5, p.559-566, 2002.

GARWOOD, N. C. Tropical soil seed banks: a review, pp. 149-209, 1989. *In*: M. A. Leck, V. T. Parker & R. L. Simpson (eds.), **Ecology of soil seed banks**. Academic Press, San Diego.

GUARIGUATA MR, OSTERTAG R. Neotropical secondary forest succession: changes in structural and functional characteristics. **Forest Ecology and Management** 2001; 148(1): 185-206. [http://dx.doi.org/10.1016/S0378-1127\(00\)00535-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0378-1127(00)00535-1).

HERRERA, C. M.; JORDANO, P.; LOPEZ-SORIA, L.; AMAT, J.A. Recruitment of a mast-fruiting, bird-dispersed tree: bridging frugivore activity and seedling establishment. **Ecological monograph**, v.64, n.3, p. 315-344, 1994.

HUBBEL, S. P. et al. Light gaps disturbance, recruitment limitations and tree diversity in a neotropical forest. **Science**, v.283, p.554-557, 1999.

OLIVEIRA-FILHO, A. T. et al. Delving into the variations in tree species composition and richness across South American subtropical Atlantic and Pampean forests. *In*: **Journal of Plant Ecology**, vol. 7, p. 1-23, 2013.

SCHERER, C. Banco e chuva de sementes em uma floresta estacional no sul do Brasil. Dissertação, 2004. *In*: RATHECKE, B. ; LACEY, E. P. Phenological patterns of terrestrial plants. **Annual Review of Ecology and Systematic** 16: 179-214, 1985.

LIEBSCH, D.; MARQUES, M. C. M.; GOLDENBERG, R. How long does the Atlantic Rain Forest take to recover after a disturbance? Changes in species composition and ecological features during secondary succession. **Biological Conservation**, Essex, v. 141, p. 1717 - 1725, 2008.

VIANA, V. M. Seed and seedling availability as a basis for management or natural forest regeneration. *In*: ANDERSON, A. B. **Alternative to deforestation: steps toward sustainable use of the Amazon Rain Forest**. New York: Columbia University Press, 1990, p. 99-115.

## **COMPARAÇÃO DE DUAS FONTES DE NITROGÊNIO PARA ADUBAÇÃO DE COBERTURA EM MILHO**

Evandro Deon<sup>1\*</sup>, Antônio Sergio do Amaral<sup>1</sup>, Jardes Bragagnolo<sup>1</sup>, Christian Dalla Giacomassa<sup>1</sup>

1 - Departamento de Ciências Agrárias – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Avenida Sete de Setembro, 1621. CEP: 99700000 – Erechim – RS – Brasil – deon.evandro@gmail.com

### **RESUMO**

A adubação nitrogenada é de suma importância para a obtenção de altas produtividades de milho. O presente trabalho teve por objetivos comparar duas fontes sólidas de N para adubação de cobertura do milho, avaliar o rendimento de grãos de milho em função da aplicação de duas fontes sólidas de Nitrogênio em cobertura e avaliar a eficiência agrônômica de duas fontes de N na cultura do milho. O trabalho foi realizado no município de São Valentim - RS. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com três tratamentos e cinco repetições, totalizando 15 parcelas de 9,6 m<sup>2</sup> com os seguintes tratamentos; 1 = Zero de Nitrogênio em cobertura; 2 = 500 kg de Ureia normal com (45% de N) e 3 = 500 kg de YaraBela<sup>TM</sup> com (27% de N). No tratamento 2 foi aplicada dose de 500 kg de ureia (45% de N). No tratamento 3, foi realizada aplicação de 500kg do Yarabela<sup>TM</sup> (27% de N). Sendo que nos dois tratamentos a primeira aplicação de 250 kg foi aos 20 dias após a emergência e a segunda aplicação de 250kg com 40 dias. Não houve diferença significativa de produtividade entre a uréia e o Yarabela<sup>TM</sup>. A eficiência agrônômica dos dois fertilizantes foi diferente, houve uma vantagem significativa em prol do Yarabela de 27,7% para 14,8% da uréia tradicional.

Palavras-chave: adubação, YaraBela<sup>TM</sup>; uréia; comparação, milho.

## INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) pertencente à família das *Poaceae* e ao gênero *Zea*, está entre as plantas de maior eficiência comercial, originado das Américas, mas especificamente no país do México. A área de produção do milho tem crescido anualmente, principalmente devido às atividades de avicultura e suinocultura, entre outros usos. O uso do milho em grão como alimento animal representa cerca de 70% do consumo deste cereal no mundo (EMBRAPA, 2015). O Brasil responde por cerca de 6% do montante produzido e por aproximadamente 10% da área cultivada, não tendo expressão como exportador deste cereal (CONAB, 2015).

Trata-se de uma cultura altamente exigente em nutrientes e geralmente responde a doses altas de fertilizantes. Porém, para que a utilização dessa técnica influencie favoravelmente nos resultados técnicos e econômicos, a adubação deve ser parte integrante do processo de produção. Santos, et al (2012). Observando dentro da grande gama de nutrientes exigidos pela cultura do milho, demonstra relevância o nível de extração do nitrogênio, fósforo e potássio. Sendo que o nutriente mais exigido pelo milho é o nitrogênio que é responsável pelo desenvolvimento vegetativo das plantas e pela taxa fotossintética. Apresentado como constituinte essencial dos aminoácidos é fundamental para a síntese de proteínas que atuam na formação dos grãos. Dentre as fontes de nitrogênio (N), a mais utilizada ainda é a ureia, que apresenta na sua formulação de 44 a 46% de N. Apresentando um grande problema em relação à volatilização de  $\text{NH}_3$ , que pode resultar em perdas de até 70% quando as condições de aplicação não forem favoráveis.

O trabalho visa testar o fertilizante nitrogenado YaraBela™, que trata-se de uma combinação de N nítrico e amoniacal indicado para adubação de cobertura, para aplicação com mínima umidade no solo contendo em sua composição 27% de N, 5% de Ca e 3,7% de S. Não apresentando perdas por volatilização por 15 dias mesmo em condições, proporcionando uma disponibilidade imediata e prolongada de nitrogênio. Apresentando um baixo potencial de acidificação do solo comparado a outros fertilizantes nitrogenados, como ureia e sulfato de amônio (Yara, 2015).

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no município de São Valentim, estado do Rio Grande do Sul. Nas coordenadas geográficas 52°34'35' de longitude Oeste de Greenwich e 27°33'19" de latitude Sul com altitude de 777 m. A precipitação média anual é de 1800 mm e a temperatura média anual é de 20°C, sendo os meses mais quentes janeiro e fevereiro (24,7°C) e mais frios, junho e julho (14,5°C)". A umidade relativa do ar média é de 70-80 % nos meses mais chuvosos. De acordo

com Köppen, o tipo climático é Cfa, caracterizado como subtropical úmido. O solo do local foi classificado como Neossolo Regolítico Eutrófico Fragmentado, cultivado com culturas anuais há mais de dez anos sob sistema plantio direto. As características químicas do solo na camada de 0 – 10 cm eram: pH (H<sub>2</sub>O) 5,6; índice SMP 5,9; fósforo disponível (Mehlich 1) 11,0 mg dm<sup>-3</sup>; potássio disponível (Mehlich 1) 211 mg dm<sup>-3</sup>; matéria orgânica (combustão úmida) 22 g kg<sup>-1</sup>; H+Al 5,2 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; alumínio trocável 0,5 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>, cálcio trocável 9,4 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>, magnésio trocável 3,7 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> e saturação da CTC por bases de 18,85%, determinados conforme metodologia descrita por (TEDESCO,1995). A textura do solo denominada argilosa com 560 g kg<sup>-1</sup> de argila.

O híbrido utilizado foi o AG 8690 VT PRO3, de ciclo precoce, com uma população de 70000 plantas ha<sup>-1</sup>. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com três tratamentos e cinco repetições, totalizando 15 parcelas de 9,6 m<sup>2</sup> cada e com os seguintes tratamentos: Tratamento 1 = Zero de Nitrogênio em cobertura; Tratamento 2 = 500 kg de Ureia normal (45% de N) Tratamento 3 = 500 kg do Yarabela<sup>TM</sup> com (27% de N). Todos os tratamentos receberam 45 kg de N na semeadura através da aplicação de 400 kg ha<sup>-1</sup> da fórmula 11-30-20 na base. O tratamento 1 seguiu sem nenhuma aplicação de N em cobertura. No tratamento 2 foi aplicada dose de 500 kg de ureia (45% de N) em duas vezes. No tratamento 3, foi realizada aplicação de 500kg do Yarabela<sup>TM</sup> (27% de N) também em duas aplicações, 20 e 40 dias após a emergência.

A colheita foi realizada 166 dias após o plantio de forma manual, sendo coletadas todas as plantas das linhas centrais das 15 parcelas correspondendo a uma área de 4,8m<sup>2</sup> cada, onde a debulha foi realizada manualmente e pesada individualmente, para determinação da produtividade, onde de cada parcela foi retirada uma amostra para determinação da umidade, sendo ajustada para 14%. Os dados foram submetidos à análise de variância aplicando-se o teste F (p≤ 0,05) e comparação de médias pelo teste de Tukey (p≤ 0,05). Foi utilizado o programa de Análise Estatística – ASSISTAT – Versão 7.7 Beta.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produtividade média de milho obtida no experimento foi de 10600 kg ha<sup>-1</sup> este resultado é superior ao valor médio de produtividade obtido no RS na safra 2014/15 de 6.500 kg ha<sup>-1</sup> (CONAB, 2015). Ressaltando que o N é o nutriente que mais influencia o rendimento da cultura do milho sendo, em muitas situações, suprido insuficientemente (AMADO, 2001). Os resultados referentes ao rendimento de grãos de milho em função da aplicação dos tratamentos estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Rendimento médio de grãos de milho em função dos tratamentos aplicados.

Tratamentos	Rendimento	
	t ha <sup>-1</sup>	Sacos ha <sup>-1</sup>
1. Testemunha	9,1 b	151,6 b
2. Ureia	12,4 a	207,3 a
3. YaraBela™	13,4 a	223,4 a
Média	10,6	176,6
C.V.	8,5%	

Médias seguidas de letras minúsculas iguais, na mesma coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5%.

Os resultados presentes na Tabela 1 relatou um incremento de produtividade em comparação com a testemunha independentemente do tratamento. Tal fato corrobora com o resultado da aplicação de N em cobertura o que geralmente resulta em um incremento de produção significativo para suprir os seus custos. Porém, o resultado obtido nas parcelas de controle, sem aplicação de N surpreendem uma vez que como não houve adição de adubação nitrogenada de cobertura esperava-se uma menor produtividade. Uma explicação possível para este resultado, considerando um teor relativamente baixo de (22 g kg<sup>-1</sup>) de matéria orgânica, seria a alta adubação de N na base que foi de 45 kg ha<sup>-1</sup> presentes em todos os tratamentos e ao volume de chuva ocorrido durante todo o ciclo da cultura.

No tratamento 3 o fertilizante YaraBela™ 27% de N, proporcionou um incremento de 966 kg ha<sup>-1</sup> em comparação a Ureia 45% de N que não apresentou diferença estatística entre os dois fertilizantes. Em condições de menor umidade do solo, o YaraBela™ apresenta alta eficiência, uma vez que não ocorrem perdas significativas de N por volatilização como o que pode ocorrer mais facilmente com a uréia. Isto possibilita outros ganhos indiretos, como facilidade de manejo ao agricultor, pois não se tornaria tão dependente do clima para a aplicação e resulta em uma diminuição de custo por, seu valor por tonelada é menor que o da Ureia por apresentar menor quantidade de N. Embora, não havendo diferença estatística significativa entre a uréia e o YaraBela™, pode-se verificar que a eficiência da adubação nitrogenada foi maior no YaraBela™ 27% uma vez que a dose aplicada foi bem menor em relação a uréia (Tabela 2).

Tabela 2. Comparação da eficiência agrônômica de dois fertilizantes nitrogenados na cultura do milho.

Tratamentos	Dose de N (kg ha <sup>-1</sup> )	PPF*	EAN**
1. Testemunha	45	204,4a	----
2. Ureia	270	45,8b	14,8 b
3. YaraBela™	180	71,3 b	27,7a
Média	165	137,2	23,7
C.V.	----	14,8	25,7

Médias seguidas de letras minúsculas iguais, na mesma coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5%. \* PPF = produtividade parcial do fator; \*\*EAN = eficiência agrônômica do nitrogênio.

Em relação a Tabela 2 observa-se que o aumento de dose de nitrogênio até um ponto torna-se viável pois acarreta em aumentos significativos de produção, extrapolando este ponto não ocorre mais aumentos consideráveis. Sendo que no tratamento 1 com uma dose de 45 kg ha<sup>-1</sup> de N apenas na base, relata que a produtividade parcial do fator (kg de grão por kg de N aplicado) foi de 204,4 que se demonstra alto fator de produtividade. Já no tratamento 2 onde a dose de aplicação foi de 225 kg ha<sup>-1</sup> de N em cobertura mais 45 kg ha<sup>-1</sup> de N na base apresenta um índice de 45,8 (kg de grão por kg de N aplicado) considerado como um baixo fator parcial de produtividade. E no tratamento 3 com uma aplicação de 135 kg ha<sup>-1</sup> de N em cobertura mais 45 kg ha<sup>-1</sup> de N na base acarretou em um fator parcial de produtividade de 71,3%.

Em relação ao tratamento 1, o tratamento 3 apresentou uma eficiência agrônômica do N (kg de grão por kg de N aplicado) de 27,7%, superior ao tratamento 2 em 87%, ressaltando que o aumento de produtividade a adubação nitrogenada pode apresentar uma equação quadrática o que indica uma menor resposta em produtividade para doses crescentes de N. Estes resultados são compatível com os prescritos por Bragagnolo et al. (2013). A análise dos dados encontrados no presente trabalho corrobora com o que existe na literatura a respeito da dinâmica do nitrogênio no sistema solo planta e, conseqüentemente, a eficiência de uso desse elemento pela cultura do milho, é dependente do sistema de cultivo, da quantidade e época de aplicação do fertilizante, dos resíduos vegetais de culturas antecessoras, como também das condições climáticas (Farinelli & Lemos, 2010).

## CONCLUSÃO

Embora não havendo diferença significativa de produtividade entre a uréia e o YaraBela™ é possível concluir que quando se avalia a eficiência agrônômica dos tratamentos com os dois fertilizantes ocorre um incremento de cerca de 87% onde há uma vantagem significativa em prol do YaraBela de 27,7% para 14,8% respectivamente

## BIBLIOGRAFIA

AMADO, T.J.C.; BAYER, C.; ELTZ, F.L.; BRUM, A.C.R. Potencial de culturas de cobertura em acumular carbono e nitrogênio no solo no plantio direto e a melhoria da qualidade ambiental. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.25, p.189-197, 2001.

BRAGAGNOLO, J. Sensor optical de colheita variáveis - dose de nitrogênio fertilização em milho: II - índices de adubo Eficiência e produção de milho, **Revista Brasileira de ciências do solo**, v.37, p.1299-1309, 2013.

CONAB; Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**. v. 2 – 2014/2015 n. 6- Oitavo Levantamento, maio, 2015. Disponível em: <[http://conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15\\_05\\_12\\_08\\_36\\_boletim\\_graos\\_mai\\_2015.pdf](http://conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15_05_12_08_36_boletim_graos_mai_2015.pdf)>. Acesso em: 1 de junho., 2015.

EMBRAPA. AGEITC. Disponível em <[agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/milho/arvore/CNTAG01\\_8\\_168200511157.html](http://agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/milho/arvore/CNTAG01_8_168200511157.html)>. Acesso em: 20 de maio, 2015.

FARINELLI, R.; LEMOS, L.B. Produtividade, eficiência agrônômica, características nutricionais e tecnológicas do feijão adubado com nitrogênio em plantio direto e convencional. **Bragantia**, v.69, p.165-172, 2010

SANTOS, P. R. (2012). **Desempenho de genótipos de milho submetidos a dois tipos de milho**. Trabalho de conclusão de Curso, Rio Largo, AL. Universidade Federal de Alagoas, 2012.

TEDESCO, M. J. et al (1995) **Análise do Solo, Plantas e Outros Materiais**, rev. e ampl. – Departamento de Solos. UFRGS.

YARA BRASIL. Nutrição de Plantas. YARABELA™. Disponível em: <<http://www.yarabrasil.com.br/nutricao-plantas/produtos/yarabela/6334-yarabela-27-00-00-s>>. Acesso em: 09 junho. 2015.

## EFEITO DE ADJUVANTE EM MISTURA COM FUNGICIDAS NO CONTROLE DA FERRUGEM DA FOLHA DO TRIGO

Felipe Dalponte Menegat<sup>1</sup>; Felipe Asen Bender<sup>2</sup>; Junior André do Nascimento<sup>3</sup>;  
Marta Maria Casa Blum<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Acadêmico do curso de Agronomia, URI-Campus de Erechim:  
[menegat\\_felipe@hotmail.com](mailto:menegat_felipe@hotmail.com)

<sup>2</sup> Acadêmico do curso de Agronomia: [feebender@hotmail.com](mailto:feebender@hotmail.com)

<sup>3</sup> Acadêmico do curso de Agronomia: [juninho\\_\\_andre@hotmail.com](mailto:juninho__andre@hotmail.com)

<sup>4</sup>Professor do curso de Agronomia: [martablum@gmail.com](mailto:martablum@gmail.com)

### RESUMO

O Brasil é considerado um dos maiores importadores de trigo. O consumo nacional está em torno de 10,5 milhões de t de grãos. Os estados da Região Sul são responsáveis pela maior parte da produção nacional. Dentre os fatores que limitam a produção de trigo no Brasil encontram-se as doenças. Tem se observado nas últimas safras dificuldades em controlar doenças na cultura do trigo. Em face disso tem se adotado medidas adicionais para potencializar o controle das doenças. Tem sido levantada a possibilidade do uso de adjuvantes (adesivos) em mistura com fungicidas protetores de forma a aumentar a eficiência de controle. Avaliou-se o efeito de um produto adjuvante em mistura com fungicidas. Os tratamentos constaram de doses do adjuvante (0,5; 1,0 e 1,5 L.ha<sup>-1</sup>) associadas ao programa Basf de controle de ferrugem da folha do trigo com um fungicida protetor, em uma e duas aplicações (primeira e/ou segunda entrada de fungicida na lavoura). O experimento foi conduzido em um delineamento experimental de blocos ao acaso com três repetições. As variáveis quantificadas foram a incidência (%), a severidade (%) e a AACPD (Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença) da ferrugem da folha, assim como, o rendimento de grãos. Em função das variáveis severidade e rendimento de grãos, demonstrou-se que as doses de 0,5; 1,0 e 1,5 L.ha<sup>-1</sup> do adjuvante, em uma ou duas aplicações, não proporcionou melhora no controle da ferrugem da folha do trigo.

**Palavras chave:** controle químico, fungicidas, adesivos, *Triticum aestivum*.

## INTRODUÇÃO

O trigo (*Triticum aestivum* L.) constitui a base da alimentação humana em muitos países. O Brasil é considerado um dos maiores importadores de trigo. O consumo nacional está em torno de 10,5 milhões de toneladas de grãos. Os estados da Região Sul são responsáveis pela maior parte da produção nacional. Na safra agrícola de 2014 os Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná cultivaram uma área de aproximadamente 2,60 milhões hectares obtendo uma produtividade média de grãos de 2.124 kg.ha<sup>-1</sup> (CONAB, 2015).

As doenças são um fator limitante para a produtividade da cultura, sendo a ferrugem da folha do trigo (*Puccinia triticina* Erikss) uma das principais. A ferrugem da folha do trigo ocorre em praticamente todas as regiões tritícolas do país. Os danos decorrentes de epidemias de *P. triticina*, vão depender do estágio fenológico da planta, da suscetibilidade da cultivar, da virulência da raça fisiológica e das condições ambientais (REIS & CASA, 2007). Em cultivares suscetíveis já foram relatadas perdas de até 63% no rendimento dos grãos (REIS et al., 1996).

O uso de cultivares resistentes é a medida preferencial de controle de doenças, entretanto, ainda não foram desenvolvidas cultivares resistentes a todas as doenças. O controle químico, por sua vez, é o principal método de controle, sendo a aplicação de fungicidas uma constante na cultura do trigo, com efetividade de controle (DEBONA et al., 2009; KUHNEM JUNIOR et al., 2009; GODOY et al., 2000; & FERNANDES, 2001).

Com isso, tem-se observado dificuldades por parte dos produtores e técnicos no controle de doenças na cultura do trigo (comunicação pessoal).

Em face disso, os agricultores estão adotando medidas adicionais para potencializar o controle de doenças. Um exemplo é o uso de fungicidas multissítio associado às atuais misturas recomendadas para o controle da doença. Também tem se levantado a possibilidade do uso de adjuvantes (adesivos) na mistura com fungicidas para aumentar a eficiência no controle de doenças

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito de um adesivo em mistura de tanque com fungicidas recomendados para o controle da ferrugem da folha do trigo.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no município Erechim, RS, na safra agrícola 2014, na cultura do trigo (cultivar Quartzzo).

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com 3 repetições e parcelas de campo de 10 linhas espaçadas em 0,20 metros com comprimento de 5 metros. Como parcela útil, foram utilizadas as 3 linhas centrais de cada parcela.

Os tratamentos consistiram em:

T1 = Testemunha;

T2 = Programa Basf (BASF);

T3 = Programa Basf + Unizeb Gold (UG) na 1ª aplicação;

T4 = Programa Basf + Unizeb Gold (UG) na 1ª e 2ª aplicação;

T5 = Programa Basf + Unizeb Gold (UG) + 0,5 L.ha<sup>-1</sup> de adesivo na 1ª aplicação;

T6 = Programa Basf + Unizeb Gold (UG) + 1,0 L.ha<sup>-1</sup> de adesivo na 1ª aplicação;

T7 = Programa Basf + Unizeb Gold (UG) + 1,5 L.ha<sup>-1</sup> de adesivo na 1ª aplicação;

T8 = Programa Basf + Unizeb Gold (UG) + 0,5 L.ha<sup>-1</sup> de adesivo na 1ª e 2ª aplicação;

T9 = Programa Basf + Unizeb Gold (UG) + 1,0 L.ha<sup>-1</sup> de adesivo na 1ª e 2ª aplicação;

T10 = Programa Basf + Unizeb Gold (UG) + 1,5 L.ha<sup>-1</sup> de adesivo na 1ª e 2ª aplicação

Programa Basf: 1ª aplicação: Opera 600 mL.há<sup>-1</sup>, 2ª aplicação: Opera 600 mL.há<sup>-1</sup>, 3ª aplicação: Opera Ultra 500 mL.há<sup>-1</sup>.

As variáveis quantificadas foram a severidade (%) e a AACPD (Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença) para a ferrugem da folha do trigo além rendimento de grãos (kg ha<sup>-1</sup>).

As datas das aplicações foram nos dias, 02/09, 22/09 e 16/10/2014 e as datas das avaliações da severidade da ferrugem foram nos dias 28/08; 15/09; 30/09 e 20/10.

Para a pulverização foi utilizado um pulverizador costal elétrico com 4 pontas do tipo leque espaçados em 0,5 metros com vazão de 100 litros.ha<sup>-1</sup>.

No dia 23/11/2014 foi realizada a colheita das parcelas e após, a trilha e separação dos grãos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de severidade (%), AACPD (Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença) e do rendimento de grãos ( $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) encontram-se nas tabelas 1, 2 e 3 respectivamente.

Tabela 1. Efeito da aplicação de fungicidas associados ao adjuvante, na severidade (%) da ferrugem da folha do trigo (*P.triticina*), cultivar Quartzo, safra 2014, Erechim, RS

Tratamentos		Severidade (%)			
		28/ago	15/set	30/set	20/out
T1	Testemunha	0,01 ns	12,08 a	15,30 a	18,03 a
T2	Opera	0,01	3,54 b	0,84 b	1,50 b
T3	Opera + Unizeb Gold 1ª aplicação	0,01	1,51 c	1,53 b	0,35 b
T4	Opera + Unizeb Gold 1ª e 2ª aplicação	0,01	1,35 c	1,75 b	1,27 b
T5	Opera + UG + 0,5 L.ha-1 1ª aplicação	0,01	1,26 c	1,33 b	1,28 b
T6	Opera + UG + 1,0 L.ha-1 1ª aplicação	0,01	0,82 c	0,78 b	0,13 b
T7	Opera + UG + 1,5 L.ha-1 1ª aplicação	0,01	0,75 c	1,84 b	0,82 b
T8	Opera + UG + 0,5 L.ha-1 1ª e 2ª aplicação	0,01	0,53 c	3,49 b	1,39 b
T9	Opera + UG + 1,0 L.ha-1 1ª e 2ª aplicação	0,01	0,45 c	1,50 b	0,89 b
T10	Opera + UG + 1,5 L.ha-1 1ª e 2ª aplicação	0,01	0,66 c	2,39 b	0,66 b
CV(%)			24,0	31,1	44,8

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Com relação à severidade da ferrugem da folha do trigo (Tabela 1), nas diferentes avaliações, todos os tratamentos foram superiores a testemunha. A utilização de mancozebe, à mistura de fungicidas, apresentou resposta em termos de redução de doença na data após a primeira aplicação. Após não houve diferença da mistura isolada.

Tabela 2. Efeito da aplicação de fungicidas associados ao adjuvante, sobre a AACPD (Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença) para a severidade da ferrugem da folha do trigo (*P. triticina*), cultivar Quartzo, safra 2014, Erechim, RS

Tratamentos		AACPD	Controle(%)
T1	Testemunha	920,2 a	0
T2	Opera	111,4 b	88
T3	Opera + Unizeb Gold 1ª aplicação	80,6 b	91
T4	Opera + Unizeb Gold 1ª e 2ª aplicação	95,2 b	90
T5	Opera + UG + 0,5 L.ha <sup>-1</sup> 1ª aplicação	80,8 b	91
T6	Opera + UG + 1,0 L.ha <sup>-1</sup> 1ª aplicação	41,3 b	96
T7	Opera + UG + 1,5 L.ha <sup>-1</sup> 1ª aplicação	81,3 b	91
T8	Opera + UG + 0,5 L.ha <sup>-1</sup> 1ª e 2ª aplicação	135,1 b	85
T9	Opera + UG + 1,0 L.ha <sup>-1</sup> 1ª e 2ª aplicação	65,9 b	93
T10	Opera + UG + 1,5 L.ha <sup>-1</sup> 1ª e 2ª aplicação	94,8 b	90
CV(%)		23,4	

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Para a AACPD da severidade da ferrugem da folha do trigo, todos os tratamentos foram superiores a testemunha, mas não diferiram entre si.

O mesmo resultado se confirma quando da avaliação do rendimento de grãos, conforme pode ser observado na Tabela 3.

Tabela 3. Efeito da aplicação de fungicidas associados ao adjuvante, sobre o rendimento de grãos (kg.ha<sup>-1</sup>), cultivar Quartzo, safra 2014, Erechim, RS

Tratamentos		Rendimento de grãos (kg.ha <sup>-1</sup> )
T1	Testemunha	1711,6 b
T2	Opera	2423,8 a
T3	Opera + UG 1ª aplicação	2654,8 a
T4	Opera + UG 1ª e 2ª aplicação	2641,8 a
T5	Opera + UG + 0,5 L.ha <sup>-1</sup> 1ª aplicação	2649,6 a
T6	Opera + UG + 1,0 L.ha <sup>-1</sup> 1ª aplicação	2625,8 a
T7	Opera + UG + 1,5 L.ha <sup>-1</sup> 1ª aplicação	2666,4 a
T8	Opera + UG + 0,5 L.ha <sup>-1</sup> 1ª e 2ª aplicação	2688,6 a
T9	Opera + UG + 1,0 L.ha <sup>-1</sup> 1ª e 2ª aplicação	2711,6 a
T10	Opera + UG + 1,5 L.ha <sup>-1</sup> 1ª e 2ª aplicação	2672,6 a
CV(%)		5,2

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O presente trabalho foi conduzido tendo-se como hipótese a remoção de produtos protetores pela ação da água da chuva, motivo pelo qual foi testado um adjuvante em mistura de tanque com os fungicidas utilizados para o controle da ferrugem da folha do trigo.

Em função das variáveis severidade, AACPD e rendimento de grãos, demonstrou-se que as doses de 0,5; 1,0 e 1,5 L.ha<sup>-1</sup> do adjuvante, em uma ou duas aplicações, não proporcionaram melhora no controle da ferrugem da folha do trigo. Da mesma forma, a utilização de mancozebe não proporcionou melhora no controle da doença, embora não tenha sido este o objetivo do trabalho.

## CONCLUSÕES

Nas condições em que este ensaio foi conduzido, a utilização do adesivo (cola PVA) em mistura de tanque com os fungicidas Opera e Unizeb Gold não proporcionou redução da intensidade da ferrugem da folha do trigo e nem aumento no rendimento de grãos.

## REFERÊNCIAS

CONAB. Safras. Disponível em:<[www.conab.gov.com](http://www.conab.gov.com)>2015

DEBONA, D.; FAVERA, D.D.; CORTE, G.D.; DOMINGUES, L.S.; BALARDIN, R.S. Controle químico da ferrugem da folha em cultivares de trigo submetidas a diferentes níveis de adubação nitrogenada. **Revista da FZVA**, Uruguaiana, v.16, n.1, p.52-65, 2009.

GODOY, C.V.; OLIVEIRA, N.A.; PAIVA, S.B.; BASTOS, H.B. Eficiência do fungicida azoxistrobin no controle da ferrugem da folha e de manchas foliares do trigo. **Summa Phytopathologica**, v.26, n.1, p.258, 2000.

KUHNEM JUNIOR, P.R.; CASA, R.T; RIZZI, F.P.; MOREIRA, E.N.; BOGO, A. Desempenho de fungicidas no controle de doenças foliares em trigo. **Revista de Ciências Agroveterinárias**. Lages, v.8, n.1, p.35-42, 2009.

PICININI, E.C.; FERNANDES, J.M. Controle da ferrugem da folha e da mancha bronzeada da folha de trigo pelo uso de fungicidas em tratamento de sementes. **Fitopatologia Brasileira**, v.26, n.1, p.100, 2001.

REIS, E. M.; CASA, R. T. **Doenças dos cereais de inverno: diagnose, patometria e controle de doenças de cereais de inverno**. Lages: Graphel, 2007. 176 p.

REIS, E. M.; CASA, R. T.; FORCELINI, C. A. Relação entre a severidade e a incidência da ferrugem da folha do trigo, causada por *Puccinia triticina* f. sp. tritici. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 3, p. 369-372, 1996.

SANTOS, V. SILVA, C. **Sistema de Análise Estatística para Microcomputadores – ASSISTAT**. Disponível em: [www.assistat.com.br](http://www.assistat.com.br). Capturado em 25 de maio de 2012.

## IPRODIONA ASSOCIADO A FUNGICIDAS PARA O CONTROLE DA MANCHA AMARELA DA FOLHA DO TRIGO

Felipe Asen Bender<sup>1</sup>; Felipe Dalponte Menegat<sup>1</sup>; Júnior André do Nascimento<sup>1</sup>;  
Marta Maria Casa Blum<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Acadêmico do curso de Agronomia: [feeubender@hotmail.com](mailto:feeubender@hotmail.com)

<sup>1</sup>Acadêmico do curso de Agronomia: [menegat\\_felipe@hotmail.com](mailto:menegat_felipe@hotmail.com)

<sup>1</sup>Acadêmico do curso de Agronomia: [juninho\\_\\_andre@hotmail.com](mailto:juninho__andre@hotmail.com)

<sup>2</sup>Professor do curso de Agronomia: [martablum@gmail.com](mailto:martablum@gmail.com)

### RESUMO

A cultura do trigo é de fundamental importância no sistema de produção agrícola do centro-sul e sul do Brasil, sendo cultura economicamente viável no período de inverno. As doenças são um fator limitante para produtividade da cultura, sendo uma das principais a mancha amarela da folha do trigo causada pelo fungo *Drechslera tritici-repentis*. O presente trabalho teve por objetivo avaliar a aplicação de fungicidas no controle de manchas foliares na cultura do trigo (*Triticum aestivum* L.). Os tratamentos constaram de doses de Iprodiona (1 L.ha<sup>-1</sup>) associado a uma mistura de triazol + estrobilurina (300 mL.ha<sup>-1</sup>) recomendada para o controle de manchas foliares no trigo, em diferentes momentos de aplicação. As variáveis quantificadas foram a severidade (%) e a AACPD (Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença) da mancha amarela da folha do trigo, assim como, o rendimento de grãos. Nas condições em que o experimento foi conduzido, os resultados obtidos permitiram concluir que: com exceção de uma única aplicação no início do cultivo, o produto Iprodiona em mistura com fungicidas respondeu em rendimento de grãos, inferindo-se a possibilidade de sua utilização em um programa de manejo de manchas foliares na cultura do trigo.

**Palavras-chave:** controle químico, parte aérea, *Triticum aestivum*

## **INTRODUÇÃO**

A cultura do trigo é de fundamental importância no sistema de produção agrícola do centro-sul e sul do Brasil, sendo cultura economicamente viável no período de inverno.

A mancha amarela da folha de trigo é de ocorrência mundial, sendo a mancha foliar mais freqüente e mais intensa nas lavouras em que o trigo é cultivado em monocultura e em sistema plantio direto, inclusive no Brasil (REIS & CASA, 1996).

As medidas de controle, integrantes do manejo integrado de doenças de plantas, incluem a resistência genética, o tratamento de semente com fungicidas e doses eficientes, a rotação de culturas com espécies não suscetíveis e a aplicação de fungicidas quando a intensidade da doença atingir o limiar de dano econômico (REUNIÃO..., 2013).

Nas últimas safras para alguns cultivares tem se observado dificuldades por parte dos agricultores e técnicos em controlar doenças com eficácia na cultura do trigo (dificuldades no controle de doenças em trigo, comunicação visual).

Em face disto os agricultores estão adotando medidas adicionais para potencializar o controle de doenças. Exemplos disso é acréscimo de dose de fungicidas triazóis e/ou fungicidas protetores a formulações já existentes no mercado. O objetivo do trabalho foi avaliar a aplicação de fungicidas no controle de manchas foliares na cultura do trigo.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O trabalho foi conduzido no município Erechim, RS, na safra agrícola 2014, na cultura do trigo (cultivar Quartzo). O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com 03 repetições. Os tratamentos constaram do fungicida Iprodiona associado a uma mistura de triazol + estrobilurina recomendada para o controle de manchas foliares no trigo, em diferentes momentos de aplicação, conforme:

T1 = Testemunha (sem fungicida);

T2 = Abacus s/ Rovral

T3 = Abacus + Rovral na 1<sup>o</sup> aplicação;

T4 = Abacus + Rovral na 2<sup>o</sup> aplicação;

T5 = Abacus + Rovral na 3<sup>o</sup> aplicação;

T6 = Abacus + Rovral na 1<sup>o</sup> aplicação e 2<sup>o</sup> aplicação;

T7 = Abacus + Rovral na 2<sup>o</sup> aplicação e 3<sup>o</sup> aplicação;

T8 = Abacus + Rovral na 1<sup>o</sup> aplicação, 2<sup>o</sup> aplicação e 3<sup>o</sup> aplicação.

Abacus<sup>®</sup>: Piraclostrobina + Epoxiconazol (26% + 16,0%) na dose de 300 mL.ha<sup>-1</sup>.

Rovral<sup>®</sup>: Iprodiona (50%), na dose de 1000 mL.ha<sup>-1</sup>

As variáveis quantificadas foram à severidade (%) da mancha amarela, a AACPD (Área Abaixo da Curva de progresso da Doença) e o rendimento de grãos (kg.ha<sup>-1</sup>). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Duncan a 5 (%) de probabilidade. O software utilizado foi SASM-AGRI (CANTERI et al., 2001)

As datas das aplicações foram nos dias, 02/09, 22/09 e 16/10/2014 e as datas das avaliações da severidade da ferrugem foram nos dias 28/08; 15/09; 30/09 e 20/10.

Para a pulverização foi utilizado um pulverizador costal elétrico com 4 pontas do tipo leque espaçados em 0,5 metros com vazão de 100 L.ha<sup>-1</sup>.

No dia 23/11/2014 foi realizada a colheita das parcelas e após, a trilha e separação dos grãos.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os resultados de severidade (%) e de rendimento de grãos (kg.ha<sup>-1</sup>) encontram-se nas tabelas abaixo:

Tabela 01. Efeito da aplicação da mistura de triazol + estrobilurina associada ao iprodiona na severidade (%) da mancha amarela da folha do trigo (*D. tritici-repentis*), cultivar Quartzo, safra 2014, Erechim, RS.

Tratamentos		28/ago	15/set	30/set	20/out
		Severidade (%)			
T1	TESTEMUNHA	0,01	10,3 a	18,5 a	21,8 a
T2	ABACUS S/ ROVRAL	0,01	2,3 b	13,3 b	9,1 bc
T3	ABACUS + ROVRAL 1° aplicação	0,01	2,2 b	9,7 de	6,8 bcd
T4	ABACUS + ROVRAL 2° aplicação	0,01	2,3 b	8,2 e	7,4 bcd
T5	ABACUS + ROVRAL 3° aplicação	0,01	3,2 b	12,6 bc	9,7 b
T6	ABACUS + ROVRAL 1° e 2° aplicação	0,01	3,4 b	10,3 cde	5,7 cd
T7	ABACUS + ROVRAL 2° e 3° aplicação	0,01	2,3 b	11,6 bcd	4,9 d
T8	ABACUS + ROVRAL 1°, 2° e 3° aplicação	0,01	3,0 b	11,1 bcd	4,2 d
CV(%)			25,9	12,5	22,7

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

Para avaliação da severidade da mancha amarela da folha do trigo, após a primeira aplicação dos fungicidas, todos os tratamentos foram superiores a testemunha, mas não diferiram entre si. Após a segunda aplicação dos fungicidas, o tratamento 04 (Abacus+Rovral na 2° aplicação) mostrou-se superior aos tratamentos 02 (Abacus s/ Rovral), 05 (Abacus+Rovral na 3° aplicação), 07 (Abacus+Rovral 2° e 3° aplicação), e 08 (Abacus+Rovral na 1° 2° e 3° aplicação), sendo que todos também foram superiores a testemunha. Finalizando, após a terceira aplicação dos fungicidas, ainda todos os fungicidas se mantiveram superiores à testemunha e os tratamentos 07 (Abacus+Rovral na 2° e 3° aplicação) e 08 (Abacus+Rovral na 1° 2° e 3° aplicação) foram superiores aos tratamentos 05 (Abacus+Rovral na 3° aplicação e 02 (Abacus s/Rovral).

Tabela 02. Efeito da aplicação da mistura de triazol+estrobilurina associada ao iprodiona sobre a AACPD (Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença) da severidade da mancha amarela da folha do trigo (*D. tritici-repentis*), cultivar Quartzo, safra 2014, Erechim, RS

Tratamentos		AACPD	Controle (%)
T1	TESTEMUNHA	1032,5 a	0
T2	ABACUS S/ ROVRAL	564,7 b	45
T3	ABACUS + ROVRAL 1° aplicação	422,6 c	59
T4	ABACUS + ROVRAL 2° aplicação	385,4 c	63
T5	ABACUS + ROVRAL 3° aplicação	567,6 b	45
T6	ABACUS + ROVRAL 1° e 2° aplicação	451,9 c	56
T7	ABACUS + ROVRAL 2° e 3° aplicação	462,7 c	55
T8	ABACUS + ROVRAL 1°, 2° e 3° aplicação	450,3 c	56
CV(%)		9,3	

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

Quando se avaliou a AACPD para a severidade observou-se que todos os tratamentos foram superiores a testemunha, sendo os tratamentos 03 (Abacus+Rovral na 1° aplicação), 04 (Abacus+Rovral na 2° aplicação), 06 (Abacus+Rovral na 1° e 2° aplicação), 07 (Abacus+Rovral na 2° e 3° aplicação) e 08 (Abacus+Rovral na 1°, 2° e 3° aplicação), foram superiores aos tratamentos 05 (Abacus+Rovral na 3° aplicação) e 02 (Abacus s/ Rovral).

Para o rendimento de grãos, o tratamento 08 (Abacus+Rovral na 1°, 2° e 3° aplicação), foi superior aos demais tratamentos. O tratamento 02 (Abacus s/ Rovral) não diferiu do tratamento 03 (Abacus+Rovral na 1° aplicação), sendo inferiores aos demais, superando apenas a testemunha.

Tabela 03. Efeito da aplicação da mistura de triazol+estrobilurina associada ao iprodiona, sobre o rendimento de grãos (kg.ha<sup>-1</sup>), cultivar Quartzo, safra 2014, Erechim, RS.

Tratamentos		Rendimento de grãos (kg.ha <sup>-1</sup> )
T1	TESTEMUNHA	1234,0 d
T2	ABACUS S/ ROVRAL	2191,3 c
T3	ABACUS + ROVRAL 1° aplicação	2747,6 bc
T4	ABACUS + ROVRAL 2° aplicação	2430,6 b
T5	ABACUS + ROVRAL 3° aplicação	2716,3 b
T6	ABACUS + ROVRAL 1° e 2° aplicação	2695,0 b
T7	ABACUS + ROVRAL 2° e 3° aplicação	2565,0 b
T8	ABACUS + ROVRAL 1°, 2° e 3° aplicação	3087,0 a
CV(%)		6,8

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

Os resultados sugerem que a utilização de Iprodiona, quando se avaliou a AACPD (Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença) da severidade, contribuiu para o controle das manchas e não deveria ser utilizado tardiamente (última aplicação). O mesmo não foi observado quando se avaliou o rendimento de grãos.

Com exceção de uma única aplicação no início do cultivo, o produto Iprodiona em mistura com fungicidas respondeu em rendimento de grãos, inferindo-se a possibilidade de sua utilização em um programa de manejo de manchas foliares na cultura do trigo.

## CONCLUSÕES

A utilização de Iprodiona (Rovral<sup>®</sup>) associado ao fungicida Abacus<sup>®</sup> HC (mistura de triazol + estrobilurina) proporcionou controle da mancha amarela da folha do trigo e aumento no rendimento de grãos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**BASF. Produtos.** Disponível em: [http://www.agro.basf.com.br/agr/ms/apbrazil/pt/content/APBrazil/solutions/fungicidas/fungicidas\\_product](http://www.agro.basf.com.br/agr/ms/apbrazil/pt/content/APBrazil/solutions/fungicidas/fungicidas_product). Acesso em: 11/06/2015.

CANTERI, M. G., ALTHAUS, R. A., VIRGENS FILHO, J. S., GIGLIOTI, E. A., GODOY, C. V. SASM - Agri : **Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scott - Knott, Tukey e Duncan. Revista Brasileira de Agrocomputação, V.1, N.2, p.18-24. 2001.**

EMBRAPA. Comissão Sul – **Brasileira de Pesquisa de Trigo 2004. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2004.** Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/culturas/trigo/rcsbpt04/solo.htm>. Acesso em: 30/05/2015.

OR MELHORAMENTO DE SEMENTES LTDA / **BIOTRIGO GENÉTICA.** <[http://www.orsementes.com.br/index.php?id\\_menu=ver\\_cultivar&id\\_cultivar=29&title=QUARTZO](http://www.orsementes.com.br/index.php?id_menu=ver_cultivar&id_cultivar=29&title=QUARTZO)>. Acesso: Último acesso em 14 de abril 2013.

REIS, E.M.; CASA, R.T. **Doenças do trigo IV - A mancha amarela da folha, Bayer S.A., São Paulo, 1996. 16 p.**

REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO E TRITICALE (6.: 2012, jun. - jul. 29-2, Londrina, PR). Informações técnicas para a safra 2013: trigo e triticale. **Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale: Londrina. PR: Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), 2013. 220p**

SANTOS, V. SILVA, C. **Sistema de Análise Estatística para Microcomputadores – ASSISTAT.** Disponível em: [www.assistat.com.br](http://www.assistat.com.br). Capturado em 25 de maio de 2012.

## ESTUDO COMPARATIVO DA QUANTIDADE DE MATÉRIA VERDE E SECA NO CONSÓRCIO ENTRE AVEIA PRETA E AZEVÉM

Amito José Teixeira<sup>1</sup>, Henrique Dartora<sup>1</sup>, Maurício Baldissera<sup>1</sup>, Rodrigo Deggerone<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Departamento de Ciências Agrárias – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Avenida Sete de Setembro, 1621. CEP: 99700000 – Erechim RS – Brasil  
E-mail: amito@uricer.edu.br

### RESUMO

A produção animal, em grande parte das regiões tropicais, é limitada principalmente, pela variação de qualidade da forragem em oferta ao longo do ano. Essa qualidade é reflexo da concentração da produção no período das chuvas, com grande oferta de forragem, porém, em contradição nas demais estações do ano, com baixa oferta e qualidade, afetando diretamente a produção animal. As pastagens nativas são a base da alimentação pecuária, principalmente para o gado de leite e de corte. Entretanto, a qualidade e a quantidade dessas pastagens são comprometidas devido as condições climáticas no período do inverno. Assim, as pastagens temperadas, como a aveia preta e o azevém, em cultivos puros e em consórcio, são alternativas viáveis, resultando em grande incremento de produtividade para a pecuária. A Integração Lavoura Pecuária permite a rotação de culturas, utilizando na safra de verão o milho e a soja e na safra de inverno as pastagens anuais. No presente trabalho objetivou-se testar o efeito de volume de matéria seca disponível para pastagens das culturas mais difundidas no sul do Brasil, a aveia preta (*Avena strigosa Schreb.*) e o azevém (*Lolium multiflorum*). Após a condução do experimento realizado no Campus II da URI de Erechim - Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, verificou-se que a produção de matéria seca da aveia é maior e por isso mais vantajosa que do azevém, porém o consórcio também se mostra uma alternativa viável.

**Palavras-chave:** aveia preta, azevém, consórcio, teor de matéria seca.

## INTRODUÇÃO

De acordo com Lupatini et al. (1998) a base da alimentação da bovinocultura de corte no Rio Grande do Sul são as pastagens nativas. Entretanto, devido à estação do inverno, tanto a qualidade quanto a disposição de pastagens nativas ficam comprometidas. De modo a encontrar alternativas para este problema, as pastagens temperadas como a aveia preta e o azevém, em cultivos puros e em consórcio, servem como boas possibilidades para viabilizar a atividade.

A integração lavoura-pecuária é uma alternativa que tem auxiliado diversos produtores a reduzir prejuízos e obter lucro na agricultura. Com os crescentes custos de produção das lavouras de verão e da falta de atratividade das lavouras de inverno, a criação de gado de corte é uma possibilidade bastante atrativa e rentável, tendo em vista o alto valor que a carne bovina tem ganhado nos últimos meses.

Segundo Pelozato (2014), a implantação da Integração Lavoura Pecuária permite a rotação de culturas, utilizando na safra de verão o milho e a soja e na safra de inverno as pastagens anuais, como por exemplo, aveia-preta (*Avena strigosa*) e azevém (*Lolium multiflorum*) que servem de alimento ao gado.

De acordo com Vitor et al. (2009) as pastagens são a maneira mais prática e mais econômica de alimentação de bovinos, sendo que estas constituem a base da sustentação da pecuária do Brasil. Porém, sabe-se os pecuaristas brasileiros obtêm resultados econômicos moderados, apesar do alto potencial da atividade.

Este trabalho tem como objetivo avaliar e comparar o percentual de matéria seca no cultivo de aveia preta, azevém e o consórcio entre as cultivares.

## AVEIA PRETA

A aveia preta (*Avena strigosa Schreb.*) era considerada uma planta invasora do trigo e da cevada na Ásia antiga, e passou para a Europa, expandindo-se devido as ótimas condições de solo e clima expansão da cultura, tornando-se importante fonte para alimentação humana e animal. Na América, foram os espanhóis que introduziram a cultura da aveia.

Segundo Floss (1982), a aveia preta é uma gramínea de inverno com dois sistemas radiculares, um seminal e outro de raízes permanentes. O colmo é cilíndrico, ereto e glabro, composto de uma série de nós e entre-nós. As folhas inferiores apresentam bainha, lígula obtusa e margem denticulada, com lâmina de 0,14 a 0,40 m de comprimento. Os nós são sólidos.

A aveia preta é uma espécie rústica, pouco exigente em fertilidade de solo e pode ser utilizada na forma de forragem, de pastejo, feno, silagem pré-secada, silagem de planta inteira, duplo propósito, cobertura de solo e adubação verde (DERPSCH; CALEGARI, 1992). Possui grande capacidade de perfilhamento e sementes menores, quando comparadas às da aveia branca. Os grãos não são usados na alimentação humana. O ciclo da aveia preta é muito variável (emergência a maturação), desde 120 até 200 dias. Essa variação depende entre outros fatores da cultivar, da época de semeadura, latitude, longitude e altitude.

A aveia preta é a principal espécie para uso forrageiro. Por muitos anos a base da alimentação dos animais sob pastejo tem sido esta espécie. Produz bem em quase todos os tipos de solo, vegetando melhor naqueles com bom teor de matéria orgânica, permeáveis e bem drenados. Na maioria das regiões a melhor época de semeadura das aveias é março/abril.

## **AZEVÉM**

O Azevém anual (*Lolium multiflorum*) tem sua origem no sul da Europa, sendo, atualmente a segunda gramínea anual de inverno mais cultivada no Rio Grande do Sul. O azevém anual consagrou-se como grande opção pela sua facilidade de ressemeadura natural, resistência a doenças, bom potencial de produção de sementes e versatilidade de uso em associações.

O Azevém pode se comportar como bianual em função da ressemeadura natural. O sistema radicular é altamente ramificado e denso com muitas raízes adventícias e fibrosas. A produção de massa de forragem por área e a estrutura do pasto são dependentes da densidade de perfilhos existente (DIFANTE, 2003) e da quantidade de massa acumulada em cada perfilho individual. Com o desenvolvimento de folhas e perfilhos, a planta gera área foliar para interceptação de luz e, conseqüentemente, realização de fotossíntese para produção de fotoassimilados e continuação do crescimento (GOMIDE, 2001). Os colmos vegetativos são cilíndricos e eretos, podendo-se tornar decumbentes, e podem atingir 100-120 cm. As lâminas das folhas do azevém anual são brilhantes, e esta espécie pode ser facilmente diferenciada da aveia e de outros cereais de inverno observando-se as características morfológicas das lígulas e aurículas. O cultivar mais utilizado é o Azevém comum.

Esta gramínea anual ocorre em muitos tipos de solos, tolera umidade, desde que não excessiva e apresenta altas respostas ao aumento da fertilidade do solo. As pastagens de Azevém caracterizam-se por apresentarem alto valor nutritivo, e como conseqüência, proporcionam também altos ganhos por animal.

## CONSORCIAÇÃO

Há atualmente um processo de transição socioeconômico e ambiental do setor agropecuário com a expansão do sistema plantio direto, da integração da lavoura com a pecuária, a preocupação sobre a utilização racional da água e de agrotóxicos, as exigências de maior competitividade e sustentabilidade, as questões relacionadas à qualidade do ambiente de produção (CARVALHO, 2005).

A consorciação é uma prática que permite associar numa mesma área o plantio de culturas diversas para aumentar o rendimento, enriquecer a vida biológica do solo e protegê-lo contra a erosão. Também pode ser considerada como uma técnica de conservação que busca melhor aproveitamento em longo prazo do solo, bem como o cultivo na qual se utiliza mais de uma espécie de planta na mesma área e no mesmo período de tempo (PEIXOTO et al., 2001).

Porém para fazer o consórcio é necessário avaliar alguns pontos críticos do processo, como as diferenças morfológicas entre os tipos de gramíneas forrageiras, em que umas gramíneas são mais eficientes na utilização de água, de alguns nutrientes minerais e apresentam uma eficiência fotossintética mais alta, que resulta na taxa de crescimento e potencial de produção de forragem superior (NASCIMENTO JR. et al., 2002). Ressalta-se também a forma de crescimento e propagação diferenciada, em que uma espécie de gramínea é mais agressiva e competitiva que a outra.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na área da ESED – URI Campus de Erechim – RS. O local de implantação do experimento foi devidamente delimitado, sendo também efetuada a demarcação das parcelas experimentais com estacas de madeira.

O delineamento experimental utilizado é o de Blocos ao acaso, com parcelas de 1m<sup>2</sup>, sendo formado por 3 blocos, totalizando 6 unidades experimentais, sendo as unidades 1 e 6 consórcio entre aveia preta (*Avena strigosa*) e azevém (*Lolium multiflorum*); as unidades 2 e 4 com azevém e; as unidades 3 e 5 com aveia preta.

A adubação utilizada no experimento foi a seguinte: NPK 5-30-15, ou seja, 5% de Nitrogênio, 30% fósforo e 15% de potássio. Não foi executada análise do solo nem adubação nitrogenada após a germinação.

A semeadura e adubação foram realizadas no dia 31 de março de 2015. Ambos os processos foram conduzidos sem utilização de maquinário, portanto um processo manual a lanço. Os cortes foram realizados com tesoura manual na área útil de 1 m<sup>2</sup> de cada bloco, de onde foi coletado o material para posterior

avaliação. O corte foi realizado quando as plantas estavam com aproximadamente 62 dias após emergência e 35cm de altura. Procurou-se deixar um resíduo de 10 cm de altura. A coleta foi realizada no dia 01/06/2015.

As amostras de forragem verde foram pesadas e secadas em estufa com temperatura de 105 °C até peso constante para determinação da Matéria Seca (MS). A determinação da matéria seca foi realizada no laboratório de secagem e armazenagem localizado na ESED.

Todos os valores de MV e MS obtidos em 1 m<sup>2</sup> foram extrapolados para 1 hectare. Para efetuar a análise estatística foi utilizado o Sistema de Análise Estatística para Microcomputadores – ASSISTAT.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, encontram-se os dados relativos à MV e MS que foram obtidos conforme a metodologia descrita.

Tabela 6 - Matéria Verde (Kg ha<sup>-1</sup>) e Matéria Seca (Kg ha<sup>-1</sup>) dos materiais avaliados

<b>Tratamentos</b>	<b>Matéria Verde (MV) Kg ha<sup>-1</sup></b>	<b>Matéria Seca (MS) Kg ha<sup>-1</sup></b>
T1: Aveia	14.400,00 a	2.067,00 a
T2: Azevém	9580,66 b	1.474,50 b
T3: Consórcio	11.025,00 b	1.719,00 ab
CV	3,40%	5,41%

\*Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Conforme a Tabela 1 pode-se observar que houve diferenças significativas entre os tratamentos. Para a produção de MV a aveia apresentou a maior produção, bem como para a MS. Porém, o T3, referente ao consórcio, apresentou valores significativos para as duas produções, não superando as quantidades obtidas com o tratamento T2.

## CONCLUSÕES

Nas condições que foram conduzidas o experimento, a aveia preta produziu maior quantidade de matéria verde e seca do que o azevém e o consórcio.

## REFERÊNCIAS

- CARVALHO, P.C.F. **O manejo da pastagem como gerador de ambientes pastoris adequados à produção animal.** Simpósio sobre manejo da pastagem, n. 22. Piracicaba, 2005.
- DERPSCH, R.; CALEGARI, A. **Plantas para adubação verde de inverno.** IAPAR, 80 p. Londrina, 1992. (IAPAR. Circular, 73).
- DIFANTE, G. S. Importância da morfogênese no manejo de gramíneas forrageiras. **Trabalho acadêmico.** Viçosa, 2003.
- FLOSS, E. L. **A cultura da aveia.** Boletim técnico 1, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 52 p. Passo Fundo, 1982.
- GOMIDE, J. A.; GOMIDE, C. A. M. **Utilização e manejo de pastagens.** Reunião anual da sociedade brasileira de zootecnia, n. 38. Piracicaba, 2001.
- LUPATINI, G.C.; RESTLE, J.; CERETTA, M.; MOOJEN, E. L.; BARTZ, H. R. Avaliação da mistura de aveia preta e azevém sob pastejo submetida a níveis de nitrogênio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.33, n.11, p. 1939-1943. Brasília, 1998.
- NASCIMENTO JR., D.; GARCEZ NETO, A. F.; BARBOSA, R. A.; ANDRADE, C. M. S. **Fundamentos para o manejo de pastagens: evolução e atualidade.** Simpósio sobre manejo estratégico da pastagem, p. 149-196. Viçosa, 2002.
- PEIXOTO, A. M.; PEDREIRA, C. G. S.; MOURA, J. C.; FARIA, V. P. **A planta forrageira no sistema de produção.** Simpósio sobre manejo da pastagem, n. 17. Piracicaba, 2001.
- PELOZATO, P. R. P. Avaliação do consórcio de aveia preta e azevém submetida a níveis de nitrogênio e épocas de cortes. **Dissertação de mestrado.** Curitiba, 2014.
- VITOR, C. M. T.; FONSECA, D. M.; CÓSER, A. C.; MARTINS, C. E.; JUNIOR, D. N.; JUNIOR, J. I. R. Produção de matéria seca e valor nutritivo de pastagem de capim-elefante sob irrigação e adubação nitrogenada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 3, p. 435-442. Minas Gerais, 2009.

## RESPOSTAS AO ALAGAMENTO EM *Eugenia uniflora* L. E *Myrcianthes pungens* (O. BERG) D. LEGRAND

Jaqueline Sentokvski<sup>1</sup>; Tanise Luisa Sausen<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Graduanda em Agronomia, Departamento de Ciências Agrárias, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Campus Erechim. Contato: [jaque\\_tres@hotmail.com](mailto:jaque_tres@hotmail.com)

<sup>2</sup>Doutora em Botânica, Laboratório de Ecologia e Sistemática Vegetal, Grupo de Pesquisa Ecologia e Conservação da Biodiversidade, Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Campus Erechim.

### Resumo

Estudos na região sul e sudeste do Brasil têm demonstrado que as inundações sazonais e de períodos curtos e frequentes desempenham um papel importante na estruturação de comunidades vegetais ribeirinhas. O objetivo geral deste estudo foi avaliar os efeitos da inundação sobre o crescimento e desenvolvimento de *Eugenia uniflora* e *Myrcianthes pungens* (O. Berg) D. Legrand, a fim de identificar os mecanismos ecofisiológicos associados com a ocorrência diferencial destas espécies em florestas. *Eugenia uniflora* após cinco e 15 dias de inundação não apresentou diferenças significativas nos parâmetros de crescimento avaliados, apesar de uma discreta redução no crescimento da parte aérea e das raízes nas plantas sob inundação parcial. Apenas na recuperação do período de 15 dias de inundação parcial do solo, *Eugenia uniflora* apresentou um maior acúmulo de massa seca e crescimento da parte aérea. Em plantas de *Myrcianthes pungens* de cinco dias não apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos hídricos, com exceção para o número de folhas, que foi maior nas plantas sob inundação. Após 15 dias, as plantas de *M. pungens* sob inundação apresentaram respostas de crescimento, com um maior comprimento na raiz, no diâmetro de raiz, no acúmulo de massa seca de raiz e também da massa seca da parte aérea. As plântulas no período de recuperação após cinco dias apresentaram diferenças no número de folhas, altura, massa seca de parte aérea, bem como na massa seca de raiz e massa seca total. A recuperação após 15 dias da inundação parcial, apresentou uma redução na taxa de crescimento,

semelhante ao padrão das plantas em condições controle (que não foram inundadas). Os resultados deste estudo sugerem que *E. uniflora* teve seus níveis de crescimento e acúmulo de reservas estáveis durante os diferentes períodos de inundação, semelhante as plantas controle, o que sugere a manutenção do metabolismo e pode explicar a sua alta ocorrência em locais sujeitos à inundação. Já *Myrcianthes punges* tolera condições de alagamento do solo, mas sob períodos curtos de alagamento.

**Palavra-chave:** Ambiente, Plasticidade fenotípica, Florestas Ribeirinhas, Inundação.

## Introdução

Ambientes ribeirinhos são extremamente complexos, dinâmicos e diversos, e apresentam inúmeros valores econômicos, sociais e biológicos. Contudo, com a intervenção humana, estes ambientes estão sendo ameaçados, apresentando degradação em diferentes níveis, os quais comprometem o regime hidrológico (JOLY et al. 2001). Por serem áreas sujeitas a distúrbios derivados do regime hidrológico, diversos fatores, físicos e abióticos, regulam o mosaico vegetacional destes ambientes, gerando uma relação direta entre vegetação e os pulsos de inundação (RODRIGUES & SHEPHERD, 2001).

Na região sul e sudeste do Brasil têm sido demonstrado que fatores ambientais, em escala local, como propriedades físicas e químicas do solo, topografia, regimes de inundação e de águas subterrâneas, desempenham um papel importante na estruturação de comunidades vegetais ribeirinhas e que a frequência de inundações é uma variável extremamente eficiente em prever a ocorrência das espécies (BUDKE et al., 2007; 2008). Estas informações fornecem importante subsídio para a condução de estudos que relacionem fatores condicionantes sobre a estrutura e dinâmica de comunidades de espécies arbóreas com avaliações das respostas de crescimento e desenvolvimento de diferentes espécies arbóreas, a fim de propor estratégias para a recuperação de florestas ribeirinhas.

Neste sentido, florestas ribeirinhas carecem de informações sobre produção e manejo, além da própria indicação de quais espécies poderiam ser utilizadas para a restauração, aumentando desta forma, as iniciativas direcionadas a atender esta demanda (PAROLIN, 2003). O objetivo geral da presente proposta é avaliar os efeitos da inundação parcial do solo sobre o crescimento e desenvolvimento de *Eugenia uniflora* L. e *Myrcianthes punges* (O. Berg) D. Legrand, a fim de identificar os mecanismos ecofisiológicos associados com a distribuição diferencial destas espécies.

## Material e métodos

Para a realização do estudo foram utilizadas plântulas de *Eugenia uniflorae* de *Myrcianthes pungens*, produzidas a partir da germinação de sementes coletadas no campus da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI - Erechim, cultivadas no Laboratório de Sistemática e Ecologia Vegetal – ECOSSIS da mesma universidade.

O delineamento experimental foi constituído por (i) três tratamentos de disponibilidade hídrica: plantas controle (C), que consistiram em plantas irrigadas em dias alternados com água percolando, inundação parcial (IP), com plantas submersas até a altura do colo, simulando uma situação de solo alagado e plantas sob recuperação da condição do alagamento do solo (R), com as plantas sendo mantidas em situação semelhante as plantas controle durante 30 dias para drenagem da água do solo e (ii) dois tempos de inundação (cinco e 15 dias). Os tratamentos consistiram em 10 plântulas (réplicas) por espécie, totalizando 120 plântulas no total. Todo o experimento foi simulado em caixa d'água de 500 litros.

Após os períodos de inundação e do período de recuperação, todas as plântulas foram avaliadas quanto a altura da parte aérea, diâmetro do caule, número de folhas, diâmetro da raiz (dois centímetros abaixo do solo), comprimento da raiz principal. Também ocorreu a separação morfológica em folhas, caules, e raízes, para obtenção da massa seca. As amostras de folhas, caules e raízes foram colocadas em estufa com temperatura de  $60 \pm 3$  °C por 48 horas para determinação da massa seca. Posteriormente, as amostras foram pesadas em balança analítica de precisão. A partir dessas informações foram calculadas a massa seca total e a razão de alocação raiz:parte aérea (R:PA).

Os dados coletados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) *one-way*, seguida por Teste Tukey para comparações entre os tratamentos de inundação em cada uma das intensidades (cinco e 15 dias) para cada uma das espécies avaliadas.

## Resultados e Discussões

Em *Eugenia uniflora* verificou-se que após cinco e 15 diasos parâmetros altura, número de folhas, massa seca da parte aérea, das raízes e total, diâmetro do caule, da raiz e comprimento da raiz não apresentaram diferença significativa nos tratamentos hídricos (controle e inundação parcial). Para o período de recuperação após cinco dias de inundação, também não foram observadas diferenças nos parâmetros analisados. Todavia, observou-se que plântulas de *Eugenia uniflora* apresentaram um maior acúmulo de massa seca e crescimento

da parte aérea durante a recuperação após o período de 15 dias de inundação parcial do solo.

Em plantas de *Myrciantes pungens* após cinco dias de inundação não apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos hídricos, com exceção para o número de folhas, que foi maior nas plantas sob inundação. As plantas da recuperação de cinco dias de inundação apresentaram diferenças no número de folhas, altura, massa seca de parte aérea, bem como na massa seca de raiz e massa seca total. Após 15 dias inundadas, plantas de *M. pungens* apresentaram respostas de crescimento, com um maior comprimento na raiz, no diâmetro de raiz, no acúmulo de massa seca de raiz e também da massa seca da parte aérea. *Myrciantes pungens* em recuperação após 15 dias da inundação parcial, apresentou uma redução na taxa de crescimento, semelhante ao padrão das plantas em condições controle (que não foram inundadas), com apenas a massa seca de raiz mantendo um maior acúmulo devido, provavelmente, ao maior crescimento durante o período de inundação.

A tolerância à inundação varia com a idade da planta e a duração do período de inundação (LYTLE E POFF, 2004). *Eugenia uniflora* não apresentou diferenças acentuadas sob inundação parcial em relação as plantas controle e durante os períodos de recuperação, esses resultados indicam que plantas de *Eugenia uniflora* são mais tolerantes a estresses hídricos quando os resultados são comparados com a plantas de *Myrciantes pungens*. Já *Myrciantes pungens*, apresentaram maior número de respostas de crescimento e acúmulo de massa seca, buscando sair do solo alagado. Essas respostas sugerem que plantas de *Myrciantes pungens* são mais sensíveis ao excesso de água no solo.

## **Conclusão**

As respostas apresentadas pelas plântulas alagadas de *M. pungens* indicam que esta espécie parece tolerar períodos curtos de alagamento (até quinze dias), visto que as alterações observadas nos parâmetros avaliados podem indicar mudanças no padrão de crescimento, relativamente bem apropriados para tolerar curtos períodos de estresse. *E. uniflora* teve seus níveis de crescimento e acúmulo de reservas estáveis durante os diferentes períodos de inundação, semelhante as plantas controle, o que sugere a manutenção do metabolismo e pode explicar a sua alta ocorrência em locais sujeitos à inundação.

## **Referências**

JOLY, C.A.; SPIGOLON, J.R.; LIEBERG, S.A.; SALIS, S.M. DE; AIDAR, M.P.M.; METZGER, J.P.W.; ZICKEL, C.S.; LOBO, P.C.; SHIMABUKURO, M.T.; MARQUES, M.C.M. & SALINO, A. Projeto Jacaré-Pepira – O desenvolvimento

de um modelo de recomposição da mata ciliar com base na florística regional. In: Rodrigues, R.R. & Leitão-Filho, H.F. (eds). **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo, Universidade de São Paulo, 2001.

LYTLE, D.A.; POFF, N.L. Adaptation to natural flow regimes. **Trends in Ecology and Evolution**, v.19, p.94-100, 2004.

BUDKE, J.C.; JARENKOW, J.A.; OLIVEIRA-FILHO, A.T. Relationships between tree component structure, topography and soils of a riverine forest, Rio Botucaraí, Southern Brazil. **Plant Ecology** v. 89, p. 187-200, 2007.

BUDKE, J.C.; JARENKOW, J.A.; OLIVEIRA-FILHO, A.T. Tree community features of two stands of riverine Forest under different flooding regimes in Southern Brazil. **Flora** v. 203, p. 162-174, 2008.

RODRIGUES, R.R.& SHEPHERD, G.J. 2001. Fatores condicionantes da vegetação ciliar. Pp. 101-107. In: Rodrigues, R.R. & Leitão-Filho, H.F. (eds). **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo, Universidade de São Paulo.

PAROLIN, P. *Senna reticulate*, a pioneer tree from Amazonian varzea floodplains. **The Botanical Review**, v.67, p.239-254, 2001.

## ENRAIZAMENTO *IN VITRO* DE CANA-DE-AÇÚCAR SOB DIFERENTES DENSIDADES DE FLUXO DE FÓTONS COM LEDS

John LenonBehling<sup>1</sup>, Giovani Bolson Gomes<sup>1</sup>, Fernanda Biasson de Freitas<sup>1</sup>;  
Paulo Sergio Gomes da Rocha<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI Erechim,  
Acadêmico do Curso de Agronomia, e-mail: johnbehling@live.com

<sup>2</sup>Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI Erechim, Professor  
do curso de Agronomia, e-mail: rocha@uricer.edu.br

### Resumo

Os LEDs têm alcançado larga aplicação comercial como fonte de luz e nos últimos anos estão sendo utilizados na micropropagação. Contudo, não há estudos avaliando a densidade de fluxo de fótons. Objetivo-use no presente trabalho deste trabalho avaliar diferentes densidades de fluxo de fótons de LEDs no enraizamento de brotações de cana-de-açúcar. Para o enraizamento, as brotações foram cultivadas em meio MS acrescido por 100 mg L<sup>-1</sup> de mio-inositol, 7 g L<sup>-1</sup> de ágar, 30 g L<sup>-1</sup> de sacarose, sendo o pH ajustado para 5,8. Os explantes foram cultivados por 35 dias sob as densidades de fluxo de fótons de 25; 50; 75 e 100  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ , fotoperíodo de 16 horas e temperatura de  $25 \pm 2$  °C. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente ao acaso com cinco repetições. A porcentagem de enraizamento não foi influenciada pelos tratamentos. Obteve-se incremento no número de raízes e brotos nas densidades de fluxo de fótons de 75 e 100  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$  em relação ao tratamento controle. O comprimento da raiz nas brotações mantidas sob 75  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$  (5,9 cm) foi superior ao tratamento controle (3,7 cm) e ao de 100  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ . A otimização do enraizamento é alcançada com 75  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ .

Palavras-chave: explante, qualidade da luz, micropropagação

## Introdução

Dentre às condições ambientais envolvidas na micropropagação dos explantes, a densidade de fluxo de fótons fotossintéticos, ou seja, a energia transportada por uma radiação eletromagnética através de uma área por unidade de tempo é tido como um dos fatores mais importantes. KIM et al. (2004) observaram que o fluxo de fóton afeta o crescimento das brotações cultivadas e a realização da fotossíntese em várias espécies de plantas cultivadas *in vitro*. Entretanto, de acordo com HAHN et al. (2000), as respostas exercidas pelo fluxo de fóton sobre o crescimento *in vitro* dos explantes podem variar de acordo com a espécie e o estágio de desenvolvimento da brotação.

A fonte de luz usada em salas de crescimento nos laboratórios de cultura de tecidos, de modo geral, tem sido empregada as lâmpadas fluorescentes brancas, as quais foram, inicialmente, desenvolvidos para utilização de iluminação de ambientes. Por outro lado, o uso de diodos emissores de luz (LEDs) como fonte de luz na produção de mudas de amoreira-preta contribuiu para a melhoria da qualidade da muda micropropagada (ROCHA et al, 2013). Os LEDs têm alcançado larga aplicação comercial, tendo sido avaliados na micropropagação de plantas nos últimos anos. Sua aplicação tem sido impulsionada com o aquecimento global e com a preocupação ambiental, pois, cada vez mais, tem-se buscado o uso de equipamentos mais eficientes, menos poluentes e com maior vida útil (ROCHA et al., 2010).

Diante do exposto, o presente trabalho teve com objetivo avaliar diferentes densidades de fluxo de fótons no enraizamento *in vitro* de brotações de cana-de-açúcar cultivar RB 855156.

## Material e métodos

Para o estudo de enraizamento *in vitro* sob diferentes densidades de fluxo de fótons foram usados como explante, brotações de cana-de-açúcar cultivar RS 855156, multiplicadas *in vitro* e com 35 dias de cultivo em meio de cultura MS (MURASHIGE & SKOOG, 1962) semi-sólido acrescido de 0,5 mg.L<sup>-1</sup> de BAP.

A indução de enraizamento *in vitro* estudada cultivando-se os explantes, brotações com aproximadamente 2,5 ± 0,3 cm de altura, em meio de cultura MS acrescido por 100 mg L<sup>-1</sup> de mio-inositol, 30 g L<sup>-1</sup> de sacarose e 7,0 g L<sup>-1</sup> de ágar. O pH do meio de cultura foi ajustado para 5,8, antes da adição do agente solidificante. A autoclavagem do meio de cultura foi realizada a temperatura de 121 °C a 1,5 atm, durante 20 minutos.

Os explantes foram cultivados sob quatro diferentes densidades de fluxo de fótons fornecidas por lâmpadas LEDs Philips®, a saber: 25; 50; 75 e 100 μmol m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup>, com fotoperíodo de 16 horas e temperatura de 25 ± 2 °C. O delineamento

experimental utilizado foi inteiramente ao acaso com cinco repetições por tratamento, sendo a unidade experimental constituída por um frasco de 600 mL contendo 80 mL de meio de cultura semi-sólido com cinco explantes. Após 35 dias, foram avaliados a porcentagem de enraizamento, número e comprimento das brotações formadas e número médio de raízes por explante.

Os dados obtidos foram submetidos à análise da variância, comparando-se as médias do fator fonte de luz pelo teste de Duncan. Os dados do número de brotações e raízes por brotação foram transformados em  $(x + 0,5)^{1/2}$ , a porcentagem de enraizamento foi transformada em  $\arcseno(x/100)$ , enquanto os dados da variável comprimento da brotação não foram transformados. Para as análises estatísticas, foram adotados 5% de probabilidade.

## Resultados e discussão

Pode-se observar na tabela 1, que para a variável porcentagem de enraizamento não houve diferença entre os tratamentos usados. Em relação aos números de brotações por explante, pode-se notar que as maiores médias (10,36 e 10,63 brotações/explante) foram obtidas nas densidades de fluxo de fótons de 75 e 100  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ , respectivamente.

Tabela 1- Brotações de cana-de-açúcar cultivar RB 855156 enraizadas *in vitro* após 35 dias de cultivo em meio de cultura MS (Murashige&Skoog, 1962) sem reguladores de crescimento e mantidas sob diferentes densidades de fluxo de fótons com LEDs.

Variáveis	Densidade de fluxo de fótons ( $\mu\text{mol.m}^{-2} \text{s}^{-1}$ )			
	25	50	75	100
Enraizamento (%)	100a	100a	100a	100a
Nº brotações	4,3b	5,18b	10,63a	10,36a
Nº raízes	3,0c	3,8 bc	4,50ab	5,0a
Comprimento (cm)	3,7b	4,7ab	5,9a	3,9b

Médias seguidas de mesma letra, na linha, não difere ao nível de 5% probabilidade de erro pelo teste de Duncan.

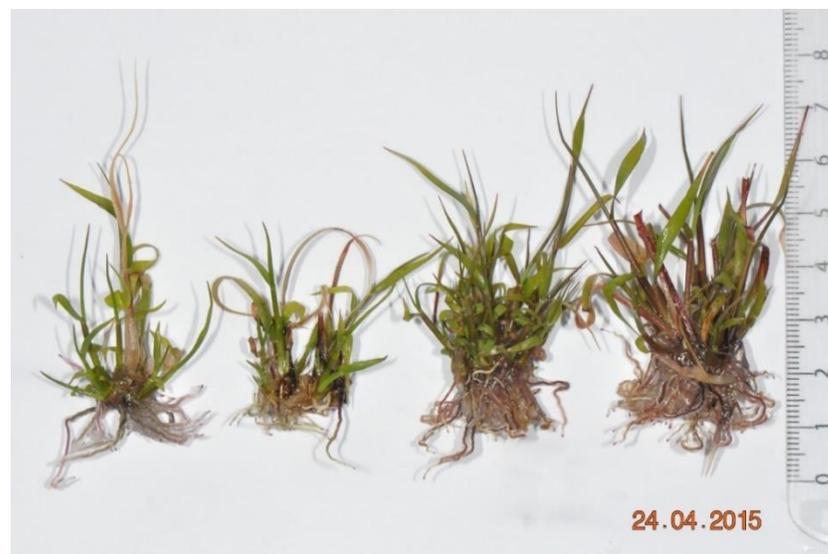
A multiplicação dos explantes na fase de enraizamento, em parte, pode ser atribuída ao efeito residual fonte de citocinina 6-benzilaminopurina (BAP) no tecido vegetal, pois as brotações utilizadas para enraizamento foram provenientes do

oitavo subcultivo meio em multiplicação suplementado com BAP. Contudo, o aumento da densidade do fluxo de fótons para 75 e 100  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$  contribuiu positivamente para formação de brotações adventícias nos explantes submetidos a enraizamento.

Em relação ao número médio de raízes por brotação, as maiores médias foram obtidas nas densidades de 75 e 100  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ , não havendo diferença entre a testemunha e a densidade de fluxo de fótons de 50  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ .

Quanto ao comprimento da brotação enraizada, as maiores médias foram obtidas nas densidades de 50 e 75  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ , não havendo diferença entre a testemunha e a densidade de fluxo de fótons de 100  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ .

Figura 1- Aspectos das brotações de cana-de-açúcar cultivar RB 855156 enraizadas *in vitro* após 35 dias de cultivo em meio de cultura MS (Murashige & Skoog, 1962) sem reguladores de crescimento e mantidas sob diferentes densidades de fluxo de fótons com LEDs.



## Conclusões

Para as condições avaliadas, pode-se inferir que a densidade de fluxo de fótons de 75  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$  é a mais adequada para o enraizamento *in vitro* das brotações de cana-de-açúcar RB 855156.

## Referências

HAHN, E.J.; KOZAI, T.; PAEK, K.Y. Blue and red light-emitting diodes with or without sucrose and ventilation affect *in vitro* growth of *Rehmanniaglutinosa* plantlets. **Journal of Plant Biology**, Cheong-ju, v.43, p.247-250, 2000.

KIM, S.J.; HAHN, E.J.; HEO, J.W. PAEK, K. Y. Effects of LEDs on net photosynthetic rate, growth and leaf stomata of *Chysanthemum* plantlets *in vitro*. **Scientia Horticulturae**, Cheougju, v.101, p.143-151, 2004.

MURASHIGE, T.; SKOOG, F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. **Physiologia Plantarum**, Copenhagen, v. 15, p. 473-497, 1962.

ROCHA, P. S. R.; OLIVEIRA, R. P.; BASTOS, C.R.; SCIVITTARO, W. B. Diodos emissores de luz e concentrações (LEDs) na micropropagação de amoreira-preta cv. Tupy. **Horticultura Argentina**, Mendoza, v. 32, n. 79, p. 14-19, 2013.

ROCHA, P. S. R.; OLIVEIRA, R. P.; SCIVITTARO, W. B.; SANTOS, U. L. Diodos emissores de luz e concentrações de BAP na multiplicação *in vitro* de morangueiro. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 40, n. 9, p. 1922-1928, 2010.

## **APLICAÇÃO DE NITROGÊNIO LÍQUIDO NA CULTURA DO TRIGO NA REGIÃO DE MACHADINHO/RS**

José Felipe Reginato<sup>1</sup>; Matheus Adilo Banfi<sup>1</sup>; Antonio Sérgio do Amaral<sup>2</sup>

Graduando do Curso de Agronomia da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – Campus de Erechim<sup>1</sup>

Professor Dr<sup>o</sup> do Curso de Agronomia da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – Campus de Erechim<sup>2</sup>

### **RESUMO**

O nitrogênio é um dos macronutrientes primários, sendo o mais absorvido e mais exportado pelas culturas. Devido a sua dinâmica também é o mais lixiviado nos solos, requerendo cuidados especiais em seu manejo pelos riscos de contaminação do lençol freático. O presente trabalho teve por objetivo, avaliar o rendimento de grãos de trigo em função da aplicação de diferentes fontes de Nitrogênio (N) e em diferentes épocas e comparar a eficiência do N líquido com o N na forma convencional. O experimento foi conduzido a campo, no interior do município de Machadinho-RS, no período de 07 de julho a 15 de novembro de 2014. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições. As parcelas consistiam de 5 metros de comprimento por uma largura de 3 metros. A dose aplicada de N líquido foi sempre a mesma, o equivalente a 5 litros por hectare, o que diferenciou foram as quantidades de aplicação. A colheita dos grãos foi realizada no final do ciclo, em seguida foram trilhadas manualmente para obtenção do rendimento de cada tratamento, para finalizar os grãos foram secados em estufa por 24 horas para uniformização da umidade. O rendimento de grãos de trigo não foi influenciado pela aplicação de N líquido ou sólido; a eficiência dos fertilizantes foi similar. Os dados obtidos contribuem para o avanço do conhecimento, porém, sugere-se que o experimento seja repetido mais vezes e com outras culturas.

**Palavras-chave:** trigo, fontes de N, dinâmica do N, produtividade.

## INTRODUÇÃO

O nitrogênio (N) é, depois do C (Carbono), H (Hidrogênio) e O (Oxigênio) o elemento mais demandado pelos vegetais (ERNANI, 2003). Parte da quantidade de N requerida pelas culturas pode ser suprida pelo solo, no entanto, em muitas situações o solo é incapaz de atender toda a demanda por N, tornando-se necessária a fertilização nitrogenada.

É um dos macronutrientes primários, sendo o mais utilizado, mais absorvido e mais exportado pelas culturas (ERNANI, 2008). Devido a sua dinâmica é o mais lixiviado nos solos, requerendo cuidados especiais em seu manejo pelos riscos de contaminação do lençol freático e também por isso é o que mais inspira cuidados na escolha da estratégia de adubação. O seu acentuado dinamismo no sistema solo é devido a sua grande variação do número de oxidação (-3 até +5) isto é grande variedade de combinações. Apresenta diversas formas gasosas ( $N_2$ , NO,  $NO_2$ ,  $N_2O$ ,  $NH_3$ ) o que ocasiona trocas constantes, elevada solubilidade das formas inorgânicas, principalmente da forma nítrica ( $NO_2$ ,  $NO_3$ ) extremamente móveis no solo. O N do solo ou aplicado via sólida sofre diversas transformações mediadas por microorganismos. Por este motivo é que a aplicação do N líquido está despertando bastante interesse, uma vez que o elemento pode ser absorvido diretamente pelas folhas sem necessariamente sofrer influências dos microorganismos do solo (ERNANI, 2008).

Objetivou-se com este trabalho contribuir para o avanço do conhecimento das estratégias de adubação nitrogenada nas culturas de inverno considerando a dinâmica do nitrogênio, assim como, avaliar o rendimento de grãos de trigo em função da aplicação de diferentes fontes de Nitrogênio e em diferentes épocas e comparar a eficiência do N líquido com o N na forma convencional.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido a campo, no interior do município de Machadinho-RS, no período de 07 de julho de 2014 a 15 de novembro de 2014, em solo classificado como Latossolo Vermelho Aluminoférrico húmico.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições. Sendo os seguintes tratamentos:

1. Testemunha (Zero de N em cobertura)
2. Uma aplicação de N normal (130 kg de uréia  $ha^{-1}$ ) e duas aplicações de N líquido (aplicação  $^{-1}$ )
3. Uma aplicação de N normal (130 kg de uréia  $ha^{-1}$ ) e três aplicações de N líquido (5 litros  $ha^{-1}$  aplicação  $^{-1}$ )

#### 4. Quatro aplicações de N líquido (5 litros ha<sup>-1</sup> aplicação<sup>-1</sup>)

A área vinha sendo cultivada com soja no verão e no inverno ficava em pousio. Para a instalação do experimento a área foi escarificada com equipamento Fox da Stara.

Logo após a escarificação realizou-se a dessecação total da área com uso de glifosato. Em seguida efetuou-se a semeadura em toda a área experimental com a utilização da cultivar quartzo da Biotrigo, sendo realizada no dia 03 de julho de 2014. A adubação de semeadura foi uniforme para todos os tratamentos, utilizando-se 300 kg ha<sup>-1</sup> da fórmula 9-33-12. Não foi necessária calagem do solo. As parcelas consistiam de 5 metros de comprimento por uma largura de 3 metros. A semeadura da área experimental foi feita com o trator Valtra de 125 HI acoplado a uma semeadora Semeato SSM 27, e os tratamentos de fungicida e inseticida foram feitos uniformemente em toda área experimental com o trator Jan power jet 4x2\4x4.

A pulverização do N líquido foi feita com a máquina costal de 25 litros elétrica com barra de 6 bicos de 50cm de distancia por bico.

A dose aplicada de N líquido foi sempre a mesma, ou seja, o equivalente a 5 litros por hectare do produto comercial Maximus 41. O que diferenciou foram as quantidades de aplicação, sendo que em todos os tratamentos a primeira aplicação foi no início do perfilhamento, a partir daí, no tratamento 2 foi realizada somente mais uma aplicação aos vinte dias após a primeira. No tratamento 3 foram realizadas duas aplicações além da primeira com intervalos de 20 dias e no tratamento 4 foram realizadas três aplicações a partir da primeira com intervalo de vinte dias também. O que diferenciou os tratamentos foi o número de aplicações, sendo que em todos os tratamentos a primeira aplicação foi no início do perfilhamento, a partir daí, foram realizadas novas aplicações a cada vinte dias de intervalo conforme cada tratamento.

A colheita dos grãos foi realizada no final do ciclo, quando coletou-se as plantas em 1 m<sup>2</sup> por parcela e posteriormente as plantas foram trilhadas manualmente para obtenção do rendimento de cada tratamento. Em seguida, os grãos de todas as parcelas foram secados em estufa por 24 horas para uniformização da umidade que ficou próxima de 11%.

Procedeu-se à análise da variância, com a aplicação do teste de médias Tukey (P ≤ 0,05) para diferenciação entre os tratamentos, utilizando-se o software Assitat 7.7.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do rendimento de grãos de trigo estão apresentados na Tabela 1, onde observa-se que os tratamentos não foram diferenciados estatisticamente.

Tabela 1: Rendimento de grãos de trigo (Novembro/2014) média de três repetições.

Tratamentos*	Rendimento de grãos (g)
1	290,56 <sup>a</sup>
2	300,10 <sup>a</sup>
3	318,27 <sup>a</sup>
4	314,32 <sup>a</sup>
CV%	8,73

As médias seguidas pelas letras iguais, na coluna, não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

\* Tratamento 1: testemunha; Tratamento 2: Uma aplicação de N normal e duas aplicações de N líquido; Tratamento 3: Uma aplicação de N normal e três aplicações de N líquido e Tratamento 4: Quatro aplicações de N líquido.

Uma explicação plausível para a falta de resposta aos tratamentos seria o alto teor de matéria orgânica do solo. Provavelmente o N liberado a partir da mineralização da matéria orgânica foi suficiente para o trigo alcançar a produtividade obtida só com os 27 kg adicionados na semeadura via fórmula 9-33-12 aplicada na dose de 300 kg/ha em todos os tratamentos. Outra explicação poderia ser a contribuição de N da cultura antecessora, no caso, era um pousio, que certamente deveria ter nabo forrageiro, ervilhaca e aveia com ressemeadura natural. Dessas espécies, o nabo forrageiro, é uma cultura que apesar de não ser leguminosa, apresenta uma alta habilidade em extrair N contribuindo assim significativamente com este elemento para a cultura sucessora.

Os valores da Tabela 1 foram obtidos em gramas por metro quadrado ao extrapolar-se para um hectare ter-se-ia 2905, 3000, 3183 e 3143 kg ha<sup>-1</sup> respectivamente para os tratamentos 1, 2, 3 e 4. Embora as diferenças não serem estatisticamente significativas, os resultados obtidos em valores absolutos são diferentes, sendo que o tratamento 3 corresponde a 54 sacos por hectare, ou seja, cinco sacos a mais que a testemunha. Analisando-se desta forma pode-se observar que a melhor estratégia de adubação foi uma aplicação de N normal e

três aplicações de N líquido (Tratamento 3), sendo que a dose aplicada de N líquido foi o equivalente a 5 litros por hectare do produto comercial Maximus 41 em cada uma das três aplicações.

O produto Maximus 41 é um fertilizante rico em Nitrogênio (41%), com rápida absorção, auxiliando no crescimento vegetativo das culturas e promovendo a formação de proteínas nos tecidos vegetais.

Um aspecto interessante que foi possível perceber foi na coloração das folhas da cultura. Nas parcelas dos tratamentos 3 e 4 as folhas adquiriram um tom de verde mais escuro, indicando maior absorção de N, porém, isto não se traduziu em aumento de produtividade.

Outra questão relevante é que o período de desenvolvimento da cultura foi caracterizado por altos índices pluviométricos e com temperaturas médias não muito baixas, condições não muito favoráveis a cultura.

## **CONCLUSÃO**

Nas condições em que se realizou a pesquisa é possível concluir que:

- a) O rendimento de grãos de trigo não foi influenciado pela aplicação de N líquido ou sólido independentemente da época de aplicação;
- b) A eficiência do fertilizante de N líquido foi similar ao fertilizante de N na forma convencional;
- c) Os dados obtidos contribuem para o avanço do conhecimento das estratégias de adubação nitrogenada nas culturas de inverno considerando a dinâmica do nitrogênio, porém, sugere-se que o experimento seja repetido mais vezes e com outras culturas.

## **REFERÊNCIAS**

**ERNANI, P. R.** Disponibilidade de nitrogênio e adubação nitrogenada para a macieira. **Lages: O autor, 2003. 76 p.**

**ERNANI, P. R.** Química do solo e disponibilidade de nutrientes. **Lages: O autor, 2008. 230 p.**

## DIFERENTES FONTES E CONCENTRAÇÕES DE AUXINA NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE ERVA-MATE

Juliano Carioletti<sup>1</sup>, Juliano Aluísio Carbonera<sup>2</sup>, Patrick Wiliam Sostisso Menegatti<sup>1</sup>,  
Paulo Sergio Gomes da Rocha<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI Erechim, Acadêmico do Curso de Agronomia, e-mail: julianocarioletti@hotmail.com

<sup>2</sup>Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI Erechim, Acadêmico do Curso de Engenharia Agrícola, e-mail: Juliano\_carbonera@hotmail.com

<sup>3</sup>Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI Erechim, Professor do Curso de Agronomia, e-mail: rocha@uricer.edu.br

### RESUMO

A erva-mate (*Ilex paraguariensis* St Hil.), é uma planta dióica, pertencente à família Aquifoliaceae. A floração ocorre de setembro a dezembro, os frutos amadurecem de dezembro a março. A propagação vegetativa apresenta possibilidade de ganhos genéticos. O AIB é uma auxina sintética altamente efetiva no estímulo ao enraizamento e AIA é a principal auxina encontrada nos vegetais. O presente trabalho teve como objetivo determinar o melhor tipo e concentração de auxina no enraizamento de estacas de erva-mate. Os tratamentos foram constituídos de duas fontes de auxina (AIA e AIB) e cinco concentrações (0; 1000; 2000; 3000 e 4000 mg L<sup>-1</sup>). Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado, com 20 repetições. Após 120 dias foram avaliadas as porcentagens de estacas enraizadas e vivas, número de calos e raízes por estaca e comprimento das raízes. Os dados foram submetidos à análise da variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5%. As fontes de auxinas não apresentaram diferença entre si para a produção de novas mudas. A produção de mudas de erva-mate mostrou-se viável na concentração de 2000 mg L<sup>-1</sup> de auxinas, apresentando as melhores médias para todas as variáveis.

**Palavras-chave:** *Ilex paraguariensis*, propagação vegetativa, auxinas

## INTRODUÇÃO

A erva-mate (*Ilex paraguariensis* St Hil.), é uma planta dióica, pertencente à família Aquifoliaceae, variando de arvoreta a árvore perenifólia, podendo atingir até 30 m de altura na idade adulta. A floração ocorre de setembro a dezembro, dependendo da região, e os frutos amadurecem de dezembro a março. A reprodução sexual inicia normalmente aos cinco anos de idade, em árvores provenientes de sementes, e aos dois anos de idade em plantios de mudas oriundas propagadas vegetativamente (CARVALHO, 2003).

De modo geral, o plantio de novos ervais tem sido feito com mudas originadas de sementes, sendo que essa propagação apresenta uma série de entraves, como a baixa qualidade genética e fisiológica das sementes; dormência por imaturidade embrionária, sendo o período excessivamente longo destinado à estratificação e produção das mudas; baixo poder germinativo, desuniforme e em baixa porcentagem, o que resulta em uma alta heterogeneidade dos plantios. Todos esses fatores contribuem para elevar o custo de produção e limitar o melhoramento genético da espécie (WENDLING, 2004). Sua germinação é lenta, desuniforme podendo levar entre 100 a 360 dias para ocorrer e ainda assim, em baixo percentual, inferior a 20% (WENDLING e DUTRA, 2008).

A grande vantagem da estaquia é o ganho genético obtido em um curto período, com a implantação de povoamentos a partir de indivíduos selecionados. Para a erva-mate, essa técnica poderá melhorar a qualidade dos povoamentos e, principalmente, reduzir o tempo para a produção de mudas (HIGA, 1983).

Na seleção de estacas para indução de enraizamento, deve-se levar em consideração o estado nutricional e a idade da planta matriz, o tipo de material (herbácea ou lenhosa), a época do ano para retirada das estacas, a manutenção de gemas e folhas. Além disso, as condições ambientais durante o enraizamento, tais como umidade, temperatura, luminosidade, substrato para o enraizamento e o uso de reguladores de crescimento, implica a regeneração dessas estacas e a formação de raízes (HARTMANN et al., 2002).

O uso de reguladores de crescimento tem importância particular para a indução de raízes adventícias em propágulos de plantas de difícil enraizamento (MALAVASI, 1994), como é o caso da erva-mate, a qual ainda existe uma carência de estudos sobre a necessidade de aplicação de reguladores de crescimento (WENDLING, 2004). As concentrações a serem aplicadas podem variar em função da espécie, do genótipo e estado de maturação da planta doadora dos propágulos, tipo de estaca, condições ambientais, entre outros (XAVIER et al., 2009).

## MATERIAL E MÉTODOS

A coleta dos ramos de erva-mate para indução de enraizamentos foi realizada no município de Erechim, norte do estado do Rio Grande do Sul, no dia 11 de novembro de 2014, nas dependências do Campus II da Universidade

Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - URI Erechim. O material vegetal coletado foram ramos juvenis, de plantas matrizes nativas com mais de 20 anos.

Para a indução de enraizamento foram utilizadas duas fontes de auxinas, a saber, ácido indol-butírico (AIB) e ácido indol-acético (AIA). As soluções foram preparadas em laboratório, sendo as concentrações de AIB (0;1000; 2000; 3000 e 4000 mg L<sup>-1</sup>) e (0; 1000; 2000; 3000 e 4000 mg L<sup>-1</sup>) de AIA, pesadas em balanças de precisão. Posteriormente os reguladores de crescimento foram dissolvidos em solução hidroalcoólica (500 mL de álcool + 500 mL de água destilada).

As estacas com aproximadamente 0,5 cm de diâmetro e 12 cm de comprimento, foram preparadas deixando-se duas folhas com a área reduzida à metade e cortada em bisel na base da estaca e retas no ápice, também foi realizado um pequeno ferimento de 1cm na base da estaca para facilitar a absorção do regulador de crescimento. A desinfestação das estacas foi realizada em solução de hipoclorito de sódio a 0,5%, seguida de lavagem em água corrente para retirada dos resíduos químicos.

Após a desinfestação as estacas foram imersas por 10 segundos, na solução de AIA ou ácido AIB, sendo a testemunha (concentração 0), tratadas apenas em uma solução hidroalcoólica (água e álcool).

Após o tratamento das estacas com reguladores de crescimento, elas foram colocadas em tubetes contendo uma mistura de substrato comercial Tecnomax e vermiculita, na proporção 1:1 (volume/volume). Em seguida, os tubetes contendo as estacas foram transferidos para câmara de crescimento climatizada (temperatura = 28°C), sendo regadas diariamente, manualmente, deixando o substrato sempre com uma boa umidade.

Após 120 dias, foram avaliadas as a porcentagem de estacas vivas e enraizadas, número de raízes por estaca, comprimento das raízes e número de calos por estaca.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com 20 repetições por tratamento, sendo a unidade experimental constituída por 01(um) tubete com capacidade de 290 cm<sup>3</sup>, contendo uma estaca.

Os dados obtidos foram submetidos a análise da variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Para todas as variáveis avaliadas (porcentagem de enraizamento e de estacas vivas, número e comprimento médio da raiz (cm) e número de calos por estaca) não houve efeito significativo das diferentes fontes de auxinas (AIA e AIB) utilizadas na indução de enraizamento das estacas de erva-mate.

A análise de variância para a porcentagem de enraizamento e estacas vivas (Tabela 1) revelou que não houve diferença entre os tratamentos constituídos pelas concentrações de 1000; 2000 e 3000 mg L<sup>-1</sup> de auxina. Sendo as menores porcentagens de estacas enraizadas (1,11% e 3,39) e estacas vivas (1,23 e 3,14%) obtidas nas concentrações de 0 e 4000 mg L<sup>-1</sup> de auxina, respectivamente.

Os resultados do presente trabalho diferem dos obtidos por Bitencourt Junior, et al. (2009), os quais avaliaram o enraizamento de estacas de erva-mate provenientes de rebrota, compostas de material rejuvenescido e obtiveram maior porcentagem de enraizamento (65,50%), quando comparadas com aquelas provenientes de brotações do ano (8,50%). Isto indica que estacas provenientes de ramos rejuvenescidas são mais fáceis de enraizar.

Adicionalmente, Iritani (1981), avaliando o enraizamento de estacas coletadas de plantas matrizes de erva-mate com 40 anos de idade, observou alta mortalidade das estacas, alcançando 90%. Deste modo, pode-se inferir que a idade da planta matriz para a coleta de estacas visando indução de enraizamento em erva-mate pode contribuir de forma negativa.

**Tabela 7: Porcentagem de enraizamento e de estacas vivas de erva-mate, após 120 dias de cultivo.**

Concentração de auxina (mg L <sup>-1</sup> )	Estacas enraizadas (%)	Estacas vivas (%)
0	1,11 b	1,23 b
1000	12,26 ab	12,49 ab
2000	27,30 a	27,30 a
3000	16,23 ab	16,49 ab
4000	3,29 b	3,14 b

Médias seguidas da mesma letra, nas colunas, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade.

Para a variável número de raízes, pode-se observar na tabela 2 que os tratamentos constituídos pelas concentrações de 1000 e 2000 mg L<sup>-1</sup> de auxina foram aquelas que contribuíram para obtenção das maiores médias (0,70 e 1,43, respectivamente). Ainda na tabela 2, pode-se notar que não houve diferença entre as demais concentrações para a referida variável.

Em relação a variável comprimento da raiz, os tratamentos constituídos por 1000; 2000 e 3000 mg L<sup>-1</sup> foram aqueles que apresentaram as maiores médias (0,43; 0,93 e 0,52 cm). Não houve diferença entre o tratamento controle, 1000 e 4000 mg L<sup>-1</sup> de auxina.

Quanto a variável número de calos, não observou-se diferença entre os diferentes tratamentos usados nas estacas da erva-mate. Segundo Hartmann et al. (2002), a produção de calo pode ser benéfica em plantas que enraízam lentamente, pois proporciona uma capa protetora que retarda o aparecimento de podridão, embora o crescimento de calo possa interferir na absorção de água pela estaca.

Tabela 8: Número de raízes e comprimento médio das raízes (cm), e número de calos em estacas de erva-mate provenientes de diferentes concentrações.

Concentração de auxina (mg L <sup>-1</sup> )	Número de raízes/estacas	Comp. da raiz/estaca (cm)	Número de calos/estaca (cm)
0	0.09 b	0.12 b	0.09 a
1000	0.70 ab	0.43 ab	0.20 a
2000	1.43 a	0.93 a	0.36 a
3000	0.52 b	0.52 ab	0.35 a
4000	0.15 b	0.09 b	0.16 a

Médias seguidas da mesma letra, nas colunas, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade.

## CONCLUSÃO

Para as condições usadas no experimento, não há diferença entre as fontes de auxinas usadas na indução de enraizamento de estacas de erva-mate.

A melhor concentração de auxinas para o enraizamento de estacas de erva-mate é 2000 mg L<sup>-1</sup> e 1000 mg L<sup>-1</sup>.

## BIBLIOGRAFIA

BITENCOURT, J; ZUFFELLATO-RIBAS, K.C; WENDLING, I; KOEHLER, H.S. Enraizamento de estacas de erva-mate (*Ilex paraguariensis* A St. Hil.)

provenientes de brotações rejuvenescidas. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**. Vol.11, no.3, Botucatu, 2009.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília: Embrapa Informação

Tecnológica, v. 1, 2003. 1039 p.

HARTMANN, H. T. et al. **Plant propagation: principles and practices**. 7th ed. Upper

Saddle River, New Jersey: Prentice Hall, 2002. 847 p.

HIGA, R. C. V. Propagação vegetativa de erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.) por estaquia. In: SEMINÁRIO SOBRE ATUALIDADES E PERSPECTIVAS FLORESTAIS: Silvicultura da erva-mate, 10., 1983, Curitiba. **Anais...** Curitiba: Embrapa-CNPQ, 1983. p. 119-123. (Documentos, 15).

IRITANI, C. **Ação de reguladores do crescimento na propagação vegetativa por estaquia de *Ilex paraguariensis* Saint Hilaire e *Araucaria angustifolia* (Bert) O. Ktze**. 1981. 163p. Dissertação (Mestrado em Ciências - Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

MALAVASI, U. C. Macropropagação vegetativa de coníferas: perspectivas biológicas

e operacionais. **Revista Floresta e Ambiente**, v.1, n.1, p.131-135, 1994.

WENDLING, I. Propagação vegetativa de erva-mate (*Ilex paraguariensis* Saint Hilaire): estado da arte e tendências futuras. Colombo: Embrapa Florestas, 46 p. 2004. (**Embrapa Florestas. Documentos, 91**).

WENDLING, I.; DUTRA, L. F.; Solução nutritiva para condução de minicepas de erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.) em sistema semi-hidropônico. Colombo: Embrapa Florestas, 2008. 4p. (**Circular Técnica 157**).

XAVIER, A.; WENDLING, I.; SILVA, R.L. **Silvicultura clonal: princípios e técnicas**.

Viçosa, Minas Gerais, Ed. UFV, 272p. 2009.

## **RESPOSTA QUALITATIVA E QUANTITATIVA DO AZEVÉM CULTIVAR BRS PONTEIO EM CONSÓRCIO COM O CORNICHÃO SÃO GABRIEL**

<sup>1</sup>Junior André Do Nascimento, <sup>1</sup>Alexandre Demartini Bueno, <sup>1</sup>Felipe Asen Bender,  
<sup>1</sup>Felipe Dalponte Menegat, <sup>1</sup>Luis Henrique Culau, <sup>2</sup>Amito José Teixeira

<sup>1</sup>Acadêmico do curso de Agronomia, URI – Erechim: juninho\_\_andre@hotmail.com

<sup>2</sup>Professor do curso de Agronomia, URI Erechim: amito.teixeira@gmail.com

### **RESUMO**

A importância das pastagens nos sistemas pecuários brasileiros citam que 80% das pastagens cultivadas encontra-se em algum estado de degradação. O manejo inadequado das plantas forrageiras está ligado à negligência em condições para o desenvolvimento sustentável. Os objetivos do trabalho foram: Avaliar a produção de matéria verde, matéria seca e proteína bruta. O experimento utilizou de 3 repetições. Os tratamentos avaliados foram: T1: azevém BRS Ponteio; T2: azevém BRS Ponteio consorciado com cornichão São Gabriel, T3: cornichão São Gabriel. Quando as plantas de azevém estavam com altura em torno de 30 cm, fez-se novamente o corte visando obter o rendimento de matéria verde, determinar a matéria seca e proteína bruta. O T1 foi o tratamento que proporcionou maior rendimento de matéria verde, sendo melhor resultado, diferindo dos demais tratamentos. Para MS, o tratamento 1 apresentou melhor rendimento de matéria seca. Com relação a PB, houve diferença estatística entre os tratamento 1 e 3, o tratamento 1 não diferiu do T2. Conclui-se que o azevém solteiro produz quantidade de massa verde, seca e de proteína bruta e pode ser implantado visando a produção leiteira e de corte.

**Palavra-chave:** Pastagem, gramínea, leguminosa.

## INTRODUÇÃO

As áreas de pastagem se configuram na maior cultura agrícola do Brasil, ocupando mais de 172 milhões de hectares, aproximadamente 20% da área agricultável do nosso território. Assim, o pasto é o alimento quase que exclusivo de um rebanho de aproximadamente 211 milhões de cabeças e 20 milhões de vacas ordenhadas, tendo em vista as estimativas de que 97% dos animais abatidos são alimentados somente com pastagens (IBGE, 2007).

Apesar da inegável importância das pastagens nos sistemas pecuários brasileiros, levantamentos citam que 80% das pastagens cultivadas se encontram em algum estado de degradação ou em áreas com solos degradados (BARCELLOS & VILELA, 2001).

O manejo inadequado das plantas forrageiras esta invariavelmente ligada à negligência com uma das condições básica para o desenvolvimento sustentável de um sistema pecuário, a adequação entre o suprimento e a demanda de alimentos, resultando normalmente em situações de ocupação excessiva de áreas de pastagens e consequente superpastejo.

A pecuária de corte e leite, no Brasil, tem sido desafiada a estabelecer sistemas de produção que sejam capazes de produzir, de forma eficiente, carne e leite de boa qualidade e baixo preço. Além disso, estes sistemas devem ser competitivos, sustentáveis e capazes de produzir animais precoces para abate e animais de reposição na pecuária leiteira.

A alimentação é considerada um dos principais componentes na produção de bovinos de corte e de leite, desse modo quando as pastagens são bem manejadas podem diminuir a sazonalidade e promover aumento da produção animal por área. A baixa disponibilidade de forragem verde durante o inverno para o gado tem sido o fator de maior limitação na produção de carne, leite e outros produtos animais.

A produção de bovinos de corte e de leite no Sul do país está extremamente relacionada com a produção de forragem no período frio do ano quando as pastagens cultivadas de verão e as nativas ou naturais paralisam seu crescimento, havendo enorme carência de alimentação para o gado durante esse período do ano. Dentre as forrageiras de inverno, o azevém (*Lolium multiflorum Lam.*) e o cornichão (*Lotus corniculatus L.*) podem ser utilizados no referido período.

O azevém é uma forrageira de alta palatabilidade pelos animais, com elevados tores de proteínas e digestibilidade, bem como equilibrada composição mineral. Possui uma boa produção de forragem, bom rebrote, resistência ao pastejo e ao excesso de umidade, além de suportar altas lotações e possuir alta ressemeadura natural.

O cornichão é leguminosa indicada para pastagem permanente em regiões de clima temperado. Possui valor nutritivo semelhante ao da alfafa, com a vantagem de ser menos exigente em fertilidade. Como leguminosa, necessita de inoculante específico (BALL et al., 2007).

O consórcio de gramíneas com o azevém, além de aumentar o teor de proteínas na forragem, pode também aumentar sua produção. Sob o ponto de vista econômico, a inclusão de leguminosas (fixadoras de nitrogênio atmosférico) permite uma economia na aplicação de N para as gramíneas. No caso do azevém ou da aveia, por exemplo, que respondem a adubação superior a 450 kg ha<sup>-1</sup> de uréia, praticamente dois terços dessa quantidade total poderia ser suprimida pela leguminosa.

Um dos principais benefícios das leguminosas nas pastagens é a melhoria da produção animal, através de efeitos da participação direta da leguminosa, melhorando a dieta do animal, pois, em geral as leguminosas apresentam melhor valor nutritivo, com maiores índices de proteína bruta e digestibilidade.

Assim, é de grande importância que se realizem pesquisas que gerem informações do comportamento, adaptação e produção de espécies forrageiras como o azevém e o cornichão, visando melhorar os índices de produtividade e de custos em nível de produtor de leite e de corte.

Os objetivos do trabalho foram avaliar a produção de matéria verde do azevém BRS Ponteio solteiro, consorciado com o cornichão e do cornichão solteiro; Avaliar a produção de matéria seca do azevém BRS Ponteio solteiro, consorciado com o cornichão e do cornichão solteiro e avaliar a produção de proteína bruta do azevém BRS Ponteio solteiro, consorciado com o cornichão e do cornichão solteiro.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi conduzido na área experimental do campus II da URI Erechim, em solo classificado com Latossolo Vermelho alumino férrico típico. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com 3 repetições, sendo as parcelas de 2 metros de comprimento por 2 metros de largura e espaçamento de 20cm entre linhas, constituindo 9 unidades experimentais.

Inicialmente procedeu-se a aplicação de adubo químico NPK da fórmula 5 20 20 na dose de 300 kg ha<sup>-1</sup>. Posteriormente fez-se a semeadura do azevém solteiro (T1) na densidade de 20 kg ha<sup>-1</sup> e do azevém consorciado com o cornichão (T2), o qual foi inoculado com o *Mesorhizobium loti*. Em consórcio as

espécies foram implantadas na densidade de 20 kg ha<sup>-1</sup> e 10 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente, o cornichão solteiro foi implantado na densidade de 10 kg ha<sup>-1</sup> (T3).

Com a área do experimento estabelecida, e as plantas de azevém apresentava aproximadamente com a altura de 30cm, fez-se 2 cortes em todas as parcelas, com tesoura manual, sendo que após cada corte aplicou-se, somente nas parcelas de azevém solteiro, 100 kg ha<sup>-1</sup> de uréia (45% de nitrogênio).

O terceiro corte, foi realizado quando as plantas de azevém estavam com altura de 30 cm, fez-se novamente o corte de todas as parcelas visando obter a produtividade de matéria verde (MV), determinar a matéria seca (MS) e proteína bruta (PB). O corte foi efetuado na região central de cada parcela, usando-se um quadrado de 1 metro de lado para delimitar a área. Para simular o pastejo, deixou-se um resíduo de aproximadamente 10cm. Todos os valores de MV,MS e PB obtidos em 1 m<sup>2</sup> foram extrapolados para 1 ha.

Procedeu-se a análise de variância, sendo as medias submetidas ao teste de Tukey ao nível a 5% para diferenciação os tratamentos dos atributos avaliados. Para efetuar a análise estatística foi utilizado o Sistema de Análise Estatístico para Microcomputadores – ASSISTAT (SANTOS E SILVA, 2013).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os resultados estão discriminados considerando a variável resposta estabelecida.

### **a) MATÉRIA VERDE**

O T1 alcançou maior rendimento de MV, diferindo significativamente dos demais tratamentos. Possivelmente o azevém solteiro foi beneficiado pela aplicação de uréia após os cortes da pastagem.

Segundo Fontaneli e Fontaneli, (2000), gramíneas anuais e leguminosas de inverno têm potencial para preencher quantitativa e qualitativamente as necessidades do gado leiteiro durante períodos em que ocorrem quedas na produção forrageira associadas a gramíneas perenes de estação quente.

Tabela 1: Resultados da produção de matéria verde (MV), nos três tratamentos avaliados.

<b>Tratamento</b>	<b>Matéria Verde (MV) Kg ha<sup>-1</sup></b>
T1 - Azevém Solteiro	7.104,90 <sup>a</sup>
T2 - Azevém Consorciado com Cornichão	6.161,20 <sup>b</sup>
T3 - Cornichão Solteiro	4.957,17 <sup>c</sup>
CV%	6,26

As medidas seguidas por letras diferentes diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

## **b) MATÉRIA SECA**

Foram observadas diferenças significativas nos resultados dos diferentes tratamentos. O tratamento 1 apresentou o melhor rendimento e matéria seca, deferindo significativamente dos demais. O cornichão solteiro apresentou o menor rendimento de matéria seca.

Tabela 2: Análise de matéria seca (MS), em função da utilização de diferentes fontes e doses de nitrogênio.

<b>Tratamento</b>	<b>Matéria Seca (MS) Kg ha<sup>-1</sup></b>
T1 - Azevém Solteiro	1.238,03 <sup>a</sup>
T2 - Azevém Consorciado com Cornichão	1.044,58 <sup>b</sup>
T3 - Cornichão Solteiro	718,42 <sup>c</sup>
CV%	5,87

As medidas por letras diferentes, diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

### c) PROTEÍNA BRUTA:

Houve diferença estatisticamente entre os tratamentos. O melhor resultado foi do tratamento 1 que diferiu significativamente do T2 e T3. O pior resultado de todos os tratamentos foi o T3. Ambos, T2 e T3 não receberam adubação nitrogenada após o corte. A boa produção de proteína do T2 indica que a consorciação possivelmente desencadeou uma maior produção de PB.

A inclusão de leguminosas no consórcio com gramíneas visa melhorar o valor nutritivo da pastagem e prolongar o período de utilização da mesma. Além disso, as leguminosas podem fornecer aporte de nitrogênio ao sistema por meio de sua reciclagem, reduzindo os custos com adubação nitrogenada (FAGUNDES et al., 2006).

Tabela 3: análise de proteína bruta (PB), em função da utilização de diferentes fontes e doses de nitrogênio.

Tratamento	Proteína Bruta (PB) Kg ha <sup>-1</sup>
T1 - Azevém Solteiro	226,14 <sup>a</sup>
T2 - Azevém Consorciado com Cornichão	216,08 <sup>b</sup>
T3 - Cornichão Solteiro	172,26 <sup>c</sup>
CV%	5,08

As medidas seguidas por letras diferentes diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o teste de Tukey ao nível 5% de probabilidade.

### CONCLUSÕES

Nas condições que foi conduzido o experimento, pode-se concluir que o azevém Ponteio solteiro produz satisfatória quantidade de forragem verde, seca e de proteína bruta e pode ser implantado visando a produção leiteira e de corte.

### REFERÊNCIAS

BARBIERI, A., Carneiro, M.A.C., MOREIRA, F.M.S. & SIQUEIRA, J.O. **Nodulação em leguminosas florestais em viveiro no Sul de Minas Gerais**. Cerne, v.4, n.1, p. 145 – 153, 1998.

BARCELLOS, A. de O.; VILELA, L. **Restabelecimento da capacidade produtiva de pastagens por meio da introdução de Stylosantes guianensis cv. Mineirão**. Comunidade técnico 65, Embrapa: Planaltina, 2011. 4p.

## **RENDIMENTO DA AVEIA PRETA SUBMETIDA À ADUBAÇÃO ORGÂNICA**

Luís Henrique Culau<sup>1</sup>, Anderson Binotto<sup>2</sup>, Wilian Tonin Pin<sup>2</sup>, Alexandre Demartini Bueno<sup>2</sup>, Arisson Feranti<sup>2</sup>, Ademilson stineski<sup>2</sup>, Junior Andre do Nascimento<sup>2</sup>, Amito José Teixeira<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Acadêmico do curso de Agronomia, URI – Erechim: luis\_culau@hotmail.com

<sup>2</sup>Professor do curso de Agronomia, URI Erechim: amito.teixeira@gmail.com

### **RESUMO**

O experimento teve como objetivo verificar os resultados produtivos e qualitativos da aplicação da cama de aviário em substituição ao adubo químico na cultura da aveia preta. Produtores que têm apresentado constante desejo de utilização de sistemas mais produtivos e econômicos. A aveia é uma das principais forrageiras utilizadas na formação de pastagens de inverno, pois possui elevado valor nutritivo e apresenta bons resultados quando a adubação utilizada é à base de cama de aviário. O experimento foi desenvolvido na área experimental da URI Campus de Erechim, a adubação foi realizada conforme a análise de solo realizada na área de implantação do experimento. Procedeu-se a análise de variância, utilizando teste de médias Tukey a 5% para diferenciação entre os tratamentos dos atributos avaliados. Os resultados encontrados para Matéria verde (MV) foram superiores com a utilização de cama de aviário. Matéria seca (MS) foi superiores os níveis com cama de aviário e com adubação química. Proteína Bruta (PB) foram superiores com a utilização de cama de aviário. A cama de aviário pode ser usada para substituir a adubação química para pastagem de aveia preta.

**Palavras-chave:** adubação, valor nutritivo, forrageira.

## INTRODUÇÃO

O cenário produtivo brasileiro vem em um constante crescimento, provocando mudanças de objetivos entre produtores, que têm apresentado constante desejo de utilização de sistemas mais produtivos e econômicos, através de práticas que possibilitem o uso de recursos ambientais disponíveis e sustentáveis fazendo com que ocorra um aumento da qualidade e quantidade dos volumosos por área fazendo com que ocorra maior produtividade animal. A produção de leite é uma das atividades mais importantes do Estado do Rio Grande do Sul, principalmente em propriedades que utilizam mão de obra familiar, onde é fonte de renda essencial.

A aveia possui um bom potencial produtivo e uma elevada produção de massa verde, apresentando potencial elevado para se utilizada na produção animal, talvez por isso, seja a principal espécie forrageira utilizada em uma porção significativa das áreas de pastagens no RS.

As características produtivas e nutricionais da cultura da aveia podem ser melhoradas através da utilização de adubação, porém a adubação de pastagens é tida por muitos produtores como inviável. Assim, a utilização de resíduos da criação de aves de corte surge como alternativa para a substituição dos fertilizantes químicos e para a redução dos custos de produção. A cama de aviário, disponível em grande número de propriedades rurais da região do Alto Uruguai Gaúcho, é considerada uma boa fonte de nutrientes, especialmente de nitrogênio.

Os objetivos do trabalho foram apurar técnicas de manejo de cereais de inverno (aveia preta) para suprir à carência de pastagem no período do vazio outonal em propriedades rurais da região do Alto Uruguai Gaúcho, utilizando adubação orgânica para avaliar o rendimento de forragem e o valor nutritivo da aveia preta.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido na área experimental da ESED - URI Campus de Erechim - RS, em solo classificado como Latossolo Vermelho alumino férreo típico. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com parcelas de campo de 3 metros de comprimento e espaçamento de 20 centímetros entre linhas com 11 linhas. A semeadura foi procedida com uma densidade de  $80 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ .

Os tratamentos consistiram em T1 = controle; T2 = adubação química ( $8,7 \text{ Kg} \cdot \text{ha}^{-1}$  de ureia de  $75,68 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$  de superfosfato triplo e  $13,8 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$  de cloreto de

potássio); T3 = adubação orgânica (1,5 t ha<sup>-1</sup> de cama de aviário + metade da dose de adubação química); T4 = adubação orgânica (3 t ha<sup>-1</sup> de cama de aviário + metade da dose de adubação química); T5 = adubação orgânica (4,5 t ha<sup>-1</sup> de cama de aviário) T6 = adubação orgânica (6 t ha<sup>-1</sup> de cama de aviário).

As quantidades de nutrientes contidas na cama de aviário com 5 a 6 lotes, segundo a Comissão de Química e Fertilidade do Solo – RS/SC (2004) são de 3,5 % de nitrogênio, 3,8 % de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 3 % de K<sub>2</sub>O em média. O corte da pastagem (área central da parcela) foi realizado 45 dias após seu estabelecimento, quando as plantas estavam com 30 a 35 cm de altura, quando fez-se a estimativa da matéria verde (MV), e a análise de matéria seca (MS) utilizando-se o Método de Weende. Com as amostra secas determinou-se a PB no laboratório de bromatologia do Centro Tecnológico da URI - Campus de Erechim. Todos os valores de matéria verde (MV), matéria seca (MS) e proteína bruta (PB) obtidos do material coletado de 1 m<sup>2</sup> foram extrapolados para kg.ha<sup>1</sup>. Com os dados tabulados procedeu-se a análise de variância, com a aplicação do teste de médias Tukey a 5% para diferenciação entre os tratamentos dos atributos avaliados. Para efetuar a análise estatística utilizou-se o software ASSISTAT (SANTOS & SILVA, 2012).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **VARIÁVEL RESPOSTA MATÉRIA VERDE (MV):**

Verificaram-se diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) no fator adubação para a MV, sendo que os resultados dos níveis de adubação orgânica (Tabela 1), de T6 e T4 foram significativamente superiores aos demais tratamentos e não diferiram entre si.

Parise et al. (2011), trabalhando com avaliação das relações folha-colmo e folha, concluíram que a adubação orgânica pode ser utilizada na adubação de pastagem, pois mantém a relação folha/colmo da forragem em comparação as adubações químicas por meio de uréia, como excelente alternativa nas produções que utilizam da pastagem como fonte de volumoso.

Tabela 1: Análise de matéria verde (MV), em função do fator de utilização de adubo orgânico (cama de aviário) em diferentes doses.

Nível de adubação	Matéria verde (MV) Kg ha <sup>-1</sup>
T1	1541.33 d
T2	8050.63 ab
T3	6124.26 c
T4	8560.46 ab
T5	6588.70 bc
T6	8663.73 a
CV (%)	15.86

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade.

#### VARIÁVEL RESPOSTA MATÉRIA SECA (MS):

Foram observadas diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) para a MS no fator adubação, sendo que os resultados dos níveis de adubação orgânica (Tabela 4), de T6, T4 e T2 foram significativamente superiores aos demais tratamentos e não diferiram entre si.

A produção de massa seca de aveia obtida no experimento conduzido por Crusciol et al. (2008) foi de 2.953 kg ha<sup>1</sup>, A massa seca da parte aérea foi determinada no estágio de grão leitoso. Resultados semelhantes aos encontrados já que o corte foi realizado aos 45 dias após o seu estabelecimento.

Tabela 2 Análise da matéria seca (MS), em função da utilização de adubo orgânico (cama de aviário) em diferentes doses.

Nível de adubação	Matéria Seca (MS) kg ha <sup>-1</sup>
T1	366.82 c
T2	1349.70 ab
T3	1102.34 b
T4	1425.83 a
T5	1085.72 b
T6	1363.52 ab
CV (%)	14.16

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade.

#### VARIÁVEL RESPOSTA PROTEÍNA BRUTA (PB)

Verificaram-se diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) no fator adubação para a PB, sendo que os resultados dos níveis de adubação orgânica (Tabela 6), de T6 e T4 foram significativamente superiores aos demais tratamentos e não diferiram entre si.

Alguns cultivares de aveia, quando manejados adequadamente, têm apresentado elevados teores de proteína bruta (17-23%) (CECATO et al., 1998).

Tabela 3: Análise da proteína bruta (PB) em função do fator de utilização de adubo orgânico (cama de aviário) em diferentes doses.

Nível de adubação	Proteína Bruta (PB) kg ha <sup>-1</sup>
T1	84.94 c
T2	291.39 b
T3	261.41 b
T4	386.15 a
T5	308.22 ab
T6	388.66 a
CV%	15.77

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o teste de Takey ao nível de 5% de probabilidade.

## CONCLUSÕES

Nas condições que foram realizadas o experimento, os resultados obtidos permitem concluir que:

- A cama de aviário pode ser usada para substituir a adubação química na pastagem de aveia preta.
- A aplicação de 6 toneladas ha<sup>-1</sup> de cama de aviário é suficiente para obter maiores produções de MV, MS e PB do que a adubação química.
- A aveia preta sendo bem manejado pode produzir expressiva quantidade de forragem de boa qualidade, e assim se constituir num importante volumoso para a produção leiteira, no período do vazio outonal.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CECATO, U.; SARTI, L.L.; SAKAGUTI, E.S.; DAMASCENO, J.C.; REZENDE, R.; SANTOS, G.T. Avaliação de cultivares e linhagens de aveia (*Avena* spp.). **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 20, n. 3, p. 347-354. 1998.

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**, São Paulo, v. 67, n. 2, p. 261-266, 2008.

PARISE, F.A.; MEIRELLES, P.R.; L.; GRANUZZO, J.T.; FACTORI, M.A.; PESSIN, R.F. Avaliação da relação folha colmo e folha material morto do capim pennisetum purpureum cv. napier em função da adubação orgânica e mineral. **Anais...** CIC - Congresso de Iniciação Científica da UNESP - Botucatu SP, 2011.

SANTOS, V. SILVA, C. **Sistema de Análise Estatística para Microcomputadores – ASSISTAT**. Disponível em: [www.assistat.com.br](http://www.assistat.com.br). Capturado em 25 de maio de 2012.

## EFEITOS DO ALAGAMENTO E LUMINOSIDADE SOBRE MASSA SECA E AÇÚCARES EM *Myrcianthes punges* (O. BERG) D. LEGRAND

Maria Eduarda Lottici<sup>1</sup>, Tanise Luisa Sausen<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Graduanda em Agronomia, Departamento de Ciências Agrárias, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Campus Erechim. Autor de correspondência: [duda\\_lott@hotmail.com](mailto:duda_lott@hotmail.com)

<sup>2</sup> Doutora em Botânica, Laboratório de Ecologia e Sistemática Vegetal, Grupo de Pesquisa Ecologia e Conservação da Biodiversidade, Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Campus Erechim.

### RESUMO

Os eventos de inundação geram diferentes impactos nas espécies arbóreas, dentre eles, um distúrbio fisiológico decorrente do estresse por encharcamento, com redução na fotossíntese e no suprimento de energia para o crescimento e desenvolvimento da planta. Os efeitos da inundação e da luminosidade foram avaliados sobre a concentração de açúcares solúveis e massa seca na raiz e parte aérea de plantas de *Myrcianthes punges* (O. Berg) D.Legrand, Após o crescimento inicial em casa de vegetação, as plântulas de *M. punges* foram aclimatadas a duas condições de luminosidade, plantas de sol e de sombra e expostas a tratamentos de inundação: plantas controle (C), irrigadas diariamente sem saturação hídrica do solo e inundação parcial (IP). As plantas de sol e sombra foram mantidas nos dois regimes hídricos durante, cinco e 15 dias. A concentração de açúcares solúveis nas plantas de sombra sob inundação parcial foi menor em relação as plantas controle após cinco e 15 dias. Nas plantas de sol essa diferença foi observada somente aos cinco dias sob inundação. Os resultados observados até o momento indicam que *M. punges* parece tolerar o encharcamento do solo e que o ambiente luminoso onde as plantas cresceram acarreta diferenças temporais na resposta à inundação.

**Palavras-chave:** plantas de sol, plantas de sombra, encharcamento do solo, tolerância

## **INTRODUÇÃO**

Formações ribeirinhas são caracterizadas pela elevada heterogeneidade ambiental e as comunidades biológicas que compõem as zonas ripárias são consideradas as mais produtivas e diversas do globo (NILSSON & SVEDMARK, 2002; KESTRING et al., 2009). Períodos de inundação podem gerar diferentes impactos nas espécies arbóreas, sendo que algumas espécies morrem rapidamente durante o encharcamento do solo enquanto outras são capazes de sobreviver em tais condições (CHIRKOVA, 1988). Dentre os principais distúrbios decorrentes do estresse por encharcamento, destaca-se a redução na fotossíntese, que compromete o estoque de carboidratos, e diminui o suprimento de energia para o crescimento e desenvolvimento da planta e mudanças compensatórias no metabolismo associadas com alocação diferencial de biomassa (PIEPADE et al., 2001).

O processo de aclimação, a variação na disponibilidade de luz envolve um conjunto de ajustes fisiológicos, bioquímicos e estruturais, com o objetivo de aumentar o aproveitamento da radiação luminosa (VALLADARES, 2006; SILVA, 2010). Respostas à variação na luminosidade podem ocorrer em nível de folha e envolvem aclimação do aparato fotossintético e alterações anatômicas, ou em nível de planta inteira como resultado das mudanças dos padrões de crescimento e alocação de biomassa (CHADZON et al., 1996).

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O presente estudo foi realizado no Laboratório de Sistemática e Ecologia Vegetal – ECOSSIS, da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI – Campus de Erechim, Campus I e em um segundo momento no Campus II, da mesma universidade. Para a realização do estudo foram utilizadas plântulas com cerca de três meses de crescimento cultivadas em casa de vegetação no Campus II. As plântulas foram cultivadas em tubetes, em ambiente climatizado, recebendo irrigação por três vezes ao dia, às oito horas da manhã, às 13 horas e às 17 horas da tarde, cada horário com duração de 10 minutos.

As plantas foram inicialmente aclimatadas a condições contrastantes de luminosidade, que consistiram em plantas de sol e plantas de sombra durante um período de 30 dias na casa de vegetação e expostas aos seguintes tratamentos de inundação: controle (C), com as plantas sendo irrigadas diariamente e inundação parcial (IP), onde o nível de inundação permaneceu na altura do colo, sendo o solo completamente inundado. As plantas de sol e sombra foram mantidas sob inundação durante dois períodos de tempo: cinco e 15 dias.

Cada tratamento (luminosidade e inundação) consistiu em 80 unidades amostrais (plantas individuais), totalizando 240 plantas, subdivididos em 3

tratamentos e duas magnitudes de inundação (cinco e 15 dias). Após esses dois períodos experimentais, foram avaliados o acúmulo de massa seca na parte aérea e nas raízes, de alocação de biomassa entre raiz e parte aérea e o teor de açúcares solúveis na parte aérea e nas raízes.

Para avaliação da massa seca das folhas, caules e raízes, os mesmos serão secos em estufa com temperatura de 60 °C por 48 horas, e posteriormente, pesadas em balança analítica de precisão. A concentração de açúcares solúveis foi avaliada conforme metodologia de Dubois et al. (1956) e padrões de alocação de biomassa a partir da massa seca de folhas, caule e raízes.

Os tratamentos foram avaliados por meio de estatística descritiva. Os efeitos dos tratamentos de inundação e luminosidade sobre o acúmulo de massa seca e de açúcares solúveis foram avaliadas por meio de teste de Tukey para comparações aos pares, a um nível de significância de 5%.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Após o período de cinco dias sob inundação parcial observou-se um maior acúmulo de massa seca na parte aérea das plantas de sombra submetidas à inundação parcial quando comparadas às plantas de sol sob inundação e plantas controle. Os resultados obtidos, apontaram que plantas de sol e sombra dessa espécie em questão não diferem no acúmulo de massa seca após 15 dias de inundação parcial.

O teor de açúcares solúveis na parte aérea e nas raízes após cinco dias sob inundação parcial foi maior nos grupos controle em relação as plantas de sol e de sombra sob inundação parcial (Figura 1). Após 15 dias sob inundação parcial, apenas as plantas de sombra do grupo controle apresentaram maior teor de açúcares na parte aérea em relação as plantas inundadas. Nas plantas de sol não foram observadas diferenças após quinze dias sob inundação. O teor de açúcares solúveis nas raízes não apresentou diferenças após quinze dias nos tratamento de luz e disponibilidade hídrica.

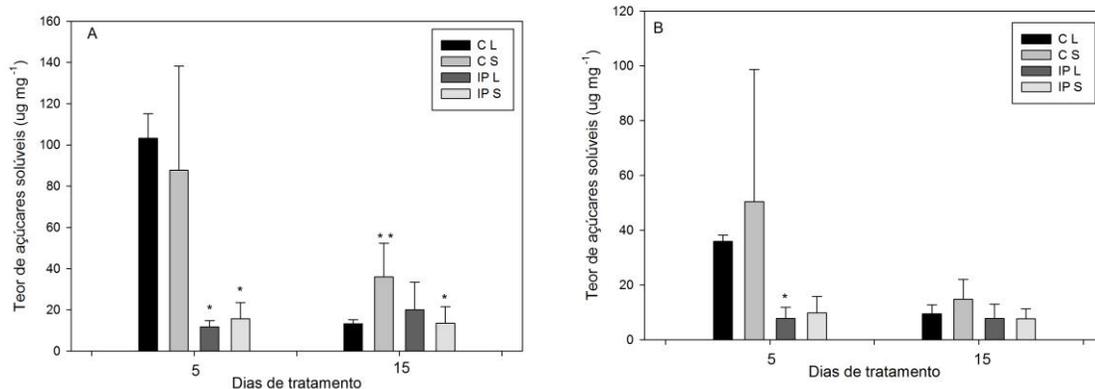


Figura 1: Acúmulo de açúcares solúveis na parte aérea (A) e nas raízes (B) em plantas de sol e de sombra de *M. pungens* submetidas à inundação parcial (ip) durante cinco e quinze dias e plantas controle (c). Valores são médias seguidas pelo desvio padrão (n=10). \* indica diferença entre grupo controle versus inundação parcial para cada tratamento de luminosidade. \*\* indicam diferença entre os grupos controle ou sob inundação parcial para cada tratamento de luminosidade (P≤ 0,05).

Os resultados observados podem ser interpretados como uma resposta contínua de aclimatação à inundação, tanto nas plantas de sol e sombra, visto a capacidade de manter um teor de açúcares semelhante entre estes grupos e em relação ao grupo controle, sobretudo após 15 dias sob inundação, o que pode indicar uma maior tolerância a períodos mais longos de inundação do solo. Nesse sentido, Qin et al. (2013) consideram que o maior consumo de açúcares solúveis, observado neste estudo nas plantas de sol sob inundação parcial, podem ser considerados mecanismos associados com a tolerância ao alagamento. Essa conclusão pode variar de espécie para espécie, e tudo depende de sua capacidade de se aclimatar a determinados ambientes e a sua necessidade do que diz respeito a quantidade de luz, assim, as espécies podem ser classificadas como plantas de sol ou de sombra (LIMA et al., 2008).

## CONCLUSÃO

Os resultados indicam que *Myrcianthes pungens* tolera períodos de inundação do solo, mas que plantas de sol e sombra respondem de forma diferente, em relação ao acúmulo de açúcares solúveis, aos diferentes tempos de inundação. Plantas de sol e sombra apresentam uma resposta a períodos curtos de inundação (cinco dias) com uma redução acentuada no teor de açúcares solúveis. Porém, após 15 dias essas respostas são menos acentuadas, sobretudo nas

plantas de sol. Essa resposta diferencial pode ser associada a plasticidade fenotípica da espécie em se aclimatar a diferentes luminosidades, mas principalmente pode justificar sua ocorrência preferencial em áreas sem inundações frequentes.

## REFERÊNCIAS

CHAZDON R.L.; SMITH A.P. (Eds.). **Tropical Forest Plant Ecophysiology**. Chapman and Hall, New York, p.5-55, 1996.

CHIRKOVA T.V.; Pathways of adaptation of plants to hypoxia and anoxia. **Fiziologiya Rasstenni**, v.35, p. 393-411, 1988.

DUBOIS M.; GILLES K.A.; HAMILTON J.K.; REBERS P.A.; SMITH F. Colorimetric method for determination of sugars and related substances. **Analytical Chemistry**, v.28, p.350–356, 1956.

KESTRING D.; KLEIN J.; MENEZES L.C.C.R.; ROSSI M.N. Imbibition phases and germination response of *Mimosa bimucronata* (Fabaceae: Mimosoideae) to water submersion. **Aquatic Botany**; v.9, p.105-109, 2009

LIMA, J.D.; SILVA, B.M.S.; MORAES, W.S.; DANTAS, V.A.V.; ALMEIDA, C.C. Efeitos da luminosidade no crescimento de mudas de *Caesalpinia ferrea* Mart. ExTul. (Leguminosae, Caesalpinioideae). **Acta Amazonica**, v.38, n.1, p.5-10, 2008.

NILSSON C.; SVEDMARK M. Basic principles and ecological consequences of changing water regimes: riparian plant communities. **Environmental Management**, v.30, p.468–480, 2002.

PIEPADE M. T. F.; WORBES M. & JUNK W.J. Geoecological controls on elemental fluxes in communities of higher plants in Amazonian floodplains. In: MCLAIN M.E.VICTORIA R.L. & RICHEY J. E. (Eds). **The Biogeochemistry of the Amazon Basin**. New York: Oxford University Press, p.209-234, 2001.

SILVA, R. R. et al. Potencial de desenvolvimento inicial da *Aspidosperma polyneuron* Müll em projetos de recuperação de área degradada na região sudeste da Amazônia Legal. **Revista Brasileira de Tecnologia Aplicada nas Ciências Agrárias**, v.2, n.1, p.71-78, 2010.

VALLADARES F.; SANCHEZ-GOMEZ D.; ZAVALA M. A. Quantitative estimation of phenotypic plasticity: bridging the gap between the evolutionary concept and its ecological applications. **Journal of Ecology**, v.94, p.1103–1116, 2006.

## MANCOZEBE ASSOCIADO À TRIAZOL E ESTROBILURINA NO CONTROLE DA FERRUGEM DA FOLHA DO TRIGO

Mateus Tomazzelli Tres<sup>1</sup>; Matheus Adilo Banfi<sup>1</sup>; Marta Maria Casa Blum<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Acadêmico do curso de Agronomia, URI - Erechim: mateus3.tres@outlook.com

<sup>1</sup>Acadêmico do curso de Agronomia: matheusbanfi@hotmail.com

<sup>2</sup>Professor do curso de Agronomia: martablum@gmail.com

### RESUMO

A ferrugem da folha é uma doença que limita a produção de trigo no Brasil e uma das formas de controle é o uso de fungicidas. O presente trabalho teve por objetivo avaliar o efeito de mancozebe (Unizeb Gold) associado à misturas Basf de triazol e estrobilurina (Abacus HC e Opera Ultra) no controle da ferrugem da folha do trigo. O experimento foi constituído de 9 tratamentos com 4 repetições. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso. Os tratamentos foram: T1 = Testemunha; T2 = Programa Basf (BASF); T3 = Programa Basf + Unizeb Gold (UG) na 1ª aplicação; T4 = Basf + UG na 2ª aplicação; T5 = Basf + UG na 3ª aplicação; T6 = Basf + UG na 4ª aplicação; T7 = Basf + UG na 1ª e 2ª aplicações; T8 = Basf + UG na 2ª e 3ª aplicações; T9 = Basf + UG na 3ª e 4ª aplicações. As variáveis quantificadas foram a severidade (%) e AACPD (Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença) para a ferrugem da folha e o rendimento de grãos ( $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ). Procedeu-se à análise de variância pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Nas condições em que o experimento foi conduzido, a utilização de mancozebe associado a misturas de triazol e estrobilurina na primeira e segunda aplicações, assim como na segunda e terceira aplicações, proporcionaram maior controle da doença e, em consequência, maior rendimento de grãos.

**Palavras-chave:** controle químico; fungicidas; *Triticum aestivum*; severidade; AACPD

## INTRODUÇÃO

O trigo (*Triticum aestivum* L.) constitui a base da alimentação humana em muitos países. O Brasil é considerado um dos maiores importadores de trigo. O consumo nacional está em torno de 10,5 milhões de toneladas de grãos. Os estados da Região Sul são responsáveis pela maior parte da produção nacional. Na safra agrícola de 2014 os Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná cultivaram uma área de aproximadamente 2,60 milhões hectares obtendo uma produtividade média de grãos de 2.124 kg.ha<sup>-1</sup> (CONAB, 2015).

As doenças são um fator limitante para a produtividade da cultura, sendo a ferrugem da folha do trigo (*Puccinia triticina* Erikss) uma das principais. A ferrugem da folha ocorre em praticamente todas as regiões tritícolas do país. Os danos decorrentes de epidemias de *P. triticina*, vão depender do estágio fenológico da planta, da suscetibilidade da cultivar, da virulência da raça fisiológica e das condições ambientais (REIS & CASA, 2007). Em cultivares suscetíveis já foram relatadas perdas de até 63% no rendimento dos grãos (REIS et al., 1996).

O uso de cultivares resistentes é a medida preferencial de controle de doenças, entretanto, ainda não foram desenvolvidas cultivares resistentes a todas as doenças. O controle químico, por sua vez, é o principal método de controle (DEBONA et al., 2009; GODOY et al., 2000).

Com isso, tem-se observado dificuldades por parte dos produtores e técnicos no controle de doenças na cultura do trigo. Alguns agricultores estão adotando medidas adicionais para potencializar o controle de doenças. Um exemplo é o uso de fungicidas protetores e multissítio, como o mancozebe, associado as atuais misturas recomendadas para o controle da doença.

O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito do uso de mancozebe associado a misturas Basf de triazol e estrobilurina no controle da ferrugem da folha do trigo.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no município de Jacutinga, RS, na safra agrícola 2014, na cultura do trigo (cultivar OR Biotrigo Quartzo).

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com 4 repetições e parcelas de campo de 8 linhas espaçadas em 0,17 metros, com comprimento de 6 metros. Como parcela útil, foram utilizadas as 4 linhas centrais de cada parcela.

Os tratamentos consistiram em:

T1 = Testemunha;

T2 = Programa Basf (BASF);

T3 = Programa Basf + Unizeb Gold (UG) na 1º aplicação;  
T4 = Programa Basf + Unizeb Gold (UG) na 2º aplicação;  
T5 = Programa Basf + Unizeb Gold (UG) na 3º aplicação;  
T6 = Programa Basf + Unizeb Gold (UG) na 4º aplicação;  
T7 = Programa Basf + Unizeb Gold (UG) na 1º e 2º aplicações;  
T8 = Programa Basf + Unizeb Gold (UG) na 2º e 3º aplicações;  
T9 = Programa Basf + Unizeb Gold (UG) na 3º e 4º aplicações.

Programa Basf: 1º aplicação: Abacus HC 300 mL.ha<sup>-1</sup> + Assist 300 mL.ha<sup>-1</sup>, 2º aplicação: Abacus HC 300 mL.ha<sup>-1</sup> + Assist 300 mL.ha<sup>-1</sup>, 3º aplicação: Opera Ultra 500 mL.ha<sup>-1</sup> + Assist 300 mL.ha<sup>-1</sup> e 4º aplicação: Opera Ultra 500 mL.ha<sup>-1</sup> + Assist 300 mL.ha<sup>-1</sup>.

Composição dos produtos utilizados: Abacus HC = piraclostrobina 26% m.v<sup>-1</sup> + epoxiconazol 16% m.v<sup>-1</sup>, Opera Ultra = piraclostrobina 13% m.v<sup>-1</sup> + metconazol 8% m.v<sup>-1</sup>, Unizeb Gold = mancozebe 75% m.v<sup>-1</sup>, Assist = óleo mineral 75,6% m.v<sup>-1</sup>.

As variáveis quantificadas foram a severidade (%) e a AACPD (Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença) para a severidade da ferrugem da folha do trigo e o rendimento de grãos (kg.ha<sup>-1</sup>). As datas das avaliações da severidade foram nos dias 14/08, 05/09, 23/09 e 10/10/2014. As datas das aplicações foram nos dias 15/08, 06/09, 24/09 e 11/10/2014. Para a pulverização foi utilizado um pulverizador costal elétrico com 4 pontas do tipo leque espaçados em 0,5 metros com vazão de 100 L.ha<sup>-1</sup>. O critério utilizado para o início das aplicações de fungicidas foi o início da doença (primeiras pústulas) no ensaio. No dia 15/11/2014 foi realizada a colheita das parcelas e após, a trilha e separação dos grãos. Como parcela útil foram utilizadas as quatro linhas centrais e com área de colheita de 1m<sup>2</sup>. Procedeu-se à análise de variância utilizando-se o teste de médias Tukey (5% de probabilidade), sendo utilizado o programa estatístico SASM-Agri.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de severidade (%), AACPD (Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença) e do rendimento de grãos (kg.ha<sup>-1</sup>) encontram-se nas tabelas 1, 2, e 3.

Tabela 1. Efeito da aplicação de mancozebe associado à misturas de triazol e estrobilurina, na severidade (%) da ferrugem da folha do trigo (*Puccinia triticina*), cultivar Quartzo, safra 2014, Jacutinga, RS

Tratamentos		Avaliação da Severidade (%)			
		1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>
T1	Testemunha	0,8 ns	6,6 a	30,9 a	100,0 a
T2	Programa Basf	0,8	0,8 b	1,5 b	40,3 b
T3	Programa Basf + Unizeb Gold 1° Aplicação	0,8	0,0 b	0,7 b	34,5 bc
T4	Programa Basf + Unizeb Gold 2° Aplicação	0,8	0,5 b	0,0 b	28,1 cde
T5	Programa Basf + Unizeb Gold 3° Aplicação	0,8	0,9 b	0,9 b	35,5 bc
T6	Programa Basf + Unizeb Gold 4° Aplicação	0,8	0,7 b	0,9 b	33,4 bcd
T7	Programa Basf + Unizeb Gold 1° e 2° Aplicações	0,8	0,0 b	0,0 b	24,3 e
T8	Programa Basf + Unizeb Gold 2° e 3° Aplicações	0,8	0,4 b	0,0 b	24,4 de
T9	Programa Basf + Unizeb Gold 3° e 4° Aplicações	0,8	0,8 b	1,1 b	31,7 bcde
CV(%)			29,19	17,74	8

As medidas seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p < 5\%$ ).

Com relação à avaliação da severidade da ferrugem da folha do trigo, na 1ª avaliação (somente testemunha) foi observado o valor de 0,82%. Na 2ª e 3ª avaliações (após a 1ª e 2ª aplicações de fungicida) os tratamentos não diferiram entre si com exceção da testemunha que apresentou valores superiores de intensidade de doença. Na 4ª avaliação (após a 3ª aplicação de fungicida), todos os tratamentos diferiram da testemunha; o tratamento 7 foi superior aos tratamentos 2, tratamento 3, tratamento 5 e tratamento 6, contudo, não diferiu do tratamento 8, tratamento 4 e tratamento 9.

Tabela 2. Efeito da aplicação de mancozebe associado à misturas de triazol e estrobilurina, em relação à AACPD da severidade da ferrugem da folha do trigo (*Puccinia triticina*), cultivar Quartzo, safra 2014, Jacutinga, RS.

TRATAMENTOS		AACPD da Severidade	
T1	Testemunha	1527,2	a
T2	Programa Basf	393,4	b
T3	Programa Basf + Unizeb Gold 1° Aplicação	314,8	bc
T4	Programa Basf + Unizeb Gold 2° Aplicação	258,0	cd
T5	Programa Basf + Unizeb Gold 3° Aplicação	344,9	b
T6	Programa Basf + Unizeb Gold 4° Aplicação	321,3	bc
T7	Programa Basf + Unizeb Gold 1° e 2° Aplicações	214,7	d
T8	Programa Basf + Unizeb Gold 2° e 3° Aplicações	225,2	d
T9	Programa Basf + Unizeb Gold 3° e 4° Aplicações	312,2	bc
CV (%)		6,81	

As medidas seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p < 5\%$ ).

Para a AACPD da incidência, todos os tratamentos diferiram da testemunha e o tratamento 7 foi superior aos tratamentos 2, tratamento 5, tratamento 3 e tratamento 6. O mesmo não diferiu do tratamento 8, tratamento 4 e tratamento 9. Por outro lado, na AACPD da severidade, os melhores tratamentos (menos doença) foram o tratamento 7, tratamento 8 e tratamento 4, sendo que o tratamento 7 e tratamento 8, foram superiores ao tratamento 2, tratamento 5, tratamento 6, tratamento 3 e tratamento 9. Aqui, também, todos os tratamentos foram superiores à testemunha.

Tabela 3. Efeito da aplicação mancozebe associado à misturas de triazol e estrobilurina, em relação ao rendimento de grãos, cultivar Quartzo, safra 2014, Jacutinga, RS

Tratamentos		Rendimento (kg.ha <sup>-1</sup> )	
T1	Testemunha	711,5	d
T2	Programa Basf	2847,6	c
T3	Programa Basf + Unizeb Gold 1° aplicação	3089,3	b
T4	Programa Basf + Unizeb Gold 2° aplicação	3113,9	b
T5	Programa Basf + Unizeb Gold 3° aplicação	2977,2	bc
T6	Programa Basf + Unizeb Gold 4° aplicação	2854,7	c
T7	Programa Basf + Unizeb Gold 1° e 2° aplicações	3336,5	a
T8	Programa Basf + Unizeb Gold 2° e 3° aplicações	3279,3	a
T9	Programa Basf + Unizeb Gold 3° e 4° aplicações	2987,3	bc
CV(%)		2,41	

As medidas seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p < 5\%$ ).

Para o rendimento de grãos, todos os tratamentos diferiram da testemunha, destacando-se o tratamento 7 e tratamento 8 como os melhores. O tratamento 4 e tratamento 3 foram, ainda, superiores ao tratamento 6 e tratamento 2, porém não diferenciaram do tratamento 5 e tratamento 9.

Com base nos dados obtidos para rendimento de grãos, podemos observar uma concordância com os valores da para a severidade da ferrugem da folha do trigo. Os resultados demonstraram que a utilização de mancozebe associado com a mistura de triazol e estrobilurina do programa utilizado foi positiva. Destacaram-se os tratamentos onde o mancozebe foi utilizado nos estádios iniciais de desenvolvimento da doença, com uma tendência para a primeira e segunda aplicações. Na literatura, até o momento, para a ferrugem da folha do trigo, não foram encontrados dados que reforcem o que foi observado neste experimento, contudo, o aumento do controle da doença foi observado com a adição do fungicida multissítio e mancozebe na mistura. Além disso, a utilização de um produto protetor com produtos de ação sistêmica colabora para a prevenção da perda de sensibilidade das diferentes moléculas de fungicidas, uma vez que estamos oferecendo ao produtor diferentes mecanismos de ação de controle dos fungos.

## CONCLUSÕES

Nas condições em que o experimento foi conduzido, a utilização de mancozebe (Unizeb Gold), associado a misturas Basf de triazol e estrobilurina (Abacus HC e Opera Ultra), proporcionou maior controle da ferrugem da folha do trigo e, em consequência, maior rendimento de grãos.

## REFERÊNCIAS

- BASF. **Produtos**. Disponível em: [http://www.agro.basf.com.br/agr/ms/apbrazil/pt/Content /APBrazil/solutions/fungicidas/fungicidas\\_product](http://www.agro.basf.com.br/agr/ms/apbrazil/pt/Content/APBrazil/solutions/fungicidas/fungicidas_product). Acesso em: 11/06/2015.
- CONAB. COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira: grãos, safra 2014/15, sétimo levantamento, abril de 2015**. Brasília, DF, 2015. Disponível em: <[http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15\\_04\\_10\\_09\\_22\\_05\\_boletim\\_graos\\_abril\\_2015.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15_04_10_09_22_05_boletim_graos_abril_2015.pdf)>, acesso em abril/2015.
- DEBONA, D.; FAVERA, D.D.; CORTE, G.D.; DOMINGUES, L.S.; BALARDIN, R.S. Controle químico da ferrugem da folha em cultivares de trigo submetidas a diferentes níveis de adubação nitrogenada. **Revista da FZVA**, Uruguaiana, v.16, n.1, p.52-65, 2009.
- GODOY, C.V.; OLIVEIRA, N.A.; PAIVA, S.B.; BASTOS, H.B. Eficiência do fungicida azoxistrobin no controle da ferrugem da folha e de manchas foliares do trigo. **SummaPhytopathologica**, v.26, n.1, p.258, 2000.
- REIS, E.M.; CASA, R.T. **Doenças dos cereais de inverno: diagnose, patometria e controle de doenças de cereais de inverno**. Lages: Graphel, 2007. 176 p.
- REIS, E.M.; CASA, R.T.; FORCELINI, C.A. Relação entre a severidade e a incidência da ferrugem da folha do trigo, causada por *Puccinia triticina* f. sp. tritici. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v. 21, n. 3, p. 369-372, 1996.
- SANTOS, V. SILVA, C. **Sistema de Análise Estatística para Microcomputadores – ASSISTAT**. Disponível em: [www.assistat.com.br](http://www.assistat.com.br). Capturado em 25 de maio de 2012.
- UPL. **Produtos**. Disponível em: [http://www.uplbrasil.com.br/produtos/fungicidas/unizeb\\_gold](http://www.uplbrasil.com.br/produtos/fungicidas/unizeb_gold). Acesso em: 11/06/2015

## AVALIAÇÃO DE MISTURAS DE FUNGICIDAS NO CONTROLE DA MANCHA AMARELA DA FOLHA DO TRIGO

Matheus Adilo Banfi<sup>1</sup>; Mateus Tomazzelli Tres<sup>2</sup>; José Felipe Reginato<sup>3</sup>; Marta  
Maria Casa Blum<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Acadêmico do curso de Agronomia: matheusbanfi@hotmail.com

<sup>2</sup>Acadêmico do curso de Agronomia: mateus3.três@outlook.com

<sup>3</sup>Acadêmico do curso de Agronomia: felipereginato2011@hotmail.com

<sup>4</sup>Professor do curso de Agronomia: martablum@gmail.com

### RESUMO

O trigo (*Triticum aestivum* L.) constitui a base da alimentação humana em muitos países, incluindo o Brasil. As doenças são um fator limitante para produtividade da cultura, sendo uma das principais a mancha amarela da folha do trigo causada pelo fungo *Drechslera tritici-repentis*. O presente trabalho, teve por objetivo avaliar o uso de acréscimo (“reforço”) de fungicida triazol ou de fungicida protetor, a fungicidas tradicionalmente recomendados para controle de manchas foliares na cultura do trigo. Para tanto, foi adotado um programa para o controle de manchas foliares no trigo (Programa Syngenta utilizando Piori Xtra: azoxistrobina+ciproconazole) sendo acrescentado a este programa os fungicidas propiconazole, epoxiconazole, iprodiona ou mancozebe, em duas épocas de aplicação. Os resultados obtidos permitiram concluir que a utilização de um triazol (propiconazole ou epoxiconazole) ou de um fungicida protetor (iprodiona ou mancozebe), na forma de “reforço” proporcionou acréscimo no controle da mancha amarela da folha do trigo e que o fungicida Piori Xtra em mistura com o fungicida epoxiconazole, nas duas primeiras aplicações, resultou num maior rendimento de grãos.

**Palavras-chave:** *Triticum aestivum*, manchas foliares, residual, protetor.

## INTRODUÇÃO

O consumo nacional de trigo está em torno de 10,5 milhões de toneladas de grãos. Os estados da Região Sul são responsáveis pela maior parte da produção nacional. Na safra agrícola de 2014 os Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná cultivaram uma área de aproximadamente 2,60 milhões hectares obtendo uma produtividade média de grãos de 2.124 kg.há<sup>-1</sup> (CONAB, 2015).

A incidência de doenças na cultura do trigo tem sido fator limitante no potencial produtivo desta cultura (PICININI e FERNANDES, 2003). Para Casa et al., (2004), danos relacionados às doenças foliares são decorrentes do mau funcionamento e da destruição dos tecidos fotossintéticos, devido ao aumento do número e da área de lesões, que podem determinar a necrose de toda a folha.

A mancha-amarela-da-folha do trigo é de ocorrência frequente estando presente em todos os locais aonde o trigo é cultivado em monocultura e plantio direto e/ou em lavouras com tratamento de sementes ineficientes. Essa doença pode causar danos de até 48% (REIS & CASA, 2007).

As estratégias de controle visam, principalmente, a redução do inóculo, erradicando ou diminuindo sua densidade a nível inferior ao limiar numérico de infecção (REIS et al., 2011). No controle da mancha-amarela preconiza-se a adoção de práticas integradas como cultivar resistente ou tolerante, semente sadia, tratamento de semente com fungicida, semeadura na época indicada, rotação de culturas e aplicação de fungicidas nos órgãos aéreos (REIS & CASA, 2007).

O objetivo do trabalho foi avaliar o uso de acréscimo (“reforço”) de fungicida triazol ou de fungicida protetor a fungicidas tradicionalmente recomendados para o controle de manchas foliares na cultura do trigo.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no município de Maximiliano de Almeida-RS, na safra de 2014, em área de monocultura de trigo. O cultivar utilizado foi Mirante.

O ensaio constou de dez tratamentos distribuídos em blocos ao acaso, com quatro repetições, totalizando 40 parcelas experimentais. As parcelas de campo mediram 5,0 m de comprimento, espaçadas 0,17m entre linhas, com 13 linhas.

Os tratamentos consistiram em reforços de fungicidas triazóis ou protetores à mistura comercial azoxistrobina+ciproconazole (Priori Xtra - no Programa Syngenta), para controle de manchas foliares em trigo, conforme:

T1 = Testemunha (sem fungicida);

T2 = Programa Syngenta (azoxistrobina+ciproconazole) na dose de 0,3 L.ha<sup>-1</sup> em três aplicações;

T3 = Programa Syngenta + Tilt (propiconazole) na dose de 0,5 L.ha<sup>-1</sup> na 1<sup>o</sup> aplicação;

T4 = Programa Syngenta + Tilt (propiconazole) na 1<sup>o</sup> e na 2<sup>o</sup> aplicação;

T5 = Programa Syngenta + Rovral (iprodiona) na dose de 1,0 L.ha<sup>-1</sup> na 1<sup>o</sup> aplicação;

T6 = Programa Syngenta + Rovral (iprodiona) na 1<sup>o</sup> aplicação e na 2<sup>o</sup> aplicação;

T7 = Programa Syngenta + Rubric (epoxiconazole) na dose de 0,5 L.ha<sup>-1</sup> na 1<sup>o</sup> aplicação;

T8 = Programa Syngenta + Rubric (epoxiconazole) na 1<sup>o</sup> aplicação e na 2<sup>o</sup> aplicação;

T9 = Programa Syngenta + Unizeb Gold (mancozebe) na dose de 1,5 kg.ha<sup>-1</sup> na 1<sup>o</sup> aplicação;

T10 = Programa Syngenta + Unizeb Gold (mancozebe) na 1<sup>o</sup> aplicação e na 2<sup>o</sup> aplicação.

As variáveis quantificadas foram a severidade (%) da mancha amarela, a AACPD (Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença) e o rendimento de grãos (kg.ha<sup>-1</sup>). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5 (%) de probabilidade. O software utilizado foi SASM-AGRI (CANTERI et. al, 2001).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os resultados obtidos no experimento encontram-se nas tabelas abaixo.

Tabela 1. Efeito da aplicação de reforço de fungicida, à mistura comercial, sobre a severidade da mancha amarela da folha do trigo (*D. tritici-repentis*), cultivar Mirante, safra 2014, Maximiliano de Almeida-RS.

Tratamentos	Severidade (%)			
	01/set	13/set	01/out	11/out
T1 Testemunha (sem fungicida)	5 ns	25,0 a	68,3 a	89,7 a
T2 Priori Xtra nas 1º, 2º e 3º aplicação	5	14,3 b	51,7 ab	70,0 b
T3 Priori Xtra + Tilt na 1º aplicação	5	12,3 b	32,7 cde	55,0 bcd
T4 Priori Xtra + Tilt na 1º e na 2º aplicação	5	12,7 b	30,0 de	47,7 cde
T5 Priori Xtra + Rovral na 1º aplicação	5	8,3 b	40,7 bcde	60,0 bc
T6 Priori Xtra + Rovral na 1º e na 2º aplicação	5	12,3 b	25,0 e	40,0 de
T7 Priori Xtra + Rubric na 1º aplicação	5	10,0 b	38,3 bcde	51,7 bcde
T8 Priori Xtra + Rubric na 1º e na 2º aplicação	5	11,0 b	24,3 e	35,0 e
T9 Priori Xtra + Unizeb Gold na 1º aplicação	5	14,0 b	49,0 bc	65,0 bc
T10 Priori Xtra + Unizeb Gold na 1º e na 2º aplicação	5	12,7 b	44,3 bcd	65,0 bc
CV(%)		22,6	15,5	11,2

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Na primeira avaliação da severidade de manchas foliares no trigo foi quantificado o valor de 5% (testemunha para todos). Na segunda avaliação (após a primeira aplicação dos fungicidas), os tratamentos não diferiram entre si com exceção da testemunha, sendo superiores no controle. Na terceira avaliação (após a segunda aplicação dos fungicidas), todos os tratamentos foram superiores à testemunha. O tratamento T8, e T6, foram superiores aos tratamentos T2, T9 e T10.

Na quarta avaliação (após a terceira aplicação) todos os tratamentos diferiram da testemunha, o tratamento T8, foi superior aos tratamentos T2, T3, T5, T9, e T10, contudo não diferiram dos tratamentos T4, T6 e T7.

Tabela 2. Efeito da aplicação de reforço de fungicida, à mistura comercial, sobre a AACPD (Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença) da mancha amarela da folha do trigo (*D. tritici-repentis*), cultivar Mirante, safra 2014, Maximiliano de Almeida-RS.

	Tratamentos	AACPD	Controle (%)
T1	Testemunha (sem fungicida)	1763,3 a	0
T2	Priori Xtra nas 1 <sup>o</sup> , 2 <sup>o</sup> e 3 <sup>o</sup> aplicação	1285,3 b	27
T3	Priori Xtra + Tilt na 1 <sup>o</sup> aplicação	924,8 def	48
T4	Priori Xtra + Tilt na 1 <sup>o</sup> e na 2 <sup>o</sup> aplicação	857,0 ef	51
T5	Priori Xtra + Rovral na 1 <sup>o</sup> aplicação	999,8 cde	43
T6	Priori Xtra + Rovral na 1 <sup>o</sup> e na 2 <sup>o</sup> aplicação	746,3 ef	58
T7	Priori Xtra + Rubric na 1 <sup>o</sup> aplicação	967,5 cde	45
T8	Priori Xtra + Rubric na 1 <sup>o</sup> e na 2 <sup>o</sup> aplicação	693,0 f	61
T9	Priori Xtra + Unizeb Gold na 1 <sup>o</sup> aplicação	1219,5 bc	31
T10	Priori Xtra + Unizeb Gold na 1 <sup>o</sup> e na 2 <sup>o</sup> aplicação	1137,2 bcd	36
	CV(%)	8,8	

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Na tabela 02 encontram-se os valores da AACPD para a severidade das manchas foliares em trigo. Todos os tratamentos foram superiores, em termos de controle, à testemunha. O tratamento T8 foi superior aos tratamentos T2, T5, T7, T9 e T10. Contudo não diferiu dos tratamentos T3, T4 e T6.

Tabela 3. Efeito da aplicação de reforço de fungicida, à mistura comercial, em relação ao rendimento de grãos ( $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ), cultivar Mirante, safra 2014, Maximiliano de Almeida-RS.

Tratamentos		Rendimento de grãos ( $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ )	
T1	Testemunha (sem fungicida)	1700	d
T2	Priori Xtra nas 1º, 2º e 3º aplicação	2512	c
T3	Priori Xtra + Tilt na 1º aplicação	2571	bc
T4	Priori Xtra + Tilt na 1º e na 2º aplicação	2917	b
T5	Priori Xtra + Rovral na 1º aplicação	2547	bc
T6	Priori Xtra + Rovral na 1º e na 2º aplicação	2835	bc
T7	Priori Xtra + Rubric na 1º aplicação	2846	bc
T8	Priori Xtra + Rubric na 1º e na 2º aplicação	3358	a
T9	Priori Xtra + Unizeb Gold na 1º aplicação	2691	bc
T10	Priori Xtra + Unizeb Gold na 1º e na 2º aplicação	2907	b
CV(%)		5,6	

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Na tabela 03, para rendimento de grãos, todos os tratamentos diferiram da testemunha, sendo o T8, o melhor. O programa Syngenta isolado (sem acréscimo de triazol ou protetor - “reforço”), não diferiu dos tratamentos que utilizaram propiconazole somente na primeira aplicação; quando foi utilizado iprodiona na 1º e na 2º aplicação; quando foi utilizado epoxiconazole só na 1º aplicação e quando foi utilizado mancozebe só na 1º aplicação.

A utilização de dois “reforços” de epoxiconazole foi superior à utilização de dois reforços de propiconazole, de iprodiona e de mancozebe.

O mesmo não foi observado quando a variável severidade (AACPD) foi quantificada. A utilização de dois reforços de epoxiconazole não diferiu da utilização de dois reforços de propiconazole e nem de iprodiona. Talvez, o

epoxiconazole possa ter contribuído com a melhora do rendimento proporcionando um maior residual de controle. Cabe melhor investigação com futuros trabalhos de pesquisa.

## CONCLUSÕES

Nas condições em que o experimento foi conduzido, os resultados obtidos permitiram concluir que a utilização de um triazol (propiconazole ou epoxiconazole) ou de um fungicida protetor (iprodiona ou mancozebe), na forma de “reforço” proporcionou acréscimo no controle da mancha amarela da folha do trigo e que o fungicida Piori Xtra em mistura com o fungicida epoxiconazole, nas duas primeiras aplicações, resultou num maior rendimento de grãos.

## REFERÊNCIAS

CANTERI, M.G.; ALTHAUS, R.A.; VIRGENS FILHO, J.S.; GIGLIOTI, E.A., GODOY, C.V. **SASM - Agri : Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scoft - Knott, Tukey e Duncan.** Revista Brasileira de Agrocomputação, V.1, N.2, p.18-24. 2001.

CONAB. COMPANIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira: grãos, safra 2014/15, sétimo levantamento, abril de 2015.** Brasília, DF, 2015. Disponível em: <[www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/150410092205boletimgrãosabril2015.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/150410092205boletimgrãosabril2015.pdf)>, acesso em maio/2015.

PICININI, E.C.; FERNANDES, J.M.C. **Efeito do tratamento de sementes com fungicida sobre o controle de doenças na parte aérea do trigo.** Revista Fitopatologia Brasileira. v.28, n.5. Brasília. Set-out 2003. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-41582003000500008&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-41582003000500008&script=sci_arttext). Acesso em: 20 de maio de 2015.

REIS, E.M.; CASA, R.T. **Doenças dos cereais de inverno –** diagnose, epidemiologia e controle. Graphel Lages, 2007. 176 p.

REIS, E. M.; CASA, R. T.; DANELLI, A.L.D. **Doenças do Trigo – Mancha amarela da folha.** Passo Fundo: Bayer CropScience. 20 ed., 18p., 2011.

SANTOS, V. SILVA, C. 2012. **Sistema de Análise Estatística para Microcomputadores – ASSISTAT.** Disponível em: [www.assistat.com.br](http://www.assistat.com.br). Capturado em 25 de maio de 2012.

## AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO DE MATERIA VERDE E SECA EM PASTAGENS DE INVERNO

Natan Cezar Martelli<sup>1</sup>, Matheus Tonello<sup>1</sup>, Felipe Kominkiewicz<sup>1</sup>, Amito José Teixeira<sup>1</sup>, Samara Carla Serafini<sup>1</sup>, Fernanda Fátima May<sup>1</sup>, Michele Mara Breitenbach<sup>1</sup>, Angélica Daniela Beal<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ciências Agrárias – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Avenida Sete de Setembro, 1621. CEP: 99700000 – Erechim RS – Brasil – natanmarteli@hotmail.com

### RESUMO

No presente trabalho objetivou-se avaliar a diferença de matéria seca e verde de diferentes materiais (trigo tarumã, aveia preta, consórcio de trigo tarumã com azevem barjumbo, consórcio de trigo tarumã com azevém Níbio). Todo experimento foi conduzido com a mesma adubação (5-20-20), na quantidade de 150 Kg ha<sup>-1</sup>. O trabalho foi conduzido em um período de 40 dias entre os meses de abril e maio de 2015, numa propriedade no interior de Ipiranga Do Sul. O delineamento experimental utilizado foi o de Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC). O corte da pastagem foi realizado apenas uma vez, quando as plantas apresentavam 30 cm de altura, deixando uma resteva de 5 cm de altura, retirando o restante (25 cm) para análise.

**Palavras-chave:** pastagem, gramíneas de inverno, forragicultura.

### INTRODUÇÃO

A implantação de pastagens para o período de inverno, em áreas normalmente ocupadas pela produção de grãos no verão, tem se mostrado uma alternativa viável para o aproveitamento dessas áreas, nesse período. Nessa época, a disponibilidade de forragem das pastagens nativas e cultivadas perenes de verão é reduzida e, assim, para superar essa carência, os agricultores utilizam o cultivo de forragens anuais de inverno, entre as quais se incluem o trigo duplo propósito (BRS Tarumã), Azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) e Aveia Preta (*Avena strigosa* Schreb.), respectivamente (HASTENPFLUG et al., 2011).

No Rio Grande do Sul (RS), o campo nativo é a principal fonte de forragem na bovinocultura de corte. O campo nativo é formado basicamente por espécies estivais, com elevada produção de forragem no período primavera-verão e baixas taxas de crescimento, com redução na qualidade no período outono-inverno. Para suprir a deficiência outono-hipernal, é possível utilizar pastagens plantadas de estação fria, como aveia-preta (*Avena strigosa* Schreb) e azevém (*Lolium multiflorum* Lam), que apresentam alto valor nutritivo e elevado potencial produtivo. Restle et al. (2000) obtiveram 641 e 865 kg ha<sup>-1</sup> de peso vivo, respectivamente com 150 e 300 Kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio em mistura de aveia preta e azevém, o que comprova o alto potencial produtivo destas espécies.

Outra alternativa de forrageamento aos animais é o uso de cereais de dupla aptidão, que servem para prover forragem aos animais até um determinado momento e, posteriormente, a cultura é diferida para produção de grãos. Nesse sentido, uma gramínea de dupla aptidão que pode ser utilizada no inverno é o trigo, cultivado em todo o mundo, objetivando principalmente a produção de grãos, mas podendo ser utilizado também como forragem para os animais dentro do mesmo cultivo.

Algumas informações a respeito de técnicas de manejo devem ser seguidas para a obtenção de sucesso na utilização do trigo duplo propósito, como, por exemplo, o momento correto da retirada dos animais da área, o que evita danos ao meristema apical, possibilitando a alongação dos entrenós e viabilizando a produção de grãos. As épocas de entrada e saída dos animais dependem da região, pois estas são determinadas por aspectos fenológicos da cultura e estes, por sua vez, são influenciados por variáveis climáticas (temperatura, fotoperíodo e disponibilidade hídrica) e de manejo (disponibilidade de nutrientes e parâmetros edáficos). Outra questão que deve ser considerada são os preços dos produtos (produto animal e grão de trigo) e os custos de produção (MARTIN et al., 2010).

O trigo, além de ser uma das principais culturas da região, pode suprir a falta de forragem causada pela redução de produção das pastagens perenes de verão durante o inverno, devido não somente à produção de forragem, mas também ao seu valor nutritivo, comparado à alfafa, em relação à digestibilidade e aos teores de proteína bruta (HASTENPFLUG, 2009).

Os objetivos do trabalho foram: Avaliar a produção de matéria verde e seca do Trigo Tarumã, da aveia comum, do consórcio de trigo Tarumã com Azevém Barjumbo e do consórcio de trigo Tarumã com azevém Níbbio.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi realizado em uma propriedade rural de Ipiranga do Sul-RS. O local de implantação do experimento foi devidamente delimitado, sendo também efetuada a demarcação das parcelas experimentais com estacas de madeira.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com parcelas de 4m<sup>2</sup>, sendo três para cada tratamento, totalizando 12 parcelas. Os tratamentos testados foram os seguintes: T1 – trigo tarumã; T2 – aveia; T3 – consórcio de trigo tarumã com azevem barjumbo; T4 – consórcio de trigo tarumã com azevem níbbio.

A semeadura foi realizada no dia 11 de abril de 2015, e a aplicação do adubo foi realizada no ato da semeadura na quantidade de 150 Kg ha<sup>-1</sup> sendo a formulação 5-20-20 para todas as parcelas.

Os cortes foram realizados com tesoura manual, sendo que utilizou-se uma bordadura de 50 cm no entorno de cada parcela, restando assim no centro a área útil de 1 m<sup>2</sup>, de onde foi coletado o material para posterior avaliação. O primeiro corte foi realizado quando as plantas estavam com aproximadamente 30 cm de estatura, deixando um resíduo de 5 cm de altura.

Para determinação da matéria verde (MV), pesou-se o material coletado de cada parcela. Para determinação da matéria seca (MS), retirou-se uma amostra de 100 g de cada material, que foi triturada e secada em estufa com temperatura de 105 °C até peso constante.

Todos os valores obtidos de matéria seca (MS) e matéria verde (MV) obtidos em 1 m<sup>2</sup>, foram extrapolados para 1 hectare. Para efetuar a análise estatística foi utilizado o Sistema de Análise Estatística para Microcomputadores – ASSISTAT.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Na Tabela 1, encontram-se os dados relativos à Matéria Verde e Matéria Seca que foram obtidos conforme a metodologia descrita.

Tabela 9 – Matéria Verde (Kg ha<sup>-1</sup>), Matéria Seca (Kg ha<sup>-1</sup>) dos materiais avaliados

Tratamentos	Matéria Verde (MV) Kg ha <sup>-1</sup>	Matéria Seca (MS) Kg ha <sup>-1</sup>
T1: Trigo Tarumã	2644,13ab	539,08 a
T2: Aveia	3307,36ab	469,02 a
T3: Consórcio Trigo Tarumã/Azevém Barjumbo	2298,16b	552,43a
T4: Consórcio Trigo Tarumã/Azevém Níbbio	3725,53a	769,80a
CV	17,36 %	34,54%

\*Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

No item MV, percebe-se que houve diferença significativa entre T4, (Consórcio Trigo Tarumã/Azevém Níbbio) e T3 (consórcio trigo Tarumã com azevém Níbbio). Ainda para MV, os tratamentos T2 e T3 não diferiram significativamente entre si.

Para MS não ocorreu diferença significativa entre os tratamentos.

## CONCLUSÕES

Considerando os resultados obtidos conclui-se que todos os materiais podem ser usados em sistemas de pastejo para bovinos de leite ou de corte no Rio Grande do Sul, dando-se preferência para o consórcio de Trigo Tarumã/Azevém Níbbio.

## REFERÊNCIAS

FEROLLA, F.S.; VÁSQUEZ, H.M.; da Silva, J.F.C.; VIANA, A.P.; DOMINGUES, F.N.; Aguiar, R.da S. **Produção de matéria seca, composição da massa de forragem e relação lâmina foliar/caule + bainha de aveia-preta e triticale nos sistemas de corte e de pastejo.** Revista Brasileira de Zootecnia, v.36, n.5, p.1512-1517, 2007 (supl.).

HASTENPFLUG, M. **Desempenho de cultivares de trigo duplo propósito sob doses de adubação nitrogenada e regimes de corte.** 2009. 68f. Dissertação

(Mestrado em Produção Vegetal) – Programa de pós-graduação em Agronomia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, PR.

HASTENPFLUG, M.; J.A. BRAIDA; T.N. MARTIN; M.F. ZIECH; C.C. SIMIONATTO; D.S. CASTAGNINO. **Cultivares de trigo duplo propósito submetidos ao manejo nitrogenado e a regimes de corte.** Arq. **Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia.** vol.63 no.1 Belo Horizonte fev. 2011

MARTIN, T.N.; SIMIONATTO, C.C.; BERTONCELLI, P.; ORTIZ, S.; HASTENPFLUGL, M.; ZIECH, M.F.; SOARES, A.B.; **Fitomorfologia e produção de cultivares de trigo duplo propósito em diferentes manejos de corte e densidades de semeadura.** Ciência Rural, Santa Maria, v.40, n.8, p.1695-1701, ago, 2010.

RESTLE, J.; ROSO, C.; SOARES, A.B. et al. **Produtividade animal e retorno econômico em pastagem de aveia preta mais azevém adubada com fontes de nitrogênio em cobertura.** Revista Brasileira de Zootecnia, v.29, n.2, p.357-364, 2000.

## PARCELAMENTO DA ADUBAÇÃO NITROGENADA NA CULTURA DO TRIGO

Tiago Galon<sup>1</sup>; Raquel Paula Lorenzi<sup>2</sup>; Paulo Sérgio Gomes da Rocha<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI Erechim, Acadêmico do Curso de Agronomia, e-mail: tiago.galon@hotmail.com

<sup>2</sup>Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI Erechim, Professor(a) do Curso de Agronomia, e-mail: rocha@uricer.edu.br

### RESUMO

O nitrogênio é um dos nutrientes mais importantes na cultura do trigo, entretanto às vezes não é fornecido a planta na quantidade e/ou estágio fisiológico ideal. O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência do parcelamento do nitrogênio na produtividade e qualidade do trigo variedade TBIO Itaipú. O experimento foi conduzido em condições de campo no município de Cruzaltense (RS), no ano de 2014. Os tratamentos utilizados foram: tratamento controle (ausência de aplicação de nitrogênio -T0); 250kg ha<sup>-1</sup> de N (1 aplicação no início do perfilhamento - T1); 250kg ha<sup>-1</sup> de N (2 aplicações, uma no início e outra no fim do perfilhamento - T2) e 250kg ha<sup>-1</sup> de N (3 aplicações, uma no início e outra no fim do perfilhamento, e no emborrachamento - T3). O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso com 5 repetições por tratamento. Após a lavoura atingir o ponto de colheita, foi coletado em cada parcela 1 m<sup>2</sup>, para determinação da produtividade e peso hectolitro (PH). As amostras de trigo coletadas foram separadas, limpas manualmente e pesadas em balança de precisão. Os dados obtidos foram submetidos a análise da variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 1% de probabilidade. A adubação nitrogenada em cobertura é indispensável para o aumento da produtividade e qualidade do trigo. Entretanto, não foi observado diferença entre os parcelamentos das dosagens de N nas variáveis avaliadas. Para as condições utilizadas neste experimento, o fornecimento de nitrogênio pode ser realizado de uma vez na variedade do trigo TBIO Itaipú.

**Palavras-chave:** *Triticum aestivum*, nitrogênio, adubação de cobertura

## INTRODUÇÃO

O trigo (*Triticum aestivum* L.) é um dos cereais mais cultivados e importantes do mundo. A cultura do trigo representa aproximadamente 30% da produção mundial de grãos (OHLSON et al., 2010). Além disso, é uma cultura de grande importância para o Brasil, pois no país há uma demanda crescente deste cereal de modo que, no ano de 2014 o montante foi de aproximadamente 12,2 milhões de toneladas (CONAB, 2015).

Por apresentar grande demanda, este cereal necessita de um aumento constante na produção, para que possa suprir a necessidade gerada pela população. Uma das técnicas utilizadas para o aumento da produtividade do trigo é a aplicação de fertilizantes nitrogenados em cobertura.

O nitrogênio é um dos nutrientes absorvidos em maior quantidade pela cultura do milho e trigo e também pode ser o mais limitante para as mesmas. A exigência por N nos estágios iniciais de desenvolvimento da cultura do milho e trigo, são importantes para promover um rápido desenvolvimento inicial e definir a produção dessas culturas (ROS, 2003).

Atualmente, as cultivares utilizadas evoluíram muito e permitem o alcance de grandes produtividades. Entretanto é necessário supri-las com as quantidades necessárias dos nutrientes, tornando a adubação um fator decisivo no sucesso da lavoura.

Na cultura do trigo, a aplicação de nitrogênio no momento adequado pode melhorar a eficiência deste nutriente, aumentando o número de grãos por espiga e o número de espigas por área. Além dos aspectos agronômicos, a fertilização em época apropriada reduz os riscos de poluição das águas subterrâneas ocasionados pelo acúmulo de nitrato.

Diante desse contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a influência do parcelamento do nitrogênio na produtividade e qualidade do trigo variedade TBIO Itaipú.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no município de Cruzaltense (RS), em solos classificados como latossolo vermelho aluminoférrico húmico, localizado na latitude 27° 39' 11.51" S, longitude 52° 40' 33.51" W e altitude de 607m.

Foi utilizada a variedade de trigo TBIO Itaipú, classificada como trigo pão e possui elevado potencial produtivo.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, com cinco repetições por cada tratamento. Cada parcela foi constituída por 19 linhas com comprimento de 10 m, espaçamento entre linhas de 17 cm, a área de cada

parcela equivale a 32,3 m<sup>2</sup>. Na semeadura foram utilizadas 65 sementes por metro linear, resultando em uma média de 350 a 380 sementes de trigo por m<sup>2</sup>.

Os tratamentos utilizados foram: tratamento controle (ausência de aplicação de nitrogênio-T0); 250kg ha<sup>-1</sup> de N (1 aplicação no início do perfilhamento - T1); 250kg ha<sup>-1</sup> de N (2 aplicações, uma no início e outra no fim do perfilhamento - T2) e 250kg ha<sup>-1</sup> de N (3 aplicações, uma no início e outra no fim do perfilhamento, e no emborrachamento e início de espigamento do trigo. - T3), conforme apresentados na Tabela 1. No momento da semeadura do trigo todas as parcelas receberam a adubação básica na dosagem de 350 kg ha<sup>-1</sup> da formulação 08-24-12.

Após 26 dias da semeadura, foi realizada uma aplicação de herbicida Topik® (Clodinafope-propargil) para o controle das plantas invasoras azevém (*Lolium multiflorum*) e aveia preta (*Avena stringosa*). A adubação de cobertura foi realizada de acordo com os dados apresentados na Tabela 1.

O ponto de colheita do trigo foi identificado após 150 dias da semeadura. Para tanto, coletou-se 1 m<sup>2</sup> de plantas em cada uma das parcela para determinação da produtividade, a escolha do local na parcela foi aleatória e realizada pelo lançamento de uma armação com dimensões de 1m<sup>2</sup>.

**Tabela 10-** Parcelamento da aplicação de adubo nitrogenado em cobertura do trigo variedade TBIO Itaipú

Tratamento	Descrição
T0	350 kg ha <sup>-1</sup> de NPK de adubação na base e 0kg de N (Ureia) em cobertura;
T1	350 kg ha <sup>-1</sup> de NPK na adubação na base, mais uma aplicação de 250kg/ha de N em cobertura
T2	350 kg ha <sup>-1</sup> de NPK na adubação na base, mais duas aplicações de N em cobertura, a primeira no início do perfilhamento -150 kg ha <sup>-1</sup> de N, após 20 dias uma segunda aplicação no fim do perfilhamento de 100 kg ha <sup>-1</sup> de N.
T3	350 kg ha <sup>-1</sup> de NPK na adubação na base mais três aplicações de Nitrogênio em cobertura, a primeira no início do perfilhamento de 100 kg ha <sup>-1</sup> de N após 20 dias uma segunda aplicação no fim do perfilhamento de 100 kg ha <sup>-1</sup> , e a terceira aplicação com 50 kg ha <sup>-1</sup> de N na fase de emborrachamento e início de espigamento do trigo.

As amostras de trigo coletadas foram debulhadas, separadas e limpas manualmente, após foram pesadas em balança de precisão para determinar a produtividade das parcelas, e logo em seguida foi medida a umidade das amostras, a qual estava abaixo de 13% dispensando o processo de secagens dos

grãos. Após efetuar as pesagens das amostras, foi determinado o peso da massa específica aparente ou peso hectolitro (PH).

Os dados obtidos foram submetidos à análise da variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 1% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a variável produtividade, pode-se observar na Tabela 2 que a adubação nitrogenada em cobertura é indispensável para o aumento da produtividade, pois quando a cultura não recebeu adubação de cobertura obteve a menor produtividade (1.261,35 kg h<sup>-1</sup>). O fornecimento de N em cobertura contribuiu para o aumento de produtividade, com média de 3.074,93 kg h<sup>-1</sup>. Por outro lado, pode-se notar que o parcelamento da dosagem de N em cobertura não contribuiu para o aumento de produtividade no trigo. Costa et al. (2013) avaliando o efeito do parcelamento da adubação nitrogenada em diferentes cultivares de trigo, verificaram que o incremento na produtividade pode ocorrer ou não em função da variedade em estudo.

Esses resultados estão de acordo com a literatura especializada, a qual cita que o uso de fertilizante nitrogenados aplicados em cobertura contribui para o aumento da produtividade de grãos. Isto se deve ao fato do nitrogênio estimular o perfilhamento dessa espécie, entretanto o uso de concentrações elevadas poderá contribuir para o acamamento.

Em relação a variável peso hectolitro (PH), pode-se observar na Tabela 3 que a adubação nitrogenada em cobertura contribui de forma significativa o aumento, pois nas parcelas que não receberam N de cobertura obteve-se o menor PH (63,32). Entretanto, pode-se notar que o parcelamento da dosagem de N recomendada para aplicação em cobertura não influencia no PH do trigo.

**Tabela 2-** Produtividade do trigo variedade TBIO Itaipú, em função do parcelamento da adubação de N em cobertura, após 150 dias de cultivo.

<b>Tratamento</b>	<b>Produtividade (kg ha<sup>-1</sup>)</b>
T0	1.261,35 b*
T1	2.993,54 a
T2	3.115,81 a
T3	3.115,60 a
CV (%)	14.68

\*Médias seguidas por letras distintas, na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível 1% de probabilidade de erro.

De modo geral, o PH é usado como medida tradicional de comercialização e expressa indiretamente a qualidade do grão. Sabe-se que quanto maior o PH, maior o valor comercial do produto (MEGDA et al., 2009). Os valores obtidos no presente trabalho estão abaixo das classificações de tipos de grãos destinados à moagem (PH > 72), e apresentaram baixo valor comercial (Tabela 3). O baixo valor do PH obtido provavelmente está relacionado com as condições climáticas favoráveis a ocorrência de doenças.

Tabela 3- Peso hectolitro (PH) do trigo cultivar TBIO Itaipú, após 150 dias de cultivo.

Tratamento	Peso hectolitro (PH)
T0	63.32 b*
T1	66.17 a
T2	66.44 a
T3	67.20 a
CV (%)	1.71%

\*Médias seguidas por letras distintas, na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível 1% de probabilidade de erro.

## CONCLUSÃO

Para as condições utilizadas no experimento, o parcelamento da adubação nitrogenada de cobertura não influenciou a produtividade e qualidade do trigo variedade TBIO Itaipú.

## BIBLIOGRAFIA

COSTA, L.; ZUCARELI, C.; RIEDE, C.R. Parcelamento da adubação nitrogenada no desempenho produtivo de genótipos de trigo. **Revista Ciência Agronômica**, v. 44, n. 2, p. 215-224, 2013.

**CONAB** (Companhia Nacional De Abastecimento). Acompanhamento da safra brasileira de grãos 2014. Disponível em: < [http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1253&ordem=produto&Pagina\\_objcms conteudos=12#A\\_objcmsconteudos](http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1253&ordem=produto&Pagina_objcms conteudos=12#A_objcmsconteudos) >. Acesso em 12 de jun.2015.

MEGDA, M.M.; BUZETTI, S.; ANDREOTTI, M.; TEIXEIRA FILHO, M.M.C.; VIEIRA, M.X. Respostas de cultivares de trigo ao nitrogênio em relação às fontes e épocas de aplicação sob plantio direto e irrigação por aspersão. **Ciência e Agrotecnologia**, v.33, n.4, p.1055-1060, 2009.

OHLSON, O. C.; Krzyzanowski, F.C.; CAIEIRO, J.T.; PANPBOANCO, M. Teste de envelhecimento acelerado em sementes de trigo. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 32, n. 4, p. 118-124, 2010.

ROS, C.O.; SALET, R.L.; PORN, R.L.; CORRÊA MACHADO, J.N. Disponibilidade de nitrogênio e produtividade de milho e trigo com diferentes métodos de adubação nitrogenada no sistema plantio direto. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, v.33, n.5, p.799-804, 2003.

## ELABORAÇÃO DO CADASTRO AMBIENTAL RURAL E PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA EM UMA PROPRIEDADE DE ERECHIM

Patrick Willian Sostisso Menegatti<sup>5</sup>; Vanderlei Decian<sup>6</sup>; Franciele Quadros<sup>7</sup>; Ivan Rovani<sup>8</sup>; Juliano Carioletti<sup>1</sup>

### RESUMO

O CAR é um registro eletrônico, obrigatório para todos os imóveis rurais, segundo a lei 12.651/2012. A propriedade, deste trabalho se enquadra em um módulo fiscal, por estar localizada no município de Erechim. Para a propriedade, levou-se em consideração os seguintes critérios relativos a Legislação das APPs: Margem de Rios – 5 metros; Nascentes – 15m. Os dados solicitados e preenchidos no SICAR foram relativos a: Poligonal do imóvel, usos da terra (Uso consolidado, Pousio e Remanescentes de vegetação nativa), após a inserção dos dados de APPS e por fim as áreas destinadas a reserva Legal. A partir do recibo do Cadastro Ambiental, com o trabalho realizado na propriedade Sostisso de um módulo fiscal, na comunidade São João Cascata no município de Erechim RS, com uma área total de 16,6170 hectares. O mapeando das áreas de usos e ocupação da terra, no recibo, emitido pelo CAR, apontou um total de 9,8591 hectares de área consolidada e 6,1107 hectares de área remanescente de vegetação nativa, não houve mapeamento pousio, pois não há áreas enquadradas como tal na propriedade rural. Quanto a reserva legal, se encaixa como tal 3,4104 hectares suprimindo a necessidade dos 20% estipulados pelo Código Florestal para a região.

**Palavras chave:** Usos Consolidados, Código Florestal Federal, Reserva Legal.

---

<sup>5</sup> acadêmico do curso de agronomia – uri campus erechim ([sostisso\\_patrick@hotmail.com](mailto:sostisso_patrick@hotmail.com)).

<sup>6</sup> Professor do departamento de ciências biológicas – uri campus erechim.

<sup>7</sup> Técnica do laboratório de geoprocessamento – dra. ecologia – uri campus erechim.

<sup>8</sup> Doutorando em ecologia - ufscar/sp.

## INTRODUÇÃO

O Cadastro Ambiental Rural – CAR é um registro eletrônico, obrigatório para todos os imóveis rurais. Tem por finalidade integrar as informações ambientais referentes à situação das Áreas de Preservação Permanente - APP, das áreas de Reserva Legal, das florestas e dos remanescentes de vegetação nativa, das áreas de uso restrito e das áreas consolidadas das propriedades e posses rurais do país.

Com o objetivo de traçar um mapa digital a partir do qual são calculados os valores das áreas para diagnóstico ambiental. O mapeamento de uso da terra e cobertura vegetal visa observar as mudanças devido a fatores naturais e antrópicos, assim para obter maior eficácia na elaboração de planos de manejo de recursos naturais.

Para a elaboração do CAR (Cadastro Ambiental Rural), o auxílio dos SIGs é importante para o levantamento de informações georreferenciadas do imóvel, com delimitações das Áreas de Preservação Permanente (APP), Reserva Legal (RL) e remanescentes de vegetação nativa, com o objetivo de traçar um mapa digital a partir do qual são calculados os valores da área para diagnóstico ambiental. Além de ser uma ferramenta fundamental para auxiliar no planejamento da propriedade e na recuperação de áreas degradadas.

As APPs atuam principalmente no equilíbrio do regime hidrológico, promovendo estabilização das linhas de drenagem natural e suas áreas marginais. Em paisagens agrícolas as APPs funcionam como filtros biológicos nos processos de erosão laminar, lixiviação, deriva e fluxo lateral de agroquímicos e ainda possuem a função de isolamento e quebra-ventos para essas áreas (VALENTE e GOMES,2005).

O estudo foi realizado em uma propriedade rural no Sul do Brasil no município de Erechim, RS, comunidade São João Cascata, onde os módulos fiscais correspondem a 20 hectares (INCRA, 2010). Teve por objetivos mapear e quantificar os usos e ocupação da terra, quantificando as Áreas de Preservação Permanente segundo a Lei de proteção da vegetação nativa Nº 12.651 (e alterações que aconteceram na Lei 12.727), elaborando o Cadastro Ambiental Rural e o Programa de Regularização Ambiental (PRA) da mesma.

### **Materiais e Métodos**

A área de estudo constituiu-se de um imóvel rural, situada no município de Erechim, região Norte do RS, tendo como coordenadas a de latitude Sul e a de Longitude Oeste, com uma área de 17,31 ha, representando 0,86 módulos fiscais

pela legislação em vigência. A propriedade apresenta características típicas da região onde há predomínio da agricultura, silvicultura e vegetação arbórea nativa.

Em campo foi realizada, a coleta dos pontos com o auxílio de GPS Etrex HCX 30, com altímetro barométrico e bússola eletrônica. Ao mesmo tempo da coleta do ponto, com o uso do distanciômetro coletou-se a largura do curso hídrico (Rio Cravo). Após tratamento de realce, cor, brilho e contraste da imagem de satélite World View de alta resolução espacial em escala de 1:2.500 e com os pontos de GPS Geodésico já processados foi realizado o Georreferenciamento da imagem, com a utilização de um computador equipado com o aplicativo de geoprocessamento MapInfo 8.5.

O banco de dados gerado a partir da digitalização dos usos da terra foi exportado do aplicativo Mapinfo por meio de arquivo txt para uma planilha Excel para realização de somatórios das classes, confecção de gráficos e tabelas. O mapeamento dos usos e ocupação do solo tem fundamental importância para o planejamento territorial e organização do espaço agrícola, pois ocupa um lugar de destaque na determinação da capacidade de uso da terra, onde retrata a forma como a área está sendo usada, possibilitando realizar análises e fornecer subsídios para o adequado planejamento.

Para classificar e quantificar os usos e ocupação da terra foi utilizado o aplicativo Mapinfo 8.5, a partir desse aplicativo as classes foram discriminadas em duas categorias: **a) Usos da terra de origem natural:** Vegetação arbórea nativa – em diferentes estágios de regeneração; **b) Usos da terra provenientes de atividade antrópica:** rede viária, agricultura implantada, silvicultura (Erva-mate, Pinus e Eucalipto). Estes usos representam as modificações impressas na paisagem derivadas de atividades humanas ao longo do tempo.

A partir da digitalização dos dados de uso e ocupação da terra. Foi possível efetuar a inserção dos dados na plataforma do SICAR, o mesmo foi baixado e instalado em computador, no laboratório de Geoprocessamento e Planejamento Ambiental da URI Erechim. Para tanto, utiliza-se das ferramentas de inserção das seguintes informações: Entrar na página do CAR na Internet; baixar imagem; cadastrar o imóvel e enviar o cadastro.

Para a elaboração do programa de regularização ambiental (PRA) previsto no código Florestal aprovado em maio de 2012 os proprietários poderão regularizar sua situação de acordo com as novas regras sobre Reserva legal (RL) e Área de Proteção Permanente (APP). Para a elaboração seguiu-se a metodologia proposta por IMAFLORA (2008) e Rodrigues *et al.* (2009), a qual submete as propriedades rurais, seguindo a proposta de um levantamento de áreas a partir da legislação de Proteção da Vegetação.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A área superficial do imóvel é de 16,6170 hectares (166.170m<sup>2</sup>), ou seja, pouco menos de um módulo fiscal, de acordo com o levantamento do INCRA em relação às propriedades rurais do Rio Grande do Sul (INCRA, 2010), então no estudo será utilizada a legislação para 1 (um) módulo fiscal, a propriedade esta distante aproximadamente 20 quilômetros da cidade de Erechim, no alto Uruguai Gaúcho (Figura 1).

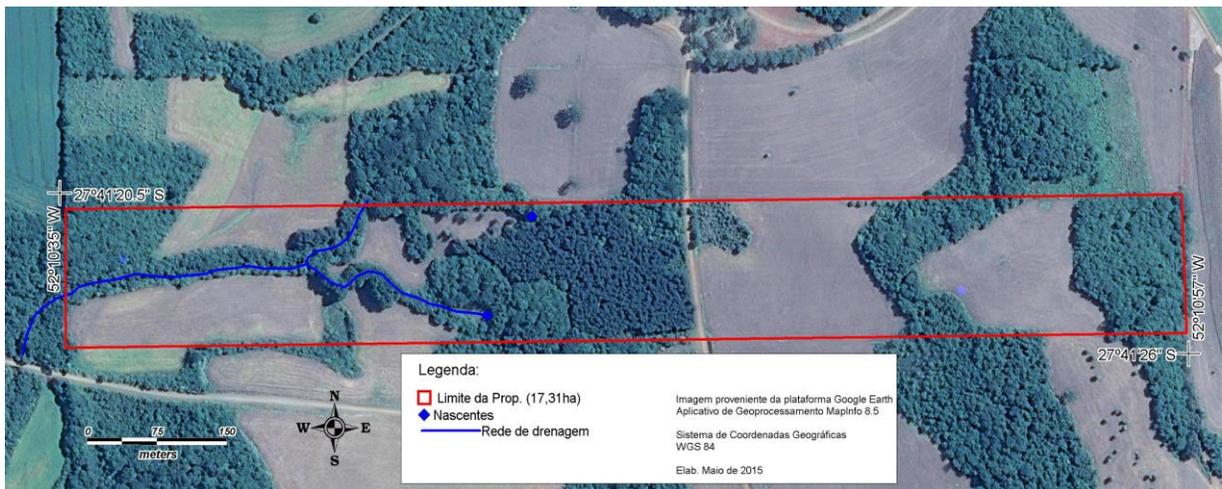


Figura 1- Carta imagem da propriedade rural em Estudo no município de Erechim, RS.

Na propriedade de um módulo fiscal, segundo a lei federal 12.651/2012. Foi constatado 9,8591 hectares de área consolidada que são áreas de lavoura, Silvicultura. Também no recibo contém uma área de 6,1107 ha de área de remanescente de vegetação nativa que são áreas protegidas por lei, e que fazem parte das florestas no território Nacional, na propriedade como encaixa dentro de um módulo fiscal tem que ter 20% da área, onde contabilizou-se uma área de 3,4104 ha, já para APPs (Áreas de preservação Permanente), com uma área de 3,7783 ha que tem incluído margem de um rio, duas nascentes.

Após realizado o cadastro do imóvel, é possível que se faça o envio das informações pelo SICAR e caso necessário, realize as retificações. Após a finalização do mapeamento e preenchimento das informações, efetua-se a gravação do CAR do Imóvel, o qual gera um arquivo com extensão .car.

Caso haja a necessidade de alterações e erros cometidos no preenchimento das informações tanto dos dados da propriedade quanto de mapeamento dos usos e/ou áreas de preservação permanente e mesmo de reserva legal. Para o envio e

mesmo a realização das retificações é necessária seguir o determinado no servidor do SICAR-MMA. Para finalizar a emissão do recibo para a validação foi emitido pelo SICAR-MMA.

## **CONCLUSÕES**

O Cadastro Ambiental Rural, traz em seu texto a inserção de avanços tecnológicos ao permitir o uso de plataformas eletrônicas na elaboração e emissão de recibos, principalmente em se tratando de um ato declaratório do próprio agricultor. A responsabilidade sobre a avaliação do cadastro efetuado, como no caso da propriedade em questão é da SEMA/RS, e enquanto a mesma não se manifestar sobre pendências e inconsistências, o Cadastro enviado é considerado oficial e válido perante os órgãos que o exigir.

As conseqüências da não inscrição do imóvel rural no SICAR até a data de 28 de maio de 2008 implicam na não concessão de financiamento via canais oficiais do governo, em qualquer modalidade aos proprietários dos imóveis não cadastrados.

Em termos de uso e ocupação a propriedade em análise neste trabalho apresenta-se bem conservada, haja visto a presença das APPs necessárias nas margens dos rios presentes no imóvel rural, bem como presença de remanescente de vegetação nativa o suficiente para a contabilização da reserva legal (20%).

Em termos de áreas a serem enquadradas ao Programa de Regularização Ambiental (PRA) a mesma apresenta uma pequena borda de área de nascente com necessidade de regularização, que se fará mediante o plantio de espécies nativas intercaladas e associadas ao processo de regeneração natural, previsto e aceito na legislação.

A Lei 12.651/2012, permitiu uma flexibilização muito importante e de fácil cumprimento por parte dos pequenos produtores rurais, ao tratar de forma diferenciada as APPs de margem de rios, nascentes e olhos d'água, bem como nas formas de recuperação destas áreas.

A propriedade em questão quanto as margens de rios encontra-se com vegetação suficiente para o módulo fiscal a que se enquadra no município de Erechim, sendo que se fosse enquadrada em mais de um módulo fiscal a mesma necessitaria de adequação quanto a este critério.

## **REFERÊNCIAS**

Manual Técnico: Restauração e Monitoramento da Mata Ciliar e da reserva Legal para a Certificação Agrícola - **Conservação da Biodiversidade na Cafeicultura**. Cláudia Mira Attanasio - Piracicaba, SP: Imaflora, 2008.60 p.

RODRIGUES, R.R. & GANDOLFI, S. 2004. **Conceitos, tendências e ações para a recuperação de Florestas Ciliares**. In Rodrigues, R.R. & Leitão Filho, H.F. Matas Ciliares: Conservação e Recuperação. EDUSP/FAPESP 3 ed., p.235-247.

BRASIL. Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. Instrução Especial/Incra/nº 20, de 28 de maio de 1980. Estabelece o Módulo Fiscal de cada Município, previsto no Decreto nº 84.685 de 06 de maio de 1980. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 12 jun. 1980. Seção 1, p. 11606. Disponível em: <<http://www.incra.gov.br/index.php/institucional/legislacao--/atos-internos/instrucoes/file/129-instrucoespecial-n-20-28051980>>. Acesso em: 20 maio de 2015.

BRASIL, LEI Nº 12.651 de 25 de maio de 2012. **Lei de Proteção da Vegetação Nativa**.

BRASIL, LEI Nº 12.727 de 17 de outubro de 2012.

SANTOS, A.B; PETRONZIO, J.A.C. Mapeamento de uso e ocupação do solo do município de Uberlândia-MG utilizando técnicas de Geoprocessamento. **Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR**, Curitiba, PR, Brasil, 30 de abril a 05 de maio de 2011, INPE p.6185.

FITZ, P.R. **Geoprocessamento sem complicação**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008. 160 p

SILVA, M. K. A.; BRITO, J. L. S.; ROSA, R. Mapeamento de uso de solo no município de Pedrinópolis – MG. In: **Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, 12, 2005, Goiânia, GO. Goiânia: INPE, 2005. p. 285 – 291.

SOARES FILHO, B.S. 2005. Análise das mudanças de cobertura do solo no Norte do Mato Grosso, Brasil. In: XII simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Goiânia, 2005. **Anais**. p. 3357-3364. Disponível em: <<http://marte.dpi.inpe.br/col/ltid.inpe.br/sbsr/2004/10.27.15.15/doc/3357.pdf>>. Acesso em: Jan. 2012.

VALENTE, O. F.; GOMES, M. A. **Conservação de nascentes: hidrologia e manejo de bacias hidrográficas de cabeceira**. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2005.

VIEIRA, I.C.G.; TOLEDO, P.M.; ALMEIDA, A. **Análise das Modificações da Paisagem da Região Bragantina, no Pará, integrando diferentes escalas de Tempo**. Revista Ciência e Cultura, Belém, v. 59, n.3, p.27-30, 2007.

ZANIN, E.M.; DECIAN, V.S.; CHOMENKO, L.; GALIANO, D.; HEPP, L.U.; MACHADO, J.L.F.; MARINHO, J.R.; RESTELLO, R.M.; ZAKRZEWSKI, S.B. B.(Org.). **Conservação e Uso Sustentável da Água: Múltiplos Olhares**. EDIFAPES, 136p. Erechim, RS. 2007.

PINTO, S. DOS A. F.; LOMBARDO, M.A. O Uso do Sensoriamento Remoto e Sistemas de Informações Geográficas no Mapeamento e Uso da Terra e Erosão do Solo. In: Congresso Brasileiro De Cartografia, 12., 2003, Belo Horizonte. **Anais**.

ROCHA, C.H.B. **Geoprocessamento: tecnologia transdisciplinar**. Juiz de Fora, MG: Ed. do Autor, 2000.

CAMPOS, S., GRANATO, M., BARBOSA, A.P., SOARES, M.C.E., PISSARRA, T.C.T. Geoprocessamento aplicado na identificação e localização potencial de conflitos de uso em APPs. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA Agrícola, 2010, Vitória. **Resumos...** Vitória: Sociedade Brasileira de Engenharia Agrícola, 2010. CD - ROM.

RODRIGUES, A. C. M. **Mapeamento Multitemporal do uso e cobertura do solo do município de São Sebastião-SP, utilizando técnicas de segmentação e classificação de imagens TM-Landsat e HRV-SPOT**. São José dos Campos: INPE, 94p. 2000. (INPE – 7510 – PUD/39).

## AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO DE MATÉRIA VERDE E SECA DE DOIS MATERIAIS DE AZEVÉM (*Lolium multiflorum*)

Amito José Teixeira<sup>1</sup>, Cecilia Picinin<sup>1</sup>, Iratan Tonietto<sup>1</sup>, Ricardo Zambiasi<sup>1</sup>, Andréa Kamanski<sup>1</sup>, Charli Cenci<sup>1</sup>, Gabriela Bianchi<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Departamento de Ciências Agrárias – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Avenida Sete de Setembro, 1621. CEP: 99700000 – Erechim RS – Brasil – ceci.picinin@hotmail.com.

**RESUMO:** No presente trabalho objetivou-se testar o azevém comum com o azevém barjumbo. Foi avaliado no trabalho a matéria verde (MV) e matéria seca (MS). O trabalho foi conduzido no período de Abril a Junho de 2015, em uma propriedade rural de Campinas do Sul (RS). O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com 2 repetições, sendo as parcelas de 3 metros de comprimento por 3 metros de largura e espaçamento de 20 centímetros entre linhas, constituindo 4 unidades experimentais. Os tratamentos avaliados foram: T1: Azevém comum e T2: Azevém Barjumbo. O corte foi efetuado na região central de cada parcela, usando-se um quadrado de 1 metro de lado para delimitar a área. Observou-se que a produção, tanto de matéria seca, quanto de matéria seca é significativamente maior no Azevém Barjumbo do que no azevém comum. Conclui-se que o azevém Barjumbo, apresentou maior produção de matéria verde e matéria seca do que o azevém Comum. Os resultados indicam que a cultivar Barjumbo é uma excelente opção para produção de massa verde em épocas de escassez de pastagem durante o outono-inverno para a pecuária. Assim, o azevém Barjumbo deve ser preferencialmente recomendado para os sistemas de produção de leite e de corte da região do Alto Uruguai Gáúcho.

**Palavras-chave:** pastagem, gramínea, forragem.

## INTRODUÇÃO

A atividade leiteira tem papel marcante na evolução das características sócio-econômicas da região Norte do Rio Grande do Sul (RS). Na atualidade, a produção de leite tem participado como atividade principal de grande parte dos sistemas de produção regionais, especialmente naqueles de pequena escala de produção e que utilizam mão-de-obra familiar. Sistemas de produção de leite baseados no pastejo direto pelos animais são mais competitivos em termos de custos de produção (tanto ambientais quanto econômicos).

A pastagem é o principal recurso alimentar utilizado para os animais ruminantes nos diferentes sistemas de produção animal no Brasil. Este fato está aliado a fatores econômicos, à diversidade climática e de espécies e, também, pela produtividade e qualidade dos pastos encontradas nas diferentes regiões do país. A região Sul do Brasil está situada em uma latitude privilegiada, permitindo a utilização, tanto de espécies forrageiras tropicais e subtropicais, bem como temperadas, o que facilita a adoção de sistemas de produção animal em pastagens, durante o ano inteiro (Moraes, 1991).

As forrageiras constituem-se na fonte de alimento mais importante para a produção de leite, podendo determinar a sobrevivência de muitos produtores nessa atividade. Dessa forma, as gramíneas se constituem na principal e mais econômica fonte de nutrientes necessários à saúde, ao crescimento e à produção para maioria dos ruminantes.

O cultivo de espécies forrageiras é de fundamental importância para a produção pecuária dada a melhoria que representam na qualidade e na oferta estacional de forragem. Dentre as espécies forrageiras o azevém é uma gramínea que resiste bem às baixas temperaturas com grande importância na região sul do Brasil, pois constitui uma das principais fontes de proteína para o gado no período de outono-inverno.

É uma gramínea anual que apresenta alta produção e qualidade de forragem. Resiste ao pastejo e a excessos de umidade, suportando altas lotações. Pode ser manejada para permitir a ressemeadura natural, ou seja, a produção e a queda das sementes na terra, não sendo necessário semear todos os anos. A semeadura deve ser realizada no outono, preferencialmente de março a maio. É recomendado o uso de 20 a 30 kg de semente por hectare. O azevém pode ser semeado à lanço ou em linhas, mas a semente não deve ficar a uma profundidade maior que 1 cm. O pastejo deve iniciar quando as plantas chegarem a cerca de 20 cm de altura e encerrar quando restarem ainda 5 a 10 cm de altura.

A maior parte do azevém comercializado é identificado como cultivar Comum.

Avaliações agronômicas são experimentos agronômicos de avaliação de pastagens, aqueles orientados e delineados com o objetivo de estudar os fatores que afetam o desempenho da pastagem (MARASCHIN, 1994). Segundo este autor, estes experimentos podem nos fornecer dados sobre a quantidade e composição botânica em relação à condição da pastagem e a maneira como o animal trata a pastagem em relação à quantidade e condição botânica da forragem disponível. As gramíneas forrageiras tropicais apresentam características agronômicas e fisiológicas capazes de responder, com aumentos significativos de produtividade, até níveis de 60-80 t MS/ha/ano, enquanto o potencial produtivo de gramíneas de clima temperado atinge cerca de 29 t MS/ha/ano (CORSI, 1986)

O azevém anual (*Lolium multiflorum*) é a espécie forrageira mais utilizada nos sistemas de produção pecuários do RS durante a estação fria, o que, em grande parte, se deve a suas altas produtividade e qualidade bromatológica, adaptação a variados tipos de solos, por ser responsável à adubação nitrogenada e pela sua grande capacidade de ressemeadura natural. A cultivar denominada 'Comum' foi tradicionalmente reproduzida e cultivada em grande escala pelos produtores, mas o encurtamento do ciclo produtivo é um dos mais graves problemas observados nas áreas de cultivo. Isso tem ocorrido devido à generalização da prática de antecipação da colheita de sementes via dessecação química para implantação de lavouras anuais de verão, o que permite a colheita, ano após ano, apenas das plantas que florescem mais cedo. Na última década, genótipos de azevém anual têm sido estudados e selecionados na busca por plantas de ciclo mais longo e com maior capacidade de forrageamento, resultando no lançamento de diversas cultivares comerciais (a citar, Fepagro São Gabriel e BRS Ponteio) que, assim como a 'Comum', são diplóides.

Atualmente, no mercado de sementes forrageiras, também podem ser encontradas cultivares tetraplóides, em geral importadas, mas o comportamento e o desempenho destes genótipos ainda é pouco conhecido nas condições da região do Alto Uruguai gaúcho.

Souza (2012) diz que a cultivar Barjumbo é originária da Nova Zelândia e produzida nos EUA e na Argentina, chegando ao mercado brasileiro em 2005, desta forma, iniciando uma nova era na produção de forragens de inverno. As principais qualidades morfofisiológicas da planta são folhas mais largas; maior perfilhamento; rebrote mais rápido; maior tolerância ao calor (resistência floração); maior durabilidade de planta como forragem; maior tolerância à ferrugem; e, suas qualidades nutricionais para os animais são maior teor de proteína que o azevém comum e maior quantidade de Nutrientes Digestíveis Totais (energia). O objetivo do trabalho é avaliar a produção de forragem de genótipos diplóides e tetraplóides (Azevém Barjumbo) de azevém na região do Alto Uruguai Gaúcho.

Então, é de suma importância que a pesquisa gere informações do comportamento, adaptação e produção de espécies forrageiras como o azevém.

A importância do trabalho está na avaliação do potencial produtivo de dois materiais de azevém considerando o modelo de produção leiteira cuja base da alimentação dos animais é a pastagem.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi realizado em uma propriedade rural de Campinas do Sul - RS. O local de implantação do experimento foi devidamente delimitado, sendo também efetuada a demarcação das parcelas experimentais com estacas de madeira.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com parcelas de 4m<sup>2</sup>, sendo dois tratamentos e três repetições.

Os tratamentos testados foram os seguintes: T1 – Azevém comum, T2- Azevém Barjumbo, ambos com 300 kg ha<sup>-1</sup> de adubo de fórmula 5-20-20.

A semeadura foi realizada no dia 11 de Abril de 2015, na densidade de 15 kg ha<sup>-1</sup> para o azevém Barjumbo e 40 kg ha<sup>-1</sup> para o azevém comum, em parcelas de 4 m<sup>2</sup>.

Os cortes foram realizados com tesoura manual, quando foram colhidos todo material de um m<sup>2</sup> da região central de cada parcela. Utilizou-se uma bordadura de 50 cm no entorno de cada parcela, restando assim no centro a área útil de 1 m<sup>2</sup>, de onde foi coletado o material para posterior avaliação. O corte foi realizado quando as plantas estavam com aproximadamente 30 cm, deixando-se um resíduo de aproximadamente 10 cm.

As análises de matéria verde foi realizada pesando-se todo o material colhido de cada parcela e as análises de material seca realizou-se no laboratório de sementes do Campus II da URI Erechim

Todos os valores de matéria verde (MV), matéria seca (MS) obtidos em 1 m<sup>2</sup> foram extrapolados para 1 hectare. Para efetuar a análise estatística foi utilizado o Sistema de Análise Estatística para Microcomputadores – ASSISTAT.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Na Tabela 1, encontram-se os valores relativos à Matéria Verde, Matéria Seca e Proteína Bruta que foram obtidos conforme a metodologia descrita.

Tabela 11 – Matéria Verde (Kg ha<sup>-1</sup>) e Matéria Seca (Kg ha<sup>-1</sup>) do azevém comum e do azevém barjumbo

<b>Tratamentos</b>	<b>Matéria Verde (MV) Kg ha<sup>-1</sup></b>	<b>Matéria Seca (MS) Kg ha<sup>-1</sup></b>
T1: Azevém Comum	7500	950
T2: Azevém Barjumbo	9470	1420
CV	8,50	9,60

Médidas seguidas por letras diferente diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Observa-se que a produção, tanto de matéria seca, quanto de matéria seca é significativamente maior no Azevém Barjumbo do que no azevém comum.

No trabalho de Laabs, (2014), a cultivar que demonstrou maior produção de forragem e também maior número de cortes ao longo dos períodos foi o azevém Barjumbo.

## CONCLUSÕES

Através da metodologia acima utilizada, observou-se que o azevém Barjumbo, apresentou maior produção de matéria verde e matéria seca do que o azevém Comum.

Os resultados indicam que a cultivar Barjumbo é uma excelente opção para produção de massa verde em épocas de escassez de pastagem durante o outono-inverno para a pecuária

Assim, o azevém Barjumbo deve ser preferencialmente recomendado para os sistemas de produção de leite e de corte da região do Alto Uruguai Gáúcho.

## REFERÊNCIAS

CORSI, M. **Potencial das pastagens para a produção de leite**. In: PEIXOTO, A. M. ; MOURA, J. C.; FARIA, V. P., (ed.). Bovinocultura Leiteira: Fundamentos da Exploração Racional. Piracicaba: FEALQ, 1986. p. 147-154.

MARASCHIN, G. E. **Avaliação de forrageiras e rendimento de pastagens com o animal em pastejo**. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE FORRAGICULTURA. Reunião da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 31. Maringá-Pr. 1994. Anais... Maringá:Pr. EDUEM, 1994 b, p. 65-98

MORAES, A. **Importância Econômica Das Espécies Forrageiras Na Produção Animal.** Pennisetum americanum. In: CURSO DE PRODUÇÃO E UTILIZAÇÃO DE PASTAGENS, II – Modulo I, Maringá:CPAF,1999,. p. 48-52.

SOUZA, P.H.B. **Inovações em sementes Híbridas:Solução em forragem o ano todo.** Disponível em: < <http://www.slideshare.net/pedrodebortoli/azevm-barjumbo>>. Acesso em: outubro de 2012.

LAABS, M. A. **Produção e valor nutritivo de forrageiras anuais de estação fria em diferentes épocas de semeadura.** Disponível em: [http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/728/1/DV\\_COZOO\\_2011\\_2\\_15.pdf](http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/728/1/DV_COZOO_2011_2_15.pdf), Acesso em 13 de junho de 2015.

## DESENVOLVIMENTO, ACEITABILIDADE E INTENÇÃO DE COMPRA DE QUEIJO ANÁLOGO AO *BOURSIN* CONDIMENTADO

Alice Maria Dahmer<sup>1</sup>, Guilherme Piva<sup>2</sup>, Juliana Steffens<sup>3</sup>, Clarice Steffens<sup>3</sup>, Aline Alves Ramos<sup>4</sup>, Ellen Aparecida Moises da Silva<sup>4</sup>, Natália Crisléia Rosas da Silva<sup>4</sup> e Rafaela Queiroz Franquis<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Doutoranda em Engenharia de Alimentos, URI, Campus Erechim, RS.

<sup>2</sup> Mestrando em Engenharia de Alimentos, URI, Campus Erechim, RS.

<sup>3</sup> Docente do Curso de Pós-graduação em Engenharia de Alimentos, URI, Campus Erechim, RS.

<sup>4</sup> Acadêmico do Curso de Tecnologia de Laticínios – IFRO, Campus Colorado do Oeste, RO.

**RESUMO:** O objetivo deste trabalho foi desenvolver um queijo análogo ao *Boursin*, a partir de leite bovino, com adição de atum, azeitona e limão e verificar sua aceitabilidade. O experimento foi conduzido no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, *campus* Colorado do Oeste, com 76 provadores não treinados. Três formulações foram avaliadas sensorialmente, quanto aos atributos de sabor e aroma, utilizando-se uma escala hedônica estruturada de 5 pontos e também a intenção de compra, com 5 pontos. Os resultados quanto aos atributos aroma e sabor não apresentaram diferença significativa entre as amostras a nível de 5%. O queijo análogo ao *Boursin* azeitona teve a maior preferência, escolhido por 45% dos provadores. A intenção de compra foi positiva, 79% dos provadores afirmaram que decididamente e provavelmente comprariam os queijos analisados.

**PALAVRAS-CHAVE:** queijo *Boursin*, atum, queijo

## 1 INTRODUÇÃO

A elaboração de produtos alimentares com incorporação de ingredientes diferenciados, com melhor valor nutricional, funcional e com atrativo ao paladar, tem influenciado as escolhas dos consumidores, e esta tendência mercadológica conduz a um incremento em inovação tecnológica na área alimentar (Fiesp, 2010).

O *Boursin* é um queijo de leite de cabra aromatizado de origem francesa, que apresenta elevado teor de gordura, chegando a mais de 70 % em seu extrato seco. Trata-se de queijo de massa mole, com sabor e aroma fortes pela adição de diversas ervas, como salsa, tomilho, cebolinha, alho, pimenta-do-reino, cebola e outras (Epamig, 1989; Furtado, 1986). Apresenta-se no mercado sob diversas formas e tamanhos. Bastante apreciado como acompanhamento para aperitivos (Epamig, 1989).

A utilização de atum, azeitona e limão para a elaboração do queijo análogo ao *Boursin*, atende a demanda por produtos com sabores diferenciados, com um aporte nutricional reconhecido destes ingredientes.

O pescado é conhecido como ótima fonte alternativa de proteína animal e de ácidos graxos essenciais, os quais proporcionam vários efeitos benéficos sobre importantes fatores fisiológicos, representando um valioso complemento nas dietas. Como representante da espécie, o atum vem tornando-se um dos peixes mais conhecidos em todo o mundo, uma importante fonte de ômega-3, ômega-6, EPA, DPA, DHA e vitaminas (Elvevoll et al., 2006).

A azeitona é um alimento tradicional da região Mediterrânea, atualmente, amplamente difundido a nível mundial, é rica em compostos antioxidantes, nomeadamente vitamina E, carotenóides, polifenóis, antimicrobianos e seu consumo está associada a redução dos níveis de colesterol (Sousa et al., 2006).

O Brasil se destaca como o segundo maior produtor de frutos cítricos e o maior exportador de sucos, tendo o limão Tahiti como um dos seus frutos de maior relevância comercial. Este fruto apresenta substâncias pécticas, açúcares, flavonoides, vitaminas A, do complexo B, e principalmente a vitamina C e sais minerais, como cálcio, ferro e fósforo (Mendonça et al., 2006).

Para o desenvolvimento de um produto alimentício é essencial o estudo da qualidade percebida pelo consumidor e, conseqüentemente, à escolha do produto. Para tanto, é necessário o recurso da análise sensorial, como os métodos afetivos, que segundo Dutcosky (2013) e Issac et al. (2012), esses permitem medir o grau que os consumidores gostam ou desgostam de determinados produtos e sua preferência entre os produtos.

Diante do exposto acima, no presente estudo, foram elaboradas três formulações de queijo análogo ao *Boursin*, adicionado de atum, azeitona e limão, com o objetivo de avaliar sensorialmente o efeito da associação, através da aceitação em relação ao aroma e sabor, preferência e também, quanto a e intenção de compra dos mesmos.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia /IFRO, *campus* Colorado do Oeste como atividade prática, interdisciplinar, das disciplinas Tecnologia de Fabricação de Queijos e Análise Sensorial, com acadêmicos do 5º semestre do Curso de Tecnologia de Laticínios.

A elaboração do queijo tipo *Boursin* foi executada no Laboratório de Agroindústria de Leite, utilizando-se 10 litros de leite bovino integral, utilizou-se este leite pela disponibilidade do mesmo, fornecidos pela Unidade Educacional Produtiva – ZOO3, seguindo o fluxo de produção sugerido pela Epamig (1989) e Furtado (1986), com algumas adaptações.

O leite foi pasteurizado a 65°C por 30 minutos, em seguida resfriado até 42°C e acrescido de solução de cloreto de cálcio a 40% m/v na proporção de 1 mL para cada litro de leite. Adicionou-se 2,0% de fermento láctico *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii ssp bulgaricus*, permanecendo em repouso por 30 minutos. Em seguida, adicionou-se 1mL de coalho diluído em um pouco de água e fez-se a homogeneização do leite lentamente, deixando em repouso por aproximadamente 16 horas, a temperatura ambiente ( $\pm 30^\circ\text{C}$ ) em recipiente coberto e em local limpo e arejado. Após esse período foi realizado o corte da coalhada e a mesma foi colocada em sacos de pano de algodão, estéreis, deixando-se a coalhada dessorar lentamente à temperatura ambiente ( $\pm 30^\circ\text{C}$ ) em local limpo, por aproximadamente 8 horas. A massa foi resfriada a uma temperatura de aproximadamente 4°C, durante 12 horas, para adquirir boa consistência e interromper a fermentação. Amassou-se a massa até uma consistência uniforme, seguido da adição de creme de leite e de sal (1,0% m/m). Após a mistura, a massa foi fracionada para a elaboração das três formulações de queijo tipo *Boursin*, com adição de atum enlatado sólido ao natural triturado (8% m/m), azeitonas verdes sem caroço trituradas (8% m/m) e a de suco de limão Tahiti natural (5% m/m). Após a mistura, os queijos foram embalados em recipientes estéreis com tampa de rosca e mantidos sob refrigeração a 5 °C para a avaliação de aceitação (Epamig, 1989; Furtado, 1986).

As análises sensoriais foram realizadas um dia após a embalagem, com estudantes do curso técnico, universitários e funcionários de ambos os sexos, instruídos para a participação. As amostras foram distribuídas em copos plásticos,

com quantidade padronizada (10 g), codificadas com três dígitos, servidas em bandejas, dispostas sobre bancadas, acompanhadas de biscoitos de água e sal e água para limpeza do palato entre a avaliação das amostras.

O teste sensorial foi aplicado para os parâmetros de sabor e textura para as três formulações, com uma escala estruturada de 5 pontos, onde o 5 representava a nota máxima “gostei muito” e 1 a nota mínima “desgostei muito” e a escolha da formulação preferencial. Avaliou-se também a intenção de compra, mediante escala de 5 pontos, 1 “decididamente compraria” a 5 “decididamente não compraria” para o queijo análogo ao *Boursin*.

Os resultados da análise sensorial foram avaliados através de comparação de médias por análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey ao nível de 5% de significância. Além disso, a distribuição de frequência da preferência e construção do histograma de distribuição percentual de intenção de compra.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análise sensorial dos queijos estão descritos na Tabela 1, com as médias das notas conferidas pelos julgadores a cada atributo avaliado.

Tabela 1 Média dos parâmetros sensoriais aroma e sabor das formulações de queijo análogo ao *Boursin* com atum, azeitona e limão

Formulações	Parâmetros sensoriais	
	Aroma	Sabor
<i>Boursin</i> com atum	3,71±1,10 <sup>a</sup>	3,86±1,13 <sup>a</sup>
<i>Boursin</i> com azeitona	3,82±0,88 <sup>a</sup>	4,01±0,89 <sup>a</sup>
<i>Boursin</i> com limão	3,62±1,06 <sup>a</sup>	3,70±1,19 <sup>a</sup>

Médias ± desvio padrão seguida pelas mesmas de letras minúsculas nas colunas não diferem estatisticamente entre pelo Teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

Não houve diferença significativa em relação aos atributos aroma e sabor entre os queijos desenvolvidos. Verificou-se boa aceitabilidade de todas as formulações pelos julgadores, visto que os valores médios das notas para cada atributo foram superiores a 3,62 (faixa relativa aos termos hedônicos “gostei muito” e “gostei moderadamente”).

De acordo com Drewnowisk (1997), o sabor exerce no consumidor a principal influência para a escolha de um alimento. No presente trabalho, o atributo sabor teve a maior média para o queijo com azeitona, assim como o aroma,

fatores determinantes na escolha da amostra mais preferida pelos participantes da análise sensorial, conforme mostra a Tabela 2.

Tabela 2 Distribuição de frequência da preferência do provador pelas formulações de queijo análogo ao *Boursin* de atum, azeitona e limão

Formulações	% de Preferência
<i>Boursin</i> com atum	33,30
<i>Boursin</i> com azeitona	45,00
<i>Boursin</i> com limão	21,70

Para o levantamento da intenção de compra levou-se em consideração a intenção de compra do queijo análogo ao *Boursin* condimentado sem discriminação dos condimentos usados, conforme Figura 1. Os dados revelaram que o queijo alcançou resultados positivos, uma vez que 79% dos provadores afirmaram que decididamente e provavelmente comprariam e somente 2,63% que não comprariam os queijos analisados.

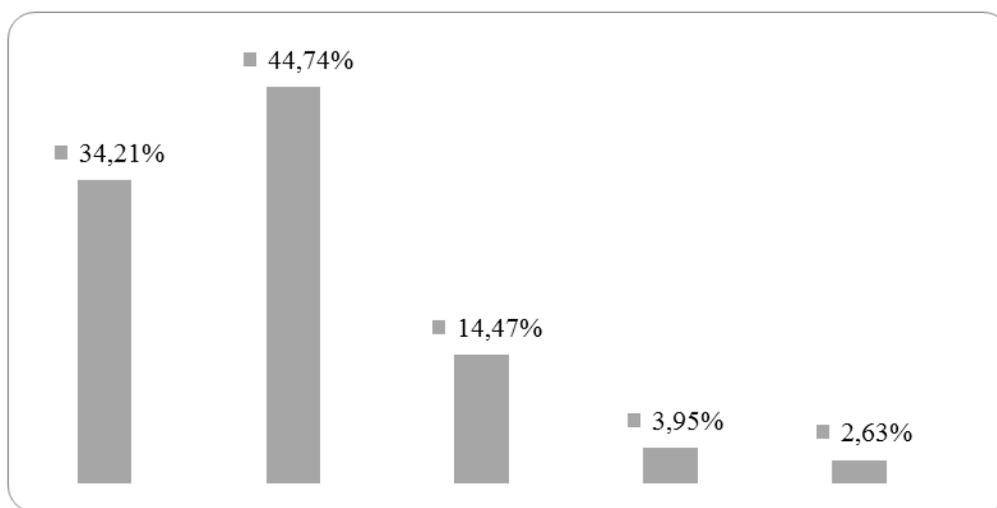


Figura 1 Distribuição percentual dos provadores em relação à intenção de compra do queijo análogo ao *Boursin* condimentado

#### 4 CONCLUSÃO

Sensorialmente os queijos análogos ao *Boursin* de atum, azeitona e limão não diferem quanto ao aroma e sabor. Porém, os provadores nomearam o queijo com adição de azeitona de maior preferência. Quanto ao resultado da intenção de compra, há evidência de uma oportunidade de mercado para este tipo de queijo.

## 5 REFERÊNCIAS

- DREWNOWSKI, A. Taste preferences and food intake. **Annual Review of Nutrition**, v.17, p.237-53, 1997.
- ELVEVOLL, E. O; BARSTAD,H.; BREIMO, E.S.;BROX, J. EILERTSEN, K. E.; LUND, T.; OLSEN, J.O.; OSTERUD, B. Enhanced incorporation of n-3 fatty acids from fish compared with fish oils. **Lipids**, v. 41, n. 12, p. 1109-1114, 2006.
- EPAMIG. Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais. **Os queijos na fazenda**. 3.ed. São Paulo: Globo, 1989.
- DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. 4.ed. rev. ampl. Curitiba: Champagnat, 2013.
- FIESP. Federação das Indústrias do Estado de São Paulo. Brasil food trends 2020. **Tendências alimentares brasileiras em 2020**. São Paulo: Ideal, 2010. Disponível em: [http://www.brasilfoodtrends.com.br/Brasil\\_Food\\_Trends/files/publication.pdf](http://www.brasilfoodtrends.com.br/Brasil_Food_Trends/files/publication.pdf) >. Acesso em: 12 de ago. 2014.
- FURTADO, M. M. **Fabricação de queijo de leite de cabra**. São Paulo: Nobel, 1986. 125 p.
- ISAAC, V.; CHIARI, B. G.; MAGNANI, C.; CORRÊA. M. A.; Análise sensorial como ferramenta útil no desenvolvimento de cosméticos. **Revista de Ciência Farmacêuticas Básica e Aplicada**, v. 33, n. 4, p. 479-488, 2012. ISSN: 1808-4532.
- MENDONÇA, L. M. V. L., CONCEIÇÃO, A. D., PIEDADE, J., CARVALHO, V. D.; THEODORO, V. C. D. A. Caracterização da composição química e do rendimento dos resíduos industriais do limão Tahiti (*Citrus latifolia* Tanaka). **Ciência e Tecnologia dos Alimentos**, Campinas, v. 26, n. 4, p. 870-874, 2006.
- SOUSA, A.; FERREIRA, I. C. F. R.; CALHELHA, R.; ANDRADE, P. B.; VALENTÃO, P.; SEABRA, R.; ESTEVINHO, L.; BENTO, A.; PEREIRA, J. A. Phenolics and antimicrobial activity of traditional stoned table olives “alcaparra”. **Bioorganic & Medicinal Chemistry**, v. 14, n. 24, p. 8533-8538, 2006.

## CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE ÓLEO BRUTO DE LINHAÇA OBTIDO INDUSTRIALMENTE

Guilherme Sabadin Piva<sup>2</sup>, Alice Maria Dahmer<sup>1</sup> Juliana Steffens<sup>3</sup>, Clarice Steffens<sup>3</sup>,  
Jamile Zeni<sup>3</sup>, Natalia Paroul<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Doutoranda em Engenharia de Alimentos, URI, Campus Erechim, RS.

<sup>2</sup> Mestrando em Engenharia de Alimentos, URI, Campus Erechim, RS.

<sup>3</sup> Docente do Curso de Pós-graduação em Engenharia de Alimentos, URI,  
Campus Erechim, RS.

**RESUMO:** Os recentes estudos acerca do óleo de linhaça vem aumentando gradativamente, em virtude da grande quantidade de ácidos graxos poli-insaturados, destacando-se o ácido alfa-linolênico (ALA, 18:3), pertencentes a família dos ácidos graxos ômega 3 ( $\omega$ -3), possuindo diversos benefícios à saúde. Dessa forma, este trabalho teve como objetivo a caracterização de óleo bruto de linhaça vendido na região norte e nordeste do Rio Grande Sul e analisar as características físico-químicas, a fim de aferir a qualidade do mesmo. As análises realizadas foram de índice de acidez e de peróxido, umidade, densidade e índice de refração, onde apresentaram valores de 1,36 %, 4,35 meq/kg, 0,05 %, 0,92 g/cm<sup>3</sup> e 1,477, respectivamente. Os resultados obtidos demonstraram que o óleo de linhaça apresentou resultados satisfatórios, de acordo com os encontrados na literatura, mostrando desta forma uma boa qualidade.

**PALAVRAS-CHAVE:** óleo de linhaça, acidez, índice de peróxido.

## 1 INTRODUÇÃO

O mercado de alimentos naturais vem crescendo a cada dia e a busca por produtos com componentes bio-ativos, em todos os seguimentos vem sendo cada vez mais solicitado. No seguimento dos óleos, o ômega 3 se destaca como um dos principais ácidos graxos poli-insaturados. Esse óleo é encontrado principalmente em peixes, porém cabe ressaltar que a semente do linho (*Linum usitatissimum* L.), vem ganhando o mercado pela grande presença do ácido alfa-linolênico em sua composição, representando cerca de 50-55% dos ácidos graxos totais da semente (Gómez, 2003).

A semente de linhaça é classificada como oleaginosa por conter uma grande quantidade de óleo presente na semente, cerca de (36 à 42%) (Gómez, 2003). O óleo extraído da semente apresenta um gama de utilização ampla, não apenas na indústria alimentícia, mas também na farmacêutica, cosmética e óleo-química. Com relação a indústria de alimentos estão sendo realizados estudos, para aplicação do óleo na alimentação animal, fazendo com que seus derivados, ovos, leite e carnes por exemplo, já venham enriquecidos com ômega 3. O ácido alfa-linolênico (ALA, 18:3) pertencente à família dos ácidos graxos ômega 3, possui uma série de benefícios relacionados ao seu consumo, dentre eles pode ser citado a redução da pressão sanguínea e a diminuição do colesterol ruim (LDL) no organismo conforme descrito por Cunnane et.al. (1995).

O óleo de linhaça é um óleo vegetal, de coloração alaranjada e levemente amargo (Araújo, 2007). Neste óleo podem ocorrer alterações químicas que são oriundas da auto oxidação, oxidação térmica, onde ambas podem ser acelerados pelo calor, luz (foto-oxidação), ionização, traços de metais ou catalisadores (Mallégol, 2000). Em virtude dessas alterações que podem ocorrer o óleo de linhaça produzido industrialmente pelo processo de prensagem foi estudado e caracterizado físico-quimicamente, a fim de aferir a qualidade do óleo comercializado na região nordeste e norte do Rio Grande do Sul..

O presente trabalho serve como base no estudo de Dissertação de Mestrado que onde será realizado diferentes métodos de extração do óleo de linhaça dourada (Extração Sub-Crítica e Extração com Líquido Pressurizado), e servirá como comparativo para analisar a qualidade do óleo obtido por diferentes métodos. Assim, este trabalho objetivou analisar as características físico-químicas do óleo bruto de linhaça marrom.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O óleo de linhaça (*Linum usitatissimum*) do presente estudo foi obtido de uma indústria situada na região nordeste do Rio Grande do Sul, da safra de 2014, com

fabricação no mês de outubro. Este óleo é comercializado pela empresa na forma de óleo bruto e obtido através da prensagem a frio.

O óleo foi analisado de acordo com os métodos físico-químicos de análise de Alimentos do Instituto Adolfo Lutz (2008), com adaptações, em relação à acidez, índice de peróxido, determinação de umidade, densidade e índice de refração.

Para a determinação de acidez foram pesados aproximadamente 2 g de amostra de óleo em Erlenmeyer, sendo adicionado 25 ml da solução éter-álcool, homogeneizado e adicionado 2 gotas de fenolftaleína, posteriormente sendo realizada a titulação com o hidróxido de sódio 0,01 N e o resultado expresso em porcentagem.

O índice de peróxido foi realizado pesando aproximadamente 5 g de óleo em um frasco Erlenmeyer de 125 ml, adicionando 30 ml da solução ácido acético-clorofórmio 3:2 com agitação até a dissolução da amostra. Em seguida foi adicionado 0,5 ml da solução saturada de iodeto de potássio e deixado em repouso ao abrigo da luz por um minuto, posteriormente sendo adicionado 30 ml de água e titulado com solução de tiosulfato de sódio 0,01 N, com constante agitação até que a coloração amarela tenha quase desaparecido. Após foi adicionado 0,5 ml de solução de amido indicadora e continuado a titulação até o completo desaparecimento da coloração azul. Também foi realizado o teste com um branco para comparação.

A determinação da umidade foi realizada utilizando aproximadamente 6 g de óleo em uma capsula de metal, e aquecida a 105°C, em estufa durante 3 horas e resfriando em dessecador, sendo posteriormente pesada a amostra. Esse processo foi repetido até obter peso constante.

A densidade foi medida por meio de um densímetro DMA 4500 Density Meter, onde o aparelho foi calibrado com álcool etílico absoluto à uma temperatura de 25 °C. Após a calibragem foi adicionado uma gota do óleo à 25 °C e medida a sua densidade.

O índice de refração foi avaliado utilizando um refratômetro de Abbé, onde inicialmente foi realizada a calibração do equipamento com água destilada. O refratômetro foi acoplado em banho termostático à 40°C, em seguida foi realizada a leitura para o óleo linhaça.

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

As análises físico-químicas são muito importantes para avaliar a qualidade de óleos, assim as mais utilizadas, são o índice de acidez, peróxido, refração, densidade e umidade. Os valores médios das análises físico-químicas do óleo de linhaça dourada estão dispostos na Tabela 1.

Tabela1: Resultados das Análises Físico-Químicas do óleo de linhaça dourada.

Umidade (%)	0,050 ± 0,020
Densidade (g/cm <sup>3</sup> )	0,922 ± 0,003
Índice de Acidez (%)	1,360 ± 0,036
Umidade (%)	0,050 ± 0,020
Índice de Refração (40°C)	1,477±0,050

O índice de acidez do óleo bruto de linhaça foi de 1,36%, sendo que AOCS, (1993) determina valores de referência de acidez de óleos de 3% para o óleo bruto e de 0,15% para o óleo refinado. Desse modo verifica-se que os resultados de acidez do óleo de linhaça dourada obtidos nesse trabalho foram satisfatórios. Outros resultados semelhantes foram obtidos por Epaminondas (2009), onde estudaram óleos brutos da linhaça dourada e marrom, e obtidos valores de 1,11% para sementes cruas e 1,68 % para as sementes torradas.

Segundo Tonon et al., (2011), quanto maior o grau de acidez, indica uma maior quebra em sua cadeia de tri gliceróis, assim liberando os ácidos graxos, os quais são constituintes principais de óleos e gorduras. A quantidade de ácidos graxos livres indica que o produto está em acelerado grau de deterioração e a principal consequência, é que o produto torna-se mais ácido. A estabilidade oxidativa é um importante parâmetro para saber a qualidade do óleo, sendo diretamente afetada pela composição do ácido graxo. O processo de oxidação envolve a degradação dos ácidos graxos poli-insaturados, e a geração de radicais livres, que causam a perda da qualidade nutricional, sendo que esse parâmetro tem influência direta da presença de luz e calor (Gordon, 2001). Assim, como óleo de linhaça dourada apresentou baixa acidez, pode-se verificar que mesmo se encontra com baixo grau de degradação.

O índice de peróxido determina todas as substâncias que oxidam o iodeto de potássio (Zambiasi, 2007). Segundo a RDC 270 da ANVISA (2005), o valor aceitável do índice de peróxido para o óleo bruto de linhaça é de 15 meq/Kg, assim o óleo de linhaça analisado está dentro dos padrões preconizados pela legislação, o qual apresentou um valor de 4,35 meq/Kg. Também, esse baixo valor do índice de peróxido indica que o óleo não demonstra um aumento na oxidação lipídica, pois de acordo com Lima e Gonçalves (1994) e Ramesh (1995), a elevação do índice de peróxido causa um aumento da oxidação térmica e lipídica,

formando hidro peróxidos que podem comprometer o aroma, cor e sabor, culminando no processo de rancificação do óleo.

Epaminondas, (2009), encontrou um valor de índice de peróxido de 0,77 meq/kg, para amostras de óleo de linhaça dourada. Comparando-se com o presente trabalho verifica-se que este foi inferior. Uma possível explicação para diferença entre os valores obtidos é o tratamento das sementes e método de extração, o que influencia diretamente na qualidade do óleo.

A densidade do óleo de linhaça à 25°C foi de 0,922, semelhante ao encontrado por Bezerra et.al 2013, que foram de 0,924 a 0,930 g/cm<sup>3</sup>.

A umidade encontrada foi de 0,05% nas amostras. Resultados semelhantes foram obtidos por Novello e Pollonio (2012) onde para óleo bruto de linhaça obtiveram uma umidade de 0,06%. Em óleos de linhaça baixos teores de umidade são importantes, pois a água contribui para a hidrólise do óleo durante a manipulação e o processamento de várias etapas que geram ácidos graxos livres e glicerol (Choo et al., 2007).

Segundo IAL (2008), o índice de refração, serve como um bom indicador da qualidade do óleo e é afetado pela oxidação, tratamento térmico e pelo teor de ácidos graxos livres presentes no óleo. O valor encontrado nesse trabalho à temperatura de 40°C foi de 1,477, mostrando assim que o óleo de linhaça marrom apresentou uma boa qualidade. Valores semelhantes de 1,4751 foram encontrados por Epaminondas (2009).

#### **4 CONCLUSÃO**

Por meio das análises físico-químicas (acidez, índice de peróxido, umidade, densidade e índice de refração) foi observado que óleo bruto de linhaça encontra-se dentro dos padrões exigidos pela legislação vigente. Isso demonstra que o processo de extração utilizado pela empresa é eficaz, e produto possui qualidade elevada, com isso o consumidor pode desfrutar de todos os benefícios que traz o seu consumo

**5 REFERÊNCIAS** ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Ministério da Saúde. Resolução de Diretoria Colegiada – RDC N<sup>o</sup>. 270, de 22 de Setembro de 2005.

AOCS (American Oil Chemists' Society) **Official methods and recommended practices of the American Oil Chemists' Society**. Champaign: AOCS, 1993

ARAÚJO, J. M. A. **Química de Alimentos: teoria e prática**. ed. 3 Viçosa: IUN, 2007. p.1-62..

- BEZERRA, A.; SANTOS, A.C.S.; DA COSTA, H.M.; RAMOS, V.D. **Efeito do óleo da linhaça e do óleo de amendoim sobre a vulcanização da borracha natural**. *Polímeros* v.23, n.4, p. 493-500. 2013.
- CHOO, W.S.; BIRCH, J.; DUFOUR, J.P. **Physicochemical and quality characteristics of cold-pressed flaxseed oils**. *J. Food Comp. Anal.*, v. 20, n. 3-4, p. 202–11, 2007.
- CUNNANE, S.C.; HAMADEH, M.J.; LIEDE, A.C.; THOMPSON, L.U.; WOLEVER, T.M.; JENKINS, D.J. **Nutritional attributes of traditional flaxseed in healthy young adults**. *Am.J.Clin.Nutr.*, v.61, n.1, p. 62-68, 1995.
- EPAMINONDAS, P.S. **Caracterização físico-química e term- oxidativa das sementes de linhaça (*Linum Usitatissimum* L.) e de seus óleo**. 2009. Dissertação do Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2009.
- GORDON, M. **The development of oxidative rancidity in foods**. In: POKORNY, J., YANISHLIEVA, N., GORDON, M. (Eds). *Antioxidants in foods*. CRC Press, Boca Raton, p. 7-21, 2001.
- GÓMEZ, M.E.D.B. **Modulação da composição de ácidos graxos poli-insaturados**. 2003. 149 p. Tese do Programa de Pós-graduação em Ciência dos Alimentos, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.
- IAL - Instituto Adolfo Lutz. **Métodos Físico Químicos para Análise de Alimentos**. IV Edição. p. 591 – 605. São Paulo, 2008.
- MALLÉGOL, J.; LEMAIRE, J.; GARDETTE, J. L. **Drier Influence in the curing of linseed oil**. *Progress in Organic Coatings*, v. 39, n. 2, p. 107 – 113, 2000.
- NOVELLO, D; POLLONIO, M. A. R. **Caracterização físico-química e microbiológica da linhaça dourada e marrom (*Linum Usitatissimum* L.)**. Unicamp – São Paulo, 2012.
- RAMESH, M. **Microwave treatment of groundnut (*Arachis hypogaea*): Extractability and quality of oil and its relation to lipase and lipoxygenase activity**. *Lebensmittel – Wissenschaft und – Technol.*, v. 28, n.1, p.96-99, 1995
- TONON, R. V.; GROSSO, C. R.F.; HUBINGER, M. D. **Influence of emulsion composition and inlet air temperature on the microencapsulation of flaxseed oil by spray drying**. *Food Res. Int.*, v. 44, n. 1, p. 282–289, 2011
- ZAMBIAZI, R. **The role of endogenous lipid components on vegetable oil stability**. Tese de Doutorado em Fisiologia, Food and Nutritional Sciences Interdepartmental Program, University of Manitoba, Manitoba/Canada 2007.

## **UTILIZAÇÃO DE GESSO AGRÍCOLA COM E SEM APLICAÇÃO DE CALCÁRIO NO SISTEMA PLANTIO DIRETO CONSOLIDADO**

Wilian Tonin Pin<sup>1</sup>, Antônio Sérgio do Amaral<sup>2</sup>, Guilherme Tonin Pin<sup>3</sup>, Alessandro Roman<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Acadêmico do curso de Agronomia, URI – Erechim – RS, Brasil. [wilianpin@yahoo.com.br](mailto:wilianpin@yahoo.com.br)

<sup>2</sup>Eng<sup>o</sup> Agrônomo, Doutor, Professor e Coordenador do curso de Agronomia, URI – Erechim – RS, Brasil.

<sup>3</sup>Acadêmico do curso de Zootecnia, UFSM – Palmeira das Missões – RS, Brasil.

<sup>4</sup>Acadêmico do curso de Engenharia Agrícola, URI – Erechim – RS, Brasil.

### **RESUMO**

Com a utilização cada vez mais intensa do sistema plantio direto, os corretivos da acidez, passaram a ser aplicados sobre a superfície do solo, em função disso, tornou-se necessário aprofundar os conhecimentos sobre a mobilidade dos produtos, afim de tornar o perfil do solo mais homogêneo. O objetivo desta pesquisa foi avaliar o efeito do calcário e do gesso agrícola aplicados isolados e em conjunto, em superfície através das determinações de pH, alumínio, cálcio e magnésio nas camadas de 0-10 e 10-20 cm do solo. Utilizou-se um experimento em Latossolo, no município de Constantina, RS, onde a área encontrava-se em sistema plantio direto consolidado. Adotou-se delineamento experimental em blocos ao acaso, sendo realizados quatro tratamentos com três repetições. Os tratamentos consistiram da testemunha, aplicação de gesso, aplicação de calcário e aplicação de gesso em conjunto com calcário. Pelos parâmetros de pH e Cálcio não houve efeito do calcário aplicado superficialmente e isoladamente em profundidade. Através dos resultados obtidos não foi possível observar benefício da aplicação de gesso agrícola em conjunto com o calcário, para os parâmetros estudados, após 10 meses da aplicação do experimento. Em relação ao rendimento de grãos de milho não foi obtida diferença significativa entre os tratamentos.

**Palavras-chave:** Calcário, gesso agrícola, sistema plantio direto.

## **INTRODUÇÃO**

A acidez do solo limita a produção agrícola em consideráveis áreas, em virtude da ocorrência de toxidez causada principalmente pelo desenvolvimento de Al e por proporcionar baixa saturação por bases. A calagem é a prática mais eficiente para elevar o pH, teores de Ca e saturação por bases e reduzir o Al trocável no solo. A reação do calcário, entretanto, é geralmente limitada ao local de sua aplicação no solo. A calagem não tem um efeito rápido na redução da acidez do subsolo, que depende da lixiviação de sais através do perfil do solo.

Na região sul do Brasil, tem aumentado o interesse pela busca de alternativas para a introdução de culturas no sistema plantio direto, sem proporcionar revolvimento do solo, segundo Caires et al. (2004), as vantagens desse procedimento estão relacionadas com a manutenção de atributos químicos e estruturais do solo, com o maior controle da erosão e com a economia com as operações de incorporação de calcário e preparo do solo. No entanto, caso a acidez do solo não seja adequadamente corrigida, o crescimento radicular e a nutrição das plantas podem ser comprometidos.

De acordo com da Costa et al. (2011), o gesso agrícola pode ser usado na melhoria das condições químicas dos solos nas camadas sub-superficiais, regiões onde os calcários não atingem devido a sua reduzida mobilidade. O gesso agrícola, após a sua dissolução no solo, apresenta uma rápida mobilidade pela camada arável, fixando nas camadas mais profundas do solo, favorecendo o desenvolvimento das raízes em profundidade.

Em função disso, tornou-se necessário aprofundar os conhecimentos sobre a mobilidade dos produtos, corretivos e fertilizantes, afim de tornar o perfil do solo mais homogêneo. O gesso agrícola apesar de não alterar o pH do solo, pode ser uma alternativa a calagem no sistema plantio direto, ou, principalmente um complemento desta, ressaltando que em algumas situações um produto não substitui o outro.

Desta forma, o objetivo foi avaliar o efeito do calcário e do gesso agrícola aplicados isolados e em conjunto superficialmente através das determinações de pH, alumínio, cálcio e magnésio nas camadas de 0-10 e 10-20 cm do solo.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi implantado sobre área com sistema plantio direto (SPD) consolidada localizada no município de Constantina-RS nas coordenadas 27.684880° S e 53.044253° W, em solo classificado como Latossolo Vermelho Alumínico. O clima da região é classificado segundo Koppen como subtropical úmido (Cfa), precipitação média anual de 1720 mm.

No momento da implantação do trabalho, a área encontrava-se sob cultivo de aveia preta para cobertura de inverno em estágio inicial de desenvolvimento,

sendo que durante o verão foi cultivado nessa área sorgo para pastejo. Para a realização do trabalho buscou-se uma área sem um histórico recente de aplicação de calcário e com sistema plantio direto consolidado.

O trabalho foi constituído por quatro tratamentos, sendo: Tratamento 0: testemunha; Tratamento 1: aplicação de calcário; Tratamento 2: aplicação de gesso agrícola; Tratamento 3: calcário + gesso agrícola. A dosagem de gesso agrícola correspondeu a 3,8 t/ha enquanto a aplicação de calcário foi equivalente a 4 t/ha nos respectivos tratamentos. Utilizou-se calcário dolomítico com PRNT de 83%.

Na implantação da cultura do milho todos os processos foram feitos manualmente. Utilizou-se o híbrido DKB 240 VTPro 2, com densidade final de 74074 plantas por ha. A adubação utilizada para a cultura foi aplicada igualmente em todos os tratamentos, sendo 350 Kg da fórmula 11-30-20 na semeadura e 204 Kg de uréia distribuídos em duas aplicações em cobertura.

A implantação do experimento se deu no dia 15 de junho de 2014. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com três repetições. Cada parcela experimental possuía as dimensões de 3 x 3 m totalizando uma área de 9 m<sup>2</sup>.

As coletas de solo foram realizadas anteriormente a implantação do experimento, tabela 1, e após 10 meses da instalação dos tratamentos. As profundidades coletadas foram de 0–10 e 10–20 cm através da coleta manual com pá de corte. Após as amostras foram enviadas ao laboratório da UFRGS.

Tabela 12. Caracterização dos parâmetros químicos do solo anterior à implantação do experimento.

Prof. (cm)	pH <sub>H2O</sub>	Al	Ca	Mg	K	CTC <sub>pH7,0</sub>	P	S	V%	Sat.Al	Argila
	.....		cmolc.dm <sup>3</sup>	.....			mg.dm <sup>3</sup>	.....	%	.....	.....
<b>0 - 10</b>	5,0	0,2	5,1	2,2	0,489	15,8	14,0	17	49	2,4	39
<b>10 - 20</b>	5,4	0,0	6,7	2,5	0,189	13,4	4,5	19	70	0,0	40

A colheita do milho se deu de forma manual, foram coletadas um metro linear das três fileiras centrais da parcela, totalizando 10 plantas por parcela. Após foi feita a pesagem e a determinação da umidade, sendo essa corrigida para todos os tratamentos em 14%, e a partir disso fez-se a estrapolação do rendimento para Kg ha<sup>-1</sup>.

Os dados foram submetidos à análise de variância aplicando-se o teste F ( $p \leq 0,05$ ) e comparação de médias pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ). Foi utilizado o programa de Análise Estatística – ASSISTAT – Versão 7.7 Beta.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de análise de solo são referentes a avaliações transcorridas 10 meses após a aplicação do gesso isolado e combinado com calcário. Os resultados referentes à produtividade do milho foram obtidos no período do ano agrícola 2014/2015.

Na tabela 2 estão apresentados os dados médios dos parâmetros químicos do solo provenientes de análises de solo nas profundidades 0–10 cm e 10–20 cm.

Tabela 2. Parâmetros químicos do solo (pH, Alumínio, Cálcio e Magnésio) avaliados nas profundidades de 0–10 e 10–20 cm.

Tratamentos	Parâmetros Químicos							
	pH <sub>H2O</sub>		Al trocável		Ca trocável		Mg trocável	
	.....cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> .....							
	Profundidade (cm)							
	0-10	10-20	0-10	10-20	0-10	10-20	0-10	10-20
<b>Testemunha</b>	5,2 bB	5,7 aA	0,3 aA	0,0 aB	5,4 cA	6,1 aA	1,9 bA	1,9 aA
<b>Calcário</b>	6,0 aA	5,8 aA	0,0 bA	0,0 aA	7,5 bA	6,6 aA	4,0 aA	2,2 aB
<b>Gesso</b>	5,0 bB	5,6 aA	0,3 aA	0,0 aB	6,2 bcA	7,0 aA	1,2 bB	2,0 aA
<b>Calcário + Gesso</b>	6,0 aA	5,6 aA	0,0 bA	0,0 aA	9,2 aA	7,3 aB	3,6 aA	2,2 aB

Médias seguidas de letras minúsculas iguais, na mesma coluna, e letras maiúsculas na mesma linha, para cada parâmetro, não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5%.

Após 10 meses da implantação do experimento é possível observar aumento do pH na camada de 0–10 cm nos tratamentos 2 e 4 (Tabela 2), isso se deve pela aplicação de calcário nos dois tratamentos, no tratamento com gesso agrícola a ausência de efeitos sobre a acidez do solo era esperada, considerando que o gesso agrícola é um sal neutro que não possui capacidade de consumir prótons H<sup>+</sup> (MASCHIETTO, 2009). Na camada de 10–20 cm não ocorreu alteração

no pH do solo, nem mesmo nos tratamentos com gesso agrícola, o que indica que não houve contribuição do gesso na descida do calcário. Tal resultado pode ser explicado pelo pouco tempo entre a aplicação e a coleta das amostras, sendo necessário um maior período de tempo para que o calcário possa reagir no solo. Caires, et al. (2003), observaram que após 11 meses da aplicação de calcário os efeitos foram significativos apenas na camada de 0–5 cm, enquanto, para a profundidade de 10–20 cm foram necessários 23 meses após a aplicação para serem observados efeitos significativos sobre o pH nessa camada.

Na área do experimento os níveis de Al se encontravam baixos (tabela 1), no entanto os resultados mostram que nos tratamentos que continham calcário os níveis de Al foram reduzidos a  $0,0 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ , enquanto na testemunha e no tratamento com gesso o nível de Al permaneceu em  $0,3 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$  (tabela 2) indicando que nesse caso não ocorreu neutralização de Al por parte do gesso, diferentemente de resultados encontrados por Dalla Nora et al. (2013), onde os autores encontraram redução nos teores de Al após a aplicação de gesso, mas que segundo Maschietto (2009), pode ser explicado pelo fato de que o F, responsável pela neutralização do Al do solo por meio da formação de fluoreto de alumínio, se encontra em baixos teores e isso pode limitar a ação do elemento sobre o alumínio do solo. Na camada de 10–20 cm os níveis de Al permaneceram em  $0,0 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$  para todos os tratamentos.

No caso do Ca trocável, para a camada de 0–10 cm houve elevação significativa nos níveis desse nutriente principalmente nos tratamentos T3, T1 e T2, sendo esse aumento mais expressivo no tratamento em que se utilizou a combinação de gesso + calcário, chegando a  $9,2 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$  (Tabela 2). No tratamento com calcário ocorreu incremento maior de Ca em relação ao tratamento com gesso na camada superficial, o que poderia sugerir uma possível lixiviação desse cátion por parte do gesso, entretanto, estatisticamente, tal fato não foi observado na camada de 10–20 cm, onde possivelmente pela característica do solo ser relativamente argiloso, o tempo entre a aplicação e a amostragem ser relativamente curto, e a quantidade de gesso aplicada não ser elevada, os níveis não diferiram entre si.

Em relação ao Mg, para a camada de 0–10 cm, é notada a elevação dos teores do nutriente nos tratamentos com aplicação de calcário e calcário + gesso e pequeno decréscimo, estatisticamente insignificante, no tratamento em que se utilizou apenas gesso, podendo assim, indicar um possível início de redistribuição vertical do nutriente no perfil do solo (Tabela 2). Autores como Caires et al., (2004), não recomendam, para solos com baixo teor desse cátion, a utilização isolada de gesso agrícola, mas sim associado ao calcário dolomítico.

Em relação ao rendimento de grãos de milho em função da aplicação superficial de calcário e gesso agrícola não foram obtidos diferença significativa entre as médias como pode ser observado na tabela 3.

Tabela 3: Rendimento de grãos de milho nos diferentes tratamentos, em Kg ha<sup>-1</sup>.

Tratamentos	Kg ha <sup>-1</sup>
Testemunha	14214,3 a
Calcário	13555,7 a
Gesso Agrícola	12760,5 a
Calcário + Gesso	12754,5 a
CV%	8,63

Médias seguidas de letras minúsculas iguais, não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5%.

Tal resultado se deve provavelmente a dois fatores: curto espaço de tempo entre a aplicação dos tratamentos e a implantação da cultura, e a boa distribuição de chuvas durante todo o período experimental. Outro aspecto importante a ser considerado é a baixa sensibilidade do híbrido de milho utilizado em relação a acidez, uma vez que não houve diferença estatística de produtividade entre os tratamentos e a testemunha.

## CONCLUSÕES

Nas condições que se realizaram o experimento é possível concluir que:

a) Pelos parâmetros de pH e Cálcio é possível não houve efeito do calcário aplicado superficialmente e isoladamente em profundidade, somente houve maior concentração de Magnésio na camada de 0-10 cm.

b) Os efeitos do calcário aplicado em conjunto com o gesso agrícola nas duas profundidades só foram pronunciados no acúmulo de Cálcio e Magnésio na camada de 0-10 cm.

c) Quando houve a aplicação isolada de gesso agrícola os valores de pH e de Alumínio foram semelhantes aos da testemunha nas duas camadas analisadas. Quanto ao Cálcio e Magnésio, o correu apenas aumento de Mg na camada de 10-20 cm em relação a camada de 0-10 cm.

d) Pelos resultados obtidos não foi possível observar benefício da aplicação de gesso agrícola em conjunto com o calcário nos fatores estudados.

e) Em relação ao rendimento de grãos de milho não foi obtida diferença significativa entre os tratamentos.

## REFERÊNCIAS

CAIRES, E. F., BLUM, J., BARTH, G., GARBUIO, F. J., & KUSMAN, M. T. Alterações químicas do solo e resposta da soja ao calcário e gesso aplicados na implantação do sistema plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, V.27, p.275 - 286, 2003.

CAIRES, E. F., KUSMAN, M. T., BARTH, G., GARBUIO, F. J., & PADILHA, J. M. Alterações Químicas do Solo e Resposta do Milho à Calagem e Aplicação de Gesso. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, V.23, n.1, p.128 - 136, 2004.

DA COSTA, A. S., HORN, A., DONAGEMMA, G., POLIDORO, J. C., GIACOMINI, R., & TRINDADE, A. Efeitos no solo do gesso produzido em diferentes reações químicas da solução de ácido sulfúrico reciclada com carbonato de cálcio residual e óxido de cálcio. **Revista de Química Industrial**, p.17 - 22, 2011.

MASCHIETTO, E. H. (2009). **Gesso agrícola na produção de milho e soja em solo de alta fertilidade e baixa acidez em superfície em plantio direto**. Universidade Estadual de Ponta Grossa. Dissertação de Mestrado. Ponta Grossa/PR. 2009. 50p.

DALLA NORA, D., AMADO, T. J., NOVAIS, E. J., POTT, E., OERLECKE, D., XAVIER, J., . . . GRUHN, E. Melhoria da qualidade química do perfil do solo sob plantio direto pela adição de gesso e de enxofre elementar isolada ou combinada com calcário e a produtividade das culturas. **Revista Plantio Direto**. p.51-64. 2013.

## ISOLAMENTO DE FUNGOS DA SUPERFÍCIE DE SALAME TIPO ITALIANO

Patrícia dos Santos<sup>1</sup>, Karine Cence<sup>2</sup>, Adriane Pegoraro Brustolin<sup>2</sup>, Geciane Toniazzo<sup>3</sup>, Eunice Valduga<sup>3</sup>, Jamile Zeni<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Bolsista de Iniciação Científica do Curso de Graduação em Engenharia de Alimentos - URI Erechim

<sup>2</sup>Discente do Programa de Pós-graduação em Engenharia de Alimentos – URI Erechim

<sup>3</sup>Docente dos Cursos de Graduação e Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos – URI Erechim

**Resumo:** O salame tipo italiano é um embutido cru, curado, fermentado, maturado e dessecado. Onde a presença de mofos característicos é natural do seu processo tecnológico de fabricação, sendo considerado um produto nobre. Porém ocorre em paralelo o crescimento de fungos desejáveis e indesejáveis. Sendo assim o objetivo deste estudo foi isolar os micro-organismos presentes em superfície de salame tipo italiano curado. Foram realizados *swabs* na superfície de salames para isolamento dos micro-organismos. Foram isolados dez micro-organismos, sendo uma levedura e nove fungos filamentosos. Os fungos filamentosos que apresentam colorações como verde, azul, amarelo e preto são preocupantes, pois a coloração preta causa o aparecimento de orifícios na tripa e o fungo amarelo retarda o tempo de cura por formar uma película ao redor do embutido, dificultando a desidratação. Esses fungos indesejáveis para o processamento tecnológico limitam a troca de massa entre o produto e a sala de cura e comprometem assim a sua qualidade. Sendo assim um grande desafio para as indústrias de alimentos.

**Palavras chaves:** Fungos, produtos curados, salame tipo italiano.

### 1. INTRODUÇÃO

A carne é um alimento com grande valor nutricional, comercial e social, mas apresenta uma limitada vida-de-prateleira. Visando a preservação da carne, foram desenvolvidos alguns procedimentos como secagem, salga e fermentação (VIOTT *et al.*, 2006).

O salame tipo italiano é considerado um produto embutido cru, curado, fermentado, maturado e dessecado que possui alto valor agregado. Obtido de carne suína e/ou bovina adicionado de toucinho e demais ingredientes, embutido em um envoltório natural ou artificial que poderá ser ou não submetido à

defumação (TERRA, FRIES, TERRA, 2004). Sendo que a presença de mofos característicos é consequência natural do seu processo tecnológico de fabricação (BRASIL, 2000).

O crescimento indesejado de fungos na superfície de salames é um grande desafio para as indústrias de alimentos, visto que, limitam a troca de massa entre o produto e a sala de cura. Com a redução da saída de água o produto demora mais para atingir os limites de atividade de água estipulados.

A fermentação é um dos processos mais antigos utilizados como forma de conservação de alimentos, porém no passado ela era resultado natural da microflora presente na carne e no ambiente. No entanto, se sabe que a fermentação descontrolada pode produzir produtos com baixa qualidade e até mesmo inseguros para o consumo (CIROLINI *et al.*, 2010; ESSID *et al.*, 2007). Neste contexto o objetivo do presente trabalho foi isolar os micro-organismos presentes na superfície de salame tipo italiano curado.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1 Coleta das amostras**

Para coletar as amostras empregou-se a técnica de *swab*. Realizou-se a coleta das amostras nas salas de cura de um frigorífico de abate e industrialização de suínos localizado no Alto Uruguai Gaúcho. O procedimento constitui na passagem do *swab* comercial (SWAB RÁPIDO 3M (6432-6433)) umedecido em cada peça de salame.

### **2.2 Isolamento dos micro-organismos**

Os *swabs* foram transferidos para placas contendo meio de Potato Dextrose Agar (PDA) e incubadas a 30°C durante 7 dias. Após o crescimento de diversos micro-organismos em cada placa, estes foram repicados, um a um, para placas com PDA e incubadas novamente a 30°C por 7 dias. Este procedimento foi repetido até o isolamento completo dos micro-organismos. Realizou-se a codificação de cada micro-organismo, para assim facilitar identificações futuras.

As colônias foram transferidas para tubos contendo meio de cultivo inclinado PDA, para fungos filamentosos, ou YMA, para leveduras e bactérias e incubados a 30°C por 48 horas. Após o crescimento foram armazenadas a 4°C. A pureza das cepas foi verificada através de exame microscópico.

## **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Foram isolados um total de dez micro-organismos, procedentes de oito amostras de salame tipo Italiano (superfície). Castro (2010) aponta que o desenvolvimento de fungos filamentosos na superfície dos salames durante a maturação é considerado um fator de qualidade que deve complementar mudanças bioquímicas envolvidas na maturação do produto. Muitos destes fungos podem, no entanto, ocasionar alterações de cor e sabor e o ataque ao envoltório, como também representar um problema de saúde pública pelas toxinas que podem produzir.

Por observação em microscópio ótico e meio seletivo pode-se verificar que foram isolados nove fungos e uma levedura. Observando-se a coloração da levedura isolada, percebe-se que a levedura apresentou características carotenogênicas e dos fungos filamentosos sete apresentaram coloração e os outros dois não, conforme mostra a Figura 1.

Os produtos tais como o salame, que são curados por nitrato, necessitam de uma determinada microbiota redutora de nitrato. Os micro-organismos nitrato redutores mais importantes nos produtos cárneos são os *Micrococcos*. Também exercem papel importante os *Streptococos* do grupo sorológico D, os *Lactobacilos* e algumas estreptobactérias atípicas como *Leuconostoc* e *Pediococcus*. Esses micro-organismos contribuem através da produção de ácidos a partir dos hidratos de carbono durante a cura, fundamentalmente o ácido láctico. Assim, além do efeito bactericida do nitrito, também contribuem criando um meio mais inóspito para o desenvolvimento de micro-organismos deteriorantes (MATOS, 2009).



Figura 1. Aspectos das colônias de micro-organismos isolados.

Porém o desenvolvimento desses fungos com diferentes colorações está relacionado à umidade relativa não estar controlada e atingindo valores superiores a 80%. As condições do ambiente e a disponibilidade de matéria orgânica acarretam o seu crescimento. Os fungos preferem ambientes com alta umidade, mas submetidos a um ambiente desidratado esporulam e permanecem como forma de resistência (CIROLINI *et al.*, 2010; MATOS, 2009).

De maneira geral, após os esporos se dispersarem, o desenvolvimento dos fungos depende de sua interação com o oxigênio, umidade, temperatura, pH e atividade de água. A maioria é aeróbia com temperatura ótima de crescimento

entre 20°C e 30°C, umidade superior a 70%, capazes de se adaptar a baixos valores de atividade de água (MATOS, 2009).

Os fungos apresentam colorações como verde, azul, amarelo e preto (*Mucor*). Onde o verde e o azul são preocupantes, no entanto os amarelos e pretos são completamente indesejáveis, sendo que o de coloração preta causa o aparecimento de orifícios na tripa, já o fungo amarelo retarda o tempo de cura por formar uma película ao redor do embutido, dificultando a desidratação (MATOS, 2009; TERRA, 1998).

Estes fungos podem produzir metabólicos secundários tóxicos, além de produzir coloração verde, marrom ou pontos pretos que não são aceitos pela maioria dos consumidores e também podem ter impacto negativo no sabor ou simplesmente retardar o tempo de cura (SAGGIORATO, 2008; SAMSON *et al.*, 1995).

#### 4. CONCLUSÕES

Foram isolados dez micro-organismos, os quais limitam a troca de massa entre o produto e a sala de cura, comprometendo assim a sua qualidade. Sendo assim um grande desafio para as indústrias de alimentos.

#### 5. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a FAPERGS, CNPq e a URI Erechim pelo suporte e apoio financeiro.

#### 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria da defesa Agropecuária. Instrução Normativa nº. 22, de 31 de julho de 2000. **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Salame Tipo Italiano**. Publicado no Diário Oficial da União de 03/08/00.

CASTRO, L. C.; LUCHESE, R. H.; MARTINS, J. F. P. **Effect of *Penicillium nalgiovense* starter culture on salami quality**. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v.20, n. 1, 2000.

CIROLINI, A.; FRIES, L. L. M.; TERRA, N. N.; MILANI, L. I. G.; URNAU, D. **Salame tipo italiano elaborado com culturas starters nativas**. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 30, p. 771-779, 2010.

ESSID, I.; ISMAIL, H.B.; AHMED, S.B.H.; GHEDAMSI, R.; HASSOUNA, M. **Characterization and technological properties of *Staphylococcus xylosum* strains isolated from a Tunisian traditional salted meat**. Meat Science, v. 77, n. 2, p. 204-212, 2007.

MATOS, C. R. **Parahidroxifenil salicil amida e natamicina no controle de fungos na superfície de salames tipo Milano**, 2009. 71p. Dissertação (Mestrado

em Ciência dos Alimentos) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC.

SAGGIRATO, A. M. **Atividade antifúngica e antioxidante *in vitro* e na superfície de salame tipo italiano do óleo essencial de manjeriço (*Ocimum basilicum* L), 2008. 154p.** Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) - Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Erechim, RS.

SAMSON, R. A.; HOEKSTRA, E. S.; FRISVAD, J. C.; FILTENBORG, O. **Introduction to food-borne fungi. Centraalbureau voor Schimmel cultures barn delft**, fourth edition. 322p 1995.

TERRA, A. B. M.; FRIES, L. L. M.; TERRA, N. N. **Particularidades na fabricação de salame.** São Paulo: Varela, 2004. 152p.

TERRA, N. N. **Apontamentos de tecnologia de carnes,** São Leopoldo: Editora Unisinos, 1998. 216p.

VIOTT, A.; STOLBERG, J.; PELIZER, M. R. **Qualidade microbiológica e físico-química de salames tipo coloniais da região do Alto Uruguai Catarinense.** Revista Higiene Alimentar, v 20, nº 138, janeiro/fevereiro de 2006.

YAMADA, E. A. **A Produção de Salames.** Revista Nacional da Carne, n. 220, P. 72-75, 1995.

## AÇÃO ANTIBACTERIANA DE DIFERENTES EXTRATOS DE MAYTENUS

Ezequiel Bampi<sup>1</sup>; Rogério Luis Cansian<sup>2</sup>; Altemir José Mossi<sup>3</sup>;  
Simone Michelin<sup>2</sup>; Priscila Mezzomo<sup>2</sup>

O gênero *Maytenus* pertence à família Celastraceae. *Maytenus ilicifolia* e *M. aquifolia*, popularmente conhecidos como espinheira santa ou cancarosa, são utilizados na medicina alternativa com propriedades cicatrizantes, analgésicas e no combate de úlceras. Nesse estudo utilizou-se *Maytenus ilicifolia*, *Maytenus aquifolia* e *Maytenus dasyclada*. Os extratos foram obtidos das folhas destas espécies pelo método soxhlet. Para cada espécie utilizou-se uma amostra de 100g na qual se subdividiu em três amostras para extração com solventes de diferentes polaridades, hexano, diclorometano e acetonitrila. A ação antibacteriana foi feita pelo método do antibiograma com difusão de discos de papel Whatmann n° 3 com 7 mm de diâmetro cada, medindo-se o halo total de inibição do crescimento bacteriano em agar Muller-Hinton incubado a 35°C por 24 horas. Como controle positivo usou-se cloranfenicol e como negativo, discos com os respectivos solventes. Foi testado 5 mg de cada extrato em 3 repetições sobre diferentes bactérias Gram-positivas e Gram-negativas. Observou-se ação antibacteriana de *M. ilicifolia* somente com o extrato obtido com acetonitrila. Já, *M. aquifolia* e *M. dasyclada* apresentaram ação antibacteriana com os extratos obtidos com os três solventes. As maiores atividades foram observadas sobre *Xanthomonas campestris* (19,0mm), *Salmonella choleraesuis* (15,5mm) e *Klebsiella pneumoniae* (12,5mm), com os extratos de acetonitrila de *M. ilicifolia*, *M. aquifolia* e *M. dasyclada*, respectivamente. Observou-se uma maior atividade sobre bactérias Gram-negativas em relação à Gram-positivas. Portanto, os extratos vegetais estudados podem ser uma alternativa para tratamento de agentes patogênicos.

**Palavras-chaves:** *Maytenus*. Extrato. Antibacteriano.

<sup>1</sup>Ciências Biológicas - Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (ezequiel.bampi@gmail.com).

<sup>2</sup>Ciências Agrárias - URI - Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões.

<sup>3</sup>Agronomia/Agroecologia - URI - Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões.

## ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DO ÓLEO ESSENCIAL DA AROEIRA - VERMELHA (*Schinus terebenthifolius* Raddi)

Bruna Maria Saorin Puton<sup>1</sup>; Rogério Luis Cansian<sup>2</sup>; Priscila Mezzomo<sup>3</sup>

Óleos essenciais são compostos bioativos definidos como misturas complexas de compostos químicos aromáticos voláteis. Com o crescente interesse dos consumidores por produtos diferenciados de origem natural, em substituição aos produtos de síntese química, diversas pesquisas com óleos essenciais de plantas estão sendo desenvolvidas com o intuito de utilizá-los como agentes antioxidantes naturais. Neste sentido, a *Schinus terebenthifolius* Raddi apresenta-se como uma alternativa por possuir alguns compostos fitoquímicos bioativos de grande interesse. *S. terebenthifolius* (aroeira-vermelha), é usada popularmente por ter propriedades adstringentes, anti-diarréicas, anti-inflamatórias, depurativas e febrífugas. Estudos farmacológicos demonstram sua ação cicatrizante, anti-inflamatória, antitumoral e antimicrobiana. O objetivo do presente trabalho foi a avaliação da atividade antioxidante do óleo essencial de *S. terebenthifolius* obtido por hidrodestilação em extrator Clevenger. A determinação da atividade antioxidante foi obtida pela medida da extinção da absorção do radical 2,2-difenil-1-picril hidrazil (DPPH) em 515 nm, em de diferentes concentrações do óleo essencial, em seguida determinou-se a concentração de óleo essencial necessária para capturar 50% do radical livre DPPH (IC<sub>50</sub>). A correlação entre a atividade antioxidante (%) e a concentração de óleo utilizado ( $Y = 7,696x + 5,1384$ ) com  $R^2 = 0,9548$  forneceu um IC<sub>50</sub> de 5,83 mg mL<sup>-1</sup>. O resultado encontrado para atividade antioxidante indica que as folhas de *S. terebenthifolius* possuem um baixo poder antioxidante, porém quando o valor obtido é comparado com o óleo de outras plantas os valores são da mesma ordem de grandeza.

**Palavras-chaves:** *Schinus terebenthifolius*. Óleo essencial. Antioxidante.

<sup>1</sup>Ciências Agrárias - Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - Campus de Erechim (brunnamariasrn3@gmail.com).

<sup>2</sup>Ciências Agrárias - Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - URI Erechim.

<sup>3</sup>Ciências Biológicas - Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - URI Erechim.

Apoio Financeiro: FAPERGS

## ATIVIDADE BIOINSETICIDA DO ÓLEO ESSENCIAL DE FOLHAS DE *Ocotea* SP.

Priscila Mezzomo<sup>1</sup>; Rogério Luis Cansian<sup>1</sup>

Cresce a preocupação com o uso indiscriminado de defensivos agrícolas no combate a insetos em grãos armazenados. No Brasil, a produção de grãos produzidos aumenta, mas não há melhorias na estrutura de armazenagem. O milho é um produto agrícola de alta expressão econômica, e o gorgulho do milho, *Sitophilus zeamais*, tem causado danos a esta cultura. Tendo em vista a necessidade de novas pesquisas visando diminuir perdas no armazenamento

de grãos com base no controle biológico dos insetos, este trabalho objetivou analisar a atividade bioinseticida de *Ocotea odorifera* e *Ocotea diospyrifolia*. As folhas foram hidrodestiladas em Clevenger, com rendimento final de 0,60 mL/100g. A criação de insetos em potes com milho foi armazenada em estufa de ar a 25°C e U.R. 65%. Para avaliação da atividade inseticida, foram aplicadas doses de cada óleo em papel filtro, sendo dispostas pérolas de vidro e sob estas, 50 insetos adultos. Após 24 horas no escuro em 25°C, contou-se o número de insetos mortos por placa. Utilizou-se delineamento experimental casualizado com três repetições para cada concentração dos óleos. Ambas tiveram ação inseticida sobre *S. zeamais* e a curva de mortalidade teve comportamento linear crescente. A comparação entre médias da atividade com as doses testadas foi feita por Teste Tukey, onde 0,45 µL/cm<sup>2</sup> do óleo de *O. odorifera* obteve mortalidade de 100% dos insetos. Enquanto *O. diospyrifolia* só obteve a mesma atividade quando utilizada concentração de 0,64 µL/cm<sup>2</sup> do óleo. A partir destes resultados, obtiveram-se doses letais 50 dos óleos avaliados, sendo 0,13 para *O. diospyrifolia* e 0,06 para *O. odorifera*, que demonstrou maior atividade inseticida.

Palavras-chave: Milho. Bioinseticida. Óleo essencial

---

<sup>1</sup>Ciências Agrárias - Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI Campus de Erechim ([pri.mezzomo@hotmail.com](mailto:pri.mezzomo@hotmail.com)).

Apoio Financeiro: FAPERGS

## AVALIAÇÃO DA PRODUTIVIDADE PRIMÁRIA E ESTOQUE DE CARBONO EM MONOCULTURAS DE ARBÓREAS E REMANESCENTES FLORESTAIS NATIVOS NA REGIÃO DO ALTO URUGUAI GAÚCHO

Kellin Luana Scrovonski<sup>1</sup>; Tanise Luisa Sausen<sup>2</sup>; Elivane Salette Capellesso<sup>2</sup>

As árvores são consideradas as principais responsáveis pela retenção de carbono, acumulando na madeira e no solo através da deposição de serapilheira. O presente estudo teve como objetivo comparar diferentes sistemas florestais, sendo dois sistemas florestais de monocultura (plantio de *Eucalyptus grandis* e de *Pinus elliotii*) em relação a remanescentes de floresta nativa. Para as características do solo, não foram observadas diferenças para o pH. Porém, o teor de argila foi maior nas áreas de monocultura. Quanto à produção sazonal de serapilheira foi observada diferença entre as áreas de Floresta Nativa e as áreas de *Pinus* e *Eucalipto*, com exceção do outono e uma maior produção na primavera e verão. Em todas as estações foi observado que as duas áreas de monocultura e os fragmentos de floresta nativa apresentam semelhança quando comparadas. O maior estoque de carbono foi observado no fragmento florestal de Barão de Cotegipe, enquanto que a área de Gaurama e os sistemas florestais implantados não apresentaram diferença. Os resultados podem estar associadas ao efeito antrópico na área de monoculturas, enquanto que apesar da fragmentação, as áreas de florestas nativas devido a diversidade conservam os serviços ecossistêmicos.

**Palavras-chaves:** Serapilheira. Solo. Fragmentação. Plantações florestais.

---

<sup>1</sup>Agrárias - URI Erechim; e-mail: [kellinscrovonski@hotmail.com](mailto:kellinscrovonski@hotmail.com)

<sup>2</sup>Biologia - URU-Erechim.

Apoio Financeiro: CNPQ

## AVALIAÇÃO DE PERDAS DE GRÃOS NO PROCESSO DE COLHEITA MECANIZADA E GERAÇÃO DOS MAPAS DE PRODUTIVIDADE

Fabio Junior Segalla<sup>1</sup>; Talis Claiton Malacarne<sup>2</sup>; Juliano Carioletti<sup>2</sup>; Ricardo Santolin<sup>2</sup>; Patrick Willian Sostisso Menegatti<sup>2</sup>; Jardes Braganolo<sup>3</sup>

A busca pelo aumento na produção de alimentos é cada vez maior, e o uso de novas tecnologias pode auxiliar no cumprimento desta meta. A agricultura de precisão é uma tecnologia que tem auxiliado os produtores, e o uso de mapas de produtividade facilitam a identificação das áreas com distintas capacidades produtivas para o manejo das áreas agrícolas. Além do uso de novas tecnologias é preciso também reduzir as perdas de grãos durante o processo de colheita mecanizada a níveis aceitáveis. O objetivo deste experimento foi avaliar as perdas de grãos no processo de colheita mecanizada, levando em consideração as perdas naturais e perdas nos processos internos de trilha, separação e limpeza de grãos em relação a produtividade de grãos na área. O experimento foi realizado em uma área agrícola de aproximadamente 10ha utilizada para produção de sementes de soja. Para a colheita mecanizada foi utilizada uma colhedora axial equipada com sensor de produtividade e umidade de grãos e para a determinação das perdas de grãos foram realizadas coletas em 8 pontos georreferenciados das perdas de grãos por perdas naturais e perdas nos processos internos da colhedora. A produtividade média da área foi de 3889,12 kg ha<sup>-1</sup>, aproximadamente 29% acima da média nacional. As perdas totais de grãos foram de 2,81%, abaixo dos 3% descritos como aceitáveis. As perdas de grãos observadas na área experimental não tiveram relação com a produtividade da cultura, estando intimamente ligadas a questões naturais e de regulação da colhedora.

**Palavras-chaves:** Agricultura de precisão. Colhedoras. Soja.

---

<sup>1</sup>Acadêmico do Curso de Engenharia Agrícola, Ciências Agrárias - URI Campus Erechim ([fabiosegalla@hotmail.com](mailto:fabiosegalla@hotmail.com)).

<sup>2</sup>Acadêmico do Curso de Agronomia, Ciências Agrárias - Uri Erechim.

<sup>3</sup>Professor da área de Ciências Agrárias - Uri Erechim.

## COMPOSTAGEM NA ESCOLA: UMA PROPOSTA DE FERRAMENTA PEDAGÓGICA NO DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Silvia da Silva<sup>1</sup>; Mastrangelo Lanza<sup>2</sup>; Robson Evaldo Gehlen Bohrer<sup>2</sup>;  
Luciane Sippert<sup>2</sup>

A busca desenfreada pelo desenvolvimento econômico paralelo ao crescimento desordenado das cidades levou o ser humano a uma relação conflituosa com o meio ambiente. Muitos são os problemas relacionados a esse processo e a geração de resíduos sólidos urbanos (RSU) sem a adequada separação e destinação é visto como uma das principais causas de contaminação, comprometendo os recursos naturais com isso ameaçando toda a biodiversidade e as necessidades das gerações futuras. No Brasil, cerca de 52% dos RSU são orgânicos. Embora se perceba avanços em relação ao tratamento dos RSU, conquistados através de políticas públicas, sente-se a necessidade de buscar alternativas que possam contribuir para a gestão integrada e o gerenciamento de resíduos sólidos. A Educação Ambiental (EA) emerge como um importante componente de transformação social, tornando-se fundamental no processo de conscientização. Esta pesquisa teve como objetivo mobilizar a comunidade escolar, de uma escola privada do município de Três Passos RS, para a separação e destinação mais adequada dos resíduos sólidos, especialmente a fração orgânica dos resíduos, produzidos em casa e na escola. Participaram do projeto crianças do Ensino Fundamental, do 1º ao 5º ano. Trata-se de uma pesquisa-ação. Para tanto, foi ministrada palestra de sensibilização e conscientização, bem como apresentação de vídeo sobre o tema. Além disso, foi realizada oficina de compostagem, durante a qual foi construída uma composteira de tijolos. Para avaliar a repercussão do projeto, foram encaminhados questionários às famílias dos alunos envolvidos. Os resultados sugerem que a utilização de uma composteira como prática ambiental mostrando-se como inst

**Palavras-chaves:** Compostagem. Educação ambiental. Resíduos sólidos.

<sup>1</sup>Especialização em Segurança Alimentar e Agroecologia - Uergs-UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL (silviadevens@yahoo.com.br).

<sup>2</sup>Especialização em Segurança Alimentar e Agroecologia - Uergs-UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL.

## CRESCIMENTO DA PARTE AÉREA EM PLANTAS DE CORDIA AMERICANA SOB INUNDAÇÃO PARCIAL DO SOLO

Michele Mara Breitenbach<sup>1</sup>; Tanise Luisa Sausen<sup>2</sup>; Carol Samojeden<sup>3</sup>

Em florestas ribeirinhas o desenvolvimento das plantas é influenciado por dois fatores, os regimes de luz e os regimes hídricos. Esses fatores podem ser responsáveis pela diminuição no crescimento das plantas. Este trabalho teve como objetivo avaliar o crescimento da parte aérea de plantas de Cordia americana (guajuvira) aclimatadas a diferentes regimes de luz e sob períodos de inundação do solo. As plantas foram aclimatadas em dois tratamentos de luz: plantas de sol e de sombra durante 30 dias. Após esse período, plantas de sol e de sombra foram submetidas aos tratamentos de disponibilidade hídrica: grupo controle e plantas sob inundação parcial, durante 10 e 30 dias. Após os períodos de inundação foram realizadas avaliações da altura e diâmetro da parte aérea. Os resultados observados indicam que após 10 de inundação parcial, as plantas de sol e de sombra de C. americana não apresentam diferenças na altura da parte aérea e diâmetro do caule quando comparadas as plantas controle. Todavia, após 30 dias sob inundação parcial observou-se que as plantas de sombra apresentam menor altura da parte aérea em relação as plantas do grupo controle. O diâmetro do caule não apresentou diferença entre o grupo controle e sob inundação, nas plantas de sol e de sombra. Após o período de 30 dias sob inundação, as plantas de Cordia americana possuem um melhor desenvolvimento (no que se refere a altura e o diâmetro) em ambientes sem inundação.

**Palavras-chaves:** Luminosidade. Crescimento. Alagamento.

---

<sup>1</sup>Ciências Agrárias - Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (michymara33@gmail.com).

<sup>2</sup>Ciências Biológicas - Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões.

<sup>3</sup>Ciências Biológicas - Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões.

Apoio Financeiro: Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões

## DINÂMICA DO USO E OCUPAÇÃO DA TERRA ENTRE OS ANOS DE 1985, 2001 E 2011 COM AUXÍLIO DE IMAGENS DE SATÉLITE

Cátia Tonieto<sup>1</sup>; Ivan Luís Rovani<sup>2</sup>; Franciele Rosset de Quadros<sup>2</sup>; Vanderlei Decian<sup>4</sup>; Charli Cenci<sup>1</sup>

As informações de uso da terra apresentam uma relação direta com a forma que as atividades econômicas estão sendo desenvolvidas. O presente trabalho teve como objetivo efetuar o tratamento digital, georreferenciamento e classificação digital supervisionada para as imagens de satélite LandSat TM5, com data de outubro de 1985, 2001 e 2011 para a região do Alto Uruguai Gaúcho. O mapeamento dos usos e ocupação da terra baseou-se em técnicas de geoprocessamento, com seleção e download de imagens do satélite Landsat 5 (bandas 3, 4, 5), sensor TM correspondente à cena 79 da órbita 222 com passagem sobre a área de estudo. Foi utilizado o módulo classificação supervisionada das imagens de satélite. A análise espacial mostrou que as tendências de mudanças na paisagem da região, estão relacionadas à diminuição em área ocupada pelos usos agrícolas (agricultura implantada e solo exposto) e pelo aumento em área ocupada pelos usos da terra vegetação arbórea e pastagem. A pastagem aumentou no decorrer dos anos em 1985 de 9,49%, para 14,08% em 2001, atingindo o índice de 20,80% no ano de 2011 e tem a ver com o aumento das áreas aproveitadas para a criação de gado, principalmente associado a produção leiteira e nas áreas com declividades maiores. A partir da quantificação a vegetação arbórea no ano de 1985 foi de 13,38% aumentando no ano de 2001 para 18,94% chegando assim na sua porcentagem mais elevada que foi 22,49% no ano de 2011. A agricultura implantada no ano de 1985 era de 32,37% aumentou para 36,03% no ano de 2001 chegando assim no ano de 2011 no índice de 22,27%. O conjunto total de municípios foi classificado em porção sul (maior área agrícola) e porção norte (maior área de vegetação e pastagem).

**Palavras-chaves:** Uso da terra. Planejamento ambiental. Variáveis ambientais.

<sup>1</sup>Ciências Agrárias - Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (catia\_tonieto@hotmail.com).

<sup>2</sup>Ecologia - UFSCAR São Paulo.

<sup>3</sup>Ciências Biológicas - URI - Campus Erechim.

<sup>4</sup> Professor da área de Ciências Agrárias - URI - Campus Erechim. Apoio Financeiro: REDES URI

## ELABORAÇÃO DE CADASTRO AMBIENTAL RURAL POR DIFERENTES METODOLOGIAS EM PROPRIEDADES RURAIS NO SUL DO BRASIL

Anderson Lira<sup>1</sup>; Vanderlei Decian<sup>2</sup>

O Cadastro Ambiental Rural (CAR), instituído pela Lei nº 12.651/2012, consiste de um registro eletrônico de dados via SIG. Uma das principais questões levantadas pelos técnicos ligados à área de geotecnologias, é quanto à forma de execução do CAR pela escala de imagem disponibilizada via SICAR. O objetivo deste trabalho foi aplicar usar três aplicativos: (1) Plataforma SICAR; (2) Plataforma do Google Earth; (3) Aplicativo MapInfo/GPS, visando analisar a aplicabilidade na realização do CAR quanto a precisão de escala e cálculo de áreas. Foram escolhidos 3 imóveis rurais, situados no município de Cruzaltense-RS. Para testar as possíveis diferenças de áreas obtidas entre os programas dentro de cada uma das propriedades, realizamos Análises de Variância (ANOVA 1 - critério), com teste Tukey a posteriori. A aplicação da estatística demonstrou ser significativo entre o programa SICAR e os programas Google Earth e MapInfo/GPS ( $GL = 18$ ;  $F = 0.1087$ ;  $(p) = p = < 0.0001$ ), na obtenção de dados das propriedades rurais, relativo as áreas das mesmas (Poligonal), e principalmente na discriminação de áreas de usos consolidados e remanescentes de vegetação nativa. Aumentando a significância do uso dos programas de maior precisão (Google Earth e MapInfo/GPS) quanto menor a área do imóvel ( $GL = 18$ ;  $F = 0.0016$ ;  $(p) = p = < 0.002$ ). Os métodos aplicados com a Plataforma Google Earth e MapInfo/GPS, apresentaram menor variação de valores. Assim, observou-se que quanto menor a área do imóvel maior é a dificuldade de georreferenciamento sobre as imagens do SICAR, pela sua qualidade e escala, fatores que não permitem o reconhecimento de áreas de pequeno porte característicos da região Sul do Brasil.

**Palavras-chaves:** Cadastro ambiental rural. Sensoriamento remoto. Fotointerpretação.

---

<sup>1</sup>CIÊNCIAS AGRÁRIAS - URI (lira\_andersonlira@hotmail.com).

<sup>2</sup>Professor da Área de Ciências Agrárias - URI Erechim.

## FENOLOGIA DE ESPÉCIES ARBÓREAS EM UM FRAGMENTO FLORESTAL NO MUNICÍPIO DE SÃO MIGUEL DO OESTE, SANTA CATARINA

Edilvane Inês Zonta<sup>1</sup>; Adriano Dias de Oliveira<sup>2</sup>

A fenologia permite conhecer os eventos e os padrões fenológicos das espécies, assumindo grande importância em estudos ecológicos e programas de conservação da biodiversidade. Este estudo teve por objetivo avaliar os padrões fenológicos da sinúsia arbórea de um fragmento florestal localizado no município de São Miguel do Oeste - SC, e sua relação com as variáveis climáticas. As fenofases de brotamento, folhas adultas, queda foliar, flores em antese, frutos imaturos e frutos maduros foram avaliadas através do índice de intensidade de Fournier. Vinte espécies arbóreas pertencentes a 13 famílias botânicas foram monitoradas mensalmente de outubro de 2012 a outubro de 2013. Utilizou-se o índice de Morisita padronizado para testar a sazonalidade das fenofases e a correlação de Spearman para analisar a possível relação das fenofases com a temperatura e a precipitação. Os eventos de brotamento, queda foliar e floração apresentaram padrão sazonal, sendo que o brotamento se correlacionou inversamente com a precipitação; a queda foliar inversamente com a temperatura; e a floração não apresentou correlação com as variáveis climáticas. A fenofase de folhas adultas se correlacionou com a temperatura e diminuiu em intensidade de junho a outubro, período em que foram registradas as maiores intensidades de queda e brotamento foliar. Frutos maduros e imaturos foram registrados em diferentes momentos ao longo do ano. Os resultados demonstram que as fenofases vegetativas se correlacionaram de maneira mais evidente com os fatores climáticos que as reprodutivas no conjunto de espécies, o que é indicativo de que outras pressões seletivas estejam atuando sobre os eventos reprodutivos.

**Palavras-chaves:** Fenofases. Queda foliar. Sazonalidade.

<sup>1</sup>Ciências Biológicas - Universidade do Oeste de Santa Catarina - UNOESC  
(edilvanezonta@yahoo.com.br).

<sup>2</sup>Ciências Biológicas - Universidade do Oeste de Santa Catarina - UNOESC.

## FITOSSOCIOLOGIA DO COMPONENTE ARBORESCENTE- ARBÓREO DE UMA FLORESTA ESTACIONAL NO VALE DO RIO URUGUAI, BRASIL

Daniel Grasel<sup>1</sup>; Edilvane Inês Zonta<sup>2</sup>; Manuelli Blatt Spezia<sup>1</sup>; Adriano Dias De  
Oliveira<sup>1</sup>

O estado de degradação dos remanescentes florestais do oeste catarinense repercute em um número reduzido de áreas conservadas que possibilitem estudos sobre estrutura comunitária florestal, a fim de criar aporte teórico para eventuais estratégias de conservação, manejo e restauração ecossistêmica. O objetivo do presente estudo foi descrever a estrutura horizontal e vertical de um remanescente conservado de Floresta Estacional Decidual Submontana, no município de São João do Oeste – SC. Para o inventário foram demarcadas 102 unidades amostrais de 10 × 10 m, dispostas numa grade contínua de 6 × 17 parcelas, onde foram amostradas todas as plantas da sinúsia arborescente-arbórea com perímetro à altura do peito  $\geq 15$  cm. A estratificação da floresta foi definida através da análise de um gráfico de distribuição de frequências de altura. Ocorreram 1441,18 árvores vivas e 93,14 plantas mortas em pé/ha. As 79 espécies encontradas pertencem a 61 gêneros distribuídos em 33 famílias, sendo os maiores IVIs de *Sorocea bonplandii*, *Nectandra megapotamica*, *Inga marginata*, *Ocotea diospyrifolia* e *Trichilia clausenii*. O índice de diversidade de Shannon ( $H'$ ) foi de 3,21 e o índice de equabilidade de Pielou ( $J'$ ) foi de 0,735. A estrutura vertical da vegetação amostrada foi dividida em arvoretas (2-11 m), dossel (12-17 m) e emergentes (18-25 m). O remanescente florestal estudado constitui um importante ecossistema de referência para futuras estratégias de conservação, manejo e restauração de florestas na região.

**Palavras-chaves:** Estrutura florestal. Subformação submontana. Floresta estacional decidual.

---

<sup>1</sup>Ciências Biológicas - Universidade do Oeste de Santa Catarina - UNOESC.

<sup>2</sup>Ciências Biológicas - Universidade do Oeste de Santa Catarina - UNOESC (edilvanezonta@yahoo.com.br).

## HERBÁRIO CNPO: ATUALIZAÇÕES DA INFORMATIZAÇÃO

Ana Cristina Mazzocato<sup>1</sup>; Carla Geovana Do Nascimento Macário<sup>2</sup>; Paulo Sérgio Gomes Da Rocha<sup>3</sup>; Daiane Da Silva Dos Santos<sup>4</sup>; Vivian Teixeira Alves Branco<sup>5</sup>; Alberi Junior Baumhardt Zuliani<sup>6</sup>; Leonardo Luís Artico<sup>7</sup>

O Herbário CNPO da Embrapa Pecuária Sul foi criado em 1978 e possui um acervo de 4078 exsicatas de plantas forrageiras, bem como de plantas medicinais e tóxicas. Está registrado no Index Herbariorum do Brasil e integra a Rede Brasileira de Herbários. Em projeto iniciado em 2011, “Plataforma de Recursos Naturais dos Biomas Brasileiros: Integração, Sistematização e Disseminação de Dados e Informações para Sustentabilidade e Competitividade da Agricultura (NATDATA)”, liderado pela Embrapa CNPTIA (Centro Nacional de Pesquisa Tecnológica em Informática para Agricultura), o Plano de Ação “Organização e Integração das Bases de Dados de Coleções Biológicas da Embrapa”, era desenvolvido com uma de suas atividades relacionada ao Herbário CNPO. O projeto tinha o objetivo de prover a Embrapa de um ambiente tecnológico para a gestão da informação de recursos naturais dos biomas brasileiros, visando gerar inteligência competitiva para a agricultura nacional e fornecer subsídios para as ações de diagnóstico e gestão nas áreas estratégicas de zoneamento ambiental, caracterização e manejo da biodiversidade, conservação do solo e da água. Recentemente, o Herbário CNPO participou da elaboração do Portfólio “Gestão Estratégica de Recursos Genéticos para Alimentação, a Agricultura e a Bioindústria”, com o Projeto Componente “14. Coleções de Referência de Recursos Genéticos Vegetais”, sob a liderança do Centro Nacional de Pesquisa de Recursos Genéticos e Biotecnologia (CENARGEN) e com o Plano de Ação “Enriquecimento, manutenção e modernização do acervo do Herbário CNPO”. Serão desenvolvidas três atividades, com previsão de início para 2016. Até o momento, a informatização realizada foi enviada

**Palavras-chaves:** Herbário. Informatização. Projeto. Webgis.

<sup>1</sup>Setor de Plantas Forrageiras – Embrapa Pecuária Sul (ana.mazzocato@embrapa.br).

<sup>2</sup>Informática - Embrapa Informática Agropecuária.

<sup>3</sup>Agronomia - URI- Campus Erechim.

<sup>4</sup>Zootecnia - Universidade do Estado de Santa Catarina.

<sup>5</sup>Engenharia de Energias Renováveis - Universidade Federal do Pampa.

<sup>6</sup>Agronomia - Universidade Federal de Santa Maria.

<sup>7</sup>Setor de Plantas Forrageiras - Embrapa Pecuária Sul.

Apoio Financeiro: Embrapa, FAPERGS e CNPq

## LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO DA EVAPOTRANSPIRAÇÃO DA CULTURA DO TOMATEIRO EM AMBIENTE PROTEGIDO

Carla Baldissera<sup>1</sup>; Talis Claiton Malacarne<sup>2</sup>; Ricardo Santolin<sup>2</sup>; Adriana Paula Contreiras<sup>3</sup>; Patrick Wiliam Sostisso Meneguatti<sup>2</sup>; Paulo Sérgio Gomes da Rocha<sup>3</sup>; Raquel Paula Lorensi<sup>3</sup>

A cultura do tomate possui uma demanda de mercado crescente, e assim cada vez mais aumentando sua produção. Sabe-se que o tomateiro é exigente em água, porém este é um recurso limitado, necessitando de um manejo que resulte em maior produção e melhor aproveitamento dos recursos hídricos. Objetivou-se nesta pesquisa avaliar os efeitos de diferentes taxas de reposição da evapotranspiração da cultura sobre o rendimento e a eficiência no uso da água do tomateiro cultivado em ambiente protegido e o uso da água em irrigação localizada. O experimento foi conduzido em casa de vegetação pertencente a Universidade Regional e Integrada do Alto Uruguai e das Missões – Campus II de Erechim RS. Foi usado quatro taxas de reposição da evapotranspiração da cultura (40, 60, 80 e 100%, ETc). Para a análise estatística utilizou-se o delineamento inteiramente atualizado – (DIC). A irrigação localizada foi realizada por meio de gotejadores com vazão de 2 L.h<sup>-1</sup>. O coeficiente do tanque classe A adotado (Kp) foi 1. Avaliaram-se, nesta pesquisa, aspectos como altura da planta, internódio, diâmetro do caule, quantidade de flores e frutos, bem como a produção e eficiência no uso da água. Dentre as variáveis analisadas, apenas o número de frutos e a quantidade total de água utilizada versus produção total, obtiveram diferença significativa. A quantidade de frutos por planta, a produção e a eficiência no uso da água, foram maiores com as plantas sob reposição de 60% da Evapotranspiração da cultura (ETc). Este resultado foi em relação aos 97 dias de experimento. O tomate gaúcho pode ser cultivado com fornecimento de água de 60% da ETc.

**Palavras-chaves:** Tomate. Evapotranspiração da cultura. Ambiente protegido. Irrigação por gotejamento. tanque classe

<sup>1</sup>Ciências Agrárias - URI ([carlabaldissera@ymail.com](mailto:carlabaldissera@ymail.com)).

<sup>2</sup>Academico do Curso de Agronomia, Ciências Agrárias – URI Erechim

<sup>3</sup>Professor do Departamento de Ciências Agrárias – URI Erechim

## REGENERAÇÃO DE ESPÉCIES ARBUSTIVO-ARBÓREAS EM UMA FLORESTA ESTACIONAL NO VALE DO RIO URUGUAI, BRASIL

Daniel Grasel<sup>1</sup>; Edilvane Inês Zonta<sup>2</sup>; Manuelli Blatt Spezia<sup>1</sup>; Adriano Dias de Oliveira<sup>1</sup>

A avaliação da regeneração de espécies arbustivo-arbóreas cria importantes subsídios para a implementação de programas de restauração de áreas degradadas, uma vez que os ecossistemas de referência são cruciais para o planejamento desse processo. O objetivo do presente estudo foi descrever a estrutura horizontal e vertical do componente arbustivo-arbóreo regenerante de um remanescente conservado de Floresta Estacional Decidual Submontana, no município de São João do Oeste – SC. Para a amostragem foram sorteadas 30 parcelas de 10 x 10 m a partir de uma grade contínua de 6 x 17 unidades amostrais alocadas em um inventário prévio, onde foram levantadas todas as plantas regenerantes com altura  $\geq 1$  m, PAS  $\geq 5$  cm e PAP  $< 15$  cm. A estratificação do componente avaliado foi definida através da análise de um gráfico de distribuição de frequências de altura. Foram amostrados 2.399 indivíduos em regeneração, pertencentes a 76 espécies, 60 gêneros e 33 famílias, com densidade total estimada em 7.997 indivíduos por hectare. Os maiores IVIs foram de *Sorocea bonplandii*, *Inga marginata*, *Trichilia elegans*, *Piper aduncum*, *Hybanthus bigibbosus* e *Actinostemon concolor*, respectivamente. O índice de diversidade de Shannon ( $H'$ ) foi de 2,797, e o índice de equabilidade de Pielou ( $J'$ ) foi de 0,642. A estrutura vertical da vegetação apresentou-se monoestratificada. Em relação ao inventário do componente adulto realizado previamente na mesma área de estudo, ocorreram três espécies e um gênero a menos, sendo que o número de famílias foi o mesmo. O remanescente florestal estudado é um importante ecossistema de referência para futuras estratégias de restauração de áreas degradadas.

**Palavras-chaves:** Subformação submontana. Estrutura florestal. Componente regenerante. Floresta estacional decidual.

<sup>1</sup>Ciências Biológicas - UNOESC (edilvanezonta@yahoo.com.br).

<sup>2</sup>Ciências Biológicas - Universidade do Oeste de Santa Catarina - UNOESC.

## TEOR DE LIGNINA NA SERAPILHEIRA EM FRAGMENTOS DE FLORESTA NATIVA SUBTROPICAIS

Cassiara Fátima Souza Bez<sup>1</sup>, Elivane Salete Capellesso<sup>2</sup>, Albanin Aparecida Mielniczki Pereira<sup>2</sup>, Tanise Luisa Sausen<sup>2</sup>.

A principal fonte da matéria orgânica do solo é o CO<sub>2</sub> fixado através da fotossíntese e que pode ser incorporado ao solo através do processo de decomposição vegetal. A composição dos tecidos vegetais é um dos principais fatores influenciando o processo de decomposição e incorporação de carbono no solo. O carbono orgânico pode residir no solo em frações mais lábeis ou estáveis da matéria orgânica de acordo com a composição química e a recalcitrância dos resíduos vegetais depositados. Compostos orgânicos com uma rápida taxa de decomposição, como carboidratos solúveis, representam *pools* mais lábeis da matéria orgânica, enquanto lipídios, ceras e lignina têm uma taxa de decomposição mais lenta e são considerados mais estáveis e/ou recalcitrantes. A serapilheira produzida em fragmentos florestais constitui a principal forma de retorno de compostos orgânicos da planta para o solo por meio do processo de decomposição. O objetivo deste trabalho foi quantificar a lignina presente na serapilheira produzida em fragmentos florestais nativos subtropicais, pertencentes ao domínio Floresta Atlântica, com diferenças na diversidade vegetal. Foram selecionados dois fragmentos florestais localizados nos municípios de Barão de Cotegipe e Gaurama (RS). A serapilheira foi coletada, seca em estufa e separada nas frações folha, galhos, casca, reprodutiva e miscelânea. A fração foliar foi utilizada para quantificação do teor de lignina. A lignina foi extraída das amostras utilizando-se ácido tioglicólico e ácido clorídrico, sendo em seguida quantificada por espectrofotometria a 280 nm, utilizando-se como referência uma curva padrão construída com lignina comercial. O teor de lignina na fração foliar da serapilheira foi maior nas amostras de Barão de Cotegipe em relação às amostras de Gaurama ( $16,74 \pm 23,00 \mu\text{g/mL}$  e  $4,31 \pm 6,10 \mu\text{g/mL}$ , respectivamente,  $p = 0,02$ ), o que pode estar relacionado justamente à maior diversidade de espécies de plantas observada em Barão de Cotegipe.

**Palavras-chave:** serapilheira, fragmentos de floresta nativa, diversidade vegetal.

<sup>1</sup>Graduação em Ciências Biológicas – URI Erechim (cassifafa@hotmail.com)

<sup>2</sup>Programa de Pós-graduação em Ecologia – URI Erechim

## Comparação de lâminas por diferentes metodologias para o manejo da irrigação na cultura do milho

Josiel Barbacovi<sup>1</sup>, Mario Santos Nunes<sup>2</sup>

Através de manejos de irrigação é possível fornecer água às culturas no momento certo e na quantidade adequada. Boa parte dos produtores irrigantes, não utiliza manejo de irrigação ocasionando desperdício de água e fontes de energia. O objetivo desse trabalho foi comparar lâminas por diferentes metodologias (Tensiômetro, Hidrofarm, Forno Elétrico e Tanque Classe A) para o manejo da irrigação na cultura do milho (*Zea mays* L.). O experimento constituiu-se de quatro parcelas manejadas por seu respectivo método e uma parcela de testemunha. Ao entorno tinha-se a área de refúgio. As coletas de umidade do solo e evapotranspiração foram realizadas diariamente as 17:00 horas. Quando a umidade do solo obtida através do método padrão do forno elétrico aproximava-se do valor crítico ao desenvolvimento da cultura do milho (20%), processava-se os dados de todos os métodos calculando-se as lâminas brutas e o tempo de rega. Observou-se que entre os métodos de manejo de irrigação via solo o que apresentou menor lâmina irrigada foi o Tensiômetro (123.75 mm), sendo também, a parcela mais produtiva (401.68 sc/ha). O Tanque Classe A apresentou uma evaporação mínima diária devido a área de mata ao redor, tendo-se uma lâmina irrigada de apenas 10.95 mm e sua produção foi de 382.46 sc/ha. Observou-se diferença estatística na produtividade entre o método do Hidrofarm e a Testemunha. O índice de área foliar apresentou diferença estatística entre os métodos aos 7 DAE. Observou-se diferença estatística na altura das plantas aos 37, 52, 67 e 97 DAE. Observou-se diferença estatística do número de folhas por planta aos 22, 37 e 82 DAE. Conclui-se que apesar da diferença entre as lâminas irrigadas dos métodos de manejo via solo e planta, e a diferença nos componentes de produção, todos os métodos contribuem para uma irrigação de qualidade.

**Palavras-Chave:** Irrigação, tensiômetro, Hidrofarm, forno elétrico, tanque classe A.

---

<sup>1</sup> Acadêmico do Curso de Engenharia Agrícola, URI – Erechim: barbacovi42@gmail.com

<sup>2</sup> Professor do Curso de Engenharia Agrícola, URI – Erechim:nunes@uricer.edu.br

## PRODUTIVIDADE DA CULTURA DO MILHO IMPLANTADO EM SISTEMA DE PLANTIO DIRETO E EM SOLO ESCARIFICADO

Mateus Antonioli<sup>1</sup>, Jardes Bragagnolo<sup>2</sup>

O milho (*Zea mays* L.) considerado mundialmente um dos cereais mais importantes devido ao seu elevado potencial produtivo e valor nutritivo. Entretanto, em áreas de integração lavoura-pecuária a compactação do solo pelo tráfego de animais é uma preocupação. Com o objetivo de avaliar a produtividade da cultura de milho, este experimento foi instalado avaliando-se diferentes sistemas de plantio, sendo 4 parcelas com área de 25 m<sup>2</sup> no sistema plantio direto (SPD) e 4 parcelas com área de 25 m<sup>2</sup> sistema convencional (SCE), onde foi feita a escarificação mecânica. O estudo foi realizado no município de Três Arrois/RS, em um solo caracterizado como Latossolo Vermelho Aluminíferico típico, cultivado a 5 anos com pastejo formado por cobertura de gramínea *Brachiaria*-MG5. Avaliou-se a influência da densidade (Ds), porosidade total (PT), resistência do solo à penetração (RP), umidade do solo (U) e a produtividade da cultura por meio de testes feitos a campo. A densidade e porosidade foi determinada através de coleta de solo com anéis volumétricos a uma profundidade de 10, 20 e 30 cm antes e depois do plantio da cultura. A resistência do solo a compactação foi realizada através do uso do penetrômetro em cinco repetições por parcela até a profundidade de 40 cm. A umidade foi determinada através do método de estufa a 105°C. Para a comparação das médias utilizou-se o teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. Neste trabalho pode se observar que a densidade, porosidade total, umidade e resistência a penetração não apresentaram diferenças significativas. A resistência a penetração do solo média obtida foi de 3162KPa a 28,5 cm de profundidade sendo considerada elevada. O SCE aumentou em 576 kg ha<sup>-1</sup>, ou seja, 6,45% a produtividade de grãos de milho quando comparado com o tratamento SPD, indicando a necessidade de manejo de área em integração lavoura-pecuária.

**Palavras chave:** integração lavoura-pecuária, compactação, manejo do solo

---

1 Acadêmico do Curso de Engenharia Agrícola, URI – Erechim: mateus\_tsw@hotmail.com

2 Professor dos Cursos de Engenharia Agrícola e Agronomia, URI – Erechim: jardesb@yahoo.com.br