

Mostra Científica das
CIÊNCIAS AGRÁRIAS E
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

25 de junho de 2014

Anais

Mostra Científica das Ciências Agrárias e Biológicas

25 de junho de 2014





Mostra Científica das Ciências Agrárias e Ciências Biológicas da URI Erechim

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

M916a Mostra Científica das Ciências Agrárias e Ciências Biológicas da URI Erechim
(1. : 2014 : Erechim, RS)
Anais [recurso eletrônico] : / I Mostra Científica das Ciências Agrárias e Ciências
Biológicas. - Erechim, RS: EdIFAPES, 2014.

ISBN 978-85-7892-061-6

Modo de acesso: <http://www.uricer.edu.br/edifapes>

Título da página da Web (acesso em: 20 jun. 2014).

Evento realizado na Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões -
Campus de Erechim.

Organização: Paulo Sérgio Gomes da Rocha; Adriana Paula D'Agostini Contreiras
Rodrigues

1. Engenharias 2. Trabalhos científicos 3. Ciências Biológicas I.Título

CDU: 62
57

Catálogo na fonte: bibliotecária Sandra Milbrath CRB 10/1278



edifapes

Livraria e Editora
Av. 7 de Setembro, 1621
99.700-000 – Erechim-RS
Fone: (54) 3520-9000
www.uricer.edu.br



SUMÁRIO

COMPARAÇÃO DA QUANTIDADE E QUALIDADE DA ÁGUA DA NASCENTE NA ESTAÇÃO EXPERIMENTAL DA URI CAMPUS DE ERECHIM, RS	4
EFEITO DA ADUBAÇÃO A LANÇO E NO SULCO NA CULTURA DA SOJA CULTIVADA APÓS A AVEIA PRETA E APÓS A AVEIA BRANCA SOB SISTEMA PLANTIO DIRETO	9
PRODUÇÃO DE HÍBRIDO DE SORGO FORRAGEIRO EM DIFERENTES DENSIDADES DE SEMEADURA.....	14
TRATAMENTO DIGITAL, GEORREFERENCIAMENTO E CLASSIFICAÇÃO DIGITAL SUPERVISIONADA DA REGIÃO ALTO URUGUAI GAÚCHO PARA O ANO DE 1988.....	20
GERAÇÃO DE BANCO DE DADOS CARTOGRÁFICO-RELACIONAL DA COLETA DE PADRÕES AMOSTRAIS PARA A REGIÃO ALTO URUGUAI GAÚCHO (1991 A 2011)	25
BANCO DE SEMENTES DA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO RIO SUZANA, ERECHIM, RS	30
SÍNTESE DE SUPORTES INORGÂNICOS VIA PROCESSO SOL-GEL UTILIZANDO A CATALISE BÁSICA ÁCIDA E NUCLEFÍLICA VISANDO A IMOBILIZAÇÃO ENZIMÁTICA..	55
AVALIAÇÃO SENSORIAL NA PRODUÇÃO DE LINGUIÇA FRESCAL COM ADIÇÃO DE ADITIVOS.....	60
RESPOSTAS DE RENDIMENTO NA CULTURA DA SOJA (<i>Glycine max L</i>) a APLICAÇÃO DE DIFERENTES TIPOS DE ADUBAÇÃO FOLIAR	65
PRODUTIVIDADE DA SOJA CULTIVADA COM SEMENTES CERTIFICADA E COM SEMENTE SALVA.....	70
CHUVA DE SEMENTES EM AMBIENTES PERTURBADOS E NÃO PERTURBADOS DA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO RIO SUZANA, ERECHIM, RS	75
ESTUDO PRELIMINAR DE IMOBILIZAÇÃO EM ESPUMA RÍGIDA DE POLIURETANO UTILIZANDO COMO CATALISADOR A LIPASE B (CAL B) COMERCIAL E EM ARGILA...	80
OXIDAÇÃO DE FOLHAS DE ERVA MATE COMO ESTRATÉGIA NO DESENVOLVIMENTO DE UM ALIMENTO FUNCIONAL.....	85
MULTIPLICAÇÃO <i>IN VITRO</i> DE CANA-DE-AÇÚCAR SOB LEDs.....	90
DETERMINAÇÃO DAS PROPRIEDADES CATALÍTICAS EM MEIO AQUOSO E ORGÂNICO DA <i>Burkholderia cepacia</i> (PS) IMOBILIZADA EM POLIURETANO.....	95
PRODUÇÃO DE CAROTENOIDES POR <i>Sporidiobolus salmonicolor</i> CBS 2636 EM BATELADA ALIMENTADA EM BIORREATOR.....	106



PRODUÇÃO DE RADICCHIO SOB DIFERENTES TELAS COLORIDAS.....	111
ATIVIDADE ANTIFÚNGICA DO ÓLEO ESSENCIAL DE FOLHAS DE OCOTEA SPP	115
CARACTERIZAÇÃO DE VARIEDADES DE SOJA DESENVOLVIDAS PELA EMBRAPA .	119
AVALIAÇÃO DA RESPOSTA DE SENSORES DE GASES COM DIFERENTES GEOMETRIAS.....	124
5 “S” UM PROGRAMA DE “QUALIDADE TOTAL” NA PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA	129
DIFERENÇA DE PERDAS QUANTITATIVAS ENTRE COLHEDORAS DE SISTEMA DE TRILHA AXIAL E RADIAL NA CULTURA DA SOJA (<i>Glicine max</i>)	134
CARACTERIZAÇÃO DO PERFIL ENZIMÁTICO E PROTEICO DE PECTINASE COMERCIAL PRODUZIDA POR <i>Aspergillus niger</i>	139
INFLUÊNCIA DO TRATAMENTO DE SEMENTES NA PRODUTIVIDADE DA CULTURA DO TRIGO	144
INFLUÊNCIA DA VELOCIDADE DE DESLOCAMENTO DA COLHEDORA SOBRE AS PERDAS NA COLHEITA DA SOJA MECANIZADA	147
AVALIAÇÃO DA TEMPERATURA DE BALCÕES DE REFRIGERAÇÃO DE LÁCTEOS EM SUPERMERCADOS DA CIDADE DE COLORADO DO OESTE-RO	152
CULTIVAR ÁRIES SUBMETIDA A DIFERENTES NÍVEIS DE ADUBAÇÃO NITROGENADA (UREIA) E A TECNOLOGIA AGROTAIN - INIBIDOR DA UREASE.....	157
AVALIAÇÃO DA ADMINISTRAÇÃO ORAL DE TOLTRAZURILA PARA BEZERRAS DA RAÇA HOLANDESA.....	162
RESPOSTA QUALITATIVA E QUANTITATIVA DO TREVO BRANCO EM CONSÓRCIO COM O AZEVÉM.....	166
APLICAÇÃO DE VERMÍFUGO DE AMPLO ESPECTRO EM BEZERROS DE CORTE	170
APLICAÇÃO DE CELULASES EM FENO DE “TIFTON 85” VISANDO O AUMENTO DA DIGESTIBILIDADE NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL.....	174
AVALIAÇÃO DE PROCESSOS OXIDATIVOS AVANÇADOS, BASEADOS NO EMPREGO DE CAL E PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO, NA REMOÇÃO DE PIGMENTAÇÃO E DQO DE EFLUENTES LÍQUIDOS.....	178
AVALIAÇÃO DA DURABILIDADE DE SENSORES DE GASES DE BAIXO CUSTO COM CAMADA ATIVA DE POLIANILINA	183
ESTUDO DO EFEITO INSETICIDA DO ÓLEO ESSENCIAL DE <i>Cinnamodendron dinisii</i> SCHWANKE NO CONTROLE DE <i>Sitophilus zeamais</i>	188



COMPARAÇÃO DA QUANTIDADE E QUALIDADE DA ÁGUA DA NASCENTE NA ESTAÇÃO EXPERIMENTAL DA URI CAMPUS DE ERECHIM, RS

BUENO, A. D.¹
CULAU, L.H.²
BANFI, M. A.³
LORENSI, R.P.⁴
TONIETO, I.⁵

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 (SOUZA, 1993). 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.

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

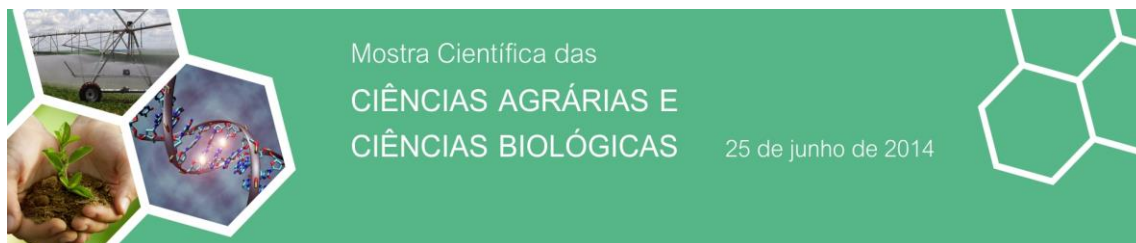
¹ Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI Erechim, Acadêmico de Agronomia. E-mail: alexandre_demartini@hotmail.com

² URI Erechim, Acadêmico de Agronomia. Email: luis_culau@hotmail.com

³ URI Erechim, Acadêmico de Agronomia. Email: matheusbanfi@hotmail.com

⁴ Docente da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI Erechim. Email: raquelorensi@uricer.edu.br

⁵ URI Erechim, Acadêmico de Agronomia. Email: iratam.tonieto@hotmail.com



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 comparar a quantidade e qualidade da água da nascente na estação experimental da URI campus de Erechim, RS.

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 janeiro de 2014. Em relação à precipitação do município, a mesma, fica em torno de 1777,8 mm.ano-1 (<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 7h 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 janeiro 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 janeiro de 2014.

(1) Mês 2012/13	(2) Carga Hidráulica Máxima (m)	(3) Carga Hidráulica Mínima (m)	(4) Vazão (m ³ .mês ⁻¹)	(5) Precipitação (mm.mês ⁻¹)	(6) Precipitação (mm.mês ⁻¹)**
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

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

*Não houve o monitoramento de todo o mês devido ao recesso da URI.

As lâminas máximas variaram de 0,060 a 0,040 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 a precipitação dos seis meses monitorados apenas dois obtiveram precipitação abaixo da média do município como mostra a Tabela 1, coluna 5 e 6.

A vazão de 861,28 m³.mês⁻¹ foi registrada no mês de outubro onde apresentou a maior precipitação (Tabela 1, coluna 5).

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 janeiro de 2014.

Data	Q(L.s ⁻¹)	
	Método vertedor (h)	Método volumétrico
14/09/2013	0,230	0,230
14/12/2013	0,100	0,100

A comparação entre os dois métodos foi satisfatória, pois ambos os valores se repetiram validando assim, a técnica de medição de vazão por meio de vertedores portáteis.

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 termotolerantes 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 comparação da quantidade de água em microbacia de drenagem validou o método de vertedor triangular e é de extrema importância para as épocas de cultivo.

A análise de qualidade da água demonstrou sendo imprópria para o consumo humano.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CRUZ, P.C.; REIS, L.; BARROS, A.; NEVES, J.; CÂMERA, F. Estudo comparativo da qualidade físico-químico 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>.

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.



EFEITO DA ADUBAÇÃO A LANÇO E NO SULCO NA CULTURA DA SOJA CULTIVADA APÓS A AVEIA PRETA E APÓS A AVEIA BRANCA SOB SISTEMA PLANTIO DIRETO

DORNELES M. A.S; M.¹
FERANTI, A.²
BISSOTTO, S.²
ROCHA, J. C.³
AMARAL, A. S.⁴

INTRODUÇÃO

Atualmente, um dos fatores que representam maior custo para o agricultor é o uso de insumos, como os fertilizantes. As exigências nutricionais de uma cultura podem ser supridas pelo fornecimento de doses equilibradas de fertilizantes, combinadas com a época e modo de aplicação. Assim, tais características definem a estratégia de adubação das culturas, que podem variar em função das condições de solo, da planta e do ambiente (MENDONÇA et al., 2007).

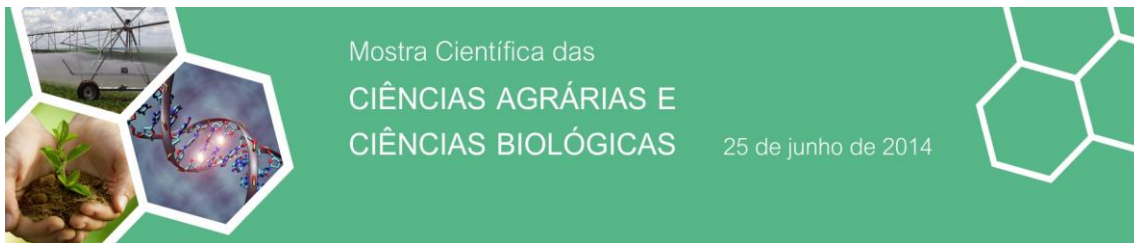
Porém, em algumas condições, tais como grandes quantidades de fertilizante aplicado na semeadura, existe a possibilidade de antecipação dessas adubações, aplicando-se, a lanço, antes da semeadura. Por sua vez, a aplicação de altas doses de potássio (acima de 80 kg ha⁻¹), no sulco de semeadura, deve ser evitada, em razão do efeito salino e, em algumas situações, em razão das perdas por lixiviação, principalmente em solos arenosos, com baixa capacidade de troca de cátions (BERNARDI et al., 2009). Deve-se considerar não somente a quantidade de palha sobre o solo, mas também o seu manejo (BRAGAGNOLO; MIELNICZUK, 1990). A conformação e o arranjo dessa palha sobre o solo, bem como o efeito direto do implemento, afeta variáveis como cobertura de solo, regime de temperatura e a

¹ Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Agronomia, marcod404@hotmail.com, aluno de graduação.

² Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Agronomia, aluno de graduação.

³ Docente da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI Erechim, Agronomia, rochajcr@gmail.com, Eng. Agrícola, Msc. Jeferson Cunha da Rocha, Prof. Orientador.

⁴ Docente da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI Erechim, Agronomia, asamaral@uricer.com.br, Eng. Agrônomo, Dr. Antonio Sérgio do Amaral, Prof. Coorientador.



conservação da água no solo (STRECK et al., 1994). Objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito das formas de aplicação dos adubos sobre a produtividade da soja em sistema plantio direto, em sucessão a aveia preta e em sucessão a aveia branca.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Município de Ibiaçá-RS, com solo classificado como Latossolo Vermelho Aluminoférrico húmico (SiBCS, 2013). O experimento foi conduzido em sistema de semeadura direta da soja sobre a palhada de Aveia Preta lapar 61, (*Avena Strigosa*), com rendimento de 11.889 kg ha⁻¹ matéria seca (MS) e aveia branca comum (*Avena sativa*), com rendimento de 5.189 Kg ha⁻¹ matéria seca (MS) durante o ano agrícola 2012/2013. A semeadura da soja foi realizada em 01 de dezembro de 2012.

A coleta do solo para fins de caracterização química e definição da adubação foi realizada 50 dias antes da semeadura. O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso com parcelas subdivididas com 5 tratamentos e 4 repetições e com dimensões das parcelas de 4,5m x 4,3m. Os tratamentos utilizados foram: T1= 380 kg NPK na linha (fórmula 02-23-23), T2 = 213 kg de super triplo (41% de P₂O₅) + 150 kg de cloreto de potássio (58% de K₂O), ambos foram misturados e aplicados na linha, T3 = 213 kg de super triplo (41% de P₂O₅) + 150 kg de cloreto de potássio (58% de K₂O), ambos foram misturados e aplicados a lanço, T4 = 380 kg NPK a lanço (fórmula 02-23-23) e T5 = Testemunha. Imediatamente antes da semeadura da soja, as sementes foram tratadas com o fungicida Carbendazin + Fipronil na dosagem de 200 ml por 100 kg de sementes. Em seguida realizou-se a inoculação das sementes com *Bradirizobium japonicum* estirpes Semia 587 e Semia 8079, na dosagem de 0,30 kg do produto comercial para 100 kg de semente.

A semeadura foi realizada (01/12/2012) utilizando-se semeadora SEMEATO SHM 1517 de 8 linhas, com espaçamento entre linhas de 0,43 m, de forma a se obter população inicial de 325.000 plantas ha⁻¹. A adubação na linha foi realizada no momento da semeadura e a adubação a lanço foi realizada manualmente no mesmo

dia da semeadura. Os tratos culturais aplicados às parcelas foram os mesmos aplicados à cultura da soja em áreas de plantios comerciais, com o manejo das plantas daninhas e das pragas.

Identificado o ponto de colheita, foram coletados 3 metros lineares de cada parcela para fins de determinação da produtividade, a escolha das linhas na parcela foi aleatória e realizada pelo lançamento de uma armação com dimensões de 1m². Por fim, procedeu-se à análise da variância, com a aplicação do teste de médias Scott_Knott ($P \leq 0,05$) para diferenciação significativa entre os tratamentos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1, são apresentadas as produtividades da soja em sistema de plantio direto sobre a aveia preta com adubação em linha e a lanço.

Tabela 1 - Produtividade da soja com aplicação de NPK e ST + KCl na linha e a lanço, após a aveia preta.

Tratamento	Produtividade (sacos ha ⁻¹)
1. NPK (linha)	70,58a
2. NPK (lanço)	67,54a
3. ST + KCl (linha)	71,23a
4. ST + KCl (lanço)	66,37a
5. Testemunha	56,36b

Médias seguidas de letras minúsculas iguais, na mesma coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott_Knott ($P \leq 0,05$).

Não houve diferença entre aplicar os adubos na linha ou a lanço, assim como, não se verificou diferença entre a fórmula NPK e Super triplo mais Cloreto de potássio. Isto indica que a palhada de aveia preta, isoladamente, não contribuiu significativamente para a nutrição da soja, comparativamente aos demais tratamentos, porém, quando se analisa a fertilidade inicial do solo e sem comparar com os outros tratamentos, observa-se que a produtividade alcançada de 56,36 sacos é acima da média obtida na região, o que demonstra o potencial da aveia preta como planta antecessora a soja.



Na tabela 2, são apresentadas as produtividades da soja em sistema de plantio direto sobre a aveia branca com adubação em linha e a lanço.

Tabela 2 - Produtividade da soja com aplicação de NPK e ST + KCl na linha e a lanço, após a aveia branca.

Tratamento	Produtividade (sacos ha ⁻¹)
1. NPK (linha)	67,61a
2. NPK (lanço)	57,93b
3. ST + KCl (linha)	65,66a
4. ST + KCl (lanço)	59,42b
5. Testemunha	51,29b

Médias seguidas de letras minúsculas iguais, na mesma coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott_Knott ($P \leq 0,05$).

Os valores médios da produtividade da soja obtidos em função dos tratamentos com doses de NPK (lanço) de 57,93 sacos e ST+KCl (lanço) de 59,42 sacos, não foram diferentes entre si e também em relação a testemunha. Quanto a adubação em linha os resultados dos dois tratamentos não foram diferentes entre si, porém, foram superiores a adubação a lanço e a testemunha.

CONCLUSÕES

1) A aplicação da adubação independentemente do tipo e da forma resultou em acréscimos de produtividade da soja em sistema plantio direto, em sucessão a aveia preta.

2) A aplicação da adubação em linha na aveia branca resultou em acréscimos significativos na produtividade da soja em relação a adubação a lanço.

3) Ficou evidenciado maior produtividade da soja cultivada em sistema de semeadura direta com adubação a lanço e na linha após a cultura da aveia preta, sendo significativamente superior à aveia branca.

4) A produtividade de grãos de soja foi maior em sucessão à aveia preta, em relação à aveia branca, sem a aplicação de adubação.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERNARDI, A.C.C.; OLIVEIRA JÚNIOR, J.P.; LEANDRO, W.M.; MESQUITA, T.G.S.; FREITAS, P.L.; CARVALHO, M.C.S. Doses e formas de aplicação da adubação potássica na rotação soja, milho e algodão em sistema plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 39, n. 2, p. 158-167, 2009.

BRAGAGNOLO, N., MIELNICZUK, J. Cobertura do solo por palha de trigo e seu relacionamento com a temperatura e umidade do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.14, p.369-374, 1990.

MENDONÇA, V.; TOSTA, M.S.; MACHADO, J.R.; GOULART JUNIOR, S.A.R.; TOSTA, J.S.; BISCARO, G.A.; Fertilizante de liberação lenta na formação de mudas de maracujazeiro amarelo. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n. 2, p. 344-348, mar./abr., 2007.

STRECK, N.A., SCHNEIDER, F.M., BURIOL, G.A. Modificações físicas causadas pelo mulching. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v.2, p.131-142, 1994.



PRODUÇÃO DE HÍBRIDO DE SORGO FORRAGEIRO EM DIFERENTES DENSIDADES DE SEMEADURA

ONGARATTO, S.¹
DECIAN, V. S.²
ROVANI, I. L.³

INTRODUÇÃO

O cultivo do sorgo no Brasil tem apresentado avanço significativo desde a década de 70 (EMBRAPA, 2008). O sorgo (*Sorghum bicolor*, L. Moench) é uma planta adaptada ao processo de ensilagem, devido às suas características fenotípicas que determinam a facilidade de plantio, manejo, colheita e armazenamento, além de resistência a veranicos, maior produção por área e menor exigência quanto à fertilidade do solo, em relação ao milho, por exemplo (DIAS et al. 2001; NEUMANN et al. 2002).

No município de Aratiba - RS, local de realização do experimento, percebe-se um grande aumento no plantio de sorgo devido ao fato de ser utilizado para produção de silagem e, conseqüentemente, alimentação animal, devido às características físicas como relevo e tamanho das propriedades rurais de pequeno porte e grande produção leiteira.

Com isso, faz-se necessário, o desenvolvimento de técnicas de manejo que permitam o melhor aproveitamento das áreas disponíveis e melhoria nos índices produtivos dos insumos e matéria-prima utilizados para o desenvolvimento e suporte da produção pecuária da região. Diante disso, o presente trabalho visa analisar aspectos da produtividade de um híbrido de sorgo forrageiro, com diferentes populações de plantas.

¹ Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI Erechim, Bolsista IC e Acadêmica do Curso de Agronomia, E-mail: sabrina.ongaratto@hotmail.com

² Docente da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI Erechim, professor, Dpto. Ciências Biológicas.

³ Univ. Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI Erechim, Bolsista Capes/PPG Ecologia.



MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi conduzido no município de Aratiba, RS. Na unidade amostral, foi implantada lavoura com o genótipo Qualimax, na comunidade de Linha Cobra, que de acordo com Streck (2008) o solo da área em estudo está classificado como Neossolo Regolítico Eutrófico.

A semeadura foi realizada no Sistema Plantio Direto, com densidade de semeadura de 110 mil plantas ha^{-1} , com espaçamentos de 0,8 m entre linhas. Após definidas as populações realizou-se o desbaste chegando à população desejada. Para o andamento e execução do projeto foram adotados os seguintes procedimentos:

Delimitação dos blocos e parcelas amostrais:

Os espaços foram delimitados através da escolha de um ponto ao caso na lavoura, sorteado sobre uma grade de pontos com distâncias pré-definidas. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com cinco populações distintas e com cinco repetições para cada população, totalizando 25 parcelas. Cada parcela é constituída de 4 metros de comprimento por 4 metros de largura (4 x 4 m), totalizando 16 m^2 por parcela (400 m^2 para a Unidade Amostral).

- Tratos culturais:

A semeadora utilizada foi regulada com espaçamento entre linhas de 0,8 m, com uma profundidade aproximada de 5 centímetros. O trabalho de pesquisa compreendeu o período de janeiro a junho de 2014. Adubação de base utilizada foi NPK, 150 kg ha^{-1} da fórmula 9-25-15, para a Unidade Amostral, sendo que todos os blocos amostrais, dentro de suas respectivas Unidades Amostrais receberam a mesma quantidade de adubo. Foi utilizada também, 150 kg ha^{-1} de uréia e 100 kg ha^{-1} de Cloreto de Potássio, como adubação de cobertura para a Unidade Amostral. O controle de plantas daninhas foi feito com o herbicida Primoleo, cujo ingrediente ativo é a Atrazina, na dose de 5 L ha^{-1} e óleo vegetal com função adesiva.



- Determinação de matéria verde da parte aérea:

As plantas de cada parcela foram cortadas manualmente a 20 cm do solo, tendo como base para as análises partes das plantas como o colmo, folha e panículas. Cada amostra constitui 1 metro quadrado (1m^2) determinado ao acaso em cada parcela. Posteriormente as plantas de cada parcela foram trituradas e pesadas. Ao pesá-las foram eliminadas as parcelas de maior e de menor peso, restando apenas três amostras com peso intermediário, para que haja uma melhor homogeneização das amostras. As mesmas foram embaladas e reservadas para posterior determinação de matéria seca e proteína bruta.

- Coleta de material para determinação de matéria seca:

Após a homogeneização das amostras, pesou-se aproximadamente 500 gramas de matéria fresca, acondicionadas em sacos de papel para posterior secagem em estufa. Realizou-se este procedimento para todas as amostras das referidas populações. A secagem foi realizada em estufa de ventilação de ar forçado (65°C) por 24 horas ou até peso constante, com a pesagem com balança de precisão.

Coleta de material amostral para determinação de proteína bruta:

Para a determinação da proteína bruta as amostras após secas, foram encaminhadas para o Laboratório de Prestação de Serviços/ Análises Físico-Químicas da URI – Campus Erechim. O procedimento utilizado pelo laboratório é o método de Kjeldahl, para determinação de nitrogênio total (NKT).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quantificação de matéria verde e matéria seca

Com efetivação, em campo, das práticas e materiais já descritos, obteve-se dados referentes ao teor de matéria verde e matéria seca total acumulada. Para determinação e melhor homogeneização das amostras, foram descartadas as



amostras de maior e menor peso, restando portanto, três amostras (repetições) para cada população de plantas, sendo que cada bloco foi identificado com letras de A a E (Tabela 1).

Tabela 1 - Valores referentes à população de plantas utilizadas, identificação dos blocos amostrais e valores de matéria verde e matéria seca para a Unidade Amostral 1.

População	Blocos	Kg de Matéria Verde (1 m ²)	Média das Amostras (kg m ²)	Massa Verde (toneladas ha ⁻¹)	% de Matéria Seca	Massa Seca (toneladas ha ⁻¹)
70 mil	1A	3,985	4,040	40,400	31,71	12,814
	1B	4,180				
	1C	3,955				
80 mil	2A	5,195	5,457	54,570	38,19	20,843
	2D	5,880				
	2E	5,295				
90 mil	3A	5,390	5,257	52,570	36,93	19,414
	3B	5,890				
	3C	4,490				
100 mil	4A	5,070	5,110	51,100	36,64	18,723
	4D	5,250				
	4E	5,010				
110 mil	4A	4,460	4,520	45,200	34,83	15,745
	4D	4,445				
	4E	4,655				

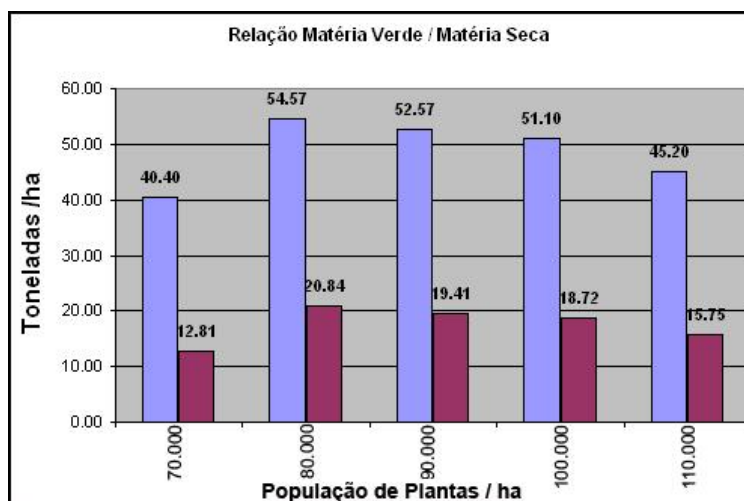
Pode-se observar que a população de 80 mil plantas ha⁻¹ apresentou a maior média de pesos, com 5,457 kg referente ao corte em 1 m², dentro do bloco amostral, o que corresponde a 54,570 toneladas de massa verde. Após secagem em estufa, obteve-se um percentual de matéria seca de 38,19% que extrapolando para a área total (ha) indica 20,843 toneladas de matéria seca (biomassa total).

Com valores próximos, aparece a população de 90 mil e 100 mil plantas, com valores finais de 52,570 e 51,100 toneladas ha⁻¹ de matéria verde e 19,414 e 18,723 toneladas ha⁻¹ de matéria seca, respectivamente.

Os blocos com população de 110 mil plantas apresentaram 45,200 toneladas ha⁻¹ de matéria verde e 15,745 toneladas ha⁻¹ de matéria seca. Por fim, a população de 70 mil plantas com valores de 40,400 e 12,814 toneladas ha⁻¹ de matéria verde e seca, respectivamente (Figura 1).



Figura 1: Relação de matéria verde e matéria seca para as diferentes populações de plantas.



CONCLUSÕES

Conclui-se com a realização do trabalho e, até o momento, que populações intermediárias (80, 90 e 110 mil plantas) para o espaçamento de 0,8 m, deram resultados mais satisfatórios com relação à matéria verde e matéria seca. A empresa detentora da semente recomenda populações de 110 mil plantas ha^{-1} ou ainda maiores e, no estudo, observa-se que densidades menores podem produzir quantidades iguais ou até superiores com relação à matéria verde e matéria e com qualidade adequada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DIAS, A. M. A.; BATISTA, A. M. V.; FERREIRA, M. A.; LIRA, M. A.; SAMPAIO, I. B. M. Efeito do estágio vegetativo do sorgo (*Sorghum bicolor*, (L.) Moench) sobre a composição química da silagem, consumo, produção e teor de gordura do leite para vacas em lactação, em comparação à silagem de milho (*Zea mays* (L.), **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.30, n.6, p.2086-2092, 2001.



EMBRAPA Milho e Sorgo Sistemas de Produção, 2 ISSN 1679-012X Versão Eletrônica - 4^a edição. Set. 2008. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/Fontes_HTML/Sorgo/CultivodoSorgo/index.htm>. Acesso em: 18 mar. 2014.

NEUMANN, M.; RESTLE, J.; ALVES FILHO, D. C.; BRONDANI, I. L.; PELLEGRINI, L. G.; FREITAS, A. K. Avaliação do valor nutritivo da planta e da silagem de diferentes híbridos de sorgo (*Sorghum bicolor*, L. Moench). **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.31, n.1, p.293-301, 2002a (Suplemento).



TRATAMENTO DIGITAL, GEORREFERENCIAMENTO E CLASSIFICAÇÃO DIGITAL SUPERVISIONADA DA REGIÃO ALTO URUGUAI GAÚCHO PARA O ANO DE 1988

CENCI, C. ¹
ONGARATTO, S. ²
DECIAN, V. S. ³
ROVANI, I. L. ⁴
ROSSET-QUADROS, F. ⁵
TYBUSKI, L. P. ⁶

INTRODUÇÃO

A observação da dinâmica do Uso e Ocupação da Terra faz com que se tenham condições de efetuar a análise de como está sendo utilizada a terra pelas atividades antrópicas (ROSA, 2003; MATSON, et al, 1997). Quando se efetua o estudo de uma região cujo recorte geográfico remete a características sócioambientais e econômica semelhante facilita e fornece dados para os administradores e gestores ambientais para o conhecimento e tomada de decisão sobre as características de sua área de atuação. As informações de Uso e Ocupação da Terra apresentam uma relação direta com a forma que as atividades econômicas estão sendo desenvolvidas. Ainda pode-se associar o uso de recursos naturais aos dados proporcionados pelo diagnóstico de uso e o estudo dos usos no decorrer de um período. Uma paisagem que sofreu alterações, através de ações antrópicas ou naturais, estará mais sujeita às perturbações (METZGER, 1999).

O presente trabalho tem como objetivo efetuar o tratamento digital, georreferenciamento e classificação digital supervisionada para a imagem de satélite LandSat TM5, com data de março de 1998, a fim de observar o padrão de uso e ocupação da terra e as alterações ocorridas num período de tempo.

¹ Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI Erechim, Bolsista de Iniciação Científica e Acadêmica do Curso de Agronomia, E-mail: chacenci@hotmail.com.

² URI Erechim, Bolsista IC, Acad. Curso de Agronomia.

³ Docente da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI Erechim., Professor, Dpto. Ciências Biológicas.

⁴ URI Erechim, Bolsista Capes/PPG Ecologia.

⁵ URI Erechim, Dr^a. Técnica do LAGEPLAM.

⁶ Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI Erechim, Dr^a. Técnica do LAGEPLAM.

MATERIAL E MÉTODOS

a) Coleta de dados orbitais:

As imagens de satélite foram adquiridas junto ao catálogo de imagens do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) anos (1991, 2001 e 2011), adotando o mesmo período do ano, sazonalidades, aplicação das mesmas estratégias de classificação e recorte da área correspondente a Região do Alto Uruguai Gaúcho.

b) Processamento e tratamento digital das imagens:

As imagens de satélite Landsat 5 sensor TM de resolução 30 metros, foram georreferenciadas no aplicativo IDRISI ANDES, utilizando a projeção UTM, datum WGS 84 SIRGAS/2000 (Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas) e fuso 22 Sul por meio de 41 pontos de controle, coletados em campo com uma unidade medidora GNSS pós-processado.

c) Composição RGB das imagens:

A composição RGB, consistiu na combinação das bandas 3, 4 e 5 do espectro eletromagnético do sensor TM, em que a banda 3 intervalo espectral (0,63 - 0,69 μm) representa o azul (B), a banda 4 intervalo espectral (0,76 - 0,90 μm) representa o verde (G), e banda 5 intervalo espectral (1,55 - 1,75 μm) representa o vermelho (R). A composição colorida RGB de cada imagem foi utilizada para coleta das Unidades Amostrais (UA), posteriormente submetida via bandas espectrais a classificação que gerou o mapeamento do uso e ocupação da terra.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a realização deste estudo foi definida a região do Alto Uruguai Gaúcho, Rio Grande do Sul, como a unidade de planejamento ambiental da paisagem, por caracterizar-se em uma região geográfica delimitada por divisas municipais, com



relevante diversificação do uso e ocupação da terra em atividades e formas de apropriação deste espaço.

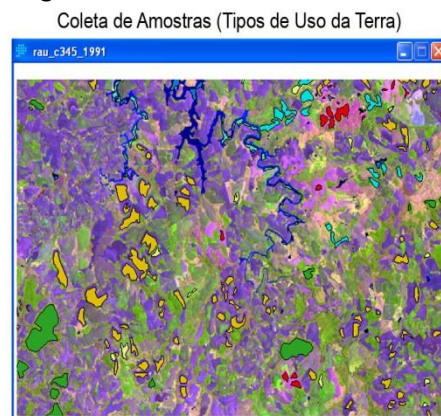
Após a realização de todos os procedimentos na etapa anterior descritos, registrou-se em planilha os 39 pontos de campo e após, em laboratório, usando o programa MapInfo 8.5, base para o Georreferenciamento (**Quadro 1**).

Quadro 1 - Banco de dados dos pontos topográficos utilizados no georreferenciamento da imagem de satélite Landsat 5 Sensor TM da Região Alto Uruguai Gaúcho

Ponto	Coord_X_GPS	Coord_Y_GPS	Altitude	OBS
1	418539	690966	607	Cruzamento Asfalto Getúlio/Sananduva
2	401122	6928246	699	Trevo Centenário
3	418665	6922011	743	Cruzamento Rodovia/Estrada
4	411358	6934180	435	Ponte Rio Apuaé
5	422279	6905957	696	Cruzamento Rodovia
6	410447	6907597	494	Ponte Rio Ligeiro
7	398733	6907607	553	Ponte sobre a Área Urbana de Charrua
8	392526	6909767	500	Ponte Rio do Peixe
9	374306	6912747	757	Cruzamento Estrada/Rodovia
10	363828	6943888	681	Ponte Jupirangaba
11	348365	6952578	774	Cruzamento Estrada/Rodovia
12	334296	6949411	467	Ponte Rio Erechim
13	339144	6933414	575	Cruz. Área Urbana de Campinas do Sul
14	366235	6918622	717	Cruzamento Trans - Brasiliana
15	358521	6921619	669	Cruzamento Estrada/Rodovia
16	368970	6931118	699	Cruzamento Trans - Brasiliana
17	376311	6942773	729	Cruzamento Área Urbana de Erechim
18	391563	6948102	760	Cruzamento Área Urbana de Gaurama
19	399224	6949912	641	Rotula Área Urbana de Viadutos
20	352876	6906370	609	Ponte Arroio Inhupacá
21	344473	6907841	605	Ponte Arroio Inhupacá e Rio Passo Fundo
22	329912	6904241	667	Cruzamento Estrada/Rodovia
23	320217	6926680	685	Trevo Ronda Alta
24	320366	6956519	571	Ponte Represa do Rio Passo Fundo
25	323669	6974041	580	Cruzamento Rodovia/Estrada
26	333151	6980034	297	Ponte Rio Uruguai
27	345448	6968227	782	Cruzamento Rodovia/Estrada
28	325507	6917031	670	Cruzamento Rodovia/Estrada
29	369120	6955731	752	Cruzamento Rodovia/Estrada
30	363234	6983494	301	Ponte Barragem de Itá
31	352717	6987903	333	Cruzamento Estrada/Rodovia
32	356981	6989711	288	Ponte Rio Ariranha
33	381805	6986915	379	Ponte Rio Jacutinga
34	405855	6989147	744	Cruzamento Rodovia/Estrada
35	420384	6988603	552	Cruzamento Rodovia/Estrada
36	423748	6967225	424	Ponte Rio do Peixe
37	421789	6955218	496	Barragem de Machadinho
38	415347	6950965	401	Ponte Rio Ligeiro
39	420456	6943472	619	Rotula Área Urbana de Maximiliano de Almeida

Utilizando módulos do IDRISI ANDES foi realizada a coleta de amostras (tipos de usos e ocupação da Terra) para geração da classificação supervisionada das imagens de satélite.

Figura 2 - Amostras coletadas para os diferentes tipos de usos e ocupação da Terra –Recorte da Região do Alto Uruguai Gaúcho.



A seguir pôde-se observar os resultados obtidos para as classificações dos Usos e Ocupação da Terra para os anos de 1991, 2001 e 2011 (Quadro 2).

Quadro 2- Resultado da classificação e áreas das classes de uso e ocupação da Terra entre os anos de 1991 a 2011 da região do Alto Uruguai Gaúcho.

Classes	1991		2001		2011	
	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%
Área Urbanizada	4.835,74	0,82	5.906,89	1,00	6.813,34	1,15
Agricultura Implantada	174.107,57	29,43	213.178,33	36,03	131.774,08	22,27
Pastagem	50.650,56	8,56	83.299,22	14,08	123.025,98	20,80
Solo Exposto	270.284,32	45,69	162.575,26	27,48	181.714,07	30,72
Vegetação Arbórea	82.967,36	14,02	112.051,37	18,94	133.077,36	22,49
Lâmina D' Água	8.765,35	1,48	14.599,83	2,47	15.206,07	2,57
Total	591.610,90	100	591.610,90	100	591.610,90	100



CONCLUSÃO

A análise da dinâmica do uso da terra nos permite compreender melhor os padrões e configuração do espaço, podendo desta forma observar as alterações que ocorrem no ambiente. Para o estudo em questão, em um horizonte de 20 anos as modificações impressas pela modernização agrícola e pela inserção ou aumento das atividades agropecuárias nos mostra que houve um aumento nas áreas utilizadas para pastagem, bem como aumento das áreas de vegetação arbórea, devido a inserção de tecnologias na agricultura que demandam por áreas menos íngremes que passaram a ser ocupadas por vegetação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MATSON, P.A. et al. 1997. **Agricultural intensification and ecosystem properties.** Science, 277: 504-509.

METZGER, J. P. 1999. **Estrutura da paisagem e fragmentação:** análise bibliográfica. Anais da Academia Brasileira de Ciência, v. 71, n. 3, p. 445 –463.

ROSA, R. **Introdução ao Sensoriamento Remoto.** 5a Edição. Ed. Da Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, 2003.



GERAÇÃO DE BANCO DE DADOS CARTOGRÁFICO-RELACIONAL DA COLETA DE PADRÕES AMOSTRAIS PARA A REGIÃO ALTO URUGUAI GAÚCHO (1991 A 2011)

ONGARATTO, S.¹
DECIAN, V. S.²
CENCI, C.³
ROVANI, I. L.⁴
ROSSET-QUADROS, F.⁵
TYBUSKI, P. L.⁶

INTRODUÇÃO

As informações de Uso e Ocupação da Terra tem uma relação direta com a forma que as atividades econômicas estão sendo desenvolvidas. A classificação do uso e ocupação da terra numa dada região tornou-se um aspecto fundamental para compreender os padrões de organização do espaço, apontando os efeitos impactantes que podem causar desequilíbrios ambientais (ROSA, 2003).

A ação antrópica representa um relevante agente modificador ambiental, alterando o equilíbrio e a dinâmica dos processos naturais (GIRÃO; CORRÊA, 2004), gerando novas funções e criando mosaicos estreitamente relacionados com as práticas culturais e o desenvolvimento de uma região (TORRES-GÓMEZ, et al., 2009). Diante desse quadro, são necessárias medidas de planejamento e gerenciamento dos usos múltiplos, a fim de garantir a sustentabilidade dos recursos para as gerações futuras (MAUD; LIMA, 2003).

Este trabalho visa elaborar um estudo sobre a análise de paisagem da Região do Alto Uruguai Gaúcho, fazendo com que, a partir de imagens digitais sejam

¹ Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI Erechim, Bolsista IC e Acadêmica do Curso de Agronomia, E-mail: sabrina.ongaratto@hotmail.com

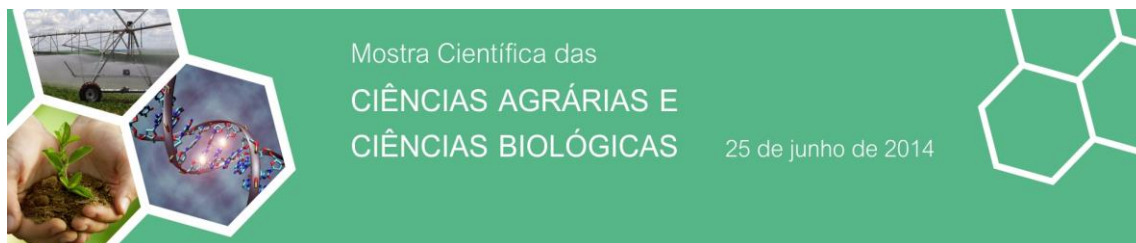
² Docente da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI Erechim URI Erechim, Professor Orientador, Dpto. Ciências Biológicas

³ URI Erechim, Bolsista IC, Acadêmica do Curso de Agronomia

⁴ URI Erechim, Bolsista Capes/PPG Ecologia URI Campus Erechim, Bolsista Capes/PPG Ecologia URI Campus Erechim, Bolsista Capes/PPG Ecologia

⁵ URI Erechim, Dr^a. Técnica do LAGEPLAM

⁶ URI Erechim, Bolsista CNPQ Ensino Médio



efetuados o diagnóstico de Uso da Terra para os 32 municípios que compõem a região.

Para tanto esta etapa consistiu em efetuar o reconhecimento de campo e geração de informações para uma análise temporal para esta região, entendendo os processos envolvidos no decorrer do tempo, desde 1991 a 2011, avaliando-se como ocorreu a dinâmica dos usos e ocupações em um período de 20 anos.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização deste estudo foi definida a região do Alto Uruguai Gaúcho, Rio Grande do Sul, como a unidade de planejamento ambiental da paisagem. A área a ser analisada quanto aos usos e ocupação da terra, foi subdividida em quadrículas amostrais, num total de 30 quadrículas, englobando toda a imagem de estudo para as coletas de campo dos padrões amostrais.

As quadrículas foram subdivididas pelo critério de que haveria toda a região e o retângulo envolvente englobados por um total de número de pontos de padrões amostrais. A partir disto no aplicativo de Geoprocessamento MapInfo 8.5, estipulou-se a melhor distribuição das quadrículas para contemplar a região em estudo.

O trabalho completo abrange 30 quadrículas, que por sua vez envolvem 6 classes de usos e ocupação da terra coletados por quadrícula. Cita-se: Agricultura Implantada, Pastagem, Água, Área Urbana, Solo Exposto e Vegetação Arbórea.

O mapeamento do uso e ocupação da terra foi baseado na utilização de técnicas de geoprocessamento, tendo início com o acesso, seleção e download de imagens do satélite Landsat 5 (bandas 1, 2, 3, 4, 5 e 7), sensor TM, correspondente a cena 79 da órbita 222. As imagens de satélite foram adquiridas junto ao catálogo de imagens do INPE para as datas propostas como sendo prioritárias para a análise (1991, 2001 e 2011). Posteriormente foi realizado o tratamento digital das imagens no aplicativo de Geoprocessamento Idrisi 32 Andes.

Foram coletados na área em questão 165 pontos de campo. Realizou-se registro fotográfico e observou-se o uso atual em cada área em específico. Todos os

dados coletados a campo, foram devidamente registrados em planilha e após, em laboratório, usando o programa MapInfo 8.5 pode-se elaborar um banco de dados sobre a verdade terrestre de campo, espacializada sobre a área proposta, e distribuídas sobre todas as quadrículas que englobaram a área em análise.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a realização de todos os procedimentos descritos, elaborou-se a planilha, com os 165 pontos coletados e suas respectivas informações, onde parte dela pode ser vista abaixo (Quadro 1), garantindo um banco de dados racional para consulta automática dos padrões amostrais que servirá para as análises de acurácia na classificação dos usos e ocupação da terra para os anos propostos.

As análises quantitativas e de espacialização da dinâmica temporal da paisagem foram desenvolvidas, por meio da verificação das mudanças ocorridas no uso e ocupação da terra no período analisado (1991, 2001, 2011) em função dos processos de antropização e determinando desta forma o comportamento da paisagem no tempo, avaliando-se as transformações espaciais da dinâmica do uso e ocupação da terra.

Para verificar a ordenação dos municípios em função dos anos foi utilizado o método de Escalonamento Multidimensional Não-Métrico (NMDS).

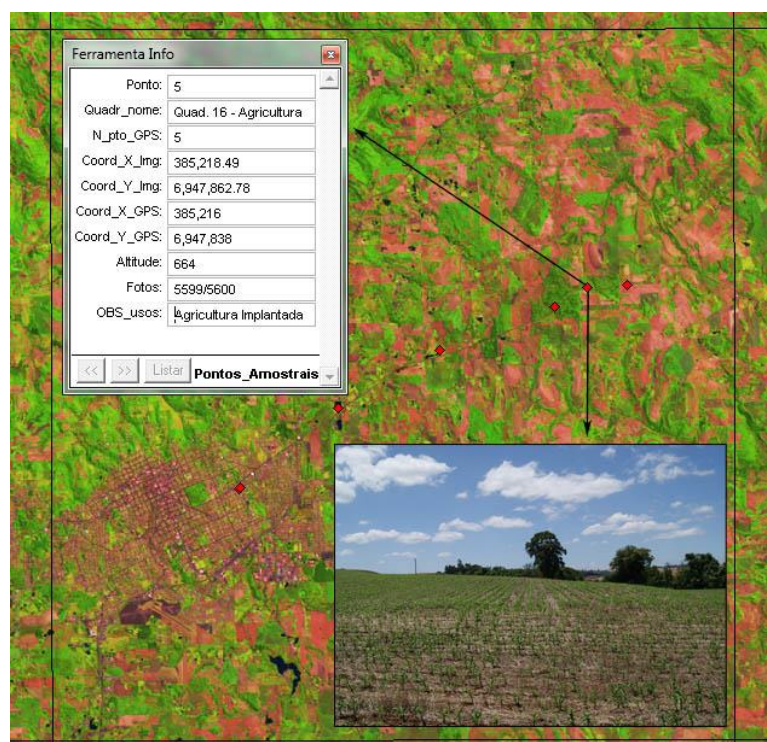
Em análise preliminar, observa-se que a região passou por transformações em relação aos seus usos e ocupação da terra, apresentando um incremento de 8,47% de aumento de vegetação arbórea, principalmente em estágio inicial, em detrimento de uma diminuição na quantificação das classes de uso por Agricultura Implantada e solo preparado. Outra classe que teve um aumento foi a classe de uso por pastagem, principalmente relacionado aos municípios voltados para a face norte da região em direção ao rio Uruguai (8.56% da área da região em 1991, para 20,80% em 2011). Este incremento nas áreas de pastagem pode-se associar ao aumento efetivo dos rebanhos bovinos principalmente para produção leiteira e de corte.

Quadro 1- Banco de Dados dos Pontos de Coleta dos Padrões Amostrais de Uso e Ocupação da Terra da Região Alto Uruguai Gaúcho.

Ponto	Quadrícula	Coord_x_GPS	Coord_y_GPS	Altitude	Fotos	OBS
1	Quad. 1 - Agricultura	326550	6978447	602	5886 - 5887	Agricultura
2	Quad. 1 - Água	333151	6980034	297	5891 - 5893	Rio Uruguai
3	Quad. 1 - Pastagem	333451	6980745	423	5894 - 5895	Pastagem
4	Quad. 1 - Solo Exposto	324626	6976040	619	5884 - 5885	Solo Exposto/Agricultura
5	Quad. 1 - Urbano	324502	6972935	577	5883 - 5884	Urbano - Nonoai
6	Quad. 1 - Vegetação	331336	6980545	487	5888 - 5890	Vegetação Arbórea
7	Quad. 12 - Agricultura	419979	6959241	612	5996 - 5997	Agricultura
8	Quad. 12 - Água	420115	6957305	525	5998 - 5999	Barragem Machadinho
9	Quad. 12 - Pastagem	423402	6971520	523	5988 - 5989	Pastagem
10	Quad. 12 - Solo Exposto	423122	6962178	626	5994 - 5995	Solo Exposto/Agricultura

Para melhor visualização do procedimento, pode-se observar a figura a seguir, que identifica o banco de dados e registro fotográfico de um ponto em específico em uma quadrícula, sendo que todo esse processo foi igualmente designado para os demais pontos (Figura 1).

Figura 1: Consulta a Banco de dados Relacional do Map Info 8.5 das coletas dos padrões Amostrais de Uso e Ocupação da Terra do Alto Uruguai Gaúcho.





CONCLUSÃO

Todo o processo realizado para geração do banco de dados, mostra-se importante devido ao fato de evidenciar e possibilitar a consulta automática dos parâmetros amostrais, com enfoque para a análise da paisagem que envolve toda a região Alto Uruguai Gaúcho, sendo possível, portanto, fornecer um diagnóstico, quantificação e espacialização dos usos e ocupação da terra em um local em específico, de uma bacia hidrográfica, de um município e mesmo o diagnóstico regional para fins de planejamento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GIRÃO, O.; CORRÊA, A. C. B. **A contribuição da geomorfologia para o planejamento da ocupação de novas áreas**. Revista de Geografia.UFPE-DCG, vol. 21, nº2, jul/dez 2004, pag. 36-58.

MAUD, F. F. E LIMA, G. de. Planejamento Estratégico de Sistemas Hídricos. In.: Martins, R. C. E Valencio, N. F. L. Da S. **Uso e gestão dos recursos hídricos no Brasil: desafios teóricos e político-institucionais**. São Carlos. RiMa, 2003. 307p. p. 99-126.

TORRES-GÓMEZ, M.; DELGADO, L. E.; MARÍN, V. H.; BUSTAMANTE, R.O. Estructura del paisaje a lo largo de gradientes urbano-rurales en La cuenca del río Aisén (Región de Aisén, Chile). **Revista Chilena de Historia Natural**, v.82, p.73-82, 2009.



BANCO DE SEMENTES DA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO RIO SUZANA, ERECHIM, RS

FAÉ, E. M.¹
BINOT, M.²
PICOLOTTO, R. C.³
CONTREIRAS-RODRIGUES, A. P. D.⁴
ZANIN, E. M.⁴

INTRODUÇÃO

Banco de sementes pode ser entendido ou conceituado como todas as sementes presentes no solo ou na serrapilheira junto ao mesmo. Para BAKER (1989) este reservatório corresponde às sementes não germinadas, mas potencialmente capazes de substituir as plantas adultas que tivessem desaparecido pela morte natural ou não. Pode se formar através da chuva de sementes, que são todas as sementes que chegam a determinada área, seja pelo vento, água, gravidade, mecanismos explosivos intrínsecos e ação de animais (VAN DER PIJL, 1972; WUNDERLE JR., 1997). O tempo que estas sementes podem permanecer no solo vai depender de alguns fatores fisiológicos como germinação, dormência e viabilidade, e fatores ambientais, como umidade, temperatura, luz, presença de predadores de sementes e patógenos.

Qualquer área pode estar suscetível a qualquer tipo de perturbação, regeneração ou destruição, seja por fatores naturais ou antrópicos e o banco de sementes é um dos principais recolonizadores dessas áreas, mantendo, o equilíbrio dinâmico da floresta (SCHMITZ, 1992), participando como um regenerador natural e auxiliando na manutenção da diversidade das espécies.

Desempenha função imprescindível como corredor ecológico, promovendo assim, a dispersão vegetal, envolvido na restauração da riqueza de espécies vegetais e no estabelecimento de grupos ecológicos refletindo a composição potencial do solo

¹ Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI Erechim, Acadêmica do Curso de Ciências Biológicas, e-mail: estela19@hotmail.com.

² Acadêmico do Curso de Agronomia e Ciências Biológicas.

³ Acadêmicos do Curso de Agronomia e Ciências Biológicas

⁴ Docente da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI Erechim.

(GUARIGUATA; OSTERTAG, 2001). Ele representa uma imensa carga genética em potencial, onde as espécies arbóreas predominam, sendo assim, considerado um auto renovador das florestas.

O estudo realizado teve como objetivos determinar as famílias e as espécies com maior número de ocorrência presentes no banco de sementes; classificar as espécies encontradas em relação às suas estratégias de regeneração e forma de vida além de caracterizar as síndromes de dispersão dos diásporos coletados.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado na APA (área de preservação ambiental) do Rio Suzana, situada na região norte do estado do Rio Grande do Sul e localizada na porção nordeste do município de Erechim/RS, com uma área total de 2.728,78 ha. A APA apresenta 61,66 % da paisagem composta por usos da terra antropizados, caracterizados principalmente por atividades agrícolas e 38,34 % por usos naturais, como vegetação arbórea em diferentes estágios de sucessão, principalmente no estágio avançado de sucessão. Ela é classificada como Floresta secundária em estágio inicial (8,17%) e médio de regeneração (13,38%) e Floresta secundária em estágio avançado de sucessão (16,79%). 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. A flora pode ser considerada como de transição entre as duas principais formações florestais da região (HEPP et al., 2011).

Para a realização do banco de sementes foram delimitadas 40 parcelas de 10x10 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 (0,3 m x 0,3 m), colocado sobre a superfície do solo, permitindo a padronização da área. A coleta das amostras foi realizada

em janeiro de 2014, com auxílio de uma pá de corte (20 x 20 x 5 cm). As amostras foram acondicionadas na casa de vegetação localizada no Campus II da URICampus de Erechim, em bandejas de 10 cm de profundidade X 30 cm de diâmetro com cinco cm de areia que foi esterilizada pelo método de alto c lavagem, ficando sobre constante ventilação e regadas regularmente pelo método de microaspersão, sob estufa com regularidade de temperatura e umidade.

As espécies que germinaram foram identificadas segundo Lorenzi (2000) e classificadas em relação às suas estratégias de regeneração, seguindo a terminologia discutida por Hartshorn (1980), Clark e Clark (1987) e Pinã-Rodrigues et. al. (1990), sendo classificadas como intolerantes à sombra (pioneiras) e tolerantes à sombra (secundárias/climáticas), síndrome de dispersão de diásporos, aonde foram adotadas três categorias: espécies anemocóricas (vento), Zoocóricas (animais) e autocórica (espontânea) segundo de finições de Van der Pijl (1972), forma de vida: árvore - vegetal lenhoso com altura = 5 m, com fuste principal bem definido; arbusto - vegetal lenhoso com menos de 5 m de altura, ramificado desde a base; liana ou cipó - vegetal com hábito sarmentoso.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a literatura disponível (Pinã-Rodrigues et. al.1990) as primeiras plantas a germinarem são as denominadas de pioneiras, ou seja, aquelas que são mais tolerantes ao sol. Posteriormente germinam as secundárias iniciais, que já terão certo abrigo do sol em ambientes naturais, ou seja, aquelas menos tolerantes ao sol.

Até o presente momento, foi possível identificar as plântulas apresentada na tabela abaixo (Tabela 01). Outras plântulas estão em processo germinativo, porém seu tamanho não possibilita identificação final.



Tabela. 01: Diversidade de espécies do banco de sementes – Área de Preservação Ambiental do rio Suzana Erechim/RS. Nome popular (N. P.); Forma de dispersão (Disp.): anemocórica (Ane), zoocórica (Zoo), autocórica (Aut); Estratégia de regeneração (ER): pioneira (P), secundária inicial (Si), secundária tardia (St); Forma de vida (F.V.): arbustiva (Arb), arbórea (Arv), herbácea (Her), liana (Lia).

Espécies	N. P.	Disp.	E. R.	F. V.
<i>Vernonia discolor</i> (Spreng.) Less.	Vassourão-branco	Ane	P	Arb
<i>Richardia brasiliensis</i>	Poaia-branca	Aut	P	Her
<i>Cyperus rotundus</i>	Tiririca	Aut	P	Her
<i>Parietaria officinalis</i> L	Alfavaca-de-cobra	Aut	P	Her

CONCLUSÃO

- As famílias botânicas encontradas no banco são: Rubiaceae, Asteraceae, Cyperaceae e Urticaceae;
- A espécie que apresentou maior ocorrência foi a *Richardia brasiliensis*;
- Quanto a estratégia de regeneração, 100% das espécies identificadas são pioneiras;
- A maioria das espécies apresentam forma de vida herbácea e forma de dispersão autocórica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAKER, H. G. Some Aspects of the Natural History of Seed Banks. In: LECK, M.A.; PARKER, T. V.; SIMPSON, R. L. *Ecology of Soil Seed Banks*. New York: Academic Press. p. 9-21. 1989.

CLARK, D.A. e CLARK, D.B. Análisis de La regeneración de árboles Del dosel em bosque muy húmedo tropical: aspectos teóricos y prácticos. **Revista de Biología Tropical**, v.35, p.41- 54. 1987.



GUARIGUATA, M. R. e OSTERTAG, R. Neotropical secondary succession: changes in structural and functional characteristics. **Forest Ecology and Management**. v. 148, p. 185-206, 2001.

HARTSHORN, G.S. Neotropical Forest dynamics. **Biotropica**, v.12, p. 23-30, 1980.
HEPP, L. U. ; RESTELLO, R. M.; TONIN, A. M. . **Plano de Manejo da APA do Rio Suzana - Erechim (RS)**, 2011.

KAGEYAMA, P. Y. Recomposição da vegetação com espécies arbóreas nativas em reservatórios de usinas hidrelétricas da CESP. **Série IPEF**, Piracicaba, v. 8, n.25, p. 7-8, 1992.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil. 3. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2000b. 352 p.

PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; COSTA, L. G. S.; REIS, A. Estratégia de estabelecimento de espécies arbóreas e o manejo de florestas tropicais. P. 676-684. In: **Anais...** VI Congresso Florestal Brasileiro, Campos do Jordão, 1990.

SCHIMTZ, M. C. Banco de sementes no solo em áreas do reservatório da UHE Paraibuna. In: KAGEYAMA, P. Y. Recomposição da vegetação com espécies arbóreas nativas em reservatórios de usinas hidrelétricas da CESP. **Série IPEF**, Piracicaba, v. 8, n.25, p. 7-8, 1992.

VAN DER PIJL, L. Principles of dispersal in higher plants. 2 ed., **Springer-Verlag, Berlin**, 1972. 160p.



ESTABELECIMENTO *IN VITRO* DE MINI-ROSA SOB LEDS A PARTIR DE GEMAS E SEGMENTOS NODAIS

GOMES, G.B.¹

ROCHA, P.S.G.²

FREITAS, F.B.R.;³

MENEGATTI, P. W. S.³

ZONIN, M.L.C.³

INTRODUÇÃO

As mini-rosas, rosas em miniaturas, são descendentes de uma espécie natural da China (*Rosa chinensis* Jacq.). A maioria delas floresce continuamente e produzem flores com diferentes cores, tais como branco, vermelho, amarelo, rosa, laranja e púrpura (DINIZ, 2014). A forma tradicionalmente adotada para propagar a mini-rosa é por meio de estaquia, mergulhia e enxertia. Contudo, essa forma de propagação não é a mais adequada, pois favorece a disseminação de doenças e pragas. Além disso, essas formas de propagação vegetativa apresentam baixa taxa de multiplicação.

Para o estabelecimento *in vitro*, teoricamente, pode ser utilizado qualquer tipo de explante da planta, em função da totipotência das células vegetais (GRATTAPAGLIA; MACHADO, 1998). Mas, na maioria dos trabalhos envolvendo a micropropagação, os explantes escolhidos geralmente são gemas apicais ou axilares. De acordo com Silva (2003), o tamanho do explante determina a sua sobrevivência e capacidade de crescimento. Se o objetivo for somente o de propagar, é mais adequado iniciar o estabelecimento com ápices ou segmentos caulinares contendo gemas axilares.

Contudo, deve-se considerar que a probabilidade de se isolar propágulos livres de agentes contaminantes está relacionada com o tamanho do explante

¹ Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI Erechim, Acadêmico do Curso de Agronomia

² Docente da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI Erechim, Curso de Agronomia, e-mail: rocha@uricer.edu.br

³ URI Erechim, Acadêmicos do Curso de Agronomia.



utilizado, pois quanto menor o explante maior a chance de obter brotações isentas de contaminantes e, em consequência, menor a velocidade no desenvolvimento das mesmas (TORRES et al., 1998).

Quanto à fonte de luz utilizada nas salas de crescimento dos laboratórios de micropropagação, embora as lâmpadas fluorescentes sejam comumente usadas, este tipo de luz não é mais considerada como ótima, por possuir e emitir diferentes comprimentos de ondas, sendo que, atualmente, a melhor fonte de luz são os LEDs (Diodos Emissores de Luz), por possuírem, dentre outras características, comprimento de onda específico e longo período de vida útil.

Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo avaliar o tipo de explante e novas fontes de luz na fase de estabelecimento *in vitro* de mini-rosas.

MATERIAL E MÉTODOS

Plantas de mini-rosas vermelhas mantidas em casa-de-vegetação foram pulverizadas uma vez por semana com fungicida (Tiofanato metílico 0,7 g L⁻¹) antes da coleta das brotações. Após a desfolha das brotações, foram isolados segmentos dos ramos com aproximadamente 10 cm. O material vegetal foi desinfestado com álcool 70% por um minuto e hipoclorito de sódio 1,5%, durante 15 minutos, em câmara de fluxo laminar. Posteriormente foram enxaguados três vezes com água destilada autoclavada.

Após desinfestação, foi realizado o isolamento dos explantes com o auxílio de pinças e bisturis em câmara de fluxo laminar. Foram seccionados em segmentos nodais com uma gema e medindo aproximadamente 10 mm e gemas com aproximadamente 0,4 mm. Os explantes foram inoculados em tubos de ensaio contendo 8 mL de meio de cultura MS acrescidos por 1,0 mg L⁻¹ de BAP, 30 g L⁻¹ de sacarose, 100 mg L⁻¹ de mio-inositol e 7,0 g L⁻¹ de ágar. Antes da adição do ágar os meios de cultura tiveram o pH ajustado para 5,8. Após 30 dias de cultivo, em sala de crescimento com fotoperíodo de 16 horas, temperatura de 25 ± 2 °C e intensidade luminosa fixada em 20 μmol m⁻² s⁻¹, foram avaliadas a porcentagem de contaminação



fúngica, porcentagem de contaminação bacteriana, porcentagem de estabelecimento e comprimento médio da brotação.

Utilizou-se um fatorial 4x2, sendo os fatores tipo de luz [LEDs azuis-EDEB 3LA1 470 nm, LEDs verdes-EDET 3LA1 530 nm, LEDs vermelhos-EDER 3LA3 630 nm e lâmpadas fluorescentes brancas (testemunha)] e tipo de explante (gema e segmento nodal), com dez repetições por tratamento. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade de erro.

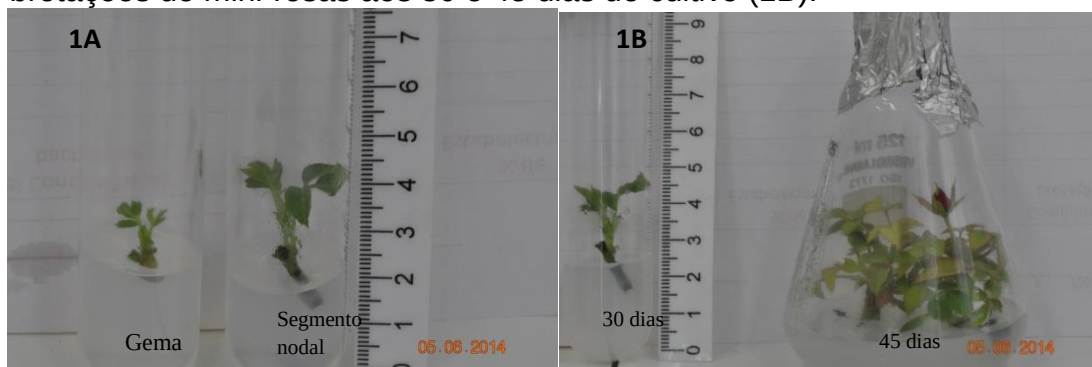
RESULTADOS E DISCUSSÃO

A maior porcentagem de contaminação foi causada por fungo (3,91%), sendo nula a contaminação por bactéria. Quanto ao tipo de explante no estabelecimento, a maior porcentagem de contaminação ocorreu nos segmentos nodais (3,29%) e a menor nas gemas (0,62%). De modo geral, quanto maior o tamanho de explante maior será a porcentagem de contaminação ocorrida na fase de estabelecimento *in vitro*.

A maior porcentagem de estabelecimento *in vitro* dos explante foi obtida a partir das gemas e a menor a partir do segmento nodal (99,4% e 94,18%, respectivamente). A porcentagem de explantes estabelecidos pode ser considerada alta. Vários fatores interferem na porcentagem de estabelecimento, sendo a qualidade fitossanitária da planta matriz utilizada para retirada dos explantes um dos mais importantes. De modo geral, a maior porcentagem de contaminação ocorre quando se usa como fonte de explante plantas mantidas no campo e sem prévio tratamento fitossanitário.

Em relação ao comprimento das brotações formadas, foi verificado que o maior comprimento foi obtido a partir do explante segmento nodal (2,44 cm) e o menor a partir de gemas (1,07 cm). Provavelmente o maior comprimento das brotações originadas destes explantes esteja relacionado com a maior quantidade de reservas nutricionais e hormonais existentes no tecido vegetal.

Figura 1- Aspecto das brotações de mini-rosas estabelecidas *in vitro* a partir de gema e segmento nodal (1A) após 30 dias de cultivo em meio de cultura MS e brotações de mini-rosas aos 30 e 45 dias de cultivo (1B).



CONCLUSÕES

O explante tipo gema possibilita obter menor porcentagem de contaminação, por outro lado o desenvolvimento das brotações formadas a partir desse explante é mais lento do que a partir de segmento nodal. O tipo de luz não influenciou no estabelecimento das mini-rosas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DINIZ, J.D.N.; ALMEIDA, J.L.A.; OLIVEIRA, A.B.; VIDAL, F.R. Multiplicação e enraizamento *in vitro* de mini-rosa. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v.45, n.1, p.68-73, 2014.

GRATTAPAGLIA, D.; MACHADO, M. A. Micropropagação. In: TORRES, A. C.; CALDAS, L. S.; BUSO, J.A. **Cultura de tecidos e transformação genética de plantas**. Brasília: Embrapa – SPI / Embrapa – CNPH, v.1, p.183-260, 1998.

MURASHIGE, T., SKOOG, F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. **Physiologia Plantarum**, Copenhagen, v. 15, p. 473-479, 1962.

SILVA, A. L.; RAGALSK, M.; MORAES, L. K. A.; FESBILINO, C; CRESTANI, L.; GUERRA, M. P. Estabelecimento e multiplicação *in vitro* de porta-enxertos de



Prunus sp, **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.25, n.2, p.297-300, 2003.

TORRES, A.C.; TEIXEIRA, S.P.; POZZER, L. Cultura de ápices caulinares e recuperação de plantas livres de vírus. In: TORRES, A.C.; CALDAS, L.S.; BUSO, J.A. **Cultura de tecidos e transformação genética de plantas**. Brasília: Embrapa – SPI / Embrapa – CNPH. 1998. v.1, p.133-145.



ESTUDO DA IMOBILIZAÇÃO DA ENZIMA COMERCIAL CALB DE *Candida antarctica* B EM MATRIZ HIDROFÓBICA OBTIDA PELA TÉCNICA DE SOL-GEL

FICANHA, A. M. M.¹
LEVANDOSKI, K.;
NYARI, N. L. D.;
MIGNONI, M.²
DALLAGO, R. M.²

INTRODUÇÃO

Os processos que utilizam a enzima lipase são especialmente atraentes em função das suas diferentes aplicações (MENDES et al., 2006; REIS et al., 2009). As aplicações industriais de enzimas são frequentemente limitadas pela falta de estabilidade em longo prazo e a dificuldade existente em recuperá-las após seu uso. A técnica de imobilização de enzima é largamente reconhecida como uma eficiente maneira de resolver estes problemas (SHELDON, 2007).

A lipase imobilizada tem um efeito benéfico na sua estabilidade, em função das interações físicas e químicas entre o suporte e as moléculas da enzima e auxilia também, na dispersão homogênea da enzima no meio, o que é essencial para a condução de reações (BALCÃO et al., 1996; VILLENEUVE et al., 2000). A imobilização de enzimas no interior de matrizes produzidas pelo processo de sol-gel é uma técnica muito vantajosa, pois preserva a atividade enzimática e evita a sua lixiviação (ALFAYA e KUBOTA, 2002).

O objetivo do trabalho foi imobilizar a enzima lipase de *Candida antarctica* (CALB) pela técnica de sol-gel em dois diferentes meios comparando o uso do aditivo polietilenoglicol (PEG-1500) com a finalidade de avaliar a estabilidade de armazenagem quanto sua atividade de esterificação.

¹ Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e Missões - URI- Erechim, Doutoranda do Programa de Pós Graduação em Engenharia de Alimentos, e-mail: alinematuella@gmail.com

² Docente da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI Erechim Departamento de Ciências Agrárias.



MATERIAL E MÉTODOS

Imobilização da enzima lipase pela técnica de sol-gel.

A lipase de *Candida antarctica* B (CALB) foi imobilizada de acordo com o método descrito por Ficanha (2014). Utilizou-se como precursores da sílica o tetraetilortosilicato, como solvente o e como catalisador da reação ácido bromídrico (HBr). A mistura ficou sob agitação por 90 min, 40 °C, 150 rpm. Em seguida, foram adicionados 1 mL de solução enzimática e nas amostras com aditivo, foram adicionados 1 mL de solução de PEG 1500 (5 mg.mL⁻¹). Após, foram adicionados a solução hidrolisante (hidróxido de amônia dissolvido em etanol). A mistura foi mantida em condições estáticas por 24 h para completar a condensação química. Após as 24 h o suporte foi condicionado em dessecador sob vácuo por 24 h para completa secagem. Após a secagem, o suporte foi armazenado em temperatura ambiente (aproximadamente 25 °C) e refrigeração (aproximadamente 4°C) para os posteriores testes.

Determinação da atividade de esterificação da enzima lipase imobilizada em suporte sol-gel

As determinações das atividades de esterificação foram realizadas na solução enzimática (enzima livre) e no suporte com a enzima imobilizada armazenadas em temperatura ambiente e refrigeração. A atividade de esterificação foi quantificada através da reação de síntese do ácido oleico e álcool etílico na razão molar de 1:1 (mistura padrão). A reação foi conduzida conforme descrito por Paroul et al., 2011 e a quantidade de ácido consumida foi determinada por titulação com hidróxido de sódio (NaOH) 0,05 M até pH 11.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As determinações das atividades foram realizadas semanalmente até a solução enzimática ou o suporte chegar ao tempo de meia vida, ou seja, 50 % da atividade inicial. A Tabela 1 apresenta o comportamento da atividade de esterificação

residual da enzima imobilizada com e sem a adição de aditivo (PEG 1500), armazenadas em temperatura de refrigeração e ambiente. Além de apresentar a estabilidade operacional do seu reuso.

Tabela 1- Comparação das propriedades estudadas da enzima livre e imobilizada com e sem o uso do aditivo

Biocatalizador	R (%)	AE inicial	EAR (dias)*	EAA(dias)*	EO (Reciclo)
Derivado	38,78	301,37	14	35	7
Derivado com aditivo	92,32	719,34	42	203	7
Enzima livre	-	779,19	14	28	-

R: Rendimento (%); AE: Atividade de esterificação (U/g ou U/mL); EAR: Estabilidade armazenada em refrigerador * (dias); EAA: Estabilidade armazenada em temperatura ambiente * (dias); EO: Estabilidade Operacional. *Considerando atividade residual maior que 50%.

De acordo com a Tabela 1 os ensaios apresentaram um rendimento de 39 e 92 % para os suportes imobilizados sem e com o uso de aditivo, respectivamente. Estes resultados demonstram que o efeito estabilizante do aditivo (PEG) e estão coerentes com a literatura, os quais demonstram um aumento da atividade catalítica quando o suporte é tratado com polímeros orgânicos (SOARES et al., 2006).

No estudo de estabilidade ao armazenamento, para o derivado sintetizado na presença de PEG, com 42 dias, foi o que apresentou o maior tempo de meia vida. A enzima livre teve um tempo de meia vida armazenada em temperatura ambiente de 14 dias. Quando armazenado em refrigeração, o derivado sem o uso de aditivo apresentou tempo de meia vida de 35 dias e a enzima livre de 28 dias. A capacidade para ser armazenada durante um período maior a uma determinada temperatura é um dos principais fatores a serem considerados quando se utiliza lipases imobilizadas. Neste contexto, com uma atividade residual de aproximadamente 100 % por 203 dias, o derivado com PEG, se destacou em relação aos resultados observados na literatura. Estes resultados demonstraram a potencialidade da metodologia proposta considerando que os derivados imobilizados apresentaram resultados superiores de estabilidade quando comparados com a enzima livre.



A reutilização de enzimas em mais de um ciclo de reação é um dos principais objetivos da imobilização, este fato é importante para as enzimas devido ao seu preço elevado, visto que, o custo da enzima é um dos principais problemas quando se refere a sua aplicação industrial. Normalmente, considera-se que uma enzima pode ser reutilizada até a sua atividade seja maior ou igual a 50 % do valor da atividade inicial. Desta forma, foi possível a utilização 5 vezes dos derivados, e neste caso a presença do PEG não apresentou efeito, ou seja, os derivados com e sem PEG apresentaram o mesmo número de reusos.

CONCLUSÃO

Os parâmetros estudados no presente trabalho demonstram que a enzima imobilizada possui bons resultados no que diz respeito à estabilidade e utilização em reações de esterificação. Esses parâmetros são essenciais para o estudo da possibilidade de aplicação deste tipo de biocatalisador, pois a melhoria da estabilidade da enzima e a possibilidade de reutilização são fatores de extrema importância para determinar seu uso na escala industrial.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALFAYA, A.; KUBOTA, L. T. A. Utilização de materiais obtidos pelo processo de sol-gel na construção de biossensores. **Química Nova**, v. 25, p. 935-941, 2002.
- BALCÃO, V. M.; PAIVA, A. L.; MALCATA, F. X. Bioreactors with immobilized lipases: State of the art. **Enzyme and Microbial Technology**, v. 18, p. 392-416, 1996.
- BRÍGIDA, A. I. S.; CALADO, V. M. A.; GONÇALVES, L. R. B.; COELHO, M. A. Z. Effect of chemical treatments on properties of green coconut fiber. **Carbohydrate Polymers**, v. 79, p. 832-838, 2010.
- FICANHA, A. M. M. **Imobilização de lipase de *Candida antarctica* B (CAL B) pela técnica de sol-gel**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos). Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - URI, Erechim, Brasil, 2014.



MENDES, A. A.; BARBOSA, B. C. M.; SOARES, C. M. F.; SILVA, L. C. P. S.; CASTRO, H. F. Atividade e estabilidade operacional de lipase imobilizada em fosfato de zircônio na ausência e presença de polietilenoglicol. **Acta Scientiarum Technology**, v. 28, n. 2, p. 133-140, 2006.

PAROUL, N.; BIASI, A.; ROVANI, A. C.; PRIGOL, C.; DALLAGO, R.; TREICHEL, H.; DE OLIVEIRA, D. Enzymatic production of linalool esters in organic and solvent-free system. **Bioprocess and Biosystems Engineering**, v. 33, n. 5, p. 583-589, 2010.

REIS, P.; HOLMBERG, K.; WATZKE, H.; LESER, M. E.; MILLER, R. Lipases at interfaces: A review. **Advances in Colloid and Interface Science**, v.147-148, p. 237-250, 2009.

SHELDON, R. A. Enzyme immobilization: the quest for optimum performance. **Advanced Synthesis e Catalysis**, v. 349, p.1289-1307, 2007.

SOARES, C. M. F.; SANTOS, O. A.; CASTRO, H. F.; MORAES, F. F.; ZANIN, G. M. Characterization of sol-gel encapsulated lipase using tetraethoxysilane as precursor. **Journal of Molecular Catalysis B: Enzymatic**, v. 39, p. 69-76, 2006.

VILLENEUVE, P.; MUDERHWA, J. M.; GRAILLE, J.; HASS, M. J. C. Customizing lipases for biocatalysis: A survey of chemical, physical and molecular biological approaches. **Journal of Molecular Catalysis B: Enzymatic**, v. 9, n. 4-6, p. 113-148, 2000.



ESTUDO PRELIMINAR UTILIZANDO O POLIURETANO COMO SUPORTE IMOBILIZADO VARIANDO CONCENTRAÇÃO ENZIMA X CONCENTRAÇÃO SUPORTE

PAULAZZI, A. R.¹
NYARI, N. L. D.²
FICANHA, A. M. M.³
ZENI, J.⁴
DALLAGO, R. M.⁵

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos o Poliuretano vem tomando um papel de destaque, por possuir uma ampla gama de aplicação, em diversas áreas, principalmente em imobilização de enzimas. Por serem materiais versáteis, são conhecidos como utilizados como espuma, microesferas e microcápsulas, nanocompósitos e membranas (ROMAŠKEVIČ et al., 2006). Suas propriedades químicas e físicas dependem de muitos fatores como: grupos funcionais, resistência de união, densidade de ligação cruzada e flexibilidade, o efeito de isocianatos, de poliálcool e a sua relação. Aplicação de poliuretanos para imobilização pode ser considerado como um veículo adequado para a imobilização de enzimas.

Muitos cientistas notaram a vantagem de seu uso pelo controle no tamanho dos poros, a manutenção estável da quantidade de células e aplicação em larga escala a baixo preço. Sendo assim, é possível imobilizar enzimas de duas formas: adsorção e aprisionamento em espumas sólidas (MEHRANI, 2004) e adsorção (durante a síntese do transportador) (FERREIRA-DIAS et al., 1999; HU et al., 1993).

O objetivo desse estudo foi avaliar poliuretano (PU) como suporte de imobilizado variando a concentração dos monômeros (Poliálcool e Isocianato), bem como

¹ Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e Missões – URI Erechim, Acadêmico do Curso de Química Industrial, e-mail: alessandro.paulazzi@hotmail.com

² URI Erechim, Departamento de Ciências Agrárias.

³ URI Erechim, Departamento de Ciências Agrárias.

⁴ Docente da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI Erechim Departamento de Ciências Agrárias

⁵ Docente da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI Erechim Departamento de Ciências Exatas e da Terra.

a concentração de enzima adicionada a este suporte pelo método de confinamento, ou seja a enzima adicionada juntamente com os monômeros antes da polimerização.

MATERIAIS E MÉTODOS

Imobilização

Para a elaboração do Poliuretano (PU), foi avaliado o uso de diferentes concentrações dos monômeros através de 9 ensaios (poliol e isocianato variando a razão dos monômeros) respectivamente. Ensaio 1 (10/90 %), 2 (20/80 %), 3 (30/70 %), 4 (40/60 %), 5 (50/50 %), 6 (60/40 %), 7 (70/30 %), 8 (80/20 %), 9 (90/10 %). A metodologia foi adaptada descritas por Silva et al. (2013). Onde a reação de polimerização foi conduzida com auxílio de uma seringa graduada pela qual os monômeros foram misturados e homogeneizados com o auxílio de um bastão de vidro, em banho de gelo durante 30 segundos. Posteriormente, ocorreu o estágio de polimerização do poliuretano (5 min), expansão da espuma e completa solidificação. Após a incorporação da enzima aos monômeros e a geração da espuma, a mistura reacional será deixada para polimerizar e em seguida a enzima imobilizada será submetida a ensaios de medida de atividade (de esterificação).

Concentração de enzima no suporte

Após estabelecida a concentração de monômeros no suporte (60% de poliol e 40% de isocianato), será estudada através de 18 ensaios variando a concentração de enzima (0,08g, 0,16g, 0,32g, 0,8g e 1,6g) e variando a quantidade adicionada ao suporte e a sua agregação no suporte poliuretano.



Medidas de atividade

A reação foi conduzida a 40 °C, durante 40 min a 160 rpm. Alíquotas de 500 µL foram retiradas do meio reacional (em triplicata) e adicionado a alíquotas de 15 mL de uma solução de acetona-etanol (1:1) (v/v).

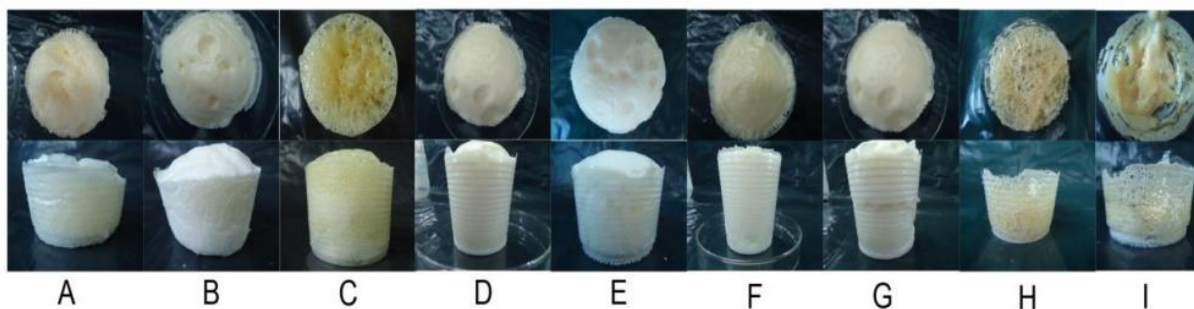
A quantidade de ácido consumida foi determinada por titulação com hidróxido de Sódio 0,05 M. Uma unidade de atividade enzimática foi definida como a quantidade de enzima que consome 1µmol de ácido graxo por minuto, nas condições do ensaio. A atividade enzimática foi calculada utilizando metodologia de Brígida (2010).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Formação do Suporte

Para a síntese do PU foram avaliadas diferentes proporções dos monômeros polioli e isocianato de acordo com 9 ensaios (polioli e isocianato variando a razão dos monômeros) respectivamente. Na Figura 1 observamos que proporção 60/40 de polioli/isocianato 1(d), apresentou as melhores características, avaliando a estrutura, densidade, consistência, a estabilidade quanto ao efeito de retração do volume, defeitos de conformação, a maleabilidade e a conformação dos poros da espuma porosidade, dureza da espuma de poliuretano estão relacionada a diferentes composições de polioli e isocianato.

Figura 1 - Aspecto conformacional das espumas de poliuretano formadas empregando diferentes proporções dos monômeros polioli e isocianato, respectivamente, sendo: a) 10% e 90%; b) 20% e 80%; c) 30% e 70%; d) 40% e 60%; e) 50% e 50%; f) 60% e 40%; g) 70% e 30%; h) 80% e 20%; i) 90% e 10%.

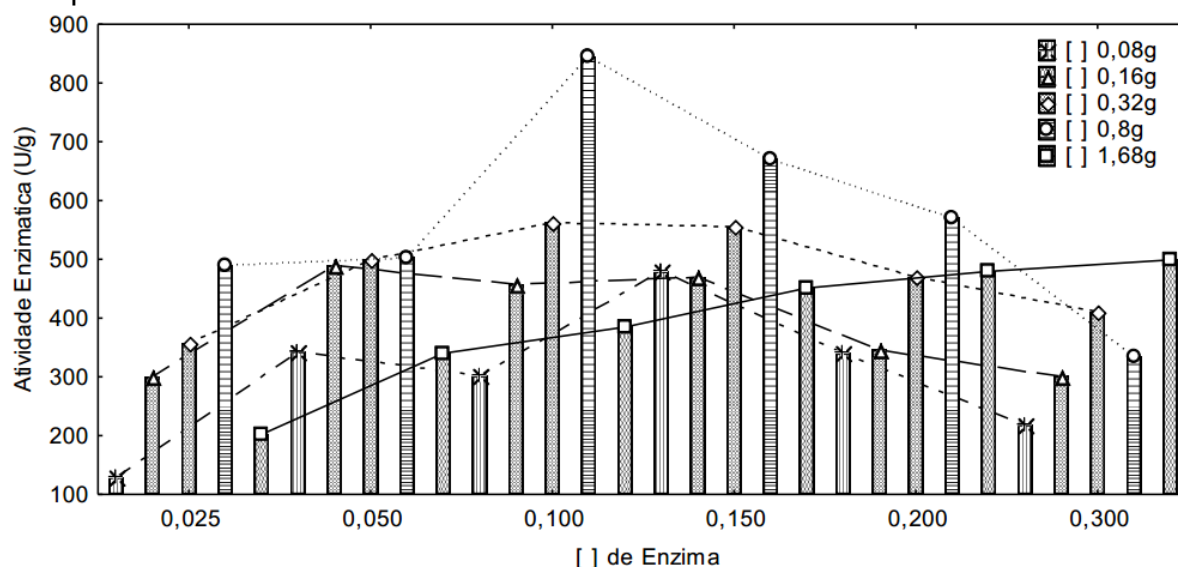




Concentração de enzima no suporte

Em seguida a enzima, previamente solubilizada em água, foi adicionada ao polioli, foi conduzida uma análise visual e de atividade das estruturas poliméricas geradas. Conduziram a formação de espuma com estruturas poliméricas homogêneas, com boa maleabilidade e distribuição dos poros apresentados na Figura 2.

Figura 2 - Atividade Enzimática de acordo com a concentração de enzima adicionada ao suporte.



CONCLUSÃO

A proporção dos monômeros escolhidos através das atividades realizadas foram 60%/40% de polioli e isocianato respectivamente levando em consideração os aspectos físicos da espuma gerada. Considerando atividade enzimática significativa obtendo atividade de 344,827 U/g. A pesquisa indicou se tratar de uma técnica promissora para a imobilização da lipase CAL B relacionando a simplicidade do processo, o baixo custo do suporte e a capacidade de aplicação do biocatalizador em reações de interesse na indústria de alimentos.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BENNING, C. J. Plastic films for packaging: technology, applications, and process economics. **Technomic Pub. Co.**, 1983.

BRÍGIDA, A. I. S., CALADO, V. M. A., GONÇALVES, L. R. B., COELHO, M. A. Z. Effect of chemical treatments on properties of green coconut fiber. **Carbohydrate Polymers**, v.79, n.4, p.832-838, 2010.

FERREIRA-DIAS; S., CORREIA, A. C.; BAPTISTA, F. O. Activity and batch operational stability of *Candida rugosa* lipase immobilized in different hydrophilic polyurethane foams during hydrolysis in a biphasic medium. **Bioprocess Engineering**, v.21, n.6, p.517-524, 1999.

HU, Z. C., KORUS, R. A., STORMO, K. E. Characterization of immobilized enzymes in polyurethane foams in a dynamic bed reactor. **Applied microbiology and biotechnology**, v.39, n.3, p.289-295, 1993.

MEHRANI, P., BI, H. T., GRACE, J. R., Electrostatic charge generation in gas–solid fluidized beds. **Journal of electrostatics**, v.6, n.32, p.165-173, 2004.

ROMAŠKEVIČ, T., BUDRIENĖ, S., PIELICHOWSKI, K., PIELICHOWSKI, J. Application of polyurethane-based materials for immobilization of enzymes and cells: a review. **Chemija**, v.17, n.4, 2006.

SILVA, M. F., RIGO, D., MOSSI, V., GOLUNSKI, S., DE OLI VEIRA KUHN, G., DI LUCCIO, M., TREICHEL, H. Enzymatic synthesis of fructooligosaccharides by inulinases from *Aspergillus niger* and *Kluyveromyces marxianus* NRRL Y-7571 in aqueous–organic medium. **Food chemistry**, v.138, n.1, p.148-153, 2013.



INVENTÁRIO DE GASES DO EFEITO ESTUFA DA UNIVERSIDADE REGIONAL INTEGRADA DO ALTO URUGUAI E DAS MISSÕES - CAMPUS DE ERECHIM

RIL, F. L.¹
BUDKE, J. C.²

INTRODUÇÃO

As mudanças climáticas, resultantes da intensificação das concentrações de emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) na atmosfera, se tornaram o maior desafio da atualidade. Dentro dessa perspectiva, buscando minimizar os efeitos até então estabelecidos, criou-se uma metodologia que norteou o estabelecimento de critérios para a mensuração das emissões antropogênicas em nível de países e governos, chamados guias para o inventário das emissões de gases de efeito estufa, criados pelo IPCC (IPCC, 2006a, 2006b, 2006c). Um dos avanços destas metodologias foi a aplicação no âmbito corporativo, ao exemplo das metodologias desenvolvidas pelo Greenhouse Gas Protocol (GHG Protocol) (FGV, 2010).

Toda ação institucional relacionada a mudanças climáticas deve ser fundamentada no conhecimento das suas emissões. A melhor expressão dessas emissões é um inventário (GUTEMBERG et al., 2008). Com isso, qualquer organização pode estabelecer estratégias, além de planos e metas para redução e gestão das emissões de gases de efeito estufa (FGV, 2009). Assim, objetivou-se com este estudo quantificar as emissões de GEE das atividades desenvolvidas no campus da Universidade Regional do Alto Uruguai e das Missões - Câmpus de Erechim.

¹ Laboratório de Sistemática e Ecologia Vegetal – ECOSSIS, Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI Erechim.

² Docente da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI Erechim, Departamento de Ciências Biológicas.

MÉTODOS

O estudo foi realizado na Universidade Regional do Alto Uruguai e das Missões - Câmpus de Erechim, localizada no município de Erechim, na região Norte do Rio Grande do Sul. Os dados avaliados neste estudo são derivados do inventário de emissões de gases de efeito estufa pertencentes ao ano base de 2013.

Para estimar as emissões de GEE da organização, foram aplicados os princípios da metodologia proposta pelo Programa Brasileiro GHG Protocol e ISO 14064 parte 1, bem como as recomendações do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC, 2006), levando-se em conta todos os gases de efeito estufa contemplados pelo protocolo de Kioto, desta forma as emissões totais foram expressas em toneladas de CO₂ equivalente (t CO₂e). Para delimitar os limites organizacionais da universidade, utilizou-se a abordagem de controle operacional. Após foram identificação as fontes de emissão associadas com as operações da organização. As emissões foram classificadas como emissões diretas provenientes de fontes que pertencem ou são controladas pela organização, ou indiretas, resultantes das atividades que ocorrem em fontes que pertencem ou são controladas por outra organização, permitindo que as mesmas sejam categorizadas dentro dos 3 escopos de abrangência previstos pelo GHG Protocol e pela ISO 14064 parte 1.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

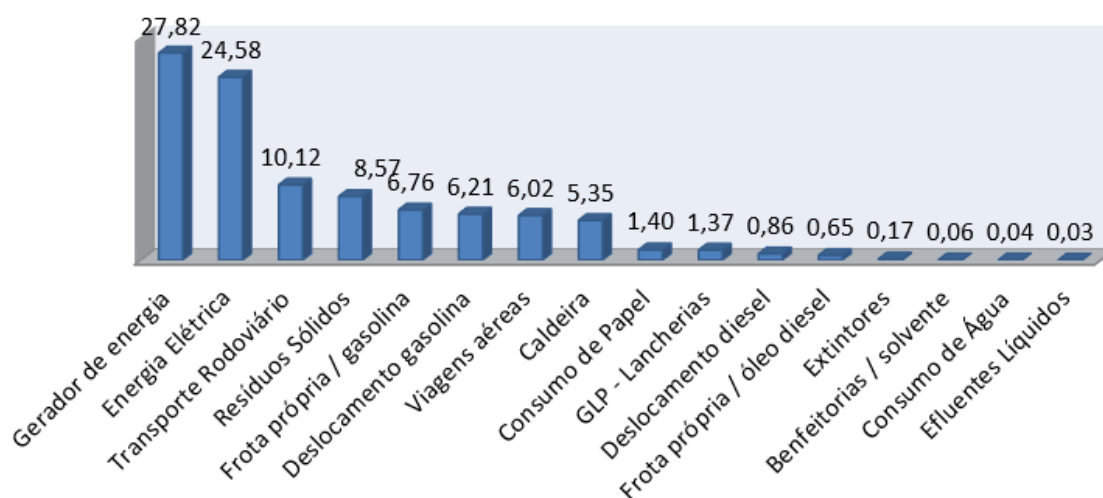
Foram identificadas as fontes de emissão de gases de efeito estufa conforme os escopos de abrangência e categorização dentro dos limites organizacionais. As emissões totais de tCO₂e no ano inventariado foram de 470,167 tCO₂e, sendo 205,075 tCO₂e pertencentes ao escopo 1, 115,58tCO₂e ao escopo 2 e 149,511tCO₂e ao escopo 3.

O gráfico abaixo (Figura 1) ilustra a contribuição de cada fonte de emissão diagnosticada proveniente das atividades da URI - Erechim em 2013. Nota-se que, a principal fonte de emissão de GEE é proveniente do Gerador de energia,



representando 27,82% das emissões, seguida do consumo de Energia Elétrica com 24,58%. Em terceiro e quarto estão as emissões serviço terceirizado de transporte rodoviário, juntamente com os Resíduos Sólidos, com 10,12% e 8,57% respectivamente.

Figura 1: Representatividade por fonte emissão de GEE da URI – Erechim em 2013.



As emissões de escopo 3 dentro da cadeia de produção, apresentam segundo o GHG protocol, as maiores dificuldades quanto a materialidade dos dados quantificados, pois ocorrem em fontes que não pertencem ou não são controladas pela empresa. Para as emissões indiretas de escopo 3, a fonte que merece destaque é o transporte rodoviário, representando mais de 30% total. Um dos motivos aparentes é o grande número mercadorias que são deslocadas periodicamente de cidades distantes por meio de caminhão e ônibus rodoviário, o que gera um número elevado de emissões devido ao porte dos veículos e combustível utilizado (óleo diesel).

As emissões de escopo 2, ou seja, emissões pelo consumo de energia elétrica proveniente do SIN, contabilizaram 24,58% e foram a segunda maior fonte maior fonte no ano de 2012. Isto se dá provavelmente ao perfil das atividades que são desenvolvidas na instituição de natureza 100% educacional e administrativa, não envolvendo nenhuma atividade industrial. Considerando-se as emissões diretas da



empresa (escopo 1), a maior delas foi proveniente da geração de energia elétrica por meio de gerador a diesel com 27,82 % do total de todas as emissões e 64% das emissões do escopo. Isso se deve ao alto gasto de combustível utilizado e seu potencial poluidor.

Ações de redução das emissões de GEE são também importantes e devem ser trabalhadas concomitantemente. No Brasil, mesmo com a importância econômica do diesel, devem-se observar os malefícios proporcionados por sua utilização, de forma que medidas mitigadoras sejam tomadas para que o diesel seja utilizado de forma menos poluente. Como por exemplo, o aumento da adição de biodiesel, que diminui a emissão de poluentes por ser um combustível renovável. Atualmente é obrigatório um valor de 5% de biodiesel no óleo diesel (CTN, 2012), que ainda pode ser considerado baixo, para redução da emissão de poluentes decorrente da queima do óleo. Ademais, as universidades tem um papel fundamental não somente no campo científico, mas também na vanguarda das ações.

CONCLUSÕES

Pode-se observar que o cenário de emissões de GEE dentro da instituição avaliada apresentou maior representatividade dentro do escopo 1 que contempla as emissões de GEE provenientes de emissões diretas, representando mais de 43% do total de emissões, onde a queima de combustíveis fósseis para utilização do gerador de energia elétrica apresenta a maior proporção.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 14064-1**: Gases de efeito estufa – Parte 1: Especificação com orientação a organizações para a quantificação e a elaboração de relatórios de emissões e remoções de gases de efeito estufa. Rio de Janeiro, 2007.



CNT – Confederação Nacional do Transporte. Os impactos da má qualidade do óleo diesel brasileiro. Brasília: CNT, 2012.

Fundação Getúlio Vargas (FGV). **Guia para a elaboração de inventários corporativos de emissões de gases do efeito estufa.** Realização GVces Centro de Estudos em Sustentabilidade da Fundação Getúlio Vargas. São Paulo: FGV, 2009.

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS (FGV). **Especificações do Programa Brasileiro GHG Protocol:** Contabilização, Quantificação e Publicação de Inventários Corporativos de Emissões de Gases de Efeito Estufa. Segunda Edição. Fundação Getúlio Vargas, FGV. World Resources Institute, 2010.

GUTEMBERG, H.B., SOUZA JR., P. A. DE; CARVALHO JR. J. A. DE. Inventários corporativos de gases de efeito estufa: métodos e usos. **SISTEMAS & GESTÃO**, v.3, n. 1, p.15-26. 2008

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). **Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories.** Volume 1:General Guidance and Reporting. International Panel for Climate Change. 2006a

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). **Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories.** Vol.2: Energy. Chapter 2: Stationary Combustion. International Panel for Climate Change. 2006b

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). **Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories.** Vol. 2: Energy. Chapter 3: Mobile Combustion. International Panel for Climate Change. 2006c



SÍNTESE DE SUPORTES INORGÂNICOS VIA PROCESSO SOL-GEL UTILIZANDO A CATALISE BÁSICA ÁCIDA E NUCLEFÍLICA VISANDO A IMOBILIZAÇÃO ENZIMÁTICA

LEVANDOSKI, K.¹
FICANHA, A. M. M.
NYARI, N. L. D.
MIGNONI, M.²
DALLAGO, R.M.³

INTRODUÇÃO

O principal interesse em imobilizar uma enzima é obter um biocatalisador em que a atividade e a estabilidade não sejam afetadas durante o processo e que apresentem um rendimento elevado. Desta forma, a biocatálise e a tecnologia enzimática são processos que apresentam significativa relevância social, ambiental e econômica, uma vez que estes constituem ferramentas promissoras para a síntese de compostos de alto valor agregado, resolvem problemas no manejo de resíduos industriais, podem substituir processos químicos por processos biocatalíticos gerando um menor impacto ambiental (BON et al., 2008; DE CONTI et al., 2001).

Dentre as enzimas de grande importância industrial, as lipases têm demonstrado enorme potencial em biocatálise, apresentando um amplo espectro de aplicações industriais, especialmente, no setor de alimentos e bebidas, farmacêutico, couro, detergentes e biocombustíveis (KAPOOR; GUPTA, 2012). A lipase imobilizada tem um efeito benéfico na sua estabilidade, em função das interações físicas e químicas entre o suporte e as moléculas da enzima, tal fato auxilia também na dispersão homogênea da enzima no meio, o que é essencial para uma boa eficiência reacional (MENDES et al., 2006; SHARMA et al., 2001).

¹ Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e Missões- URI- Erechim, Acadêmica do Curso de Química Industrial, e-mail: katarinelevandoski@gmail.com

² Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e Missões - URI- Erechim, Departamento de Ciências Agrárias.

³ Docente da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI Erechim, Professor do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos, e-mail: dallago@uricer.edu.br



Neste contexto, o objetivo do trabalho foi imobilizar a enzima lipase pela técnica de sol-gel, ou seja, reter a enzima no interior da matriz hidrofóbica utilizando três catalisadores diferentes para a formação do suporte e estudar sua atividade de esterificação.

MATERIAL E MÉTODOS

Imobilização

A metodologia utilizada para a preparação dos suportes ácido, básico e nucleofílico foi baseada na metodologia descrita por Ficanha (2014). Para a imobilização enzimática fez-se a adição de 1 mL da solução enzimática, e em algumas bateladas 1 mL de uma solução do aditivo PEG 1500.

Posteriormente, os sistemas reacionais foram mantidos em condições estáticas por 24 h para completar a condensação química. Após, o suporte foi condicionado em dessecador a vácuo por mais 24 h para completa secagem e evaporação da água.

Determinação da atividade de esterificação

As determinações das atividades de esterificação foram realizadas na solução enzimática (enzima livre) e no suporte com a enzima imobilizada. A atividade de esterificação foi quantificada através da reação de síntese do ácido oleico e álcool etílico na razão molar de 1:1 (mistura padrão).

A reação foi conduzida conforme descrito por Paroulet al. (2011). O rendimento do imobilizado foi calculado considerando a atividade total da enzima livre em solução (a qual considera o volume de extrato enzimático empregado no ensaio de imobilização) e a atividade total do imobilizado (o qual considera a massa total de imobilizado produzido) de acordo com Brígida et al. (2010).



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da preparação dos suportes obtidos em diferentes rotas de síntese e os referentes a imobilização enzimática com o estudo preliminar da atividade enzimática para cada suporte em reações de esterificação apresentam-se nas Tabelas 1 e 2. A Tabela 1 apresenta o peso (g) dos derivados xerogel ácido, básico e nucleofílico, com e sem a presença de aditivo PEG 1500.

A Tabela 2 apresenta a massa de enzima e a atividade de esterificação teórica adicionada na imobilização, à massa do derivado obtido, a atividade do derivado por grama, a atividade de esterificação total do derivado e os rendimentos obtidos da imobilização de xerogel ácido, básico e nucleofílico com e sem o uso do aditivo PEG 1500.

Tabela 1 - Peso dos xerogéis ácido, básico e nucleofílico após secagem completa

Xerogel Imobilizado	Média da massa do Suporte (g) $\pm$ Desvio Padrão
Ácido	2,04 $\pm$ 0,09
Ácido com aditivo	2,35 $\pm$ 0,16
Básico	1,17 $\pm$ 0,12
Básico com aditivo	1,36 $\pm$ 0,13
Nucleofílico	1,93 $\pm$ 0,08
Nucleofílico com aditivo	2,45 $\pm$ 0,31

Tabela 2 - Rendimento da imobilização da enzima CAL B em xerogel ácido, básico e nucleofílico com e sem o uso de aditivo PEG 1500

Xerogel	Enzima Adicionada			Enzima imobilizada		
	ME (g)	AA (U/g)	PS (g)	AE (U/g)	AT (U)	R (%)
Ácido	1	779,19	2,16	197,05	425,63	54,62
Ácido com aditivo	1	779,19	2,54	209,80	532,89	68,39
Básico	1	779,19	1,17	177,00	207,09	26,58
Básico com aditivo	1	779,19	1,48	378,78	560,59	71,95
Nucleofílico	1	779,19	2,03	148,46	301,37	38,68
Nucleofílico com aditivo	1	779,19	2,76	260,63	719,34	92,32

ME: Massa da enzima; AA: Atividade de esterificação teórica adicionada na imobilização; PS: Peso seco do derivado; AE: Atividade de esterificação; AT: Atividade de esterificação total experimental no derivado; R: Rendimento do derivado xerogel.



Na Tabela 1 pode-se verificar que as massas dos derivados imobilizados variaram entre 1,17 a 2,45 g. A principal diferença foi observada para os derivados conduzidos em meio básico, os quais apresentaram uma massa aproximadamente 50% inferior aos demais derivados. Também, observa-se que as formulações conduzidas empregando o PEG, independente do catalisador, apresentaram uma massa de derivado um pouco superior em relação aos ensaios conduzidos sem a adição do PEG.

De acordo com a Tabela 2 todos os ensaios de imobilização apresentaram um aumento na massa do derivado e na atividade de esterificação quando adicionado o aditivo PEG 1500, e conseqüentemente, no rendimento e na atividade total obtida. O xerogel nucleofílico com aditivo apresentou atividade de esterificação de 719,34 U/ge 92 % de rendimento, dentre os ensaios, foi o que apresentou os melhores resultados.

CONCLUSÃO

Depois de realizados os testes foi possível verificar que para as três formações de derivados estudados, em termo de massa total, os pesos dos suportes variaram, onde os maiores valores foram encontrados quando utilizou-se o aditivo PEG. A atividade total experimental dos suportes sintetizados demonstrou que a enzima apresentou certa perda quando comparada com a atividade de esterificação teórica. Porém este resultado não é conclusivo, pois somente o mesmo será avaliado como positivo ou negativo após reações de reciclo. Quando estudado o parâmetro rendimento, foi possível concluir que o xerogel nucleofílico foi o que apresentou maior percentual, seguido pelo xerogel básico e em seguida pelo xerogel ácido.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BON, E. P. S.; MARIA, A.; FERRERA, M. A.; CORVO, M.L.; VERMELHO, A. B.; PAIVA, C. L. A.; ALENCASTRO, R. B.; COELHO, R. R. R. **Enzimas em**



Biotecnologia: Produção, Aplicação e Mercado. Ed. Interciência, Rio de Janeiro, 2008.

BRÍGIDA, A.I.S., CALADO, V.M.A., GONÇALVES, L.R.B., COELHO, M.A.Z. Effect of chemical treatments on properties of green coconut fiber. **Carbohydrate Polymers**, v.79, n.4, p.832-838, 2010.

DE CONTI R.; RODRIGUES J. A. R.; MORAIS P. J. S. **Biocatálise:** avanços recentes. Química Nova, vol. 24 no. 5, São Paul, 2001.

FICANHA, A. M. M. **Imobilização de lipase de Candida antarcticaB (CAL B) pela técnica de sol-gel.** Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos). Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões- URI, Erechim, Brasil, 2014.

KAPOOR, M.; GUPTA, M. N. Lipase promiscuity and its biochemical applications. Process Biochemistry, v. 47, p. 555-569, 2012.

MENDES A. A.; OLIVEIRA P.C.; CASTRO H. F.; GIORDANO R.L. Aplicação de quitosana como suporte para imobilização de enzimas de interesse industrial. **Química Nova**, v. 34, n. 5, São Paulo, 2011.

PAROUL, N., BIASI, A., ROVANI, A.C., PRIGOL, C., DALLAGO, R., TREICHEL, H., DE OLIVEIRA, D., Enzymatic production of linalool esters in organic and solvent-free system. **Bioprocess and biosystems engineering**, v.33, n.5, p.583-589, 2010.



AVALIAÇÃO SENSORIAL NA PRODUÇÃO DE LINGUIÇA FRESCAL COM ADIÇÃO DE ADITIVOS

MAZON, J.¹

BUSTAMANTE, C.E.V.²

CENI, G.³

BARBOSA, J.⁴

TONIAZZO, G.⁵

SOARES, M.B.A.⁵

INTRODUÇÃO

O mercado de embutidos tem apresentado significativa expansão e alta competitividade na última década, uma vez que o seu consumo se tornou parte do hábito alimentar de uma parcela considerável de consumidores brasileiros. A produção de embutidos e em especial as linguiças são itens de maior produção e comercialização no Brasil, dentre os industrializados de carne.

A linguiça fresca é um produto curado que por não sofrer processamento térmico ou dessecação, por apresentar alta atividade de água tem curto prazo comercial e a qualidade microbiológica dependente da ausência ou de baixos níveis de contaminação na matéria-prima e demais ingredientes empregados na produção.

O padrão de Identidade e Qualidade das diferentes classes de linguiças é fixado pela Instrução Normativa Nº 4, caracterizando como o produto industrializado como uso de diferentes carnes de açougue, adicionado de ingredientes, embutido em envoltório natural ou artificial submetido a processos tecnológico adequado (BRASIL, 2000). Em geral, as linguiças são classificadas de acordo com a tecnologia de fabricação adotada, podendo ser um produto fresco, seco, curado e/ou maturada, cozido, e outras formas.

O sabor é um atributo muito complexo da palatabilidade da carne. Existem centenas de componentes que contribuem para o sabor e aroma do produto, muitos

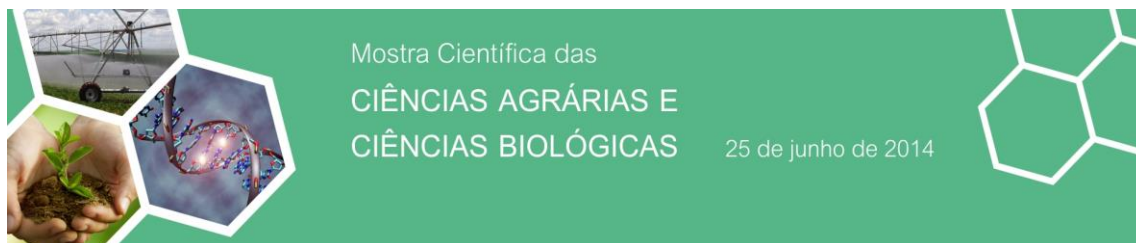
¹ Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI-Erechim, Curso de Nutrição.

² URI-Erechim, Curso de Engenharia de Alimentos, e-mail: alvarado@uricer.edu.br

³ Docente da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI Erechim

⁴ Curso de Engenharia de Alimentos.

⁵ Docente da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI Erechim, Curso de Engenharia de Alimentos.



dos quais podem ser alterados em função da estocagem e cocção (CALKINS; HODGEN, 2007).

Com novas tendências de mercado o consumidor esta sempre mais exigente, e o desenvolvimento de novos produtos é importante. Neste sentido, o presente trabalho visa desenvolver diversas formulações de linguiça frescal com adição de queijo provolone e parmesão e avaliar sensorialmente a aceitação global e intenção de compra.

MATERIAL E MÉTODOS

Processamento da Linguiça Frescal

As linguiças foram produzidas numa Agroindústria de Erechim. O processamento tecnológico da linguiça seguiu basicamente as etapas: seleção da matéria-prima, trituração, adição de aditivos, cura, embutimento, embalagem, resfriamento e acondicionamento. Foram realizadas diversas formulações variando o tipo de aditivos na formulação do produto.

Análise microbiológica

As análises microbiológicas serão realizadas segundo a RDC12 (BRASIL, 2001) para Coliformes 45°C, *Salmonella* sp. e *Staphylococcus aureus* coagulase positiva e Clostrídios sulfito redutores.

Análise sensorial

A análise sensorial foi realizada por uma equipe de julgadores não treinados escolhidos aleatoriamente. Na avaliação sensorial das linguiças foi solicitado aos provadores que avaliassem a cor, o odor, o sabor, a suculência e a qualidade geral dos produtos elaborados. Para a análise de aceitação foi utilizada uma escala hedônica não estruturada de nove pontos, variando do gostei muitíssimo ao desgostei muitíssimo; sendo que os atributos avaliados foram cor, odor, suculência, sabor e qualidade geral. Além disso, foi verificada a intenção de compra dos produtos

utilizando-se uma escala de cinco pontos, variando do certamente compraria ao certamente não compraria.

Análises estatísticas

Os resultados da análise sensorial foram avaliados através de comparação de médias por análise de variância (ANOVA), teste de Tukey (DUTCOSKY, 2007), utilizando-se um nível de significância de 5 %.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, estão apresentados os resultados correspondentes às notas médias atribuídas para a avaliação global e intenção de compra, obtidos durante a avaliação sensorial das formulações de linguiça desenvolvidas.

Tabela 1 Resultados da avaliação sensorial das linguiças elaboradas com adição de queijo provolone e parmesão

Amostras	Avaliação global	Intenção de compra
F1	7,41 ^a ± 1,22	3,98 ^a ± 0,95
F2	7,15 ^a ± 1,32	3,83 ^a ± 1,04
F3	7,24 ^a ± 1,37	3,85 ^a ± 1,09
F4	7,17 ^a ± 1,30	3,91 ^a ± 0,98

F1 (Sem adição de queijo), F2 (adição de queijo provolone), F3 (adição de queijo parmesão) e F4 (adição de queijo provolone e parmesão). *Médias seguidas da mesma letra, na coluna, que não há diferença significativa entre as amostras pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

As linguiças elaboradas no presente trabalho receberam notas cujas médias atribuídas na avaliação global variaram de 7,41 a 7,15 (7-gostei moderadamente), entretanto, nenhuma das amostras diferiu estatisticamente a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. Da mesma forma na Tabela 1 se mostram os resultados do teste de intenção de compra, cujas médias variaram de 3,98 a 3,91 (possivelmente compraria), observou-se que também não houve diferença significativa entre a intenção de compra das amostras de linguiças quando comparadas com o padrão. Cabe salientar,



que a grande maioria dos provadores declarou que as linguças apresentaram um sabor salgado acentuado. Neste contexto, a não percepção por parte dos provadores das linguças adicionadas com queijo em comparação com o padrão (sem adição de queijo) foi atribuída a esse fato, pelo que se optou por fazer uma redução do teor de sal das linguças e uma nova avaliação sensorial, cujos resultados observam-se na Tabela 2.

Tabela 2 Resultados da avaliação sensorial das linguças elaborados com redução de sal

Amostras	Avaliação global	Intenção de compra
C	7,76 ^a ± 1,10	4,32 ^a ± 0,97
F1	7,63 ^{ab} ± 1,10	4,16 ^a ± 0,95
F2	7,08 ^b ± 1,45	3,81 ^a ± 0,99

C (controle sem adição de queijo), F1 (adição de queijo provolone) e F2 (adição de queijo parmesão). *Médias seguidas da mesma letra, na coluna, que não há diferença significativa entre as amostras pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Os resultados da avaliação sensorial (Tabela 2) mostraram pontuações de 7,08 a 7,76 (7 - gostei moderadamente e 8 - gostei muito). Observou-se que houve diferença significativa entre as amostras para um nível de significância de 5%, sendo que a amostra sem adição de queijo (C) obteve a maior pontuação para aceitação global, seguida pela amostra F1 (queijo provolone). Em relação à intenção de compra não houve diferença significativa entre as amostras. As pontuações para intenção de compra em todos os casos foram de 3,81 a 4,32 (4 - possivelmente compraria).

CONCLUSÕES

A elaboração de linguças com adição de aditivos como queijo provolone e queijo parmesão e a redução na porcentagem de cloreto de sódio tiveram boa aceitação pelos consumidores.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. **Resolução n.12**, de 02 de janeiro de 2001 – Regulamento Técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos, 2001.

BRASIL. **Instrução Normativa n.4**, de 31 de março de 2000. Aprova os regulamentos técnicos de identidade e qualidade de carne mecanicamente separada, de mortadela, de linguiça e de salsicha. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, p.6, 05 abr. 2000.

CALKINS, C.R., HODGEN, J.M., et al. A fresh look at meat flavor. **Meat Science**. v. 77, p. 63-80, 2007.

DUTCOSKY, S.D. **Análise sensorial de alimentos**. 2. ed. Curitiba: Champagnat, 2007. 239 p.



RESPOSTAS DE RENDIMENTO NA CULTURA DA SOJA (*Glycine max L*) a APLICAÇÃO DE DIFERENTES TIPOS DE ADUBAÇÃO FOLIAR

DALL'AGNOL, D.V.B.¹
SILVA, M.R.²

INTRODUÇÃO

O cultivo da soja é a atividade agrícola de maior importância no país já que o Brasil é o segundo maior produtor mundial de soja, atingindo na safra 2013/2014 a produção de 86.082,3 milhões de toneladas em 30 milhões hectares (CONAB 2014).

Entre os fatores que influenciam na produção desta cultura estão a época de semeadura, densidade de plantas, cultivares adequadas, adubação, além de medidas protetivas contra competição com plantas daninhas e controle de pragas e doenças. Aliado a isto estão à disposição dos produtores novas tecnologias como a utilização de fertilizantes minerais foliares (SUZANA et al., 2012).

Com relação a isto podemos afirmar que a soja é uma cultura exigente em termos nutricionais e bastante eficientes em absorver e utilizar os nutrientes contidos no solo, principalmente nitrogênio (N), potássio (K), cálcio (Ca), fósforo (P), magnésio (Mg) e enxofre (S). O método mais usado e mais eficiente para aplicação de fertilizantes minerais é via solo, graças a capacidade das raízes em absorver água e nutrientes, mas alguns fatores negativos do solo como lixiviação excessiva, fixação dos nutrientes pelo solo tornando-os indisponível a cultura, interação com outros nutrientes e também a mobilidade de alguns nutrientes tanto no solo, quanto na planta faz com que os produtores busquem métodos alternativos de aplicação, como a adubação foliar, já que as partes aéreas das plantas além de realizarem fotossíntese, também absorvem nutrientes (SUZANA et al., 2012).

¹ Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI Erechim, Acadêmico do curso de Agronomia, e-mail: diogod19@hotmail.com

² Docente da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI Erechim, Professora orientadora, Curso de Agronomia, e-mail: mariliaagro@bol.com.br

Outro aspecto a ser considerado é que época de maior exigência de nutrientes pela planta de soja é no estágio R1 ao R5 (BEVILAQUA et al., 2002) e a partir da floração a atividade radicular e consequente absorção de nutrientes diminuem, ao mesmo tempo em que há grande translocação de nutrientes das folhas para as sementes. A reposição dos nutrientes nas folhas por via adubação foliar poderia manter a taxa de fotossíntese por um tempo maior e isto influenciaria no rendimento. Ainda a cultura da soja tem a capacidade de desenvolver associação simbiótica com bactérias do gênero *Bradyrhizobium*, assim a necessidade de alguns micronutrientes pode importante pois eles são essenciais para a fixação biológica do nitrogênio (THOMAS; COSTA, 2010).

Neste contexto, a busca de fontes e formas alternativas para o fornecimento de nutrientes é de grande importância, contribuindo para o aumento da produtividade dos nossos cultivos de forma ecologicamente aceitável e economicamente sustentável relatam que tem crescido no Brasil e no mundo, o interesse pelo fornecimento de nutrientes para as plantas por meio da adubação foliar. Sendo assim a disponibilidade de produtos comerciais contendo micronutrientes tem aumentado nos últimos anos, porém resultados experimentais mostrando grande variabilidade de resposta à sua aplicação (STAUT, 2006).

Porém, para obter-se sucesso com o uso desta técnica é necessário saber quando utilizá-la, que nutrientes, épocas e doses a serem aplicadas. Desta forma os objetivos deste trabalho foram avaliar a resposta da cultura aos fertilizantes utilizados quanto à produção e componentes do rendimento.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento desenvolveu-se em meio a uma lavoura comercial, no local foi utilizado uma área total de aproximadamente 200m², divididos em 12 canteiros (unidades experimentais) de 4m x 2.4m, contendo um espaçamento de 1m entre as parcelas.

No controle de plantas daninhas realizou-se com o herbicida Roundup® (glifosato de amônio) e 2,4D Nortox®, nas doses de 2 L.ha⁻¹, e óleo vegetal com função adesiva.

A semeadura realizou-se no sistema de plantio direto, com densidade de semeadura de 350 mil plantas por hectare da variedade Brasmax Ativa RR, com espaçamentos de 0,4m entre linhas para as unidades amostrais. Foram utilizados na linha de semeadura 300 kg de adubo químico na fórmula NPK 02-23-23.

Os tratamentos com os diferentes fertilizantes foliares utilizados foram aplicados manualmente com o uso de um pulverizador costal. Os tratamentos utilizados foram Mastermins, HF Micro Xisto, Dimitônico utilizando uma testemunha onde não foi aplicado fertilizantes foliares. Foram realizadas 2 aplicações de cada produto nas fases V5 e R3. As variáveis analisadas foram produção, número de vagens por planta e peso de mil sementes.

Os espaços de cada parcela foram delimitados através da escolha de um ponto ao caso na lavoura. O delineamento experimental utilizado foi blocos ao acaso, com três repetições cada. Realizou-se análise de variância para obter informação sobre a diferença entre os tratamentos em relação às variáveis usando o pacote estatístico ASSISTAT (ASSISTAT, 2014).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos indicam que não houve diferença entre os tratamentos para as variáveis número de vagens por planta, peso de mil sementes e produção (Tabela 1).



Tabela 1 –Número de vagens por planta, peso de mil sementes e produção, submetida a diferentes tratamentos de adubação foliar na safra 2013/2014. Universidade regional integrada, Faculdade de Agronomia, Erechim, RS.

Tratamentos	Nº de vagens/planta	Peso de mil sementes (g)	Produtividade sacas/hectare
Testemunha	36,63	137,32	66,38
Mastermins	37,93	138,65	64,7
Dimitônico	37,06	139,32	64,19
Microxisto	38,73	141,32	67,49
CV%	9,55	3,60	9,72

Os resultados obtidos no presente experimento demonstram que para a situação a aplicação de fertilizantes foliares não incrementam os componentes do rendimento e a produção da soja, os resultados da aplicação de fertilizantes foliares apresentam grande variabilidade de acordo com o com grande número de fertilizantes foliares disponíveis no mercado além disso as informações em relação a esta técnica tem sido escassas (EMBRAPA 2004).

Esta tecnologia dever ser utilizada com cautela e quando os fatores que garantem a produtividade de soja como época de semeadura, variedade, arranjo de plantas e adubação via solo estiverem bem ajustados visto que a utilização destes produtos acrescentam custo adicional à lavoura comprometendo a lucratividade do produtor, desta forma são necessários trabalhos de pesquisa que demonstrem a eficiência desta tecnologia bem como o tipo de produto utilizado e épocas adequadas. Além disto devem ser observados como fatores envolvidos na utilização pratica desta tecnologia como: resultados de análise de solo e resultados de análises foliar de anos anteriores, conhecimentos da adubação utilizada no ano e anos anteriores e histórico de sintomas de deficiências principalmente de micronutrientes de anos anteriores.



CONCLUSÃO

Não houve diferença entre os tratamentos para número de vagens por planta, peso de mil semente e produção de soja.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSISTAT, 2014. Disponível em <<http://www.assistat.com/indexp.html>>. Acesso em: 9 jun. de 2014.

BEVILAQUA, G. A. P.; SILVA FILHO, P. M.; POSSENTI, J. C. Aplicação foliar de cálcio e boro e componentes de rendimento e qualidade de sementes de soja. **Ciência Rural**, v. 32, n. 1, p. 31-34, 2002.

CONAB Companhia nacional do abastecimento; **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em: 15 abr. 2014.

EMBRAPA. **Tecnologia de Produção de soja Região central do Brasil 2004**. Disponível em: <<http://www.cnpso.embrapa.br/producaosoja/SojanoBrasil.htm>>. Acesso em: 23 abr. 2014.

SUZANA, C.S.; BRUNETTO, A.; MARANGON, D.; TONELLO, A.A.; KULCZYNSKI, S. M. Influência da adubação foliar sobre a qualidade fisiológica das sementes de soja armazenadas. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v.8, n.15; p. 2385-2392. 2012.

STAUT, L.A. **Adubação foliar com nutrientes na cultura da soja**. Disponível em: <<http://www.agronline.com.br>>

THOMAS, A.L & COSTA, J.A. In: **soja: Manejo para alta produtividade de grãos**. Porto Alegre: Evangraf, 2010. 248 p.



PRODUTIVIDADE DA SOJA CULTIVADA COM SEMENTES CERTIFICADA E COM SEMENTE SALVA

FONTANA F. A.¹;

ROCHA, J. C.²

NUNES, M. S.²

CONTREIRAS-RODRIGUES, A. P. D.²

INTRODUÇÃO

A soja, *Glycine max* (L.) Merrill é uma oleaginosa rica em proteínas, cultivada como alimento tanto para humanos quanto para animais. A expectativa para esta safra é de 86.769.230 toneladas, sendo assim, o Brasil poderá ser o maior produtor de soja da safra 2013/14, pois, no ramo de exportações o Brasil já lidera este ranking (IBGE, 2014). O estado do Rio Grande do Sul é o terceiro maior produtor de soja do Brasil. O estado planta aproximadamente cinco milhões de hectares, produzindo 12.700.000 toneladas do grão, ficando atrás somente do Mato Grosso e Paraná respectivamente.

Para que se obtenham estas produtividades elevadas leva-se em consideração a importância da qualidade da semente de soja que irá ser semeada, pois sem um bom potencial genético não se terá bons resultados. Diante disso, a semente de soja, para ser considerada de alta qualidade, deve ter características fisiológicas e sanitárias, tais como altas taxas de vigor, de germinação e de sanidade, bem como garantia de purezas física e varietal, e não conter sementes de ervas daninhas (ABRATES, 2010).

Pensando nisso é vital que se leve em consideração o tipo de semente a ser escolhida e para o sistema de produção nem sempre a melhor alternativa é uma semente certificada. Em algumas ocasiões, a semente produzida na propriedade pode ser a melhor opção econômica. (FRANÇA NETO; HENNING, 1984).

O peso de 1000 sementes é uma medida de qualidade utilizada para diferentes finalidades, dentre elas a comparação da qualidade de diferentes lotes de

¹ Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI Erechim, Acadêmico do Curso de Agronomia, e-mail: ffontana_11@hotmail.com.

² Docente da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI Erechim

sementes, determinação do rendimento de cultivos e mesmo para o cálculo da densidade de semeadura.

As perdas na colheita em lavouras de soja são decorrentes da interação de vários fatores, a média nacional de perdas na colheita situa-se ao redor de 120kg.ha^{-1} , enquanto a pesquisa considera, como ideal, perdas menores que 60kg.ha^{-1} . Porém, é normal observar-se valores bem acima desta média chegando a 240kg.ha^{-1} , diminuindo a rentabilidade de muitas lavouras (TRAGNAGO, et. Al., 2011) .

Diante do acima exposto objetiva-se no presente trabalho comparar os métodos de estimativa da produtividade da semente de soja certificada e salvas pelo produtor.

MATERIAL E MÉTODOS

As áreas de produção de semente de soja foram instaladas no município de Gaurama (S 2756401° O 5210029° e altitude 633m) no estado do Rio Grande do Sul. O clima da região é subtropical CFa/CFb (KÖPPEN-GEIGER, 1936). O solo é caracterizado como latossolo vermelho aluminoférrico húmico (EMBRAPA, 2013). As áreas já são consideradas como referência de plantio direto consolidado. Os experimentos foram conduzidos em duas áreas distintas, lado a lado.

A área com aproximadamente dez hectares, foi conduzida com sementes certificadas adquiridas no comércio local, e a área com aproximadamente oito hectares, recebeu sementes da safra anterior, beneficiadas e salvas pelo produtor. Foram realizadas análises de solo e não houve necessidade de correção, apenas adubação, as duas áreas receberam 200 kg de adubação de base da fórmula 5-20-20, e dez toneladas de dejetos líquidos de suíno por hectare.

A semeadura foi realizada no dia seis de dezembro, conduzida mecanicamente utilizando uma semeadora-adubadora de precisão. As sementes foram dispostas na densidade de 21 sementes por metro linear, com espaçamento de trinta e cinco centímetros e profundidade de aproximadamente quatro centímetros.

A colheita foi realizada em abril, após a maturação fisiológica e quando a umidade atingiu aproximadamente 11,9% (b.u) na semente salva e 11,6% (b.u) na semente certificada, a condução da lavoura foi de acordo com a Reunião 2012 (EMBRAPA, 2012).

Para avaliar o grau de umidade das sementes, foi utilizado o método da estufa pré-aquecida a $105\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3$, por 24 horas (BRASIL, 2009).

A determinação do Peso de Mil Sementes (PMS) seguiu as recomendações das Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009).

Para a avaliação da produtividade das sementes foram sorteados oito pontos de amostragem, em cada área, usando o delineamento blocos ao acaso, para a coleta de três metros lineares que compõe o stand de plantas por metro quadrado pelo respectivo espaçamento entre linhas estabelecido.

Para a determinação da produtividade foram utilizadas três metodologias de cálculo, uma metodologia já estabelecida e com equação definida e, outras duas metodologias empíricas de estimativa da produtividade pela produção de grãos por metro linear e pela produção de grãos por metro quadrado. A Equação 1 trata da proposta desenvolvida por Nunes (2011), em que a produtividade será determinada relacionando o número de plantas por metro quadrado, o número de vagens por planta, o número de grãos por vagem, o peso médio do grão e a umidade média dos grãos. A equação dois trata de uma estimativa empírica da produtividade a partir da relação do peso médio de grãos por planta em função da população estimada de plantas na área. E a equação três que trata da estimativa empírica da produtividade a partir da relação do peso médio de sementes por metro quadrado em função da área.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produtividade obtida na lavoura e pesada em balança rodoviária foi de 39.744,00 kg na área de semente certificada, correspondendo a 66,24 sc/ha. Para a área cultivada com semente salva obteve-se 32.059,20 kg correspondendo a 66,79 sc/ha.

Os resultados obtidos das Equações testadas estão demonstrados na Tabela 1, onde podemos perceber que a equação três foi a estimativa empírica que mais se aproximou das pesagens efetuadas em balança comercial, a segunda equação de estimativa empírica foi a que menos se aproximou, mostrando que o método de quantificação da produtividade não é eficaz, pois não tem a capacidade de absorver as variações que a lavoura apresenta a respeito da desuniformidade das plantas e de sua distribuição.

Tabela 1 - Produtividades obtidas em lavouras de soja por diferentes métodos de determinação por equação

Tratamentos	Produtividade Equação 1	Produtividade Equação 2	Produtividade Equação 3
Semente Salva	70,1771 aB	49,8106 aD	62,9391 aC
Semente Certificada	75,0236 aA	48,0340 aD	67,2857 aC

CV% = 9.41

Já a equação de Nunes foi a que demonstrou maior aproximação na quantificação da produtividade, ainda que considerando uma perda na colheita de aproximadamente 5%, conforme relatado por Tragnago (2011).

CONCLUSÃO

O método de determinação da produtividade que melhor se aproximou da quantificação em peso das áreas foi equação de Nunes, considerando as estimativas de perdas na colheita.



BIBLIOGRAFIA

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília, 2009 p 307 e p 345.

IBGE. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola**. Disponível em:<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/lspa_201403_4.shtm>. Acessada dia 14/04/14.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema de Classificação de solos**. Rio de Janeiro, EMBRAPA – Solos, 2013. 353p.
EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Documento 107; **Indicações Técnicas para a Cultura da Soja no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina, safras 2012/2013 e 2013/2014**. 39ª Reunião de Pesquisa da Soja da Região Sul.

KÖPPEN, W. **Das geographischa System der Klimate**. Gebr, Borntraeger, 1-44, 1936.

MARCOS FILHO, J. **Teste de envelhecimento acelerado**. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; FRANÇA NETO, J. B.; HENNING, A. A. **Qualidades fisiológica e sanitária de sementes de soja**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1984.39p. (EMBRAPA CNPSO. Circular Técnica, 9).

TRAGNAGO, J. L.; TOMAZETTI, L.; MACHADO, L. Q.; BONETTI, L. P. **Determinação de Perdas na Colheita da Soja com base na Contagem de Grãos Germinados e não Germinados a Campo**. XVI Seminário Interinstitucional de Ensino Pesquisa e Extensão. Cruz Alta/RS. 2011.

VIEIRA, R.D.; FRANÇA-NETO, J.B. (Ed.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999a. cap.3, p.1-24.



CHUVA DE SEMENTES EM AMBIENTES PERTURBADOS E NÃO PERTURBADOS DA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO RIO SUZANA, ERECHIM, RS

PICOLOTTO, R. C.¹

FAÉ, E. M.²

BINOT, M.²

CONTREIRAS-RODRIGUES, A. P. D.³

ZANIN, E. M.³

INTRODUÇÃO

As florestas tropicais estão sujeitas a perturbações naturais que variam em intensidade, frequência e área afetada (CONNELL, 1978). Segundo Whitmore (1989), em todas as florestas há um ciclo de renovação da vegetação, iniciado e controlado pela abertura de clareiras naturais. Estas são formadas pelas quedas de galhos ou de uma ou mais árvores, devido à morte fisiológica, a ação de parasitas ou devido à influência de ventos. Algumas vezes grandes clareiras podem ser formadas devido a grandes perturbações naturais menos frequentes, ou podem ser geradas pelo próprio homem (HARTSHORN, 1980). Os espaços formados pelas aberturas das clareiras poderão vir a ser ocupado por outras espécies, sendo este um processo de substituição de uma árvore por outra(s) (DENSLOW, 1987).

Chuva de sementes, ou deposição de sementes, inclui todas as sementes que chegam a um local (Booth e Larson 1998) através dos diferentes vetores de dispersão, como vento, água, gravidade, mecanismos explosivos intrínsecos e ação de animais (VAN DER PIJL, 1972; WUNDERLE JR., 1997). Este é elemento chave na dinâmica das populações florestais, pois tem o papel de formar bancos de sementes e de plântulas, que representam a fase inicial da organização espacial de novas plantas, influenciando na estrutura das comunidades vegetais, inclusive em áreas degradadas e promovendo a entrada de novos indivíduos na comunidade (CLARK et al., 2001).

¹ Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI Erechim, Acadêmica do Curso de Ciências Biológicas, e-mail: estela19@hotmail.com

² Acadêmicos do Curso de Agronomia e Ciências Biológicas.

³ Docente da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI Campus de Erechim.

Com isso, o presente estudo tem como objetivo determinar as diferenças na abundância, riqueza e composição de espécies da chuva de sementes entre ambientes perturbados e não-perturbados.

METODOLOGIA

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, sobretudo, pela presença de elementos da Floresta Estacional Decidual, o que sugere uma nova classificação para as formações florestais da região, anteriormente designadas como pertencentes integralmente à Floresta Ombrófila Mista (HEPP et al., 2011).

Para a realização das coletas da chuva de sementes foram delimitadas nove parcelas aleatórias. O método utilizado baseia-se em Martini (2002) onde as áreas compreendem: ambiente não perturbado (sub-bosque e dossel intacto), ambiente perturbado por causas naturais (clareiras), ambiente perturbado por causas antrópicas (corte arbóreo). Após ter sido feito o mapeamento na área florestal, foram escolhidas três clareiras mais recentes e de maior tamanho. Adjacentes a cada uma destas clareiras foram estabelecidas três parcelas no sub-bosque e três parcelas no dossel intacto. Dentro de cada parcela foram instalados três coletores de sementes (0,50 m² de área cada, com altura de 60 cm), totalizando nove coletores em cada ambiente (Figura 01). Até o momento, foram realizadas seis coletas, sendo três no ano de 2013, nos dias 15 de outubro, 11 de novembro e três de dezembro. No ano de 2014 também foram realizadas três, nos dias cinco de fevereiro, 26 de março e cinco de maio.

Após as coletas, as sementes foram conduzidas ao laboratório de Botânica da URI (Câmpus de Erechim) para triagem, identificação e classificação das famílias e espécies encontradas em cada ambiente. Todos os propágulos acima de um mm de comprimento foram classificados, contados, e armazenados.



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos até o momento mostraram que foram encontradas oito espécies, pertencentes a oito famílias, portanto, cada família amostrou uma espécie. Não foi possível identificar por meio da literatura alguns exemplares de sementes e, por este motivo, estas foram colocadas para germinar e possibilitar uma posterior identificação. Os dados das coletas se encontram na Tabela 1.

Tabela 1 - Famílias, nomes científicos, nomes populares e ocorrência de sementes nas seguintes áreas: área 1 com ambiente antropizado (ANT), área 2 com clareira natural (CLA) e área 3 com dossel intacto (DOS) na APA do Rio Suzana, localizada em uma região de Floresta Estacional Decidual.

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	ÁREA 1 ANT	ÁREA 2 CLA	ÁREA 3 DOS
FABACEAE-MIMOSOIDEAE.	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan.	Angico - vermelho		1	
ROSACEAE	<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	Ameixinha-de-inverno		1	
STYRACACEAE	<i>Styrax leprosus</i> Hook. & Arn.	Maria-mole		10	
MYRTACEAE	<i>Eucaliptus</i> ssp.	Eucalipto			33
MALVACEAE	<i>Luehea divaricata</i> Mart.	Açoita-cavalo	46		
Não identificadas (9) Morfoespécies					



Foram encontradas nove morfoespécies nos coletores que não foram identificadas. Estas foram colocadas para germinar em laboratório, e por terem sido encontradas nas coletas, representam espécies que estão em período de frutificação e dispersão. Algumas sementes estavam deterioradas pela exposição ao ambiente, dificultando a sua identificação. Outras foram encontradas em quantidades bem reduzidas, impossibilitando a sua comparação com sementes da mesma espécie.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados observados durante onze meses de execução do projeto ainda não permitem conclusões apuradas e por serem parciais, ainda não foram avaliados estatisticamente. Até o momento, foi possível perceber que os diferentes ambientes estudados não compartilham de nenhuma espécie, evidenciando a diferença existente entre dossel intacto, ambiente antropizado e clareira natural. Muitas espécies ainda não foram identificadas, sugerindo que o resultado final obterá uma variedade bem maior de espécies e que será possível quantificar e caracterizar de outras formas as sementes encontradas. Pôde-se observar também uma diferença entre a composição florística de uma mesma área em coletas diferentes, indicando que cada espécie apresenta uma época específica para frutificação/maturação das sementes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOOTH, B. D. e LARSON, D.W. The role of seed rain in determining the assembly of a cliff community. **Journal of Vegetation Science**, n. 9, p. 657-668, 1998.

CLARK C. J.; POULSEN J. R.; PARKER V. T. 2001. The role of arboreal seed dispersal groups on the seed rain of a lowland tropical forest. **Biotropica**, n.33, p.606-620.

CONNELL, J. H. Diversity in tropical rain forests and coral reefs. **Science**, v.199, p.1302-1310, 1978.

DENSLOW, J.S. Tropical rainforest gaps and tree species diversity. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v.18, p. 431-451, 1987.



HEPP, L. U.; RESTELLO, R. M.; TONIN, A. M. **Plano de Manejo da APA do Rio Suzana** - Erechim (RS). 2011.

HARTSHORN, G. S. Neotropical Forest dynamics. **Biotropica**, v.12, p. 23-30, 1980.

VAN DER PIJL, L. **Principles of dispersal in higher plants**. 2 ed., Springer-Verlag, Berlin, 1972. 160p.

MARTINI, A. M. Z. **Estrutura e composição da vegetação e chuva de sementes em sub-bosque, clareiras naturais e área perturbada por fogo em floresta tropical no sul da Bahia**. 2002. 150 f. Tese (Doutorado em Ecologia) Instituto Biológico – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2002.

WHITMORE, T.C. Canopy gaps and the two major groups of forest trees. **Ecology**, v.70, p. 536-538, 1989.

WUNDERLE JR., J. M. 1997. The role of animal seed dispersal in accelerating native forest regeneration on degraded tropical lands. **Forestry Ecology and Management**, n.99, p.223–235.



ESTUDO PRELIMINAR DE IMOBILIZAÇÃO EM ESPUMA RÍGIDA DE POLIURETANO UTILIZANDO COMO CATALISADOR A LIPASE B (CAL B) COMERCIAL E EM ARGILA

ANTUNES, A.¹
NYARI, N. L. D.²
FICANHA, A. M. M.
ZENI, J.³
DALLAGO, R. M.²

INTRODUÇÃO

O uso de enzimas como biocatalisadores tem sido alvo de desenvolvimento tecnológico avançado. Isso se deve às inúmeras qualidades dessas moléculas, tais como alta velocidade de reação, regioespecificidade, e eficácia sob condições reacionais brandas. No entanto, quando empregadas na forma livre, têm sua estabilidade reduzida. A tecnologia de imobilização de enzimas envolve basicamente a escolha de um suporte e do método de imobilização (DALLA-VECCHIA et al., 2004; PAULA et al., 2008). O suporte tem sido estudado avaliando as características principais como a área superficial, permeabilidade, capacidade de regeneração, morfologia, composição, natureza hidrofílica ou hidrofóbica, resistência mecânica adequada às condições operacionais, custo, entre outras (DALLA-VECCHIA et al., 2004). O método de encapsulamento ou confinamento utilizado em nosso estudo para a imobilização é o mais indicado para evitar efeitos negativos na estrutura da enzima, ocorrendo o confinamento da molécula da enzima em um polímero, permitindo a difusão do substrato e dos produtos da reação (VAIDYA et al., 2008; CHAUBEY et al. 2009).

Aplicação de poliuretanos para imobilização, são espumas de PU, microesferas e microcápsulas, e nanocompósitos são usados em áreas bioquímicas. PU pode ser considerado como um veículo adequado para a enzima imobilização,

¹ Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e Missões - URI Erechim, Departamento de Engenharia de Alimentos, e-mail: nenaantunes@gmail.com

² Acadêmicos da URI Erechim

³ Docente da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI Erechim.



por possuir controle no tamanho dos poros, manutenção da quantidade de células e aplicação em larga escala a baixo preço. O uso de argilas na imobilização de enzimas tem ganhado destaque por apresentar inúmeras vantagens como a alta área superficial específica, modificações químicas, com variados compostos, facilidade de dispersão de água e excelente resistência mecânica (ROMAŠKEVIČ et al., 2006). Neste estudo, a enzima lipase B (CAL-B) foi imobilizada em espuma flexível de Poliuretano (PU), juntamente no processo de polimerização foi adicionada argila montmorilonita K-10, avaliando a conformação do suporte e posterior medida da atividade de esterificação.

MATERIAIS E MÉTODOS

Neste trabalho foi realizado o estudo da imobilização da enzima lipase de *Candida antarctica* do tipo B (Novozyme NZL-102, CALB), liofilizada. Os monômeros comerciais Poliols e Isocianato foram produzidos pela Empresa Flexível Poliuretanos – Mannes. A Argila Montmorilonita K10 (MMT K10, Sigma -Aldrich). Os solventes utilizados foram Acetona (FMAia), Ácido Oléico (Vetec), Álcool Etílico (Merck) e Hidróxido de Sódio (Nuclear).

Imobilização de Enzima

O procedimento de imobilização da enzima CALB em PU foi realizada sob duas formas, a primeira foi adicionada 10% da enzima no monômero (Poliol), homogeneizado e em seguida adicionado o isocianato, onde realizou o processo de polimerização em torno de 5 minutos. No outro processo foi adicionada nas mesmas proporções de enzima e argila no monômero (Poliol), homogeneizado e em seguida adicionado o isocianato, onde realizou o processo de polimerização em torno de 5 minutos. Em seguida ambos os imobilizados foram mantidos em repouso por durante 24 horas em dessecador para equalização do teor de umidade, para posterior medida da atividade por esterificação, comparando a enzima na sua forma livre.



Determinação da Atividade Enzimática de Síntese

A atividade de esterificação das lipases nas diferentes formas de apresentação foi quantificada através da reação de síntese do ácido oleico e etanol (razão molar 1:1) (PAROUL et al., 2011). A reação foi conduzida a 40 °C, 160 rpm por 40 min. Esta foi iniciada pela adição da enzima (0,1 g) ao meio reacional, em frascos de vidro com tampa, mantidos em agitador orbital.

Alíquotas de 500 µL foram retiradas do meio reacional em triplicata no início da reação. A cada amostra foram adicionados 20 mL de uma solução de acetona-etanol (1:1) (v/v) para paralisar a reação e para extração do ácido oleico. A quantidade de ácido consumida foi determinada por titulação com NaOH 0,02 M. Uma unidade de atividade enzimática foi definida como a quantidade de enzima que consome 1 µmol de ácido graxo por minuto, nas condições do ensaio (PAROUL et al., 2011). O rendimento do imobilizado foi calculado segundo Brígida et al. (2010).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Podemos verificar através dos resultados obtidos que o suporte de poliuretano imobilizado usando os monômeros (poliol e isocianato) e como catalisador a enzima *Candida antarctica* B (CALB) e a argila na proporção de 10 % em relação ao peso dos monômeros apresentou atividade inicial de 445,67 U/g, com rendimento de 1100,42 %. Enquanto o imobilizada utilizando somente a enzima apresentou atividade superiores de 912,34 U/g com rendimento de 2252,69 %. Demonstrando que nesse caso o uso da argila como catalisar não apresenta rendimento significativo, com isso o suporte utilizado é muito mais eficiente nas reações de síntese em etiloleato.

Segundo Scherer et al. (2012), imobilizou Lipase pancreática suína em três diferentes suportes: KSF montmorilonita e montmorilonita pilares. Montmorilonita naturais e argilas pilarizadas que apresentaram alto potencial para uso como suporte para imobilização de lipase, obtendo atividades de esterificação em torno cerca de 1400 e 1100 U / g, com rendimento de imobilização de 38



%). Coghetto et al. (2012), estudou a imobilização da inulinase K. marxianus NRRL de Y-7571 usando montmorilonita como suporte. Apresentando rendimentos de imobilização de 63,67 %. Os resultados obtidos neste trabalho contribuem para o desenvolvimento de processos de imobilização com PU utilizando suportes de baixo custo. Dados citados na literatura confirmam que o imobilizado mostra - se uma perspectiva promissora na implementação desse processo em escala industrial.

CONCLUSÃO

A utilização da argila montmorilonita K10 como suporte para imobilização da enzima mostrou resultados satisfatórios, mesmo com atividade de esterificação menor, do que aquela analisada em comparação do imobilizado somente com a enzima. A eficiência dos sistemas biocatalíticos foi superior a 1000 % para ambos os imobilizados. O desenvolvimento deste trabalho contribuiu para o estudo de novas alternativas para a imobilização de enzimas, visando à utilização de materiais de grande disponibilidade, baixo custo e mecanicamente estáveis como no caso das argilas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COGHETTO, C. C.; SCHERER, R. P.; SILVA, M. F.; GOLUNSKI, S.; PERGHER, S. B.; DE OLIVEIRA, D.; TREICHEL, H.; Natural montmorillonite as support for the immobilization of inulinase from *Kluyveromyces marxianus* NRRL Y-7571. **Biocatalysis and Agricultural Biotechnology**, v. 1, n. 4, p. 284-289, 2012.

SCHERER, R. P.; DALLAGO, R. L.; PENNA, F. G.; BERTELLA, F.; DE OLIVEIRA, D.; DE OLIVEIRA, J. V.; PERGHER, S. B.; Influence of process parameters on the immobilization of commercial porcine pancreatic lipase using three low -cost supports. **Biocatalysis and Agricultural Biotechnology**, v. 1, n. 4, p. 290-294, 2012.



PAULA, A. V.; MOREIRA, A. B.; BRAGA, L. P.; BRUNO, L. M.; CASTRO, H. F.; Comparação do desempenho da lipase de *Candida rugosa* imobilizada em suporte híbrido de polissiloxano polivinilálcool empregando diferentes metodologias. **Química Nova**, v. 31, n. 1, p. 35-40, 2008.

DALLA-VECCHIA, R.; DA GRAÇA NASCIMENTO, M.; SOLDI, V.; Aplicações sintéticas de lipases imobilizadas em polímeros. **Química nova**, v. 27, n. 4, p. 623-630, 2004.

HANEFELD, U.; GARDOSI, L.; MAGNER, E. Understanding enzyme immobilisation. **Chemical Society Review** v. 38, n. 2, p. 453-468, 2009.

ROMAŠKEVIČ, T.; BUDRIENĖ, S.; PIELICHOWSKI, K.; PIELICHOWSKI, J.; Application of polyurethane-based materials for immobilization of enzymes and cells: a review. *Chemija*, v. 17, n. 4, p. 54-65, 2006.

VAIDYA, B. K.; INGAVLE, G. C.; PONRATHNAM, S.; KULKARNI, B. D.; NENE, S. N.; Immobilization of *Candida rugosa* lipase on poly (allyl glycidyl ether -co-ethylene glycol dimethacrylate) macroporous polymer particles. *Bioresour. Technology* v. 99, n. 9, p. 3623-3629, 2008.

CHAUBEY, A.; Parshad, R.; Taneja, S. C.; Qazi, G. N.; *Arthrobacter* sp. lipase immobilization on magnetic sol-gel composite supports for enantioselectivity improvement. **Process Biochemistry**, v. 44, n. 2, p. 154-160, 2009.

SARKAR, J. M.; LEONOWICZ, A.; BOLLAG, J. M.; Immobilization of enzymes on clays and soils. **Soil Biology and Biochemistry**, v. 21, n. 2, p. 223-230, 1989.



OXIDAÇÃO DE FOLHAS DE ERVA MATE COMO ESTRATÉGIA NO DESENVOLVIMENTO DE UM ALIMENTO FUNCIONAL

GONÇALVES, I. L.¹
VALDUGA, A. T.²
BORGES, A. C. P.¹
MOLIN, R. F.¹
PEREIRA, A.A.M.²
PANSEIRA, C.¹
DE PAULA, M.O.¹

INTRODUÇÃO

Alguns dos benefícios atribuídos ao consumo da infusão de folhas de erva-mate estão relacionados aos compostos fenólicos, metabólitos secundários que atuam como antioxidantes (NENADIS e TSIMIDOU 2002). Diferentes técnicas *in vitro* e *in vivo* têm sido desenvolvidas para quantificar a atividade antioxidante (ALAM et al., 2013). Em alguns ensaios *in vitro* não produzem resultados capazes de serem extrapolados às condições fisiológicas intracelulares (SOARES, et al., 2005). No entanto, ensaios utilizando células eucarióticas da levedura *Saccharomyces cerevisiae* têm sido utilizados para avaliar a capacidade antioxidante de flavonoides e extratos vegetais (SOARES et al., 2005; PEINADO et al., 2013).

Neste estudo avaliou-se o efeito das condições de processamento na oxidação de folhas de erva-mate sobre as coordenadas colorimétricas, e a atividade antioxidante *in vivo* da erva-mate tipo chimarrão e oxidada.

METODOLOGIA

Folhas de erva-mate foram coletadas em um cultivo homogêneo em Barão de Cotegipe-RS. Um planejamento fatorial 2² foi utilizado para avaliar o efeito das variáveis (i) idade da folha em meses: (-1)1; (0)6,5; (1)12; e (ii) umidade da câmara em percentual: (-1)80; (0)90; (1)99, sobre as coordenadas colorimétricas L*, a* e b*.

¹ Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI Erechim.

² Docente da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI Erechim



O material foi submetido a rolagem e acondicionado em câmara climática a 26°C e umidade definida pelo planejamento fatorial. As folhas foram secas em estufas com circulação de ar a 70°C, trituradas e peneiradas (mesh 16). Durante o processo de oxidação a cor foi avaliada nos tempos 0, 3, 6, 12, 24 e 48 horas, utilizado um colorímetro (Minolta CR 400), com escalas no sistema CIELab.

Uma fração das folhas foi submetida ao processamento para produção de erva-mate tipo chimarrão, envolvendo as etapas de (i) sapeco na temperatura de 180°C por 5 minutos a 20 rpm, em um protótipo de sapecador descrito por Valduga et al., (2003), (ii) secagem em estufa com circulação de ar a 70°C, (até umidade < 3%), e (iii) trituração seguida por tamisação (mesh 16).

Aproximadamente 200 g de cada amostra (erva-mate chimarrão e oxidada) foram submetidas à extração aquosa (1000 mL) em refluxo, por 2 horas, com 3 repetições. Os extratos foram concentrados, liofilizados, e 10g foi solubilizado em água /etanol (3:1, v/v). Cada amostra foi armazenada a -20°C por 6 horas. As amostras foram centrifugadas (8.500 rpm, 20 min., 4°C), o sobrenadante foi concentrado sob pressão reduzida e liofilizado (DARTORA, 2011).

A levedura *S. cerevisiae* foi pré-inoculada a partir de uma colônia isolada em meio líquido YEL. As células foram incubadas em tampão fosfato salina PBS durante 90 minutos, a 30°C, e 150 rpm. Em seguida foram diluídas, semeadas em YEPD sólido e mantidas a 30°C por 2 ou 3 dias para posterior contagem das colônias sobreviventes.

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.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

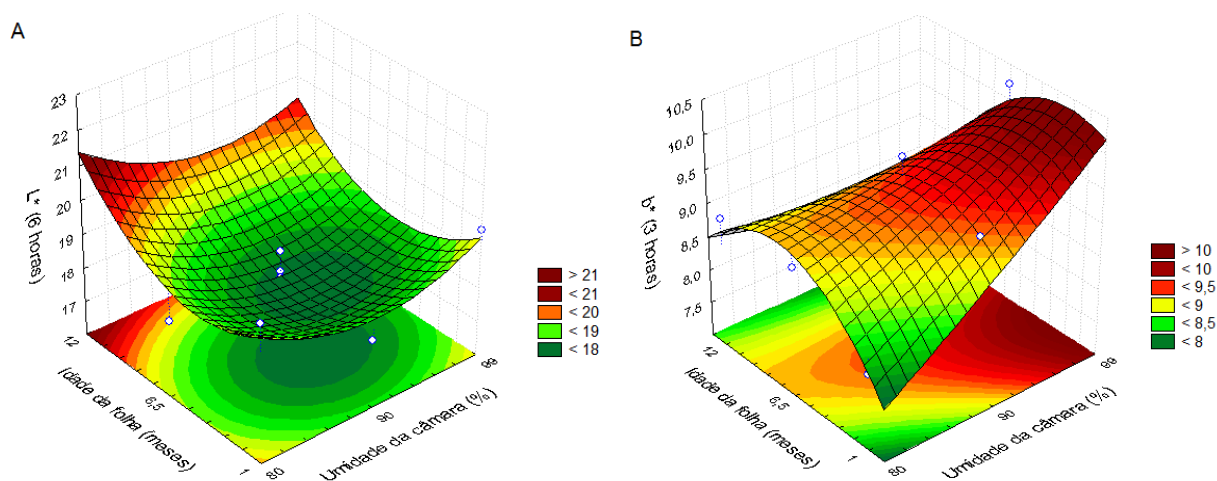
Para a coordenada colorimétrica L* no tempo 6 horas a análise de variância produziu um F calculado de 6,63 (F tabelado = 3,0), validando um modelo empírico ($p < 0,05$) representado pela Figura 1-A e Equação 1. Folhas jovens apresentaram



menor luminosidade quando submetidas à oxidação, este comportamento pode ser produzido pela atividade enzimática mais intensa. A menor luminosidade é obtida em condições com 90% de umidade da câmara e idade da folha de 6,5 meses.

Em relação a coordenada b^* , a análise de variância permitiu obter um coeficiente de correlação de 0,80 e o F calculado de 9,31 (F tabelado = 3,0), resultando na validação do modelo representado na Figura 1-B e Equação 2. O aumento da umidade relativa produziu aumento da coordenada colorimétrica b^* , comportamento possivelmente relacionado à degradação de clorofila. Quando as folhas com 12 meses foram submetidas à incubação em 80% de umidade o efeito de degradação de cor verde foi menor, sendo esta condição utilizada nos ensaios consecutivos.

Figura 1 – Efeito das variáveis em estudo sobre as coordenadas colorimétricas durante o processo oxidativo. Em (A) superfície de resposta para a cor L^* em função da umidade da câmara (x) e idade e folha (y) após 6 horas de incubação, e em (B) para o parâmetro b^* em função das mesmas variáveis após 3 h de incubação.



$$L^* = 17,872 - 0,295 \cdot x + 0,969 \cdot x^2 + 0,648 \cdot y + 1,379 \cdot y^2 - 0,2175 \cdot x \cdot y \quad (1)$$

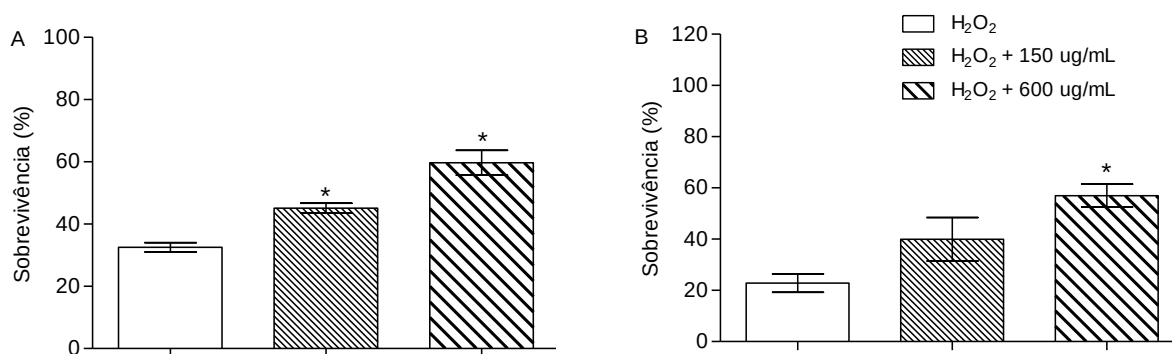
$$b^* = 9,494 + 0,435 \cdot x + 0,0544 \cdot x^2 - 0,346 \cdot y - 0,680 \cdot y^2 - 0,6425 \cdot x \cdot y \quad (2)$$

As respostas obtidas nos tempos de 3, 12 e 24 horas não afetaram as coordenadas colorimétricas. As variáveis em estudo não exerceram efeito significativo sobre a coordenada colorimétrica a^* .



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-A). 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-B).

Figura 4 – Ação de extratos de erva-mate na sobrevivência de células de *S. cerevisiae* expostas ao peróxido de hidrogênio 5 mM. 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.



CONCLUSÃO

A idade da folha e a umidade da câmara exerceram efeito sobre as coordenadas L^* e b^* durante o processo oxidativo de folhas de erva-mate. Extratos de erva-mate processada e submetida ao processo oxidativo protegeram a levedura *S. cerevisiae*, contra o estresse oxidativo induzido por peróxido de hidrogênio, entretanto esta propriedade foi menor na erva-mate oxidada.



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, 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, 2011.

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

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, 2005.

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.

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



MULTIPLICAÇÃO *IN VITRO* DE CANA-DE-AÇÚCAR SOB LEDs

ZONIN, M.L.C.¹
ROCHA, P.S.G.²
GOMES, G.B.¹
TEIXEIRA, A.J.³
MENEGATTI, P. W. S.³

INTRODUÇÃO

Dentre o conjunto de variáveis que podem exercer influência no potencial de multiplicação dos explantes cultivados *in vitro* (brotações e/ou segmentos vegetais), favorecendo de modo positivo na formação de novos brotos, pode-se destacar o tipo de meio de cultura, os reguladores de crescimento e as condições ambientais de cultivo.

Quanto às condições ambientais envolvidas na micropropagação, o fluxo de fóton fotossintético, 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* podem variar de acordo com a espécie e o estágio de desenvolvimento da brotação.

Em relação a fonte de luz, usada em salas de crescimento nos laboratórios de cultura de tecidos, geralmente, tem sido empregado lâmpadas ou tubos fluorescentes, os 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

¹ Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI Erechim, Acadêmico do Curso de Agronomia, e-mail: mayarazonin_may@hotmail.com.

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

³ Docente da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI Erechim, Professor do curso de Agronomia.



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 tipos de luz na multiplicação *in vitro* de cana-de-açúcar cultivar RB 951554.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi conduzido no Laboratório de Cultura de Tecidos da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, em Erechim, RS. Neste estudo foi utilizado, como explante, brotações de cana-de-açúcar cultivar RB 951541, multiplicadas *in vitro* e com 35 dias de cultivo em meio de cultura MS (MURASHIGE; SKOOG, 1962) semi-sólido sem reguladores de crescimento.

A multiplicação foi estudada cultivando-se os explantes, brotações com aproximadamente $2 \pm 0,2$ cm de altura, em meio de cultura MS acrescido por 100 mg L⁻¹ de mio-inositol, 30 g L⁻¹ de sacarose e 1,0 mg L⁻¹ de 6-benzilaminopurina (BAP). O pH do meio de cultura foi ajustado para 5,8, antes da adição de 7 g L⁻¹ de ágar. 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 fontes de luz [LEDs azuis-EDEB 3LA1 470 nm, LEDs verdes-EDET 3LA1 530 nm, LEDs vermelhos-EDER 3LA3 630 nm e lâmpadas fluorescentes brancas (testemunha)], com fotoperíodo de 16 horas, temperatura de 25 ± 2 °C e intensidade luminosa fixada em 20 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente ao acaso com seis repetições por tratamento, sendo a unidade experimental constituída por um frasco de 250 mL contendo 40 mL de meio de cultura semi-sólido com cinco explantes. Após 30 dias, avaliaram-se o número e o comprimento das brotações formadas 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 foram transformados em $(x + 0,5)^{1/2}$, enquanto os dados da variável comprimento da brotação não foram transformados. Para as análises estatísticas, foram adotados 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se que o número médio de brotações formadas por explante foi influenciado pelo tipo de luz utilizado. Os maiores números de brotações por explante foram obtidos sob os LEDs verdes (8,9) e lâmpadas fluorescentes (8,2) e os menores obtidos sob LEDs vermelhos e LEDs azuis (Figura 1). O número de brotações obtido por explante obtido no presente trabalho pode ser considerado adequado para a cana-de-açúcar, pois na maioria das cultivares o número de brotações por explante oscila entre 6 e 10.

Além da possibilidade incremento na taxa de multiplicação dos explantes e melhoria da qualidade da muda micropropagada, outros aspectos colocam os LEDs em posição de destaque, tais como maior período de vida útil e economia de energia elétrica devido a maior eficiência.

Quanto ao comprimento da brotação, observou-se as brotação com comprimento foram obtidas sob os LEDs vermelhos e LEDs verdes e as menores sob lâmpadas fluorescentes e LEDs azuis. As brotações de menor comprimento são, geralmente, mais difíceis de enraizarem e poderão necessitar ser cultivada por mais 30 dias em meio de cultura para alongamento ou colocadas em ambiente escuro (Figura 1 e 2).



FIGURA 1 - Número e comprimento de brotações de cana-de-açúcar cultivar RB 951541, após 30 dias de cultivo em meio MS (MURASHIGE e SKOOG, 1962) acrescido de 1 mg L^{-1} de 6-benzilaminopurina (BAP) e cultivados sob diferentes fontes de luz [Lâmpadas fluorescentes, LEDs vermelhos, LEDs azuis e LEDs verdes (esquerda/direita)].

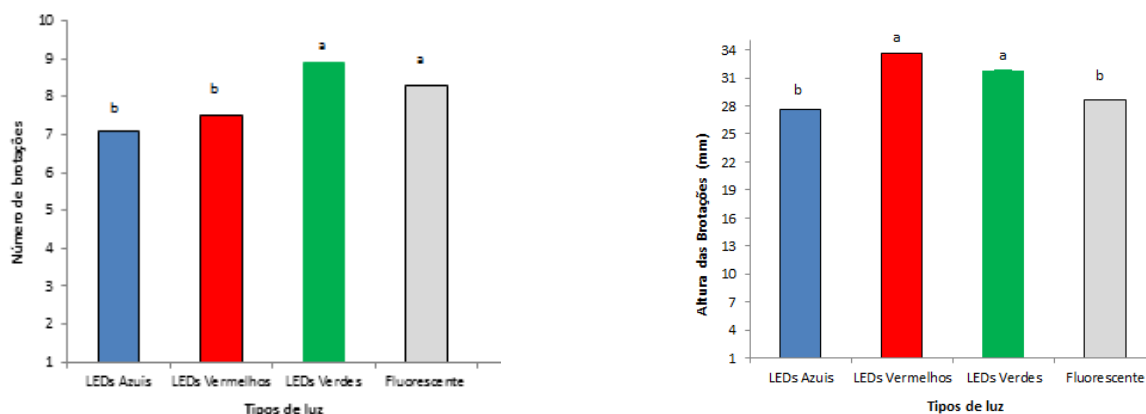


FIGURA 2 – Aspecto das brotações de cana-de-açúcar cultivar RB 951541, após 30 dias de cultivo em meio MS (MURASHIGE e SKOOG, 1962) acrescido de 1 mg L^{-1} de 6-benzilaminopurina (BAP) e cultivados sob diferentes fontes de luz [Lâmpadas fluorescentes, LEDs vermelhos, LEDs azuis e LEDs verdes (esquerda/direita)].



CONCLUSÕES

Os diodos emissores de luz (LEDs) possuem potencial para serem usados como fonte de luz na micropropagação da cana-de-açúcar em substituição as lâmpadas fluorescentes.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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 *Rehmannia glutinosa* 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.



DETERMINAÇÃO DAS PROPRIEDADES CATALÍTICAS EM MEIO AQUOSO E ORGÂNICO DA *Burkholderia cepacia* (PS) IMOBILIZADA EM POLIURETANO

NYARI, N. L. D.¹
PAULAZZI, A. R.¹
FICANHA, A. M. M.¹
ANTUNES, A.¹
ZENI, J.²
DALLAGO R. M.²

INTRODUÇÃO

A espécie de *Burkholderia cepacia* (lipase PS, anteriormente *Pseudomonas cepacia*) são lípases extracelulares com característica de alta estabilidade e atividade. Possuindo estabilidade em solventes orgânicos, altas temperaturas e em diferentes valores de pH, tendo pH ótimo entre 7 e 8. A lipase PS é obtida por fermentação submersa de uma linhagem selecionada proveniente de *Burkholderia cepacia*, e posteriormente purificada por precipitação com etanol e possui elevada atividade lipolítica (TRAN et al., 2010). Reações catalisadas pelas lipases e suas aplicações de acordo com Shu et al. (2010) são catalisadas e processadas normalmente com alta regioseletividade e/ou enantioseletividade, tornando-as um importante grupo de biocatalisadores.

As razões para o enorme potencial biotecnológico de lipases incluem alguns fatos: são estáveis em solventes orgânicos; não requerem cofatores; possuem ampla especificidade de substrato; apresentam enantioseletividade alta. Os processos que utilizam lipases são especialmente atraentes em função das diferentes aplicações por possuir simplicidade de processo, qualidade superior do produto final e excelente rendimento. Lipases catalisam a clivagem de ligações éster via reação de hidrólise (com concomitante consumo de moléculas de água) (DALLA-VECCHIA et al., 2004). Também podem catalisar a reação reversa, isto é, a formação de ésteres a partir de um álcool e um ácido carboxílico de um ácido de cadeia . O

¹ Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e Missões- URI- Erechim, Departamento de Engenharia de Alimentos, e - mail: nadialigianara@hotmail.com.

² Docente da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI Erechim



objetivo desse estudo foi avaliar a espuma rígida de poliuretano (PU) como suporte de imobilização para a enzima *Burkholderia cepacia* (lipase PS), referente à aplicação em sistema aquoso em reação de hidrólise e orgânico na esterificação de ésteres.

MATERIAIS E MÉTODOS

Lipase microbiana comercial de *Burkholderia cepacia* (lipase PS), manufaturada pela Amano Pharmaceuticals e adquirida comercialmente da Sigma Co. (St. Louis, MO, USA). Os monômeros comerciais Poliol e Isocianato utilizados nesse trabalho foram oferecida pela Empresa Flexível Poliuretanos – Mannes.

Imobilização:

O procedimento para imobilização da *Burkholderia cepacia* (lipase PS), em PU foi realizada utilizando uma solução enzimática (corres pondendo a 10 % do volume total dos monômeros) contendo (0,1% de enzima diluída em Tampão Fosfato de Sódio pH 7) adicionada aos monômeros poliol e isocianato (60/40 %). A reação foram misturados e homogeneizados durante 30 segundos. Posteriormente aexpansã o da espuma e completa solidificação, possibilitando visualizar a conformação, flexibilidade, maciez, firmeza, porosidade interna e resistência (CORREIA et al., 2011).

Dosagem da atividade de hidrolise:

Método titulométrico: Para a dosagem da atividade de hidrólise dos extratos enzimáticos lipolíticos, utiliza -se uma emulsão de oliva 10 % (m/v) e goma arábica 5 % (m/v) em tampão fosfato de sódio 100 mM pH 7,0. Para medida da amostra livre foi adicionada 2 mL da amostra e 18 mL desta emulsão (de oliva 10 % (m/v) e goma arábica 5 % (m/v) em tampão fo sfato de sódio 100 mM pH 7,0). Para o imobilizado foi adicionada 0,1g da amostra e 19,9 mL desta emulsão (de oliva 10 % (m/v) e goma arábica 5 % (m/v) em tampão fo sfato de sódio 100 mM pH 7,0).



Após incubação por 15 minutos a 35 °C com agitação de 160 rpm, a reação é interrompida através da adição de uma solução de 15 mL acetona -etanol (1:1 v/v). Os ácidos graxos liberados durante a reação são então titulados até pH 11 com solução 0,05 N de NaOH. Os brancos reacionais foram preparados adicionando-se a solução de acetona -etanol e posteriormente a amostra (CAVALCANTI et al., 2005).

Dosagem da atividade de esterificação:

A esterificação enzimática foi realizada conforme condições otimizadas em trabalho anterior (Paroul et al., 2011), onde pesa – se 0,1g do imobilizado, adiciona- se ácido do oleico e etanol, levado a agitador orbital a 40 °C, por 40 minutos a 150 rpm. Alíquotas de 500 µL foram retiradas do meio reacional em triplicata e adicionadas a cada alíquota 15 mL de uma solução de acetona -etanol (1:1) (v/v). Os brancos reacionais também foram quantificados, retirando no início da reação. A quantidade de ácido consumida foi determinada por titulação com hidróxido de sódio (NaOH) 0,05 M até pH 11. A atividade enzimática foi calculada segundo Paroul et al. (2010).

Cálculo do Rendimento de Imobilização:

O rendimento do imobilizado foi calculado considerando a atividade total da enzima livre em solução (a qual considera o volume de extrato enzimático empregado no ensaio de imobilização) e a atividade total do imobilizado (o qual considera a massa total de imobilizado produzido) de acordo com Brígida et al. (2010).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os suportes ativados foram carregados com 100 mg de lipase PS em 10 gramas de suporte, correspondendo a 66 U/g unidades de atividade por grama de enzima adicionada, com atividade total de 922,20 U/g, . A Tabela 1 apresenta



os dados de atividade hidrolítica e de esterificação dos derivados imobilizados, bem como os rendimentos de imobilização obtidos.

Tabela 1 Atividade de hidrólise e de esterificação e o rendimento de imobilização.

Amostra	Amostra Massa (g)	Atividade de Hidrólise (U/g)	Atividade de Esterificação (U/g)
Livre	0,1g	66,40	0
Imobilizada	0,1023	922,20	0
Rendimento	10g de PU	1.388	0

Podemos verificar que através da tabela que a Lipase microbiana comercial de *Burkholderia cepacia* (lipase PS) apresenta rendimento de 1388,65 %. Ao contrário correndo na esterificação que não obtendo atividade significativa. Liu et al., (2011) imobilizou a lipase de *Burkholderia cepacia* por adsorção em resina macroporosa de NKA apresentou atividade específica do derivado 211,733.3 L / g de proteína , que foi de 21,7 vezes em relação ao aumento de pó de lipase livre. CAO et al (2009) utilizaram a cepacia lipase *Burkholderia* na imobilização por encapsulados em sílica processo de sol- gel de imobilização com metiltrimetoxissilano (MTMS) e tetrametoxissilano (TMOS) como precursores e mediram a atividade de esterificação obtendo 3.682,0 $\mu\text{mol h}^{-1}$ mg de proteína, que foi um aumento de 47,9 e 2,5 vezes em relação a livres e imobilizadas respectivamente.

CONCLUSÕES

As lipases são biocatalisadores muito importantes que vêm sendo utilizados para catalisar uma série de reações de grande valor sintético, principalmente através da imobilização por confinamento em matrizes poliméricas, através de ligações físicas e químicas. Embora cada método apresente vantagens e desvantagens, a escolha da estratégia deverá considerar as relações entre su porte-enzima -substrato-solvente orgânico-água, para a manutenção das propriedades catalíticas e da estrutura tridimensional das lipases. Estes sistemas têm sido



utilizados com sucesso para o tratamento de resíduos e quebra das cadeias lipolíticas, incluindo reações de saponificação de ácidos graxos e ésteres, inversão de açúcares, quebra de proteínas, adição de ácidos minerais ou álcalis na água, catalisando a reação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRÍGIDA, A.I.S., CALADO, V.M.A., GONÇALVES, L.R.B., COELHO, M.A.Z. Effect of chemical treatments on properties of green coconut fiber. **Carbohydrate Polymers**, v.79,n.4, p.832-838, 2010.
- CAO, X., YANG, J., SHU, L., YU, B., YAN, Y. Improving esterification activity of Burkholderia cepacia lipase encapsulated in silica by bioimprinting with substrate analogues. **Process Biochemistry**, v.44, n.2, p.177-182, 2009.
- CAVALCANTI, E.D.A.C.; GUTARRA, M.L.E.; FREIRE, D. M.G.; CASTILHO, L.D.R.; SANT'ANNA JÚNIOR, G.L. Lipase production by solid-state fermentation in fixed-bed bioreactors. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v.48(SPE), p.79-84, 2005.
- DALLA-VECCHIA, R., DA GRAÇA NASCIMENTO, M., SOLDI, V. Aplicações sintéticas de lipases imobilizadas em polímeros. **Química Nova**, v.27, n.4, 623-630, 2004.
- LIU, T., LIU, Y., WANG, X., LI, Q., WANG, J., YAN, Y. Improving catalytic performance of Burkholderia cepacia lipase immobilized on macroporous resin NKA. **Journal of Molecular Catalysis B: Enzymatic**, v.71, n.1, p.45-50, 2011.
- PAROUL, N., BIASI, A., ROVANI, A.C., PRIGOL, C., DALLAGO, R., TREICHEL, H., DE OLIVEIRA, D., Enzymatic production of linalool esters in organic and solvent-free system. **Bioprocess and biosystems engineering**, v. 33, n. 5, p. 583-589, 2010.
- SHU, Z.Y., JIANG, H., LIN, R.F., JIANG, Y.M., LIN, L., HUANG, J.Z. Technical methods to improve yield, activity and stability in the development of microbial lipases. **Journal of Molecular Catalysis B: Enzymatic**, v.62, n.1, p.1-8, 2010.
- TRAN, D.T., CHEN, C.L., CHANG, J.S. Immobilization of Burkholderia sp. lipase on a ferric silica nanocomposite for biodiesel production. **Journal of biotechnology**, v.158, n.3, p.112-119, 2012.



CORREIA, A.C.V.B., FONSECA, M.M.R., FERREIRA-DIAS, M.S.L. **Produção de Emulsionantes através da Glicerólise de Óleo de Bagaço de Azeitona Catalisada pela Lipase da *Candida rugosa* Imobilizada em Espumas de Poliuretano, 2011.**



OTIMIZAÇÃO DO PROCESSO DE PRÉ-PURIFICAÇÃO DE EXTRATOS DE PECTINA LIASE DE *ASPERGILLUS NINGER* ATCC 9642

TRENTIN, A.¹

ZENI, J.²

PASQUATO, G.¹

TONIAZZO, G.²

ASTOLFI, A.¹

INTRODUÇÃO

Durante as últimas décadas o desenvolvimento tecnológico tem atingido dimensões incalculáveis, e dentro desse contexto, os processos biotecnológicos industriais merecem destaque especial (ALVES *et al.*, 2006). Atualmente, as enzimas produzidas podem ser utilizadas em áreas tão diversas como a indústria alimentícia, farmacêutica, têxtil, detergentes e no tratamento de efluentes (KASHYAP *et al.*, 2001).

A biocatálise e a tecnologia enzimática são processos que apresentam significativa relevância social, ambiental e econômica, uma vez que constituem ferramentas promissoras para a síntese de compostos de alto valor agregado, resolvem problemas no manejo de efluentes, podem substituir processos químicos por processos biocatalíticos gerando um menor impacto ambiental, redução dos gastos em setores industriais e, além disso, as enzimas geradas com essas técnicas apresentam muitas vantagens em relação aos catalisadores inorgânicos, como alta especificidade, condições brandas de reação, baixo consumo de energia e maior atividade catalítica (UENOJO; PASTORE, 2006).

Frente a isso, as técnicas de pré-purificação e imobilização de enzimas surgiram como alternativa para solucionar todos esses inconvenientes, pois, com a imobilização, o catalisador homogêneo, facilmente perdido após a reação, torna-se um catalisador heterogêneo, separável do meio reacional, com maior estabilidade em comparação com a enzima solúvel e reutilizável, permitindo que o processo biotecnológico seja economicamente viável (DATTA *et al.*, 2013).

¹ Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI Erechim, Acadêmico do Curso de Engenharia de Alimentos, e-mail: dessa_tren@hotmail.com.br

² Docente da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI Erechim, Departamento de ciências Agrárias.



As pectinases (pectina liase) são um grupo de enzimas que degradam substâncias pécticas, hidrolisando ligações glicosídicas ao longo da cadeia carbônica. A produção de pectinase ocupa cerca de 10% da produção total de preparações enzimáticas (UENOJO; PASTORE, 2007).

O presente trabalho teve por objetivo a pré- purificação do extrato bruto de Pectina Liase bioproduzidos por *Aspergillus niger* ATCC 9642 empregando filtro de membrana de 50 KD através de centrifugação.

MATERIAIS E MÉTODOS

Produção de Pectina Liase (PMGL)

A Pectina Liase foi bioproduzida por fermentação submersa utilizando *Aspergillus niger* ATCC 9642 em médio sintético, segundo (GOMES et al., 2011).

Atividade de pectina liase (PMGL)

A atividade da pectina liase foi determinada segundo método de Ayers *et al.* (1966).

Otimização do processo de pré-purificação do extrato de pectina liase utilizando membrana de 50KD

Para otimizar o processo fez-se uso da técnica de planejamento de experimentos variando as constantes tempo (3,3-11,7), temperatura(-3,5-13,4°C) e velocidade de centrifugação(3300-11700RPM) através de um planejamento fatorial completo 2^3 . A partir do resultados fez-se um novo planejamento fatorial completo 2^2 , sendo que a faixa das variáveis estudadas para tempo foram de 1 a 24 minutos e para velocidade de centrifugação de 1000 a 5000 RPM, com temperatura fixada em 0°C.



RESULTADOS

A partir destes resultados as faixas das variáveis foram deslocadas e um planejamento fatorial 2^2 completo foi realizado e os resultados estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1- Matriz do planejamento fatorial completo 2^3 (valores codificados) e respostas em pré-purificação de PMGL.

<i>Ensaio</i>	<i>RPM</i>	<i>Tempo (min)</i>	<i>Atividade de PMGL (U/mL)</i>	
			<i>Sobrenadante</i>	<i>Precipitado</i>
1	-1	-1	0	0
2	1	-1	22,85	22,14
3	-1	1	0	0
4	1	1	0	0
5	-1,41	0	0	0
6	1,41	0	28,22	28,01
7	0	-1,41	0	0
8	0	1,41	0	0
9	0	0	35,15	30,35
10	0	0	32,86	31,99
11	0	0	34,96	29,57

Temperatura fixa em 0°C

A partir dos resultados do planejamento fatorial completo 2^2 foi possível otimizar o processo de pré-purificação dos extratos de PMGL com os filtros de membrana de 50 KD. A equação 1 apresenta o modelo codificado para o precipitado de PMGL, e a equação 2 apresenta o modelo codificado para o sobrenadante de PMGL, as quais permitiram a construção das curvas de contorno para o precipitado e o sobrenadante (Fig. 1), respectivamente.

Equação 1:

$$\text{PMGL Precipitado} = 29,64 + 7,72 X_3 - 8,02 X_3^2 - 2,77 X_1 - 15,24 X_1^2 - 5,53 X_1 X_3 \quad (1)$$

Onde: PMGL = Atividade de PMGL (U/mL); X_1 = Tempo (min); X_3 = rpm

Equação 2:

$$\text{PMGL Sobrenadante} = 34,32 + 7,85 X_3 - 10,46 X_3^2 - 2,86 X_1 - 17,56 X_1^2 - 5,71 X_1 X_3$$

(2)

Onde: PMGL = Atividade de PMGL (U/mL); X_1 = Tempo (min); X_3 = rpm

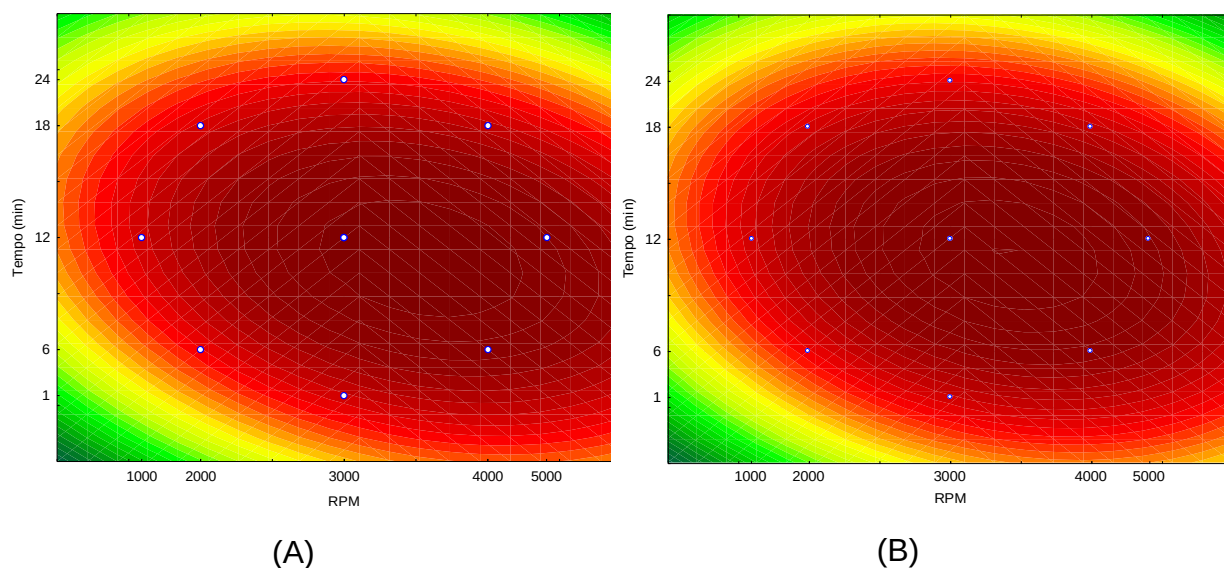


Figura 1. Curva de contorno do precipitado (A) e do sobrenadante (B) em função do tempo (min) e da velocidade de centrifugação (RPM).

CONCLUSÕES

De acordo com os resultados apresentados para o filtro de membrana de 50KD, tanto no sobrenadante quanto no precipitado, a região ótima para a pré-purificação dos extratos brutos da PMGL foram próxima aos pontos centrais (tempo de 12 min, 3000rpm), os quais caracterizam a maximização da pré-purificação destes extratos enzimáticos.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq, CAPES, FAPERGS e URI Erechim pelo suporte financeiro e infraestrutura.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, M.; CAMPOS-TAKAKI, G.; PORTO, A.; MILANEZ, A. Screening of mucor spp. for the production of amylase, lipase, polygalacturonase and protease, **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 33, p. 325-330, 2006.

AYERS, W. A.; PAPAVIZAS, G. C.; DIEM, A. F. Polygalacturonate trans-eliminase and polygalacturonase production by *Rhizoctonia solani*. *Phytopathol.*, 56, 1006-1011, 1966.

DATTA, S.; CHRISTENA, L.; RAJARAM, Y. Enzyme immobilization: an overview on techniques and support materials, **3 Biotech**, v.3, p 1-9, 2013.

KASHYAP, DR.; VOHRA, PK.; TEWARI, R. Application of pectinases in the commercial sector: a review, **Bioresource Technology**, v. 77, p. 215-227, 2001.

UENOJO, M.; PASTORE, G. Isolamento e seleção de microrganismos pectinolíticos a partir de resíduos provenientes de agroindústrias para produção de aromas frutais, **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 26, n. 3, p. 509-515, 2006.



PRODUÇÃO DE CAROTENOIDES POR *Sporidiobolus salmonicolor* CBS 2636 EM BATELADA ALIMENTADA EM BIORREATOR

BAMPI, J.¹
COLET, R.²
URNAU, L.²
VALDUGA, E.³

INTRODUÇÃO

A grande demanda gerada pelas indústrias e a crescente procura por produtos naturais, tem resultado em um aumento nas pesquisas referentes à produção de carotenoides via biotecnológica, podendo ser produzido por bactérias, leveduras e fungos filamentosos.

Os processos em batelada alimentada são eficientes e versáteis na grande maioria dos processos fermentativos, inclusive para a produção de carotenoides. Em tais processos, especialmente naqueles com altas densidades celulares, a produtividade é alta devido ao grande número de células viáveis no meio em fermentação. Segundo McNeil e Harvey (1990) a batelada alimentada permite o controle da concentração de substrato, minimizando os efeitos de inibição e permitindo a sua adição em momentos propícios durante a fermentação. Na literatura, raros são estudos que relatam a produção de carotenoides por micro-organismos em batelada alimentada (SAENGE et al., 2011; RAMÍREZ et al.; 2006; LIU; WU, 2007). Neste sentido, é de interesse estudar a capacidade de produção de carotenoides pela levedura *Sporidiobolus salmonicolor* CBS 2636 em batelada alimentada, empregando glicerol bruto (subproduto da produção de biodiesel), visando obter pigmentos naturais capazes de catalisar reações, tendo como produtos compostos com alto valor agregado.

¹ Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI Erechim, Acadêmica do Curso de Engenharia de Alimentos, e-mail: jaine.bampi@hotmail.com.

² Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI Erechim, Departamento de Ciências Agrárias, Erechim, Rio Grande do Sul, Brasil.

³ Docente da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI Erechim, Departamentode Ciências Agrárias, Curso de Engenharia de Alimentos.



MATERIAL E MÉTODOS

Bioprodução de carotenoides

O micro-organismo utilizado foi a levedura *Sporidiobolus salmonicolor* CBS 2636. A produção foi realizada em biorreator (25°C e 180 rpm), contendo inicialmente 100 mL de inoculo (25°C, 180 rpm, D.O~0,7 U.A) e 500 mL de meio composto de 15g/L de peptona, 5 g/L de extrato de malte e 80 g/L de glicerol 85% para os ensaios 1, 2, 3 e 4 (Tabela 1) e 15g/L de peptona, 5 g/L de extrato de malte e 80 g/L de glicerol bruto, para o ensaio 5 (Tabela 1). A alimentação foi iniciada após 24h até 84h de produção, onde se alimentou a cada 12h os substratos conforme demonstrado a Tabela 1.

Tabela 1 – Taxa de alimentação nos ensaios de bioprodução de carotenoides.

Ensaio	Taxa de alimentação (mL/12 h)*
1	37,5
2	112,5
3	75
4	150
5	112,5

Recuperação de carotenoides

A recuperação dos carotenoides foi realizada empregando N₂ líquido combinado com dimetilsulfóxido (DMSO) para ruptura celular e extração com mistura de acetona/metanol na proporção de 7:3 (v/v). A absorbância da amostra foi medida em espectrofotômetro (Agilent 8553) a 448 nm segundo Valduga et al.(2008). A biomassa foi determinada, após extração dos carotenoides, onde as células foram lavadas com água destilada, centrifugadas (6.500 xg e 5°C por 10 min) e a massa celular foi quantificada através de secagem em estufa (Fanem SE -320) a 105°C até massa constante. O pH dos ensaios foi determinado usando o potenciômetro (DMPH-2, Digimed).



Tratamento estatístico

Os resultados foram tratados estatisticamente pela Análise de Variância (ANOVA) e a comparação entre as diferenças das médias pelo teste de Tukey, com o Software Statistica versão 8.0, a nível de significância de 95 %.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 2 apresenta os resultados da bioprodução de carotenóides totais, biomassa celular e o pH dos ensaios realizados em batelada alimentada em biorreator. A concentração máxima de carotenóides totais foi de 4400 µg/L (carotenóides específicos de 817,1 µg/g) obtida em 96 h do início da bioprodução no ensaio 2, com taxa de alimentação de 112,5 mL a cada 12 h, diferindo significativamente dos demais ensaios. A maior produção de carotenóides totais em batelada alimentada foi obtida no menor valor de pH (4,06) no ensaio 2 nas 96 h de fermentação.

Tabela 2 – Bioprodução de carotenóides totais e específico por *Sporidiobolus salmonicolor* CBS 2636 em batelada alimentada

Ensaio	Taxa de alimentação (mL/12 h)	Carotenóides Totais (µg/L)*	Carotenóides Específicos (µg/g)*	pH*
1	37,5	2924 ^c (3)	551,4 ^c (0,6)	4,62 ^b (0,01)
2	112,5	4400 ^a (5)	817,1 ^a (0,8)	4,06 ^c (0,01)
3	75	3205 ^b (3)	424,8 ^d (0,4)	4,34 ^b (0,01)
4	150	1030 ^d (1)	176,2 ^c (0,2)	5,86 ^a (0,01)
5	112,5	3009 ^c (3)	666,6 ^b (0,7)	4,19 ^{bc} (0,01)

* média (desvio padrão) seguido de letras iguais indicam não haver diferença significativa (p<0,05)(Teste de Tukey)



Tatsch (2008) obteve em biorreator por *S. salmonicolor* a concentração máxima otimizada de carotenoides (3426 $\mu\text{g/L}$) em aproximadamente 90 h do início da biorreação. Cabral (2010), relatou que a concentração máxima de carotenoides totais (852 $\mu\text{g/L}$) foi obtida em 102 h do início da bioprodução. Ribeiro (2011) através do planejamento completo de segunda ordem otimizou a bioprodução de carotenoides por *Sporidiobolus pararoseus*, obtendo-se um teor de máximo de carotenoides totais de 843 $\mu\text{g/L}$ com concentração de 40 g/L de glicerol, 40 g/L de água de maceração de milho e 20 g/L de água de parboilização de arroz, 180 rpm, 25°C e pH inicial 4,0.

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos neste trabalho mostram que a condução do processo em batelada alimentada aumenta o rendimento de carotenoides totais (4400 $\mu\text{g/L}$) quando comparados a bioprodução em biorreator e em frascos agitados utilizando batelada simples.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CABRAL, M. M. S. **Otimização da bioprodução de carotenoides por uma nova cepa de *Sporidiobolus pararoseus***. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Alimentos, Universidade Regional Integrada (URI-Campus Erechim), Erechim, 2008.

LIU, Y. S.; WU, J. Y. Optimization of cell growth and carotenoid production of *Xanthophyllomyces dendrorhous* through statistical experiment design. **Biochemical Engineering Journal**, v. 36, p. 182–189, 2007.

McNEIL, B.; HARVEY, L.M. Viscous fermentation products. **Critical Review in Biotechnology**, v.13, n.4, p. 275-304, 1990.



RAMÍREZ, J.; OBLEDO, N.; ARELLANO, M.; HERRERA, E. Astaxanthin production by *Phaffia rhodozyma* in a fedbatch culture using a low cost medium feeding. **Revista Digital Científica y Tecnológica e-Gnosis**, v. 4, art. 5, p. 1 – 9, 2006.

RIBEIRO, A. H. R. **Bioprodução de carotenoides por uma nova cepa de *Sporidiobolus pararoseus* utilizando resíduos agroindustriais**. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Alimentos, Universidade Regional Integrada (URI-Campus Erechim), Erechim, 2011.

SAENGE, C.; CHEIRSILP, B.; SUKSAROGUE, T.T.; BOURTOOM, T. Potential use of oleaginous red yeast *Rhodotorula glutinis* for the bioconversion of crude glycerol from biodiesel plant to lipids and carotenoids. **Process Biochemistry**, v. 46, p. 210–218, 2011.

TASCH, P. T. **Produção de carotenóides em meio sintético por *Sporidiobolus salmonicolor* CBS 2636 em biorreator**. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Alimentos, Universidade Regional Integrada (URI-Campus Erechim), Erechim, 2008.

VALDUGA, E. ; VALERIO, A.; TREICHEL, H.; LUCCIO, M.Di; FURIGO JÚNIOR, A. Study of the bio-production of carotenoids by *Sporidiobolus salmonicolor* (CBS 2636) using pre-treated agroindustrial substrates. **Journal of Chemical Technology and Biotechnology**, v. 83, p. 1267-1274, 2008.



PRODUÇÃO DE RADICCHIO SOB DIFERENTES TELAS COLORIDAS

ZBORALSKI, F. R.¹
MENEGATTI, P. W.²
ROCHA, P. S. G.³
BORSATO, R. J.²
TONIETO, I. C.²

INTRODUÇÃO

O radicchio ou almeirão (*Cichorium intybus* L.) é uma hortaliça-folha pertencente à família Asteraceae, de ciclo anual, é fonte de vitaminas A, C e do complexo B, de ferro, fósforo, pequena quantidade de cálcio e muita fibra. É originário da Europa e bastante apreciado na culinária italiana, principalmente como saladas e em acompanhamentos (TORRES; TORRES, 2009).

A luz é um fator ambiental de grande importância para as plantas devido a ação direta e indireta na regulação do crescimento e desenvolvimento vegetal. A anatomia foliar é influenciada pela luz tanto na fase inicial quanto na fase adulta. Contudo, os efeitos podem variar de acordo com a intensidade, qualidade e quantidade de luz. Além disso, as respostas promovidas pela luz podem variar de acordo com a espécie em estudo.

As malha das telas coloridas ChromatiNet, de modo geral, possibilita alterar o espectro da luz solar que chega até as plantas. O uso de telas vermelha sobre as plantas reduz as ondas azuis, verdes e amarelas e possibilita o aumento das ondas na faixa espectral do vermelho e vermelho-distante. Por outro lado, a malha azul chromatiNet muda o espectro da luz, reduzindo as ondas na faixa do vermelho e vermelho distante e acrescenta as ondas na faixa do azul (OLIVEIRA, et al., 2011).

Diante do exposto, o presente trabalho teve por objetivo avaliar a produção de radicchio cultivar Pão-de-açúcar sob diferentes tipos de telas Cromatinet.

¹ Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - URI, Acadêmico de Agronomia. E-mail: nandozb@yahoo.com.br.

² Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - URI, Acadêmico de Agronomia.

³ Docente da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI Erechim, Departamento de Ciências Agrárias. E-mail: rocha@uricer.edu.br.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no campo experimental da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e Missões (URI), campus II, Erechim, RS, localizado a 27° 13'41.98'' de latitude S, 52° 13'46.03'' de longitude O, altitude 696m, entre os meses de fevereiro e março de 2014. Os tratamentos foram constituídos por quatro cores de telas Cromatinet fabricadas pela empresa Polysak® (aluminet, azul, preta e vermelha), com três repetições por cada tratamento. O tratamento controle consistiu da ausência da tela sobre as plantas cultivadas.

Antes de realizar o transplante das mudas de radicchio para os canteiros, estes foram previamente preparados e adubados com cama de aviário curtida, na proporção de 3,0 kg para cada m². A cultivar de radicchio utilizada foi Pão-de-açúcar, adotando o espaçamento no plantio das mudas de 25x20cm. Após o transplante das mudas, as telas foram colocadas sobre arcos alocados ao longo do canteiro a uma altura de 50 cm. A irrigação das plantas foi realizada por gotejamento, de acordo com as necessidades hídricas das plantas durante o período de cultivo.

Após 55 dias de cultivo foram coletadas dez plantas de cada parcela de forma aleatória onde foram analisados os seguintes parâmetros: número de folhas, altura da planta, comprimento das raízes, peso da massa fresca da parte aérea e peso fresco do sistema radicular. Para a determinação da massa fresca das raízes, as mudas foram lavadas, secas em papel toalha, separadas da planta e por fim realizada a pesagem. Os dados obtidos foram submetidos a análise da variância e as médias comparadas pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade de erro, sendo os dados da variável número de folhas transformados em raiz quadrada de ($x+0,5$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

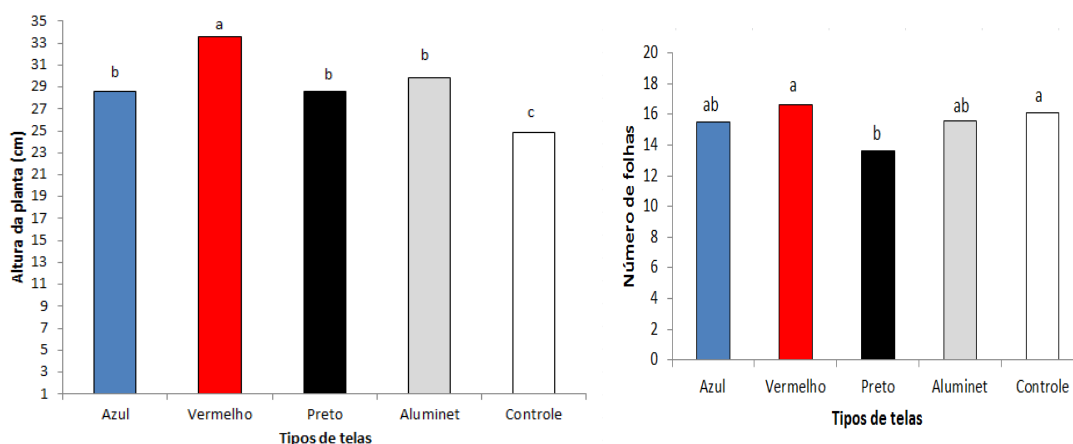
Foi observado efeito significativo no tipo de tela para as variáveis: altura da planta, número de folhas, comprimento da raiz e peso fresco da parte aérea e radicular. O número de folhas por planta variou entre 16 e 13, sendo o menor



observado nas plantas cultivadas sob a tela de cor preta, não foi verificado diferença entre as demais telas para esta variável. Em relação ao maior comprimento da planta, foi observado que as maiores médias foram obtidas com as plantas cultivadas sob tela de cor vermelha, não houve diferença entre as demais telas para essa variável (Figura 1). Avaliando a produção de alface sob telas cromatinet, Levandoski et al. (2013) verificaram que as folhas de maior comprimento foram obtidas das plantas cultivadas sob LEDs vermelhos.

De acordo Taiz e Zeiger (2003) a luz vermelha apresenta comprimento de onda que possibilita a obtenção das maiores taxas fotossintéticas. Deste modo, a luz vermelha pode proporcionar maior crescimento das plantas, contribuindo assim para a redução do ciclo radicchio e antecipação da colheita.

Figura 1 - Número de folhas e altura de plantas de radicchio cultivados sob diferentes tipos de telas Cromatinet® (esquerda/direita).

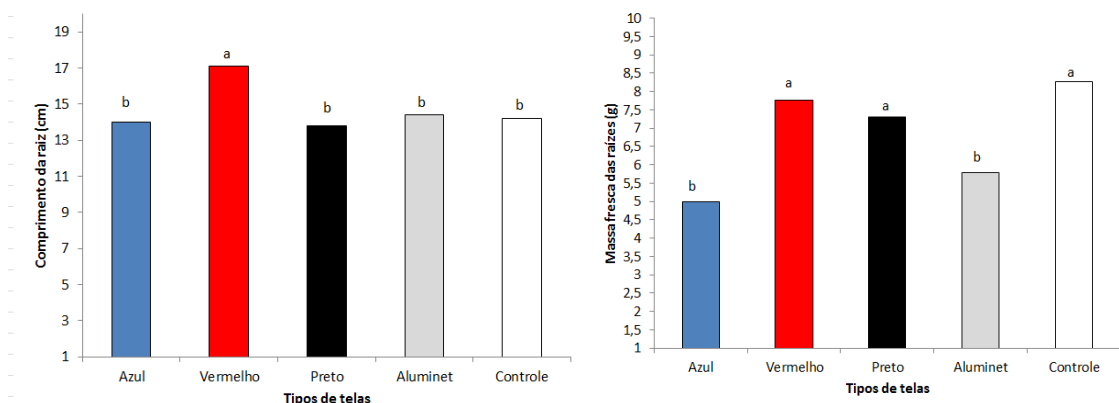


O sistema radicular das plantas foi favorecido positivamente pelas telas de cor vermelha e a de cor preta, o qual não diferiu do tratamento controle (Figura 2). Sendo os menores comprimentos obtidos pelas telas aluminet e azul (5,8 e 5,0 cm). Para a variável massa fresca das raízes, foi verificado que as maiores médias foram obtidas com as plantas mantidas sob tela vermelha, tratamento controle e tela cromatinet preta, as quais não diferiram entre si, sendo as plantas cultivadas sob as telas azuis e aluminet aquelas que apresentaram as menores médias. Plantas que exibirem um sistema radicular com maior número e comprimento de raízes contribuirá para o



estabelecimento da cultura.

Figura 2- Comprimento e massa fresca de raízes de plantas de radicchio cultivados sob diferentes tipos de telas Cromatinet® (esquerda/direita).



CONCLUSÃO

Para as condições deste experimento, a tela de cor vermelha contribuiu positivamente para a produção de radicchio cultivar Pão-de-açúcar, proporcionando um incremento na altura e no comprimento das raízes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

OLIVEIRA, J. R.; PAULO M. W.; CORRÊA, R. M.; REIS, E.S.; CARVALHO, M. A.; RODRIGUES, L.E.; REIS, M. M. Cultivos agrícolas utilizando telas coloridas e termorefletoras. **Anais...** I JORNADA CIENTÍFICA E VI FIPA DO CEFET BAMBUI, Bambuí-MG, 2011. **CD-ROM**

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. Porto Alegre: Artmed, 2003. 719p.

TORRES, M.A.P.; TORRES, P.G.V. **Guia do horticultor**. Porto alegre: Rígel, 2009. 200p.



ATIVIDADE ANTIFÚNGICA DO ÓLEO ESSENCIAL DE FOLHAS DE *OCOTEA SPP*

MEZZOMO, P.¹
CANSIAN, R. L.²

INTRODUÇÃO

A procura por novos compostos de origem orgânica visando à substituição de produtos químicos e sintéticos utilizados como biocidas no beneficiamento de produtos agrícolas tem se demonstrado crescente. O mercado global investe cerca de US\$ 28 bilhões em defensivos agrícolas anualmente. No Brasil, este valor corresponde a US\$ 7 bilhões, sendo que 38,9% dos agrotóxicos são utilizados na Região Sul (ANVISA, 2009, ALVES FILHO, 2002).

Estima-se que o Brasil detenha cerca de 15% de toda a flora mundial e esta diversidade de espécies de plantas exóticas e nativas que compõe nossas florestas as confere enorme importância à níveis ecológicos, medicinais e econômicos. Entretanto, estudos sobre possíveis efeitos biocidas dessas plantas ainda são escassos. Poucas informações são conhecidas sobre a composição química de 99,6% das plantas da flora do Brasil (HEIMERDINGER, 2005).

Tendo em vista a necessidade de novas pesquisas que busquem opções sustentáveis e de baixo custo, o principal objetivo deste trabalho foi avaliar a atividade antifúngica dos óleos essenciais de *Ocotea odorifera* e *Ocotea diospyrifolia*, plantas nativas do Rio Grande do Sul.

MATERIAL E MÉTODOS

Para extração do óleo essencial foram coletadas folhas de *O. odorifera* e *O. diospyrifolia*, que após a secagem em estufa passaram pelo método de

¹ Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI Erechim, Acadêmica do Curso de Ciências Biológicas Bacharelado, e-mail: pri.mezzomo@hotmail.com.

² Docente da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI Erechim Departamento de Ciências Agrárias, e-mail: cansian@uri.com.br.

hidrodestilação em aparelho Clevenger e o tempo de extração do óleo foi de em média uma hora a partir do início da ebulição. Para o teste antifúngico com estas espécies foram utilizadas concentrações de 10 a 100%, em 1% de Tween 80 e água destilada.

Os fungos utilizados para os testes foram obtidos junto ao Agricultural Research Service (ARS Culture Collection - NRRL), sendo posteriormente mantidos em meio PD (batata, dextrose) e estocados em geladeira (+4C°). A atividade antifúngica foi testada sobre os fungos produtores de aflatoxinas *Alternaria alternata*, *Aspergillus flavus* e *Penicillium crustosum*.

Os ensaios de avaliação da atividade antifúngica dos extratos foram realizados pelo método de difusão em meio sólido utilizando cavidades em placa (HADACECK; GREGER, 2000). A análise estatística de comparação de médias para avaliar o efeito antifúngico dos óleos foi realizada através do Teste de Tukey (p = 0,05) com a utilização do programa SPSS.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando a formação de halo com diâmetro superior a 10 mm como concentração inibitória mínima (CIM), constatou-se que o óleo essencial de *O. odorifera* em 60% da sua concentração foi suficiente para gerar o halo inibitório nos fungos *A. alternata* e *P. crustosum*. Por sua vez, o fungo *Aspergillus flavus* demonstrou maior sensibilidade ao óleo, pois a diluição de 50% da concentração original foi suficiente para inibi-lo (Tabela 1).

Tabela 1 - Diâmetro do halo (mm) de diferentes concentrações do óleo essencial de *O. odorifera* sobre *A. alternata*, *A. flavus* e *P. crustosum*.

Concentração de Óleo Essencial	Diâmetro do halo (mm) / Desvio Padrão		
	<i>Alternaria alternata</i>	<i>Aspergillus flavus</i>	<i>Penicillium crustosum</i>
40%	5,93 ^d ± 0,50	7,60 ^e ± 0,65	7,36 ^e ± 0,60
50%	9,90 ^c ± 0,45	10,93 ^d ± 1,00	9,06 ^e ± 0,51
60%	11,13 ^c ± 0,55	12,06 ^{cd} ± 0,35	10,96 ^d ± 0,95
70%	12,63 ^b ± 0,55	13,40 ^{bc} ± 0,36	12,03 ^{cd} ± 0,15
80%	13,13 ^b ± 0,37	14,46 ^{ab} ± 0,35	13,80 ^{bc} ± 0,75
90%	13,60 ^{ab} ± 0,43	14,96 ^a ± 0,35	15,36 ^{ab} ± 0,60



100%	14,83 ^a ± 0,47	15,76 ^a ± 0,49	16,56 ^a ± 0,70
------	---------------------------	---------------------------	---------------------------

A análise estatística dos resultados obtidos com o óleo essencial de *O. odorifera* mostra que para os fungos *Alternaria alternata* e *Penicillium crustosum* a concentração do óleo essencial em 90% de sua diluição é suficiente para impedir o crescimento dos mesmos, gerando um halo inibitório significativamente igual ao obtido na concentração de 100% e superior às demais concentrações. Para o fungo *Aspergillus flavus* a diluição de 80% da concentração original foi o bastante para que se observasse um halo de inibição estatisticamente igual aos obtidos nas maiores concentrações (Tabela 1).

Em relação aos testes com *O. diospyrifolia* verificou-se atividade antifúngica superior a CIM em 80% da concentração inicial do óleo para os fungos *A. flavus* e *P. crustosum*, enquanto que para *A. alternata* o mesmo só ocorreu na alíquota de 90% de diluição do óleo essencial (Tabela 2).

Tabela 2 - Diâmetro do halo (mm) de diferentes concentrações do óleo essencial de *O. diospyrifolia* sobre *A. alternata*, *A. flavus* e *P. crustosum*.

Concentração de Óleo Essencial	Diâmetro do halo (mm) / Desvio Padrão		
	<i>Alternaria alternata</i>	<i>Aspergillus flavus</i>	<i>Penicillium crustosum</i>
30%	2,03 ^f ± 0,17	2,26 ^f ± 0,46	4,63 ^f ± 0,33
40%	3,26 ^{ef} ± 0,37	3,66 ^{ef} ± 0,32	6,00 ^{ef} ± 0,78
50%	3,96 ^{de} ± 0,05	4,56 ^{de} ± 0,61	7,56 ^{def} ± 0,48
60%	5,66 ^{cd} ± 0,59	6,03 ^{cd} ± 0,52	8,63 ^{de} ± 0,46
70%	7,23 ^{bc} ± 0,88	6,96 ^c ± 0,12	9,40 ^d ± 0,43
80%	9,00 ^b ± 0,82	12,63 ^b ± 0,45	13,00 ^c ± 1,63
90%	12,30 ^a ± 0,57	13,83 ^b ± 0,31	16,66 ^b ± 0,94
100%	14,03 ^a ± 0,12	16,60 ^a ± 0,43	20,33 ^a ± 1,25

A partir da análise estatística dos resultados obtidos com o óleo essencial de *O. diospyrifolia* (Tabela 2) observa-se que somente o óleo não diluído (100%) foi significativamente superior às demais concentrações na inibição do crescimento de *A. flavus* e *P. crustosum*. Para *A. alternata* as concentrações de 90 e 100% foram iguais entre si e superiores às demais concentrações testadas, indicando maior sensibilidade deste fungo ao óleo de *O. diospyrifolia* em comparação aos outros fungos avaliados.



CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos pode-se observar que o óleo essencial da espécie *O. odorifera*, pertencente à família botânica Lauraceae, demonstrou possuir atividade antifúngica sobre as culturas fúngicas testadas, especialmente no que diz respeito às alíquotas obtidas nas concentrações acima de 50% do produto original.

Já a atividade antifúngica da espécie *O. diospyrifolia*, pertencente à mesma família botânica, demonstrou-se menor, pois somente nas concentrações de 80% para *A. flavus* e *P. crustosum* e 90% para *A. alternata* houve halo de inibição mínimo observado nos testes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES FILHO, J. P. Uso de Agrotóxicos no Brasil: Controle Social e Interesses Corporativos. São Paulo, SP: Annablume; FAPESP, 2002. Disponível em: <<http://books.google.com/books>>

ANVISA, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Reavaliação dos Agrotóxicos: 10 Anos de Proteção a População. Brasília, DF. Publicado em 2 de abril 2009. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br/divulga/noticias>>

HADACECK, F.; GREGER, H. Testing of antifungal natural products: Methodologies, comparability of results and assay choice. **Phytochemical Analysis**, v. 11, n. 3, p. 137-147, 2000.

HEIMERDINGER, A. **Extrato alcoólico de capim-cidreira (*Cymbopogon citratus*), no controle do carrapato (*Boophilus microplus*) de bovinos leiteiros**. 2005. 64p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2005.



CARACTERIZAÇÃO DE VARIEDADES DE SOJA DESENVOLVIDAS PELA EMBRAPA

RIGO, A. A.¹
DAHMER, A. M.²
STEFFENS, C.³
STEFFENS, J.⁴
TRES, M. V.⁵
CARRÃO-PANIZZI, M. C.⁶

INTRODUÇÃO

A crescente demanda por alimentos saudáveis tem contribuído para o consumo de produtos oriundos da soja, cujas alegações de saúde tem sido amplamente divulgadas pela mídia nos últimos anos onde suas características químicas e nutricionais a qualificam como alimento funcional (CARRÃO-PANIZZI; SILVA, 2011).

Como sabor é um fator importante em soja, pois ainda é determinante na aceitação da soja com alimento, muitos estudos tem sido focados nessa questão. Nos últimos anos, a Embrapa-Soja desenvolveu, por meio do seu programa de melhoramento genético, cultivares de soja com sabor melhorado como a BRS 267 e cultivares com ausência de enzimas LOX como a BRS 257, os quais podem atender a indústria de alimentos devido a essas características especiais (CARRÃO-PANIZZI, 2001; CARRÃO-PANIZZI et al., 2009).

Este trabalho teve como objetivo avaliar três diferentes cultivares de soja (uma variedade convencional – Vmáx e outras duas geneticamente

¹ Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI Erechim, Mestranda em Engenharia de Alimentos, e-mail: aline.andressa@hotmail.com.

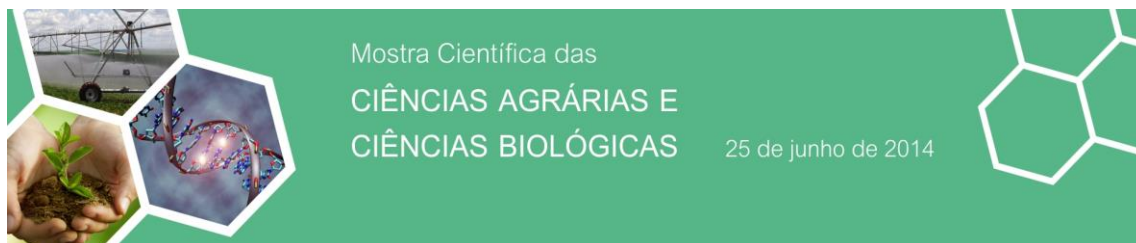
² Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI Erechim, Doutoranda em Engenharia de Alimentos, e-mail: amdahmer@uol.com.br

³ Docente da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI Erechim, Curso de Engenharia de Alimentos, e-mail: julisteffens@uricer.edu.br

⁴ Docente da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI Erechim, Curso de Engenharia de Alimentos, e-mail: mvtres@uricer.edu.br

⁵ Docente da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI Erechim, Professora do Curso de Engenharia de Alimentos, e-mail: clarices@uricer.edu.br

⁶ Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, EMBRAPA – Trigo Passo Fundo, Doutora pesquisadora, e-mail: mercedes.panizzi@embrapa.br



melhoradas – BRS 257 e BRS267), na sua composição centesimal (umidade, cinzas, proteínas e lipídeos), visando utilizá-las na melhoria das características tecnológicas de produtos alimentícios.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Análises Físico-Químicas e Bromatologia da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – Erechim, no período de fevereiro a maio de 2014.

Foram utilizados três cultivares de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) - BRS 257, BRS 267 e Vmáx - cedidas pelo programa de melhoramento da soja da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa Soja e cultivada na Embrapa Trigo/Passo Fundo-RS safra 2012/2013, como matéria-prima deste estudo.

Os grãos foram avaliados na forma integral e na forma descascada, sendo o descasque realizado utilizando o descascador de soja (Maqso®).

As determinações analíticas, realizadas em triplicata, foram da umidade, cinzas, lipídeos e proteína bruta, segundo a metodologia AOAC (1996).

Os dados obtidos foram submetidos à análise da variância (ANOVA), avaliando os parâmetros físico-químicos pelo teste de Tukey, a nível de significância de 5% utilizando o software Statistic 8.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises físico-químicas dos três cultivares são apresentada na Tabela 1.



Tabela 1. Análises físico-químicas dos três cultivares de soja (% m/m).

Análises (% m/m)		Cultivares		
		BRS 267	BRS 257	Vmáx
Umidade	Com casca	8,45 ($\pm 0,25$) ^{aA}	8,59 ($\pm 0,21$) ^{aB}	8,51 ($\pm 0,20$) ^{aA}
	Sem casca	8,46 ($\pm 0,11$) ^{aA}	8,17 ($\pm 0,09$) ^{bA}	8,31 ($\pm 0,07$) ^{abA}
Proteína bruta	Com casca	38,77 ($\pm 0,31$) ^{aB}	36,56 ($\pm 0,39$) ^{bA}	34,76 ($\pm 0,53$) ^{cB}
	Sem casca	40,3 ($\pm 0,48$) ^{aA}	38,73 ($\pm 1,35$) ^{abA}	36,64 ($\pm 0,18$) ^{bA}
Cinzas	Com casca	5,05 ($\pm 0,43$) ^{aA}	5,04 ($\pm 0,10$) ^{aA}	4,59 ($\pm 0,24$) ^{aA}
	Sem casca	5,03 ($\pm 0,19$) ^{aA}	4,99 ($\pm 0,03$) ^{aA}	4,69 ($\pm 0,19$) ^{aA}
Lipídeos	Com casca	14,19 ($\pm 0,58$) ^{bA}	14,4 ($\pm 1,25$) ^{bA}	17,53 ($\pm 0,48$) ^{aA}
	Sem casca	15,06 ($\pm 0,60$) ^{bA}	14,9 ($\pm 1,15$) ^{bA}	18,1 ($\pm 0,17$) ^{aA}

Média $\pm$ Desvio Padrão seguidas de letras iguais na linha(a)/coluna(A) indicam não haver diferença significativa a nível de 5% (teste de Tukey).

Na análise de umidade, entre os cultivares com cascas, não houve diferença significativa, porém as variedades sem cascas apresentaram diferenças entre as cultivares BRS 267 e BRS 257. Esse teor reduzido de umidade pode ser resultado do processo de armazenamento do banco de sementes da Embrapa-Trigo.

Os resultados para proteína bruta apresentaram diferenças significativas entre as variedades com casca. A variedade BRS 267 apresentou um valor proteico superior sem casca quando comparada a mesma variedade com casca, 40,3% e 38,77%, respectivamente. Esta variedade também quando comparadas com BRS 257 e Vmáx, apresentou maior conteúdo proteico. Silva (2009) estudando também a BRS 267 obteve um conteúdo proteico do grão cru de soja de 44,49%. Silva et al. (2009) e Silva (2009) enfatizam, em seus trabalhos, que essa cultivar BRS 267 pode melhorar o valor nutricional de alimentos de soja devido ao elevado teor protéico.

O conteúdo de cinzas não apresentou diferença significativa entre os cultivares. Nas pesquisas de Vieira, Cabral e Paula (1999), as cultivares estudadas apresentaram valores para o conteúdo de cinzas semelhantes a este trabalho (5,41%), porém Ciabotti et al. (2006) obtiveram valores inferiores (3,64%).

Em relação a análise de lipídeos, diferenças significativas foram encontradas na variedade Vmáx, com valores superiores ao das outras variedades (18,1%). O conteúdo de lipídeos deste trabalho, foi semelhante ao estudo de Ciabotti et al. (2006) (15,74%). A comparação entre os resultados de



lipídeos e proteínas confirmam a afirmação de Moraes e Silva (1996), que ocorre uma relação inversa entre os teores de lipídios e proteínas em uma cultivar de soja.

A variabilidade dos resultados de proteínas, cinzas e lipídeos encontrados na literatura e neste trabalho, podem ser atribuídas às diferenças genéticas entre as cultivares de soja, ao estágio de desenvolvimento em que os grãos foram colhidos e às condições climáticas (SILVA, 2009).

CONCLUSÕES

As análises físico-químicas dos grãos variaram entre as três cultivares. A cultivar BRS 267 apresentou o maior teor de proteína, enquanto a Vmáx apresentou um maior teor de lipídeos. De maneira geral somente a proteína e a umidade tiveram diferenças quando das análises com casca e sem casca.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A.O.A.C (ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS). **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists** (method 926.12) Arlington: A.O.A.C., chapter 33. p. 5, 1996.

CARRÃO-PANIZZI, M. C. Melhoramento genético para obtenção de cultivares de soja mais adequados ao consumo humano. **Revista Brasileira de Nutrição Clínica**, v. 15, p. 330 -340, 2001.

CARRÃO-PANIZZI, M.C.; SILVA, J.B. Soja na alimentação humana: qualidade na produção de grãos com valor agregado. **Anais... CONGRESO DE LA SOJA DEL MERCOSUR - MERCOSOJA**, 5., 2011, Rosário. Resumos. Rosário: Asociaci3n de la Cadena de la Soja Argentina (ACSOJA), p. 1-3, 2011.

CARRÃO-PANIZZI, M.C.; PIPOLO, A.; MANDARINO, J.M.G.; ARANTES, N.E.;



BENASSI, V. de T.; ARIAS, C.A.; KASTER, M.; OLIVEIRA, M.F.; TOLEDO, J.F.F.; CARNEIRO, G.; **Breeding specialty soybean cultivars for processing and value-added utilization at Embrapa in Brazil**. In: WORLD SOYBEAN RESEARCH CONFERENCE, 8. 2009, Beijing. Abstracts for oral presentations and posters...Beijing: The Chinese Academy of Agricultural Sciences, 2009. p.113, 2009.

CIABOTTI, S.; BARCELLOS, M. F. P.; MANDARINO, J. M. G.; TARONE, A. G.

Avaliações químicas e bioquímicas dos grãos, extratos e tofus de soja comum e de soja

livre de lipoxigenases. Ciência Agrotécnica, v. 30, n. 5, p. 920 - 929, 2006.

MORAIS, Á. A. C.; SILVA, A. L. Complicações e resistência ao consumo. In: MORAIS, Á. A. C.; SILVA, A. L. **Soja: suas aplicações**. Rio de Janeiro: Medsi, p. 151-155, 1996.

SILVA, J. B. Características de cultivares de soja convencionais e para consumo

humano: análises físicas, químicas e sensoriais (sentidos humano e sensores eletrônicos).

Tese de Doutorado (Doutorado em Ciência de Alimentos) – Universidade Estadual de Londrina. Londrina/PR, 2009.

SILVA, J. B.; CARRAO-PANIZZI, M. C.; PRUDENCIO, S. H.. Composição química e

física de soja tipo grão e tipo alimento para o processamento de alimentos. **Pesq. agropec.**

bras. v. 44, p. 777-784, 2009.

VIEIRA, C. R.; CABRAL, L. C.; PAULA, A. C. O. Composição centesimal e conteúdo de aminoácidos, ácidos graxos e minerais de seis cultivares de soja destinadas à alimentação

humana., Brasília, v.34, n.7, p.1277-1283, 1999.



AVALIAÇÃO DA RESPOSTA DE SENSORES DE GASES COM DIFERENTES GEOMETRIAS

BOCALON, C. M.¹
BALEN, S. C.¹
ARALDI, T. C.²
TIGGEMANN, L.³
VALDUGA, E.⁴
STEFFENS, J.⁴
STEFFENS, C.⁴

INTRODUÇÃO

Atualmente, vem aumentando o interesse no desenvolvimento de novos sensores para indústrias, agricultura, meio ambiente entre outros. A sensibilidade, seletividade, estabilidade, precisão e resposta rápida são fundamentais para o desenvolvimento de sensores (HERRMANN et al., 2006).

A maioria dos sensores disponíveis no mercado são desenvolvidos no estado sólido, eletroquímicos, baseados em semicondutores inorgânicos, nos quais verifica-se a variação da condutividade elétrica em função de sua exposição ao ambiente sujeito a monitoração. Seu funcionamento baseia-se na adsorção de gases (vapores) pelo elemento sensor, resultando numa alteração do valor da condutividade elétrica. A principal desvantagem destes dispositivos é a alta temperatura de operação, necessária para assegurar sua alta sensibilidade e seletividade (BAI; SHI, 2007).

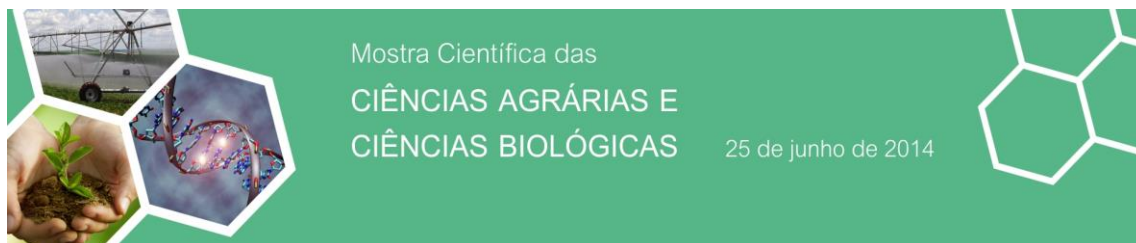
Neste contexto, sensores com camada ativa em material polimérico têm suas características melhoradas e surgem como uma alternativa de solução para este tipo de problema. Entre outras vantagens, eles apresentam alta sensibilidade, reversibilidade e pequeno tempo de resposta, mensurando-se a variação da

¹ Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI Erechim, Graduanda em Engenharia de Alimentos, e-mail: cristian_bocalon@hotmail.com, sandra-ballen@live.com

² Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI Erechim, Graduanda em Química Industrial, e-mail: tailanearaldi@gmail.com

³ Docente da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI Erechim, Curso de Engenharia de Alimentos, e-mail: lidiattiggeman@yahoo.com.br

⁴ Docente da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI Erechim, Curso de Engenharia de Alimentos, e-mail: clarices@uricer.edu.br, julisteffens@uricer.edu.br, veunice@uricer.edu.br



condutividade elétrica em função do aumento ou da redução da concentração de gás (BAI; SHI, 2007).

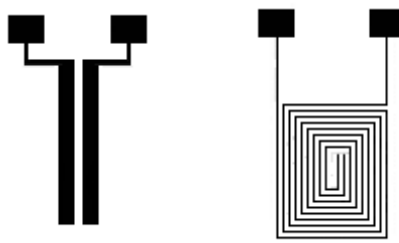
Este trabalho teve como objetivo avaliar diferentes geometrias de eletrodos interdigitados sobre substrato de papel vegetal e avaliar a sua resposta como sensores de gases a diferentes aromas alimentícios.

MATERIAIS E MÉTODOS

Monômero anilina (Aldrich, 99,5%) foi purificado por destilação a 5°C e armazenada em freezer protegida da luz. Os solventes orgânicos persulfato de amônio ((NH₄)₂ S₂O₈), (APS, Merck, 98%), acetona grau PA (Quimex). HCl, Merck, 99% foram usados como recebidos, sem nenhum tratamento prévio. A água foi purificada pelo sistema Mili-Q (Millipore Inc. 18,2 Ω). O papel vegetal com espessura 63 g/cm³ e a lâmina para retroprojektor foram obtidas no comércio local. O grafite utilizado foi de uma dispersão aquosa comercial (Aquadag E, Acheson Colloids Company). O tonner utilizado para impressão dos eletrodos interdigitados foi HP. O gás nitrogênio foi adquirido da White Martins S.A., com 99% de pureza. Os aromas comerciais alimentícios (morango A (Duas Rodas - Brasil (BR)) e maçã (Duas Rodas - BR) foram cedidos pela Indústria de Balas Peccin SA (Erechim-RS). Foram utilizados também multímetro e termômetro comercial, fornecidos pela instituição URI Campus de Erechim.

Os eletrodos interdigitados foram desenvolvidos por meio da técnica de formação de trilhas. O substrato utilizado foi o papel vegetal por ser um material de baixo custo e descartável. Depois de foram passadas duas camadas de grafite dissolvido em água (proporção 1:4). Após estarem secos os eletrodos foram submetidos a uma solução com acetona, para a retirada do tonner, permanecendo apenas as trilhas com o grafite depositado. As diferentes geometrias desenvolvidas estão apresentadas na Figura 1.

Figura 1: Diferentes geometrias dos eletrodos interdigitados de grafite (a) antena e (b) circular.



Para depositar os filmes de Pani sobre os eletrodos interdigitados utilizou-se a polimerização *in situ* conforme descrito por Steffens et al. (2009).

As respostas dos sensores de gases com diferentes geometrias foram avaliadas em diferentes ciclagens entre ar ambiente e aroma, 10 min. para cada ciclo, por meio da aquisição dos valores de resistência com um multímetro. Os aromas sintéticos avaliados foram o de maçã, uva e morango. A umidade foi mantida a 56 % e a temperatura de 27 °C.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

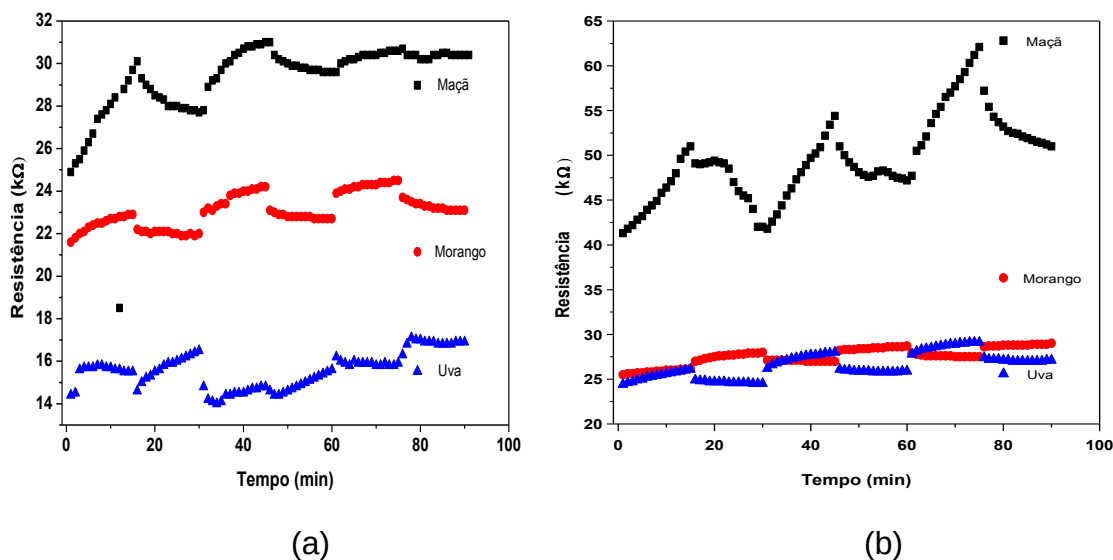
Os eletrodos interdigitados com as diferentes geometrias foram recobertos com filme sensível de Pani e submetidos a ciclagens com diferentes aromas.

Na Figura 2 estão demonstrados as repostas dos sensores de gases com as diferentes configurações aos ciclos com os aromas. Verifica-se que os sensores foram reversíveis as diferentes ciclagens entre ar de laboratório e aroma.

Os sensores na forma circular apresentaram uma sensibilidade duas vezes maior que os na forma de antena. Essa diferença está associada ao número de trilhas do eletrodo, a qual aumenta a área de contato com a camada sensível.



Figura 2: Resposta dos sensores com diferentes geometrias: antena (a) e circular (b) aos diferentes aromas.



CONCLUSÃO

Empregando a técnica de formação de trilhas, projetou-se eletrodos em papel vegetal, à base de grafite, utilizando como camada ativa polianilina-HCl. Foram utilizadas diferentes geometrias, onde o sensor de gas elaborado com o eletrodo interdigitado na forma circular, obteve a melhor resposta.

AGRADECIMENTOS

À FAPERGS, CAPES, FINEP e ao CNPq pelo apoio financeiro concedido na forma de bolsas e para o financiamento das pesquisas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAI, H.; SHI, G. Gas sensors based on conducting polymers. **Sensors**, n.7, p.267-307, 2007.



HERRMANN, P.S.P.; VENANCIO, E.C.; MATTOSO, L.H.C. Disposable sensor with Line Patterning technique of graphite and polyanilines (PANI), used to detect water vapor. **Anais...** XXIX Encontro Nacional de Física da Matéria Condensada, 2006.

STEFFENS, C.; CORAZZA, M. L.; FRANCESCHI, E.; CASTILHOS, F.; HERRMANN, P. S. P.; OLIVEIRA, J. V. Development of gas sensors coatings by polyaniline using pressurized fluid. *Sensors and Actuators B: Chemical*, n.171-172, p.627–633, 2012.



5 “S” UM PROGRAMA DE “QUALIDADE TOTAL” NA PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA

DO NASCIMENTO, J. A.¹
CULAU, L. H.²
MENEGAT, F.D.³
TEIXEIRA, A.J.⁴

INTRODUÇÃO

O êxodo rural é um problema crescente no contexto da região do Alto Uruguai gaúcho. A decisão de migrar para os centros urbanos, ocorre por motivos diversos, incluindo, a idade avançada, aposentadoria, problemas de saúde, a migração dos filhos já consolidada, falta de sucessão e outros. Esta situação certamente ocasionará problemas sociais, pois, boa parte destes produtores não está preparados para competir no mercado de trabalho urbano, e provavelmente reforçarão os cinturões de pobreza.

As empresas cada vez mais estão sofrendo mudanças em função das necessidades dos clientes e exigência do mercado. Tais mudanças podem ser interpretadas como reflexo das dificuldades da atualidade ou como antecipação às reações futuras. A realidade econômica atual demanda qualidade, custo, atendimento, moral e segurança como fatores relevantes para a sobrevivência das organizações. Os programas de qualidade têm auxiliado as empresas no processo de melhoria contínua dos produtos ou serviços e na mudança da cultura a fim de se conseguir a vantagem competitiva necessária e que serão colhidas a curto, médio e longo prazo. Segundo Diehl (2000) para a implantação de um “Programa de Qualidade” é extremamente importante que todos na empresa estejam envolvidos. A metodologia 5S tem sido desenvolvida de forma eficaz e participativa nas empresas através de fundamentos de fácil compreensão e capacidade de apresentar resultados expressivos. O nome “5S” representa as iniciais de cinco palavras japonesas: seiri,

¹ Acadêmico do curso de Agronomia, URI Erechim. E-mail: juninho_andre@hotmail.com

² Acadêmico do curso de Agronomia. E-mail: luis_culau@hotmail.com

³ Acadêmico do curso de Agronomia. E-mail: menegat_felipe@hotmail.com

⁴ Docente da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI Erechim curso de Agronomia. E-mail: amito.teixeira@gmail.com



seiton, seisou, seiketsu e shitsuke que foram traduzidas para o português na forma de “senso”.

O “Programa 5S” foi concebido por Kaoru Ishikawa, no Japão na década de 1950 e foi aplicado com a finalidade de reorganizar o país após a Segunda Guerra Mundial, quando vivia a chamada crise da competitividade. Este foi um dos fatores da recuperação das empresas e da implantação da “Qualidade Total” no país. Até hoje o “5S” é considerado o principal instrumento de gestão da qualidade e da produtividade utilizado no Japão devido a sua eficácia (CALEGARE, 1999).

Os “5S” são conceitos derivados de 5 palavras japonesas:

1ºS – SEIRI: SENSO DE UTILIZAÇÃO: “Separar o útil do inútil, eliminando o desnecessário”.

2ºS – SEITON: SENSO DE ARRUMAÇÃO: “Identificar e arrumar tudo, para que qualquer pessoa possa localizar facilmente.”

3ºS – SEISO: SENSO DE LIMPEZA: “Manter um ambiente sempre limpo, eliminando as causas da sujeira e aprendendo a não sujar.”

4ºS – SEIKETSU: SENSO DE SAÚDE E HIGIENE: “Manter um ambiente de trabalho sempre favorável a saúde e higiene.”

5ºS – SHITSUKE: SENSO DE AUTO – DISCIPLINA: “Fazer dessas atitudes um hábito, transformando os “5s’s” num modo de vida.”

O termo “senso” que significa “exercitar a capacidade de apreciar, julgar, entender”, significa ainda a “aplicação correta da razão para julgar ou raciocinar em cada caso particular”. Este é o primeiro passo para o início de uma Gestão da Qualidade Total.

Sua prática contínua e insistente leva, inevitavelmente, a uma mudança interior que resultará, ao final, em uma disposição mental para a prática de um programa no qual os resultados são de médio e longo prazo.

As mudanças no cenário da agropecuária, mudanças econômicas e avanços tecnológicos, têm buscado empresários rurais com visão de futuro, conseqüentemente, enfatizando ainda mais a necessidade de um planejamento de qualidade para as propriedades. As exigências e desafios do mercado serão cada vez mais intensos e a competitividade será cada vez mais acirrada. As propriedades



terão de funcionar como empresas, pensar em qualidade, gestão de negócios, acompanharem tendências e oscilações de mercado, traçar metas e planos estratégicos, estar atento às oportunidades de mercado, fazer investimentos e criar um diferencial competitivo que garantirá a permanência no setor.

O programa tem como objetivos, melhorar a qualidade de vida e a renda das pessoas que trabalham na empresa rural; Aumentar a produtividade e a rentabilidade da empresa rural; Produzir com qualidade; Reduzir os custos e dar ênfase às atividades de maior agregado, ou maior retorno ao capital empregado e melhorar o ambiente de trabalho.

MATERIAL E MÉTODOS

O ponto de partida para a implantação do projeto foi a divulgação do programa em reuniões de sensibilização realizadas com os acadêmicos dos cursos de Agronomia da URI Erechim. Nas reuniões foram apresentadas a metodologia do programa, os objetivos propostos e os resultados esperados. Foram revelados exemplos de êxito com a aplicação do programa em outras realidades ou setores da economia, bem foi feito um levantamento da realidade/condições das propriedades rurais dos pais dos acadêmicos.

Nos relatos dos alunos, os produtores rurais (seus pais) encontram uma série de problemas no seu dia-a-dia, tais como: • Ambiente de trabalho desorganizado e sujo; • Dificuldades para encontrar os objetos que procuram; • Falta de espaço; • Ausência do hábito de controlar as atividades através do registro; • Atrasos na entrega e recebimento dos trabalhos. Tais problemas podem ser eliminados com a aplicação dos conceitos do programa “5 S”. Em seu relato os acadêmicos mencionaram as principais características das propriedades de suas famílias. Na maioria, são pequenas e médias propriedades com área que varia entre 10 e 740 ha, onde são desenvolvidas atividades diversificadas. As principais atividades desenvolvidas são: culturas de verão (soja, milho, feijão), culturas de inverno (trigo, aveia, cevada), bovinocultura de leite, avicultura e suinocultura, bovinocultura de leite e de corte. Nas reuniões de sensibilização todos os participantes receberam treinamento sobre os



conceitos da ferramenta “5 S”. Esse método, que ajudou a revolucionar as empresas japonesas, quando aplicado com persistência e convencimento apresenta resultados surpreendentes: pode mudar a propriedade rural da “água para o vinho”. Na verdade o que vai mudar é a mentalidade e o comportamento das pessoas envolvidas. É uma nova postura. Eis aí um grande desafio: Criar condições de motivação, colaboração e cooperação dentro da empresa rural para que as mudanças necessárias e inadiáveis aconteçam. Apesar da aparente simplicidade o programa é capaz de fazer verdadeiras revoluções no ambiente de trabalho. Trata-se de “cuidar da casa”.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As propriedades em sua maioria conseguiram aplicar todos os sensores. Os produtores estão conseguindo assumir o compromisso de manter e aprimorar a qualidade dos processos constantemente.

Evidentemente, há muitos processos a serem melhorados, em várias etapas, o resultado desejado ainda não foi atingido. Em algumas propriedades, há inovações que foram sugeridas, a exemplo disso, na área de gestão a utilização de um software, para armazenamento de dados e auxílio na tomada de decisões.

A maior dificuldade na implantação do programa 5S foi a aceitação das mudanças, dos novos hábitos, da maneira diferente de realizar aquelas atividades rotineiras que eles estavam acostumados a fazer há anos e acreditavam que aquele era o método mais eficiente de realizá-las.

O que vai determinar o resultado positivo é a capacidade de adequação da filosofia dos sensores, de acordo com as atividades praticadas, bem como o treinamento, monitoramento das tarefas e o compromisso com a melhoria contínua.

Na maioria das vezes, verifica-se que o programa “5 S” se resume em melhorar a aparência do local de trabalho, mas na verdade a essência dos “5 S” é outra: mudar atitudes e comportamentos.

O termo “senso” que significa “exercitar a capacidade de apreciar, julgar, entender”, significa ainda a “aplicação correta da razão para julgar ou raciocinar em



cada caso particular”. Este é o primeiro passo para o início de uma Gestão da Qualidade Total.

Sua prática contínua e insistente leva, inevitavelmente, a uma mudança interior que resultará, ao final, em uma disposição mental para a prática de um programa no qual os resultados são de médio e longo prazo.

CONCLUSÕES

Foi possível perceber, pelos relatos dos produtores e mensuração de resultados, que foi possível aumentar a produtividade e a rentabilidade; produzir com qualidade e melhorar o ambiente de trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAMPOS, V.F. **TQR – Controle da Qualidade Total (no estilo japonês)**. Editora de Desenvolvimento Gerencial. 8ª Edição. P173 – 174. Belo Horizonte – MG, 1999.

GODOY, L.P.; BELINAZO, D.P.; PEDRAZZI, F.K. **Gestão da qualidade total e as contribuições do programa 5S's**. ENEGEP, 2001.

HIRANO, H. **5S na prática**. São Paulo: IMAM. 1994.

HO, S. K. M. Japanese 5 – S – Where TQM begins. **The TQM Magazine**, v.11, n.5, p.311-320, 1999.



DIFERENÇA DE PERDAS QUANTITATIVAS ENTRE COLHEDORAS DE SISTEMA DE TRILHA AXIAL E RADIAL NA CULTURA DA SOJA (*Glicine max*)

GOMES, M. A.¹
BRAGAGNOLO, J.²

INTRODUÇÃO

A soja é a mais importante oleaginosa cultivada no mundo. Sua produção mundial foi de 267,9 milhões de toneladas na safra 2012/2013, em uma área plantada de 108,7 milhões de hectares segundo dados do USDA. Neste mesmo ano, o Brasil figura como o segundo maior produtor mundial, responsável por 81,5 das 267,9 milhões de toneladas produzidas em nível global ou 30,4% da safra mundial (CONAB, 2014).

A operação de colheita é tão importante quanto qualquer outra prática de produção de soja. Perdas desnecessárias podem reduzir o lucro potencial de uma cultura. Sendo assim, a colheita torna-se uma etapa importante e que requer boas técnicas de condução e processo, da produção de uma lavoura. Cunha et al. (2009) afirma que as colhedoras com sistema de trilha axial, em que o material entra na direção do eixo do rotor, apresentam a possibilidade de redução dos índices de danos mecânicos em relação às colhedoras com sistema de trilha tangencial.

O presente trabalho teve como objetivo identificar o sistema de trilha (radial ou longitudinal) de maior eficiência no processo de colheita de grãos uma em lavoura comercial de soja, considerando-se às perdas observadas na colheita mecanizada.

¹ Graduando em Agronomia – URI Erechim.

² Docente da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI Erechim , Departamento de Ciências Agrárias – URI Erechim.



MATERIAL E MÉTODOS

A análise das perdas de grãos no momento da colheita mecanizada foi realizada na Fazenda Santa Paulina, localizada no município de Campinas do Sul, Rio Grande do Sul, entre as coordenadas 27° 39' 56.16"S e 52° 42' 27.34" W, com clima subtropical úmido (tipo Cfa segundo Köppen). O experimento ocorreu em uma área de 108,9 hectares, em uma lavoura de soja com plantio no dia 30 de novembro de 2013. A cultivar de soja semeada foi Nidera 6262, espaçada a 0,5m entre linhas, fertilização na linha de semeadura de 250 kg ha⁻¹ de adubo NPK 02-20-20. A colheita foi realizada no dia 6 de abril de 2014, avaliando-se o desempenho de duas colhedoras: colhedora New Holland TC 57 ano 2004, plataforma de 17 pés (5,1 metros) ano 2007, com sistema de trilha transversal, colhendo a uma velocidade de 5 Km h⁻¹ e velocidade do rotor de 800 rpm, e uma colhedora New Holland CR 9060 ano 2011, plataforma de 30 pés (9,1 metros), com sistema de trilha axial de duplo rotor, colhendo a uma velocidade de 7 km h⁻¹ e rotor a 800 rpm.

Para a determinação das perdas de grãos no processo de colheita, foi utilizado o método da avaliação de coleta de grãos perdidos em 1 m², na largura referente a largura da plataforma, utilizando-se o método da armação de barbantes descrito por Moraes et al. (2005), avaliando-se as perdas naturais ocorridas antes do evento da colheita mecanizada; perda da plataforma para avaliar perdas do processo de corte e recolha das plantas, e perdas de trilha e separação para determinar as perdas de colheita com os dois sistemas de trilha utilizados visando avaliar a eficiência dos dois sistemas de trilha e separação.

Para cada colhedora foram realizadas coletas de grãos perdidos com seis repetições, distribuídas aleatoriamente na área de cultivo. Após, os grãos foram pesados e determinada a umidade, sendo posteriormente o peso de grãos perdidos corrigido para 13% de umidade.

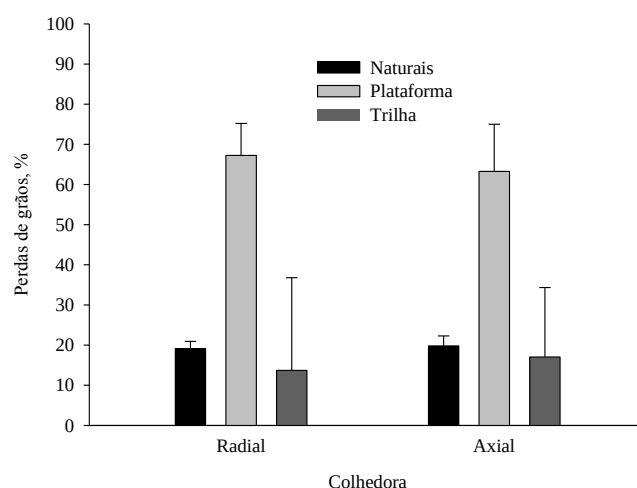
Os resultados experimentais foram submetidos à análise descritiva e de variância, com transformação $\sqrt{y} + 0,5$. As médias foram comparadas pelo teste

de Tukey a 5% de probabilidade de erro, através do pacote estatístico SISVAR 4.0 (FERREIRA, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produtividade média de soja obtida na área comercial foi de 3300 kg ha⁻¹, superando a média do estado do RS na safra agrícola 2013/2014, de 2593 kg ha⁻¹ (CONAB, 2014). Porém devido ao atraso na colheita, por questões de logística e por consequências climáticas, a mesma foi realizada com umidade de grãos de 11 a 12%, abaixo da indicada na literatura de 13 a 15% (EMBRAPA, 2004), obtendo-se assim um alto valor de perdas naturais (Tabela 1), de 19-20% (Figura 1), considerado alto quando comparado aos 3% de perdas naturais estimadas como aceitáveis (CUNHA; ZANDBERGEN, 2007).

Figura 1. Distribuição percentual das perdas de grãos determinadas durante o processo de colheita de grãos com duas colhedoras equipadas com sistema de trilha e separação radial e axial



As perdas da colheita na plataforma de corte também apresentaram elevados valores de perdas, de 75,16 kg ha⁻¹ para colhedora radial e 71,00 kg ha⁻¹ para colhedora axial (Tabela 1), resultados da baixa umidade dos grãos no



momento da colheita. Porém, sua contribuição para as perdas totais (Figura 1) foi em torno de 60%, o que apresenta uma porcentagem menor do que os 75% de perdas de grãos na plataforma estimados por Shanoski et al. (2011).

As perdas do sistema de trilha e separação foram reduzidas, com valores de 27,33 kg ha⁻¹ para colhedora radial e 24,50 kg ha⁻¹ para axial (Tabela 1), representando 20,9% e 19,6%, respectivamente, das perdas totais (Figura 1), resultado inferior aos relatados por Shanoski et al. (2011) de 25% em média. Entretanto, as perdas não tiveram diferença significativa entre si, conforme os dados da tabela 1. Assim observa-se que o sistema de trilha axial não apresentou diferenças quantitativas de perdas para o sistema radial, mas possibilitou outros benefícios para colheita como melhoras qualitativas e fisiológicas, e aumento da velocidade de colheita (CUNHA et al., 2009).

Tabela 1. Perdas de grãos de soja no processo de colheita realizada com duas colhedoras equipadas com sistema de trilha e separação radial e axial

	Perdas de grãos (kg ha ⁻¹)			
	Naturais	Plataforma	Trilha	Totais
Colhedora Radial	23,83 ^a	75,16a	27,33a	126,6
Colhedora Axial	23,50 ^a	71,00a	24,50a	119,8
Média	23,41	73,08	25,82	122,9
CV	8,27	10,62	43,13	20,67
DMS	5,47	19,60	28,15	17,74

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade; CV = Coeficiente de variação; DMS = Diferença mínima significativa.

CONCLUSÕES

As perdas totais na propriedade representaram 3,73% do total produzido, sendo este superior ao valor de 3% tido como aceitável, observando-se uma elevada perda por fatores naturais, estando os grãos demasiadamente secos e desprendendo-se das vagens facilmente.



Cerca de 60% das perdas totais da colheita ocorreram na plataforma, o que condiz com a literatura consultada, onde a mesma indica aproximadamente 75% das perdas totais da colheita ocorrem na plataforma.

Dentre os dois sistemas de trilha e separação estudados (radial e axial), não foi observado diferenças significativas das perdas quantitativas entre os dois sistemas. Sendo assim os mesmos não interferem nesse tipo de perda.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CONAB. COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos – Safra 2013/14. N.8 – Oitavo Levantamento, Maio/2014.** Disponível em:

<http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/14_05_08_10_11_00_boletim_graos_maio_2014.pdf>. Acessado em: 28 mai. 2014.

CUNHA, J.A.P.R.; PIVA, G.; OLIVEIRA, C.A.A. 2009. Efeito do sistema de trilha e da velocidade das colhedoras na qualidade de sementes de soja. **Bioscience Journal**, n.25, p.37-42.

_____; ZANDBERGEN, H.P. 2007. Perdas na colheita mecanizada da soja na região do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, Brasil. **Bioscience Journal**, Uberlandia, v.23, n.4, p.61-66, 2007.

EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Tecnologias de produção de soja - Paraná 2005.** Londrina: Embrapa Soja, 2004. 224p.

MORAES, Manoel Luiz Brenner de, MACHADO, REIS, Ângelo Vieira dos, Antônio Lilles Tavares. **Máquinas para colheita e processamento dos grãos.** 2. Ed. Pelotas-RS: Universitária, 2005.

SCHANOSKI.R.; RIGHI E.Z.; WERNER.V.; Perdas na colheita mecanizada de soja (*Glycine max*) no município de Maripá-PR. **Revista Brasileira de engenharia Agrícola e Ambiental**, v.15, n.11, p. 1206-1211, 2011.

FERREIRA, D.F. **Sistema de análises de variância para dados balanceados.** Lavras: UFLA, 2000. (SISVAR 4. 1. pacote computacional).



CARACTERIZAÇÃO DO PERFIL ENZIMÁTICO E PROTEICO DE PECTINASE COMERCIAL PRODUZIDA POR *Aspergillus niger*

BUSTAMANTE, V. C. E.¹

VALDUGA, E.²

TONIAZZO, G.³

DALLAGO, R. M.⁴

INTRODUÇÃO

As enzimas pectinolíticas ou também conhecidas como pectinases, constituem um complexo grupo de biocatalisadores com ampla aplicação industrial atuando, principalmente, na indústria alimentar na extração e clarificação de sucos de frutas e na produção de vinhos. A produção comercial de pectinases ocupa cerca de 10% do total da fabricação mundial de preparações enzimáticas (PEDROLI et al., 2009). Geralmente, esses preparados comerciais correspondem a um coquetel de enzimas formulado para conter um ou mais tipos de enzimas pectinolíticas, além de atividades de celulasas, hemicelulasas, proteases e amilases. Esta mistura de enzimas é utilizada para favorecer aspectos operacionais como aumentos de rendimento na extração e clarificação de suco de frutas e vegetais, uma vez que agem sinergisticamente durante a degradação da parede celular das frutas, cujos componentes principais são a pectina, celulose e hemicelulose (PASHA et al., 2013).

A eficiência de um tratamento enzimático está relacionada à quantidade utilizada do biocatalisador, às condições do processo e ainda mais à pureza e aos constituintes da formulação enzimática. Desta forma, o conhecimento do perfil enzimático e proteico, torna-se muito importante para avaliar as potencialidades reais de aplicação da enzima durante o processo catalítico. Neste contexto, o objetivo deste

¹ Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI Erechim, Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos, e-mail: cindyelena506@hotmail.com.

² Docente da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI Erechim, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos, e-mail: veunice@uricer.edu.br

³ Docente da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI Erechim, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos, e-mail: gtoniazzo@uricer.edu.br

⁴ Docente da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI Erechim, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos, e-mail: dallago@uricer.edu.br

trabalho foi caracterizar o perfil enzimático e protéico da pectinase comercial Rohapect DA6L® produzida por *A. niger*, através de determinação das atividades enzimáticas de exo-poligalacturonase (Exo-PG), pectinametilesterase (PME), pectina liase (PL), celulase (FPase) e xilanase (XE) e do perfil protéico por eletroforese SDS-PAGE, respectivamente.

MATERIAL E MÉTODOS

Durante o desenvolvimento deste estudo foi utilizada a pectinase comercial Rohapect DA6L® de *A. niger*, obtida de forma líquida do fornecedor AB Enzymes. Todos os demais reagentes empregados foram de grau analítico.

A caracterização do perfil enzimático da pectinase comercial Rohapect DA6L® foi realizada através das dosagens das atividades enzimáticas de Exo-PG, PME, PL, FPase e XE utilizando diferentes substratos conforme as metodologias apresentadas na Tabela 1. A concentração de proteína total foi determinada pelo método de Bradford *et al.* (1976), usando albumina de soro bovino como padrão. Posteriormente, determinou-se a atividade específica (U mg^{-1}) das enzimas através do quociente entre atividade enzimática (U mL^{-1}) e proteína total (mg mL^{-1}).

Para a determinação da massa molecular da enzima comercial foi realizada uma eletroforese em condições desnaturantes conforme a metodologia descrita por Laemmli. (1970). O padrão de massa molecular usado como marcador foi 10 a 200 kDa (SDS-PAGE) e as bandas de proteína foram visualizadas usando solução corante de Coomassie Brilliant Blue R-250 (0,1 %).

Tabela 1. Metodologias utilizadas para a determinação do perfil enzimático da pectinase comercial Rohapect DA6L®

Enzima	Substrato	Metodologia
Pectinase		
Exo-PG	Pectina cítrica	Miller. (1959)
PME	Pectina cítrica	Hutin <i>et al.</i> (1966)
PL	Pectina cítrica	Pitt. (1988)
Celulase		
FPase	Papel filtro Whatman No 1	Mandels <i>et al.</i> (1976)
Xilanase		
XE	Xilana	Miller. (1959)



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com o intuito de determinar o perfil enzimático e proteico da pectinase comercial Rohapect DA6L®, essa foi caracterizada em termos de atividade enzimática e conteúdo de proteína. Foram dosadas as atividades enzimáticas de Exo-PG, PME, PL, FPase e XE, da mesma forma foi realizada a quantificação de proteínas presentes, assim como também uma eletroforese SDS-PAGE para a determinação das massas moleculares. Na Tabela 2, apresentam-se os resultados obtidos da caracterização enzimática do preparado Rohapect DA6L®.

Tabela 2. Atividades enzimáticas e proteína total da enzima comercial Rohapect D6L®

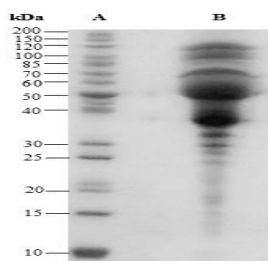
Atividades enzimáticas específicas (U mg ⁻¹)					Proteína total (mg mL ⁻¹)
Exo-PG	PME	PL	FPase	XE	
61,3 ± 0,71	9,88 ± 0,36	1,25 ± 0,39	0,20 ± 0,05	6,81 ± 0,1	3,86 ± 0,21

Observa-se que o preparado comercial apresentou atividade enzimática para todas as enzimas avaliadas, obtendo-se a maior atividade específicas com a Exo-PG (61,3 U mg⁻¹) e PME (9,88 U mg⁻¹), enquanto que a menor atividade específica foi para a FPase (0,20 U mg⁻¹).

Os resultados da eletroforese (Figura 1) trazem o perfil de proteínas presentes na pectinase comercial, o qual foi determinado mediante a comparação com um padrão de marcadores de proteína (massa molecular de 10 kDa a 200 kDa), percebe-se que a pectinase comercial (linha B), mostra não ter um elevado grau de pureza, apresentando uma dispersão dos valores das massas moleculares presentes, as quais estão na faixa de 30 kDa a 120 kDa, observando-se uma barra acentuada entre 50 e 60 kDa. Isto corrobora com os resultados encontrados no perfil enzimático, no qual o preparado comercial apresentou tanto atividade de pectinase quanto de celulase e xilanase.

Figura 1. Análise da pectinase comercial Rohapect DA6L® por SDS-PAGE.

Linha A: marcador de massa molecular; linha B: Pectinase comercial.

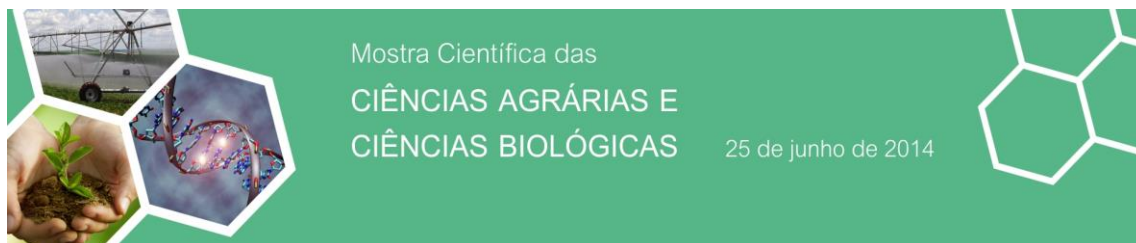


CONCLUSÕES

A determinação do perfil enzimático e protéico da pectinase comercial Rohapect DA6L® permitiu inferir informações a respeito das frações enzimáticas que compõem o preparado comercial, determinando-se que o mesmo possui maior atividade de Exo-PG em comparação com outras enzimas avaliadas e uma massa molecular que varia de 30 kDa a 120 kDa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRADFORD, M.M. A Rapid and Sensitive Method for the Quantitation of Microgram Quantities of Protein Utilizing the Principle of Protein-Dye Binding. **Analytical Biochemistry**, v.72, p.248-254, 1976.
- HULTIN, H. O.; SUN, B.; BULGER, J. Pectin methyl esterase of the banana. Purification and properties. **Journal of Food Science**, v. 31, n. 3, p. 320-327, 1966.
- LAEMMLI, U. Cleavage of structural proteins during the assembly of the head of bacteriophage T4. **Nature**, v. 277, p. 680-85, 1970.
- MANDELS M.; ANDREOTTI R.; ROCHE C. Measurement of saccharifying cellulose. **Biotechnology Bioengineering Symposium**, v. 6, p. 21–33, 1975.



MILLER, L. Use of dinitrosalicyclic acid reagent for determination of reducing sugar, **Analytical Chemistry**, v. 37, p. 426–428, 1959.

PASHA, K.; ANURADHA, P.; SUBBARAO, D. Applications of Pectinases in Industrial Sector, **International Journal of Pure and Applied Sciences and Technology**, v. 16, n.1, p. 89-95, 2013.

PEDROLI, D.; MONTEIRO, A; GOMES, E.; CARMONA, E. Pectin and pectinases: Production, characterization and industrial application of microbial pectinolytic enzymes, **The Open Biotechnology Journal**, v. 3, p. 9–18, 2009.

PITT, M., Pectin lyase from *Phoma medicaginis* var. *pinodella*, **Methods in Enzymology**, v. 161, p. 350-354, 1988.



INFLUÊNCIA DO TRATAMENTO DE SEMENTES NA PRODUTIVIDADE DA CULTURA DO TRIGO

SANDRI, V.
AMARAL, A.S.
ROCHA, J.C.
ROCHA, P.S.G.

INTRODUÇÃO

O trigo (*Triticum aestivum*), é uma planta da família das gramíneas, apresenta ciclo anual, como o arroz e o milho. O grão do trigo é pequeno e seco, chegando a medir 6 mm de comprimento e possui variedades de ciclos precoces, intermediários, tardias e muito tardias. Sua importância está ligada ao desenvolvimento da civilização e da agricultura moderna, sendo considerado um alimento sagrado por muitos povos. É um dos principais alimentos da humanidade, ocupa cerca de 20% da área cultivada no mundo em diferentes regiões e climas. O trigo (*Triticum aestivum*) é uma planta de ciclo anual, cultivada durante o inverno e a primavera.

As formas tradicionais de controle de doenças na cultura de trigo são através do uso de sementes tratadas que, segundo Machado (1988), é um dos métodos mais simples, de custo relativamente baixo e de reflexos altamente positivos para o aumento da produtividade.

O tratamento de sementes proporciona vários benefícios como prevenção de doenças fúngicas de solo e no início do desenvolvimento, pragas de solo corós, pulgão no estágio inicial da cultura. Ajuda na proteção das sementes a ataques fúngicos, maior longevidade da semente, mantém a germinação da semente, aumenta o desenvolvimento do tecido radicular (GASSEN, 2005).

Objetivou-se com este trabalho verificar a influência do tratamento de sementes de trigo no rendimento de grãos dessa cultura na safra 2013.



MATERIAL E MÉTODOS

As parcelas com tratamento de sementes receberam os seguintes produtos: STANDAK® TOP da BASF 80ml/ha. Classe: Fungicida / Inseticida de ação protetora (Piraclostrobina), sistêmico (Metil Tiofanato) e de contato e ingestão (Fipronil), do grupo das estrobilurinas, benzimidazol (precursor de) e pirazol. SALUZI 600 FS, ROTAM (Imidacloprido) 70ml/há, inseticida de ação sistêmica, controle via ingestão. Vitavax Thiram 200 SC – DuPont (Carboxina) e (Tiram): 200ml/há, fungicida de ação protetora.

Identificado o ponto de colheita do trigo, coletou-se 1 m² de plantas em cada parcela para fins de determinação da produtividade, a escolha do local na parcela foi aleatória e realizada pelo lançamento de uma armação com dimensões de 1m².

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

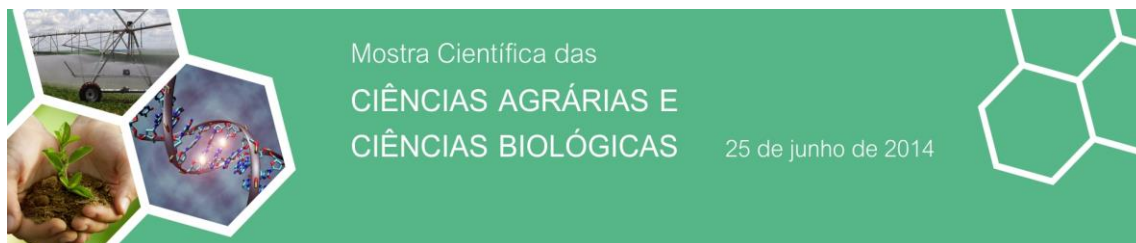
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1, são apresentadas as produtividades do trigo em função dos dois tratamentos utilizados..

Tabela 1 - Produtividade do trigo com e sem aplicação de tratamento de sementes, com umidade dos grãos corrigida para 13% b.u.

Tratamento*	Produtividade (sacos ha ⁻¹)
1. Sem tratamento de sementes	83b
2. Com tratamento de sementes	98a
C.V.	4,8%

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



Conforme os dados da Tabela 1, observa-se um acréscimo significativo de 15 sacos por hectare como resultado da aplicação do tratamento de sementes do trigo variedade TBIO Itaipu na safra 2013.

CONCLUSÃO

Face ao exposto e nas condições em que realizou-se o experimento, é possível concluir que houve uma influencia positiva do tratamento de sementes de trigo na produtividade da cultura na safra 2013.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CONAB. **Acompanhamento da Safra Brasileira Grãos**. V.1 - SAFRA 2013/14 N.6 - Sexto Levantamento Março/2014. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/14_03_12_08_41_24_boletim_graos_marco_2014.pdf>. Acesso em: 08 abr. 2014.

EMBRAPA. **História do trigo no Brasil**. Passo Fundo: Embrapa Soja. Disponível em: <http://www.cnpso.embrapa.br/index.php?cod_pai=6&op_page=91>. Acesso em: 09 abr. 2014.

GASSEN, D. N. A semeadura e a proteção de sementes. **Revista Plantio Direto**, XIV, 88, p. 11-17, 2005.



INFLUÊNCIA DA VELOCIDADE DE DESLOCAMENTO DA COLHEDORA SOBRE AS PERDAS NA COLHEITA DA SOJA MECANIZADA

BISSOTTO, S.¹
BRAGAGNOLO, J.²

INTRODUÇÃO

A soja é a cultura agrícola brasileira que mais cresceu nas últimas três décadas correspondendo a 49% da área plantada de grãos do país (MAPA, 2014). Porém a ocorrência de perdas de grãos no processo de colheita leva a diminuição da produtividade das lavouras, sendo registradas perdas de grãos que chegam a valores superiores a 10%, muito acima das perdas tidas como aceitáveis com valores inferiores a 3% do total de grãos produzidos (PORTELLA, 1999). Assim, um dos fatores que podem causar estas perdas é a velocidade de deslocamento da colhedora, e a tomada de decisão de qual velocidade de deslocamento deve ser utilizada não deve somente considerar a capacidade de trabalho da colhedora, mas também, verificar se os níveis toleráveis de perda de grãos estão sendo respeitados (CUNHA; ZANDBERGEN, 2007).

Do total de grãos perdidos no processo de colheita, cerca de 80 a 85 % das perdas ocorrem na plataforma de corte, 12 % pelos mecanismos internos de trilha e separação e 3 % pela debulha natural anterior ao processo de colheita mecanizada (EMBRAPA, 2002). Segundo EMBRAPA (2002), no Brasil são desperdiçados anualmente 3 milhões de toneladas de grãos na colheita de soja, representando um prejuízo em torno de R\$2,3 bilhões.

Desta forma buscou-se avaliar a influência das perdas de grãos de soja no processo de colheita mecanizada a diferentes velocidades de deslocamento e quantificar o nível das perdas nas diferentes etapas do processo.

¹ Graduando em Agronomia – URI Erechim

² Docente da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI Erechim, Departamento de Ciências Agrárias.



MATERIAL E MÉTODOS

A coleta dos dados foi realizada em uma lavoura comercial de soja, em uma área com declividade de aproximadamente 5%, com o auxílio de uma colhedora New Holland 5070, ano 2012. Onde o plantio da soja foi realizado em 29 de outubro de 2013, sob sistema de plantio direto, com semeadora PD-21 Semeato equipada com 9 conjuntos de linhas de semeadura.

Para a determinação da perda de grãos foram avaliadas as perdas em diferentes etapas do processo de colheita, determinando-se as perdas naturais, perda da plataforma e perdas no sistema de limpeza e separação. Para realizar a coleta das amostragens foi utilizado o método proposto por (MESQUITA et al., 1998) com comprimento igual ao da plataforma de colheita equivalente a 6 metros e largura de 0,167m, representando a área de 1m², com 6 repetições coletadas aleatoriamente na área agrícola para 4 diferentes velocidades de deslocamento da colhedora (3,5km h⁻¹; 4,5km h⁻¹; 5,5km h⁻¹ e 6,5km h⁻¹), nas 3 diferentes etapas do processo de colheita, totalizando 72 amostras.

A umidade dos grãos foi obtida através do método padrão de estufa/gravimétrica determinado pelo RAS (Regra de Análise de Sementes). Onde as amostras coletadas foram levadas ao laboratório, pesadas e acondicionadas na estufa de secagem por 24 horas. Após este período, retiradas da estufa e determinado o peso com balança de precisão, determinando-se assim à umidade das mesmas. Posteriormente o peso de grãos perdidos foi corrigido para 13% de umidade.

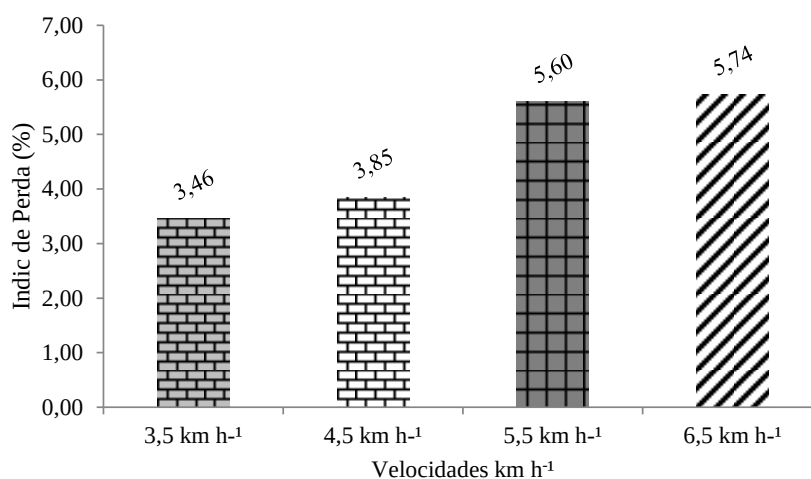
Os resultados experimentais foram submetidos à análise descritiva e de variância, com transformação $\sqrt{y} + 0,5$. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro, através do pacote estatístico SISVAR 4.0 (FERREIRA, 2000).

RESULTADOS

A lavoura comercial onde foi executado o experimento apresentou produtividade satisfatória de 3480 kg ha⁻¹, sendo compatível com a produtividade média alcançada no Rio Grande do Sul na safra 2013/2014 de 2578 kg ha⁻¹ (CONAB, 2014).

Ao avaliar as perdas de grãos na lavoura influenciada pelas diferentes velocidades de deslocamento da colhedora observou-se o aumento diretamente proporcional das perdas ao deslocamento da máquina, com valores de 3,46% a 5,74% de perdas totais (Figura 1) nas velocidades 3,5km h⁻¹ e 6,5km h⁻¹, respectivamente, sendo em ambos os casos valores acima dos aceitáveis de 3% estimados por Cunha e Zandbergen (2007).

Figura 1 - Perdas relativas de grãos de soja no processo de colheita mecanizada com colhedora em diferentes velocidades de deslocamento.



Observou-se influencia da velocidade de deslocamento da colhedora sobre as perdas totais de grãos, sendo obtida a maior quantidade de grãos perdidos na velocidade de 6,5 km h⁻¹ (Tabela 1), com valor de 168,76 kg ha⁻¹ e na velocidade de 3,5 kg ha⁻¹ uma redução de 60,36% nas perdas de grãos. Identificando-se que na etapa de corte e recolhimento das plantas executadas pela plataforma, ocorreram as



maiores perdas 157,36 kg ha⁻¹ na velocidade de 6,5 km h⁻¹. Para as demais velocidades de deslocamento observou-se o mesmo padrão de perdas.

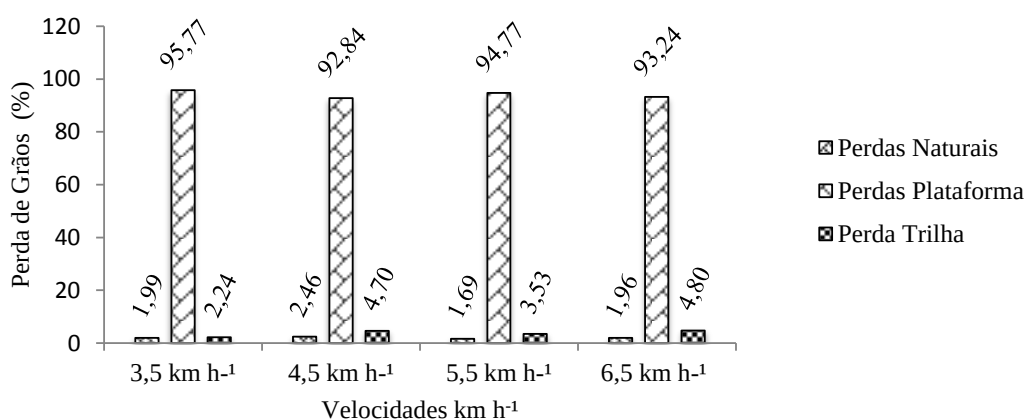
Tabela 1 - Perdas quantitativas de grãos de soja no processo de colheita mecanizada com colhedora em diferentes velocidades de deslocamento.

Perdas de Grãos (kg ha ⁻¹)				
	Naturais	Plataforma	Trilha	Totais
3,5 km	2,03 ^{ns}	97,56 ^{ns}	2,28b	101,87b
4,5 km	2,79	105,16	5,32ab	113,27ab
5,5 km	2,79	156,10	5,82ab	164,71ab
6,5 km	3,30	157,36	8,10a	168,76a
Média	2,72	129,44	5,38	45,84
CV	41,27	16,68	25,23	27,71
DMS	1,12	3,02	0,95	1,69

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade; CV = Coeficiente de variação; DMS = Diferença mínima significativa.

Desta forma as perdas de grãos pela plataforma de corte representaram 95,77% para a velocidade 3,5 km h⁻¹ e 93,25% para a de 6,5 km h⁻¹ (Figura 2), sendo estes resultados superiores aos reportados por EMBRAPA (2002).

Figura 2 - Perdas relativas de grãos de soja no processo de colheita mecanizada com colhedora em diferentes velocidades de deslocamento.





CONCLUSÕES

A velocidade de deslocamento da colhedora influenciou nas perdas totais de grãos, sendo observadas as maiores perdas totais e no sistema de trilha, com a velocidade de deslocamento de 6,5 km h⁻¹. Os resultados deste trabalho confirmam que as maiores perdas relativas de grãos ocorrem na plataforma de corte, não sendo influenciadas pela velocidade de deslocamento da colhedora.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos: terceiro levantamento, dezembro de 2013.** Brasília: Conab, 2013. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/14_01_10_10_12_36_boletim_portugues_dezembro_2013.pdf>. Acesso em: 19 mar. 2013.

CUNHA, J. P. A. R.; ZANDBERGEN H. P. Perdas na colheita mecanizada da soja na região do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, Brasil. **Bioscience Journal**, v.23, p.61-66. 2007, Diehl, S. R. L; Junquetti, M. T. de G. 2005.

EMBRAPA – **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Tecnologias de produção de soja:** Paraná: 2003. Londrina: Embrapa Soja, 2002. Sistemas de produção.

FERREIRA, D.F. **Sistema de análises de variância para dados balanceados.** Lavras: UFLA, 2000. (SISVAR 4. 1. pacote computacional).

MAPA: Disponível: <<http://www.agricultura.gov.br/vegetal/culturas/soja>>. Acesso 13 de março de 2014.

MESQUITA, C. M.; COSTA, N. P.; MANTOVANI, E. C.; ANDRADE, J. C. M. de A. FRAN A NETO, J. B. SIVA, J. G. da FONSECA, J. R. PORT GAL, F. A. F. G IMAR ES SOBRINHO, J. B. **Manual do produtor: colheitas de soja, do milho e do arroz.** Londrina: Embrapa Soja, 1998. 31 p. (Documentos, 112).

PORTELLA, J. A. **Colheita de grãos mecanizada: implementos, manutenção e regulagem/ José Antônio Portella.** - Viçosa: Aprenda Fácil, 2000. 190p.:il.



AVALIAÇÃO DA TEMPERATURA DE BALCÕES DE REFRIGERAÇÃO DE LÁCTEOS EM SUPERMERCADOS DA CIDADE DE COLORADO DO OESTE-RO

DAHMER, A. M.¹
KLEIN, V. L. C.²
MOURA, D. R. S.³
STEFFENS, C.⁴
STEFFENS, J.⁵

INTRODUÇÃO

Para manutenção da estabilidade e inocuidade de um alimento há necessidade de mecanismos de conservação, dentre os quais se destaca a utilização de baixas temperaturas, como o resfriamento, cuja operação tem como objetivo estender a vida de prateleira dos produtos alimentícios processados ou não, com retardo das reações bioquímicas, a atividade microbiana com produção de uma bacteriostase (PEREDA, 2005; EVANGELISTA, 2008).

O leite e seus derivados são produtos que na distribuição e comercialização no varejo, estão sujeitos a sérias alterações quando não são observadas as temperaturas ideais de conservação (FRANCO et al., 2000; PEREDA, 2005). Alguns autores sugerem diferentes temperaturas de refrigeração para leite e seus derivados, conforme o Quadro 1.

¹ Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI Erechim, Doutoranda em Engenharia de Alimentos, e-mail: amdahmer@uol.com.br

² Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia/RO, Câmpus Colorado do Oeste, Acadêmico do Curso de Tecnologia de Laticínios, e-mail: leiachorobura_@hotmail.com

³ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia/RO, Câmpus Colorado do Oeste, Acadêmico do Curso de Tecnologia de Laticínios, e-mail: debora_balansin_@hotmail.com

⁴ Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI Erechim, Professora do Curso de Engenharia de Alimentos, e-mail: clarices@uricer.edu.br

⁵ Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI Erechim, Professora do Curso de Engenharia de Alimentos, e-mail: julisteffens@uricer.edu.br



Quadro 1- Propostas de temperaturas de refrigeração para leite e derivados lácteos.

Temperatura proposta para refrigeração de derivados lácteos	Fonte bibliográfica
De – 1 a 10°C	EVANGELISTA, 2000
De 3 a 5 °C	MENDES, 1998
Menor que 15°C	BARUFFALDI; OLIVEIRA, 1998
Menor que 10°C	INMETRO, 2000
De 4 a 8°C	SILVA JUNIOR, 1999
De -1 a 8°C	PEREDA, 2005

Fonte: adaptado de Macêdo et al. (2000).

O setor supermercadista caracteriza-se pela mediação entre a indústria agroalimentar e o consumidor (SPROESSER; LIMA FILHO, 2009), possui um papel importante na manutenção da qualidade dos produtos oferecidos ao consumidor (SOUSA et al., 2003), com relevância no controle preciso das temperaturas dos produtos refrigerados em exposição, pois a interrupção das temperaturas dentro da “cadeia de frio” constitui um risco de deterioração e insegurança alimentar (EVANGELISTA, 2008). Nesse contexto, o presente trabalho objetivou avaliar as temperaturas de refrigeração na conservação de lácteos, em equipamentos de frio em três supermercados da cidade de Colorado do Oeste- RO e verificar sua conformidade com o que estabelece a legislação.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido na cidade de Colorado do Oeste/RO, em fevereiro de 2013, em três supermercados (A, B e C), com medições das temperaturas dos balcões de refrigeração de lácteos, duas vezes ao dia (9h às 11h e das 15h às 17), por dez dias consecutivos. Em cada estabelecimento, um balcão de refrigeração foi avaliado.

As leituras das temperaturas nos balcões de refrigeração foram realizadas com o termômetro infravermelho Scantemp. Ao longo do compartimento foram realizadas três leituras (com obtenção da média), nos compartimentos superior,



mediano e inferior dos estabelecimentos A e B (9 medições), no C foram somente nos compartimentos superior e mediano (6 medições).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 são apresentados os dados das temperaturas dos balcões refrigerados do setor de leite e derivados em supermercados A, B e C na cidade de Colorado do Oeste/RO. Pode-se verificar que 120 (66,6%) das verificações de temperatura dos equipamentos de refrigeração, apresentaram temperaturas médias superiores ao recomendado pela legislação sanitária vigente, que é até 10°C (INMETRO, 2000).

TABELA 1. Temperaturas (°C) dos balcões refrigerados do setor de leite e derivados em supermercados na cidade de Colorado do Oeste/RO

		Estabelecimentos							
		A			B			C	
		Média dos Pontos avaliados							
Dia	Período	Superior	Mediano	Inferior	Superior	Mediano	Inferior	Superior	Mediano
1ª	Matutino	11,7	11,1	7,2	15,4	15,3	13,9	12,0	10,7
	Vespertino	16,5	15,5	12,3	15,7	15,1	15,1	8,3	6,7
2ª	Matutino	11,9	7,7	8,4	15,7	16,6	15,5	7,7	7,7
	Vespertino	18,3	15,0	13,0	16,0	15,3	13,3	4,3	4,7
3ª	Matutino	19,1	16,2	13,7	16,3	15,7	19,3	6,0	8,0
	Vespertino	19,0	17,5	16,0	15,7	14,0	14,7	3,7	9,3
4ª	Matutino	12,6	9,3	8,5	17,0	15,7	14,7	8,3	9,7
	Vespertino	14,7	14,3	14,3	17,7	15,3	15,3	10,3	9,3
5ª	Matutino	10,7	11,7	11,7	13,3	14,3	14,0	5,3	7,7
	Vespertino	14,7	12,0	11,0	16,7	15,0	15,3	5,7	8,3
6ª	Matutino	14,0	13,7	8,7	16,3	17,7	16,0	7,0	8,0
	Vespertino	17,0	17,3	14,0	18,0	15,7	17,0	7,0	8,0
7ª	Matutino	19,7	19,7	16,7	19,3	16,7	18,0	6,3	8,3
	Vespertino	21,7	20,0	17,0	19,3	19,0	18,0	8,0	8,3
8ª	Matutino	15,3	16,3	15,3	17,0	16,0	14,0	7,0	10,0
	Vespertino	18,3	18,7	15,7	17,3	16,7	17,3	9,0	11,3
9ª	Matutino	20,3	19,3	19,3	16,0	15,7	15,0	7,0	8,0
	Vespertino	20,3	19,0	19,7	15,7	15,7	15,7	9,0	10,3
10ª	Matutino	14,7	14,7	11,7	15,3	15,0	14,7	8,3	8,7
	Vespertino	20,0	17,7	14,3	18,3	17,0	15,7	9,3	11,7



Os dados do balcão de refrigeração do estabelecimento C apresenta a melhor performance, somente 5% das médias das temperaturas estão superiores ao da legislação, cujo o balcão refrigerado apresentava fechamento frontal, possivelmente contribui de forma decisiva para esses resultados, justificado pela redução de transferência de calor. Já os balcões refrigerados abertos tornam-se mais propícios à troca de calor com o ambiente, como no caso dos supermercados A e B.

O estabelecimento B apresentava a maior média de temperatura com 16,0°C, enquanto que o estabelecimento C apresenta a temperatura do equipamento de refrigeração de acordo com os limites estabelecidos, uma média de temperatura de 5,4°C.

Observou-se ampla variação de temperatura nos diferentes pontos do mesmo balcão refrigerado. Os pontos mais críticos observados foram na parte superior, principalmente nos estabelecimentos A e B. Também ocorreram variações de uma avaliação para a outra, no mesmo nível de compartimento indicando ausência de controle efetivo das temperaturas dos balcões refrigerados. Segundo Pereda (2005) aceita-se uma oscilação passível de $\pm 1^\circ\text{C}$ da temperatura recomendada.

CONCLUSÕES

Verificou-se no presente trabalho que 66% das médias das medições de temperatura dos equipamentos de refrigeração, nos três estabelecimentos pesquisados na cidade de Colorado do Oeste/RO, encontram-se com temperaturas acima do recomendado pela legislação, podendo constituir riscos para a saúde do consumidor.

São necessárias medidas corretivas para melhorar a qualidade das temperaturas de armazenamento dos alimentos, como fiscalização adequada e capacitação de profissionais para instruir os proprietários dos estabelecimentos.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARUFFALDI, R.; OLIVEIRA, M. N. **Fundamentos de tecnologia de alimentos**. São Paulo: Atheneu, 1998.

EVANGELISTA, J. **Tecnologia de alimentos**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2008.

FRANCO, B. G. M. F; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 1996.

INMETRO. **Programa de controle de qualidade de leite tipo C, tipo B, UHT e queijo Minas Frescal e Prato**. [05/04/2000]. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/leitequeijo.htm>>. Acesso em: 8 set. 2012.

MACÊDO, J. A. B.; AMORIM, J. M., LIMA, D. C.; SILVA, P. M.; VAZ, U. P. Avaliação da temperatura de refrigeração nas gôndolas de exposição de derivados lácteos em supermercados da região de juiz de Fora/MG. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 55, n. 315, p. 41-47, jul./ago., 2000.

PEREDA, J. A. O. (Org.). **Tecnologia de alimentos: componentes dos alimentos e processos**. Trad. Fátima Murad. v. 1. Porto Alegre: Artmed, 2005.

SILVA JÚNIOR, E. A. **Manual de controle de higiênico sanitário em alimentos**. São Paulo: Varela, 1999.

SOUSA, C. L.; FARIA, C. P.; NEVES, E. C. A. Avaliação de temperatura de balcões e câmaras frias de armazenamento de queijos e embutidos em supermercados Da cidade de Belém- PA (Brasil). **B. CEPPA**, Curitiba, v. 21, n. 1, p. 181-192, jan./jun., 2003.

SPROSSER, R. L; LIMA FILHO, D. O. Varejo de alimentos: estratégia e marketing. IN: BATALHA, M. O (Coord.). **Gestão Agroindustrial**. 3. ed. v. 1. São Paulo: Atlas, 2009.



CULTIVAR ÁRIES SUBMETIDA A DIFERENTES NÍVEIS DE ADUBAÇÃO NITROGENADA (UREIA) E A TECNOLOGIA AGROTAIN - INIBIDOR DA UREASE

CULAU, L. H.¹
BUENO, A. D.²
PIN, W. T.³
BINOTTO, A.⁴
TEIXEIRA, A.⁵

INTRODUÇÃO

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. Os alimentos volumosos, predominantemente as pastagens, são à base da alimentação do rebanho leiteiro da região. O desconhecimento do manejo adequado e do potencial produtivo das pastagens caracteriza a baixa eficiência produtiva do rebanho, fazendo com que o retorno econômico dos produtores esteja muito aquém do potencial da atividade leiteira.

Além de práticas de manejo, existem no mercado de fertilizantes algumas tecnologias com o objetivo de aumentar a eficiência de absorção dos nutrientes pelas plantas, como os fertilizantes de liberação lenta ou controlada, uso de inibidores da enzima uréase e inibidores de nitrificação (SUPER N). O uso desses produtos em culturas de alto valor agregado como o brachiaria pode ser uma alternativa interessante, especialmente para reduzir perdas de nitrogênio, conforme verificado nos Estados Unidos (EARNEST; VARCO, 2006).

O objetivo do estudo foi refinar técnicas de manejo de forrageiras perenes de verão, incluindo, adubação química e nitrogenada, no rendimento de forragem e valor nutritivo, visando aumentar a produção e a produtividade de leite das propriedades rurais da região do Alto Uruguai Gaúcho.

¹ Acadêmico do curso de Agronomia, URI – Erechim. E-mail: luis_culau@hotmail.com.

² Acadêmico do curso de Agronomia. E-mail: alexandre_demartine@hotmail.com

³ Acadêmico do curso de Agronomia. E-mail: anderson.binotto@hotmail.com

⁴ Acadêmico do curso de Agronomia: wilianpin@hotmail.com

⁵ Professor do curso de Agronomia. E-mail: amito.teixeira@gmail.com

MATERIAIS E MÉTADOS

O experimento foi desenvolvido na área experimental da ESED – URI Erechim, em solo classificado como Latossolo Vermelho alumino férrico típico. A área destinada a implantação do experimento foi previamente amostrado e realizou-se as correções necessárias. Utilizou-se calcário dolomítico a lanço e em cobertura sem incorporação para corrigir a acidez. Para a adubação química utilizou-se a formula 5-20-20.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com parcelas de campo de 4 m², com três repetições por tratamento constituindo 21 unidades experimentais. Os dados coletados foram submetidos à análise de variância com posterior aplicação do teste de médias Tukey 5% (ASSISTAT). Os tratamentos testados foram os seguintes: T1 – controle, T2 - 50 kg de ureia após cada corte da pastagem, T3 - 100 kg de ureia após cada corte da pastagem, T4 - 50 kg de Super 33N após cada corte da pastagem, T5 - 100 kg de Super 33N após cada corte da pastagem, T6 - 50 kg de Super 45N após cada corte da pastagem e T7 - 100 kg de Super 45N após cada corte da pastagem. Foram avaliados os valores de matéria verde (MV), matéria seca (MS) e proteína bruta (PB) da cultivar forrageira Áries .

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A) MATÉRIA VERDE

Analisando a Tabela 1 observa-se que os quatro melhores resultados tiveram a utilização de adubação nitrogenada com Super N 33 e Super N 45, onde não se observou diferença entre os dois tipos de adubos nitrogenados (Super N 33 e Super N 45).



Tabela 1: Análise de matéria verde (MV), em função da utilização de diferentes fontes e doses de nitrogênio.

Tratamento	Matéria verde (MV) Kg ha ⁻¹
T1 – controle	4333,33 d
T2 - 50 kg de Uréia após o corte	5813,3 c
T3 - 100 kg de Uréia após o corte	6200,00 bc
T4 - 50 kg de Super 33N após o corte	7210,00 ab
T5 - 100 kg de Super 33N após o corte	7866,66 a
T6 - 50 kg de Super 45N após o corte	7203,33 ab
T7 - 100 kg de Super 45N após o corte	7933,33 a
CV%	6,26

As medidas seguidas pela mesma letra não 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. Os tratamentos com a utilização de adubação nitrogenada com Super N 45 e Super N 33 sobressaíram- se dos demais.

Tabela 2: Análise de matéria seca (MS), em função da utilização de diferentes fontes e doses de nitrogênio.

Tratamento	Matéria Seca (MS) Kg ha ⁻¹
T1 – controle	772,24 d
T2 - 50 kg de Uréia após o corte	954,28 d
T3 - 100 kg de Uréia após o corte	1176,48 c
T4 - 50 kg de Super 33N após o corte	1367,46 abc
T5 - 100 kg de Super 33N após o corte	1558,56 a
T6 - 50 kg de Super 45N após o corte	1341,16 bc
T7 - 100 kg de Super 45N após o corte	1536,21 ab
CV%	5,87

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



C) PROTEÍNA BRUTA

Houve diferença estatística entre alguns tratamentos. Analisando a Tabela 3, nota-se que os melhores resultados obtidos foram com a utilização de SUPER N 33 e SUPER N 45.

Tabela 3: Análise de proteína bruta (PB), em função da utilização de diferentes fontes e doses de nitrogênio.

Tratamento	Proteína Bruta (PB) Kg ha ⁻¹
T1 – controle	78,09 e
T2 - 50 kg de Uréia após o corte	109,69 d
T3 - 100 kg de Uréia após o corte	145,49 c
T4 - 50 kg de Super 33N após o corte	180,42 b
T5 - 100 kg de Super 33N após o corte	222,35 a
T6 - 50 kg de Super 45N após o corte	168,34 b
T7 - 100 kg de Super 45N após o corte	223,69 a
CV%	5,08

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

CONCLUSÕES

Nas condições que foi realizado o experimento, pode-se concluir que:

- A utilização de Super N 33 e Super N 45 aumenta o rendimento de MV, MS e PB;
- A adubação nitrogenada com Super N 33 e Super N 45 é mais eficiente do que a uréia na produção da cultivar Áries.
- O rendimento de forragem e valor nutritivo da cultivar Áries é satisfatório para visar o aumento da produção e da produtividade de leite nas propriedades rurais da região do Alto Uruguai Gaúcho.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

EARNST, R. E.; VARCO, A. J. Fertilizer nitrogen source and placement, and Gratian® effects on no-till cotton n-use efficiency. In: BELTWIDE COTTON CONFERENCES, 2006, San Antonio, Texas. **Proceedings**. Memphis: National Cotton Council, 2006. p. 2105-2108.

SANTOS, V. SILVA, C. 2014. **Sistema de Análise Estatística para Microcomputadores** – ASSISTAT. Disponível em: www.assistat.com.br. Capturado em 25 de maio de 2014.



AVALIAÇÃO DA ADMINISTRAÇÃO ORAL DE TOLTRAZURILA PARA BEZERRAS DA RAÇA HOLANDESA

FERRARI, A.P.¹

TEIXEIRA, A.J.²

INTRODUÇÃO

A pecuária de leite e derivados é uma importante atividade, tanto do ponto de vista econômico, quanto social, tendo um papel relevante na geração de empregos e de renda para população. O Brasil é um dos países mais competitivos do setor leiteiro mundial. Essa competitividade é gerada pelo fato do país possuir baixos custos de produção, pois dispõe de condições climáticas favoráveis para o pleno crescimento das forrageiras durante a maior parte do ano, além de possuir mão-de-obra relativamente mais barata e real possibilidade de gerar acréscimos de produtividade, tanto pela genética, quanto pela alimentação.

Em meio a este processo está a criação de bezerras com o intuito de substituição (reposição) do rebanho leiteiro. A boa criação, é um dos processos mais importantes, onde todos os cuidados são necessários para se criar um animal capaz de expressar todo o seu potencial genético e produtivo.

A fase inicial da vida de uma bezerra merece uma atenção toda especial. A bezerra de hoje será a vaca de amanhã. Portanto a criação de animais com potencial produtivo mais elevado para reposição deve ser considerada como uma das principais atividades de propriedades leiteiras, uma vez que a melhoria genética do rebanho depende do descarte anual de vacas velhas ou com problemas reprodutivos.

A maioria dos problemas sanitários dentro dos sistemas de produção da pecuária de leite ocorre na fase de cria. A diarreia se caracteriza por grande perda de líquidos e eletrólitos corporais, causando desidratação que, dependendo do grau, pode levar à perda de peso, podendo evoluir para um choque hipovolêmico e até

¹ Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI Erechim, Acadêmico do curso de Agronomia, e-mail: andiferrari02@hotmail.com

² Docente da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI Erechim, Professor orientador, Curso de Agronomia, e-mail: amito@uricer.edu.br



mesmo a morte do animal. A transmissão se dá pela ingestão de água e alimentos contaminados.

Devido a tantos prejuízos, o controle da coccidiose é muito importante e está ligado principalmente a alterações no manejo e adoção de medidas de higiene. A infecção dos ruminantes ocorre pela ingestão de oocistos esporulados junto com a água e alimentos contaminados com fezes. Os oocistos são estruturas muito resistentes e imóveis que, em condições favoráveis, podem permanecer infectantes no meio ambiente por vários meses e se dispersam no meio ambiente através das fezes, do ar, de insetos, do vestuário e contaminam a água e os alimentos dos animais. A coccidiose pode ser controlada por meio da adoção de medidas sanitárias e de manejo, tratamento dos animais doentes e uso preventivo de drogas anticoccídicas.

O presente estudo teve por objetivo comparar o desenvolvimento ponderal (peso e ganho de peso) de bezerras, submetidas ao controle de coccidiose com Baycox (Toltrazurila 5,00g), administrado por via oral.

MATERIAL E MÉTODOS

Para o experimento foram utilizados seis bezerras da raça Holandesa. A aplicação do produto Baycox Ruminantes (Toltrazurila 5,00g) foi realizada por via oral na dose de 3 ml para cada 10 kg de peso vivo. Os tratamentos foram: T1: Baycox Ruminantes T2: Grupo controle.

Os animais receberam as doses, ao nascer, e foram pesado ao nascer, aos 15, aos 30, aos 45, aos 60 e aos 75 dias.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com três repetições. Realizou-se análise de variância para obter informação sobre a diferença entre os tratamentos em relação às variáveis e as médias foram comparadas pelo teste Tukey a 5% de significância, usando o pacote estatístico ASSISTAT (ASSISTAT, 2014).



RESULTADOS

O tratamento com Toltrazurila 5,00g proporcionou desenvolvimento superior às bezerras, já aos 75 dias de vida, sendo significativamente superior aos animais não tratados.

Tabela 1 - Peso médio ao nascer, aos 15 dias, aos 30 dias, aos 45, aos 60 e aos 75 dias de bezerras da raça Holandesa.

Tratamento	Peso ao nascer (kg)	Peso aos 15 dias (kg)	Peso aos 30 dias (kg)	Peso aos 45 dias (kg)	Peso aos 60 dias (kg)	Peso aos 75 dias (kg)
T1	47.67 a	50.33a	56.67 a	59.00 a	67.67 a	73.34 a
T2	48.67 a	52.33a	56.00 a	60.00 a	64.34 a	68.66 b
CV %	4.32	4.90	2.90	2.66	2.55	1.63

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

O ganho de peso dos animais tratados foi significativamente superior em todos os períodos avaliados, com exceção do período entre os 30 e 45 dias cujo ganho de peso foi significativamente inferior para os animais tratados com Toltrazurila 5,00g.

Tabela 2 - Ganho de peso médio dos animais no período avaliado.

Tratamento	Ganho de peso do nascimento até 15 dias (kg)	Ganho de peso dos 15 até os 30 dias (kg)	Ganho de peso dos 30 aos 45 dias (kg)	Ganho de peso dos 45 aos 60 dias (kg)	Ganho de peso no período Nascimento até 75 dias (kg)
T1	2.67 ^a	6.33 ^a	2.33 ^b	8.67 ^a	25.67 ^a
T2	3.33 ^a	3.67 ^b	4.00 ^a	4.33 ^b	20.00 ^b
CV %	38.49	23.09	12.89	14.04	7.15

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

CONCLUSÕES

A administração de toltrazuril melhora o peso e o ganho de peso de bezerras holandesas aos 75 dias de vida.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, G. M. E MOLINA, L. Compreendendo os Aspectos Clínicos da Coccidiose em Bezerros. **Rehagro**, 2005. Disponível em: <<http://rehagro.com.br/plus/modulos/noticias/ler.php?cdnoticia=1132>>. Acesso em: 10 mar. de 2014.

ASSISTAT, 2014. Disponível em: <<http://www.assistat.com/indexp.html>>. Acesso em 09 de junho de 2014.



RESPOSTA QUALITATIVA E QUANTITATIVA DO TREVO BRANCO EM CONSÓRCIO COM O AZEVÉM

TONIETO, I. C.¹
MENEGATTI, P.W.S.²
BORSATO, R. J.³
ZAMBIASI, R. F.⁴
BASEGGIO, R. B.⁵
CULAU, L. H.⁶
NASCIMENTO, J. A.⁷;
TEIXEIRA, A.J.⁸

INTRODUÇÃO

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 a 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. Pesquisadores têm buscado desenvolver sistemas que atendam tais requisitos, utilizando espécies forrageiras de inverno, solteiras ou em consórcio.

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 naturais paralisam seu crescimento, havendo enorme carência de alimentação para o gado durante esse período do ano. Dentre as forrageiras de inverno, o trevo branco (*Trifolium repens* L.) e o azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) são das mais utilizadas.

¹ Acadêmico do curso de Agronomia URI Erechim, e-mail: iratan.tonietto@hotmail.com

² Acadêmico do curso de Agronomia URI Erechim, e-mail: sostisso_patrick@hotmail.com

³ Acadêmico do curso de Agronomia URI Erechim, e-mail: rafael.27borsato@yahoo.com.br

⁴ Acadêmico do curso de Agronomia URI Erechim

⁵ Acadêmico do curso de Agronomia URI Erechim, e-mail: rica_baseggio@hotmail.com

⁶ Acadêmico do curso de Agronomia URI Erechim, e-mail: luis_culau@hotmail.com

⁷ Acadêmico do curso de Agronomia URI Erechim, e-mail: juninho_andre@hotmail.com

⁸ Docente da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI Erechim, e-mail: amito@uricer.edu.br



Visando contribuir para o desenvolvimento sustentável das cadeias produtivas do leite e de corte da região do Alto Uruguai gaúcho, os objetivos do presente trabalho foram: - Avaliar a produção de matéria verde do azevém solteiro, consorciado com o trevo branco (cv. Zapicán) e do trevo branco solteiro (cv. Zapicán); - Avaliar a produção de matéria seca do azevém solteiro e consorciado com o trevo branco (cv. Zapicán). - Avaliar a produção de proteína bruta do azevém solteiro e consorciado com o trevo branco (cv. Zapicán).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área experimental do campus II da URI Erechim, em solo classificado como Latossolo Vermelho alumino férrico típico. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com 3 repetições. Inicialmente procedeu-se a aplicação de adubo químico NPK da fórmula 5 20 20 na dose de 300 kg ha⁻¹. fez-se então, a semeadura do azevém solteiro na densidade de 40 kg ha⁻¹ e do azevém consorciado com o trevo branco, o qual foi inoculado com o *Rhizobium leguminosarum*. Em consórcio as espécies foram implantadas nas densidades de 40 kg e 5 kg ha⁻¹, respectivamente. Os tratamentos avaliados foram: - T1: Azevém comum solteiro; - T2: Azevém consorciado com trevo branco cv. Zapicán, e. - T3: Trevo branco cv. Zapicán

Quando as plantas de azevém estavam com altura em torno de 30 cm, fez-se 3 cortes em todas as parcelas, com tesoura manual, sendo que após cada corte aplicou-se, somente nas parcelas de azevém solteiro, 100 kg de uréia (45% de nitrogênio) por hectare. No quarto corte, quando as plantas de azevém estavam com altura em torno de 30 cm, fez-se novamente o corte de todas as parcelas visando obter o rendimento 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, procurando-se simular o pastoreio, onde ficou um resíduo de aproximadamente 10 cm. Todos os valores de matéria verde (MV), matéria seca (MS) e proteína bruta (PB) obtidos em 1 m² 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 programa – ASSISTAT (SANTOS; SILVA, 2013).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para matéria verde (MV) não ocorreu diferença estatística entre os tratamentos 1 e 2. Pode-se considerar que a produção de matéria verde por hectare foi excelente nos três tratamentos. Ressalta-se a produção do T2 que não recebeu adubação nitrogenada.

Tabela 1 - Resultados do teste de análise múltipla de médias para a Matéria Verde (MV) do azevém solteiro e consorciado com trevo branco, através do teste de Tukey a 5% de significância.

Tratamentos	Matéria verde (MV) Kg ha ⁻¹
T1: Azevém solteiro	12893,33 ^a
T2: Azevém consorciado com trevo branco	12500,00 ^a
T3: Trevo branco	8366,66 ^b

CV% = 7,40

Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

Observando a Tabela 2 pode-se observar que não houve diferença estatística entre os tratamentos 1 e 2. O azevém solteiro apresentou o melhor rendimento de matéria seca com aplicação de 100 kg de uréia (45 % de nitrogênio após cada corte).

Tabela 2 - Resultados do teste de análise múltipla de médias para a Matéria Seca (MS) do azevém solteiro e consorciado com trevo branco, através do teste de Tukey a 5% de significância.

Tratamentos	Matéria seca (MS) Kg ha ⁻¹
T1: Azevém solteiro	3910,00 ^a
T2: Azevém consorciado com trevo branco	3533,33 ^a
T3: Trevo branco	2400,00 ^b

CV% = 6,48

Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade



Observando a Tabela 3 pode-se ver que houve diferença estatística entre os tratamentos 1 e 2. O melhor rendimento foi o do azevém solteiro (T1), porém não diferiu do T2 que não recebeu adubação nitrogenada.

Tabela 3- Resultados do teste de análise múltipla de médias para a Proteína Bruta (PB) do azevém solteiro e consorciado com trevo branco, através do teste de Tukey a 5% de significância.

Tratamentos	Proteína Bruta (PB) Kg ha ⁻¹
T1: Azevém solteiro	871,66 ^a
T2: Azevém consorciado com trevo branco	823,33 ^a
T3: Trevo branco	563,33 ^b

CV% = 2,79

Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade .

CONCLUSÕES

- O azevém solteiro produz satisfatória quantidade de forragem verde, seca e de proteína bruta e pode ser implantado visando a produção leiteira e de corte.
- O consórcio de azevém com trevo branco também pode ser implantado visando a produção leiteira e de corte, já que não necessitou da adubação nitrogenada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FONTANELI, R. S.; FONTANELI, R. S.; SANTOS. A. P. **Leguminosas Perenes de Inverno**. ILPF - Integração Lavoura-Pecuária-Floresta. Cap. 14, 2008.



APLICAÇÃO DE VERMÍFUGO DE AMPLO ESPECTRO EM BEZERROS DE CORTE

CASSOL, V. M.¹
TEIXEIRA, A.J.²

INTRODUÇÃO

O Brasil possui um rebanho bovino comercial de aproximadamente 212 milhões de cabeças (IBGE, 2012). A bovinocultura brasileira desempenha importante papel econômico, em divisas, pelas exportações, além de empregar milhares de pessoas diretamente no campo, o que caracteriza um ótimo desempenho no agronegócio (RIBEIRO JR. et al., 2009).

De um modo geral, para que a pecuária se mantenha eficiente e competitiva, deve estar alicerçada, sobretudo em três pontos importantes: genética dos animais, disponibilidade de alimentos de qualidade nutricional e um manejo sanitário estruturado.

Atualmente, a exigência dos consumidores, principalmente externos, quanto à qualidade da carne, tem motivado os pecuaristas a investirem geneticamente na qualidade do rebanho, na melhoria das pastagens e em programas de controle de verminoses. Para este controle, é importante ressaltar a importância do conhecimento de certos aspectos, principalmente as formas subclínicas (COOP; HOLMES, 1996) que passam despercebidas pelos pecuaristas, impossibilitando maiores lucros, em decorrência da espoliação causada no rebanho (OLIVEIRA; FREITAS, 1998). Nesses casos, animais parasitados deixam de expressar a potencialidade genética, mesmo tendo acesso a uma boa alimentação.

Diversos trabalhos na literatura relatam o efeito positivo do uso de anti-helmíntico no consumo e na conversão alimentar de animais mantidos em pastagens.

¹ Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI Erechim, Acadêmico do curso de Agronomia, e-mail: vinicassol2010@hotmail.com

² Docente da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI Erechim, Professor orientador; Curso de Agronomia, e-mail: amito@uricer.edu.br



Experimentos, realizados no Brasil, demonstram o maior ganho em peso de animais tratados com endectocidas em relação aos não tratados.

No estado do Rio Grande do Sul foi estimado em 10 a 30% o índice de mortalidade de bezerros desmamados, quando não desverminados. Comparando animais desta mesma categoria, Pinheiro et al. (2000) verificaram em terneiros um diferencial de ganho em peso de até 50kg, quando os mesmos são submetidos a tratamento anti-helmíntico. Desta forma, para que se tenha um melhor aproveitamento do potencial produtivo do rebanho, é imprescindível que se faça um planejamento de controle parasitário eficaz. Dependendo da susceptibilidade da raça e/ou cruzamentos, bovinos podem albergar várias espécies de parasitos, tornando-se vantajoso o uso de produtos que apresentam amplo espectro de ação, atuando contra endo e ectoparasitos (SHOOP et al., 1995).

O presente estudo teve por objetivo comparar o desenvolvimento ponderal (peso e ganho de peso) de bezerros, submetidos ao controle estratégico de helmintos com Ivermectina 1% e Doramectina 1%.

MATERIAL E MÉTODOS

Para o experimento foram utilizados nove animais cruzados das raças Nelore x Aberdeen/Red Angus. A aplicação dos vermífugos (Dectomax[®] - 200 mcg de doramectina por kg de peso vivo) e Ivomec[®] - 200 mcg/kg ivermectina por kg de peso vivo) foi realizada por via subcutânea na dose de 1 ml para cada 50 kg de peso vivo. no caso do produto comercial Dectomax[®] (200 mcg de doramectina por kg). No caso do produto comercial Ivomec[®] Injetável a dose será de 1 ml para cada 50 kg de peso vivo, o que proporciona a administração de 200 mcg/kg de peso vivo de ivermectina.

Os tratamentos foram: T1: Ivomec; T2: Dectomax; T3: Grupo controle.

Os animais receberam as doses, ao nascer, aos 28, aos 56 dias e foram pesado ao nascer, aos 28, aos 56 e aos 84 dias.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com três repetições. Realizou-se análise de variância para obter informação sobre a diferença

entre os tratamentos em relação às variáveis e as médias foram comparadas pelo teste Tukey a 5% de significância, usando o pacote estatístico ASSISTAT (ASSISTAT, 2014).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados indicam que os animais que receberam o T1(Tabela 1) alcançaram um peso significativamente superior aos animais do grupo controle (T3), não diferindo significativamente do T2.

Tabela 1 - Peso médio ao nascer, aos 28 dias, aos 56 dias e aos 84 dias de bezerros cruzados das raças Aberdeen/Red Angus e Nelore

Peso ao				
Tratament o	nascer (kg)	Peso aos 28 dias (kg)	Peso aos 56 dias (kg)	Peso aos 84 dias (kg)
T1	57 ^a	79,33 ^a	91,33 ^a	103 ^a
T2	56,66 ^a	74,33 ^a	85,66 ^a	98,33 ^{ab}
T3	58 ^a	74 ^a	84,33 ^a	95,33 ^b
CV %	5,18	5,31	4,24	3,01

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

Com relação ao ganho de peso médio, os animais do T1 (Tabela 2) também tiveram desempenho significativamente superior aos animais do grupo controle (T3), quando avaliou-se todo o período, e não diferiram significativamente do T2 .



Tabela 2 - Ganho de peso médio dos animais no período avaliado

Tratamento	Ganho de peso do nascimento até 28 dias (kg)	Ganho de peso dos 28 até os 56 dias (kg)	Ganho de peso dos 56 aos 84 dias (kg)	Ganho de peso no período Nascimento até 84 dias (kg)
T1	22,33 ^a	12 ^a	11,67 ^a	46 ^a
T2	17,67 ^a	11,33 ^a	12,67 ^a	41,67 ^{ab}
T3	16 ^a	10,33 ^a	11,00 ^a	37,33 ^b
CV %	25,44	26,57	29,28	8,16

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

CONCLUSÕES

Tanto a ivermectina quanto a doramectina podem ser recomendadas como vermífugo para bezerros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSISTAT, 2014. Disponível em: <<http://www.assistat.com/indexp.html>>. Acesso em: 9 jun. 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Exportação de carne bovina. Disponível em: www.ibge.gov.br/.../abate-leite-couro-ovos_201204_publ_completa.pdf. Acesso em: 4 jun.2014.

SHOOP, W.L.; MROZIK H.; FISHER, M. H. Structure and activity of avermectins and milbemycins in animal health. **Veterinary Parasitology**, v. 59, n.2, p. 139-156, 1995.



APLICAÇÃO DE CELULASES EM FENO DE “TIFTON 85” VISANDO O AUMENTO DA DIGESTIBILIDADE NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL

CULAU, L. H.¹
NASCIMENTO, J. A.²
ASTOLFI, V.³
TEIXEIRA, A.⁴
CANSIAN, R. L.⁵
BACKES, G. T.⁶

INTRODUÇÃO

Os ruminantes são capazes de aproveitar volumosos de baixa qualidade de maneira eficiente, em virtude da síntese e secreção de enzimas celulolíticas e hemicelulolíticas pelos microrganismos do rúmen. Entretanto, o processo de digestão da forragem pode ser consideravelmente incompleto.

Segundo Varga e Kolver (1997), entre 20 e 70% da celulose poderia não ser digerida e aproveitada pelo animal.

Com o objetivo de aumentar a eficiência de utilização dos alimentos pelos ruminantes, pesquisadores têm estudado o efeito da utilização de produtos biotecnológicos, destacando-se a suplementação com enzimas fibrolíticas exógenas compostas de celulase e hemicelulase. Estas enzimas, extraídas de fungos ou bactérias, em atuação conjunta com as enzimas produzidas pelos microrganismos ruminais, potencializam a degradação dos polissacarídeos estruturais e aumentam a taxa de degradação da fibra.

Lignocelulose é a mais abundante biomassa renovável (ALVIRA et al., 2010) e constitui uma grande fração de resíduos sólidos urbanos, resíduos de culturas,

¹ Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI Erechim, acadêmico do Curso de Agronomia. Luis_culau@hotmail.com

² URI Erechim, acadêmico do Curso de Agronomia. Acadêmico do curso de Agronomia: Juninho__andre@hotmail.com

³ Doutoranda em Engenharia de Alimentos: vivi_ast@yahoo.com.br

⁴ Docente da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI Erechim, Curso de Agronomia: amito.teixeira@gmail.com

⁵ Docente da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI Erechim, Curso de Agronomia: cansian@uricer.edu.br

⁶ Docente da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI Erechim, Curso de Agronomia: gtoniazzo@uricer.edu.br

esterco animais, madeiras, resíduos florestais ou de culturas energéticas (TAHERZADEH; KARIMI, 2008). Tal biomassa apresenta um potencial enorme para a obtenção de produtos de interesse industrial como bioetanol, glicose e biomassa proteica, já que são abundantes fontes de carboidratos (OJUMU et al. 2003). A celulose é um polímero formado por ligações glicosídicas $\beta(1\rightarrow4)$ entre moléculas de β -D-glicose. A maior parte da estrutura de celulose é organizada em regiões cristalinas altamente ordenadas, nas quais as cadeias de celulose são rigidamente empacotadas e de difícil hidrólise. Cerca de 15% dessa estrutura é formada por uma região denominada de amorfa que pode ser facilmente hidrolisada (BAILEY; OLLIS, 1986).

A hidrólise enzimática pode ser utilizada para a produção de açúcares de resíduos lignocelulósicos pelas condições suaves de trabalho relacionadas ao pH, temperatura e ausência de subprodutos (CARRILLO et al., 2005). A hidrólise enzimática da celulose é realizada pelas enzimas celulasas, que são proteínas catalisadoras altamente específicas. O fungo *Aspergillus niger* é produtor de celulasas e pode ser considerado, algumas vezes, superior aos outros fungos, reconhecidamente bons produtores dos complexos celulolíticos e hemicelulolíticos, como o *Trichoderma reesei*. (AGUIAR; MENEZES, 2000).

O capim tifton 85 é amplamente utilizado para produção de feno devido às suas características estruturais favoráveis a rápida desidratação como hastes finas e alta relação folha/colmo. O capim tifton 85 desde que bem manejado e adubado apresenta qualidade nutricional elevada (REIS et al., 2001).

Os objetivos do trabalho foram avaliar a ação das enzimas celulasas na disponibilidade nutricional do feno de tifton 85 que é utilizado como volumoso na alimentação animal.

MATERIAIS E MÉTADOS

O experimento foi realizado no laboratório de biotecnologia vegetal da Universidade Regional Intergrada do Alto Uruguai e das Missões – Campus de Erechim.



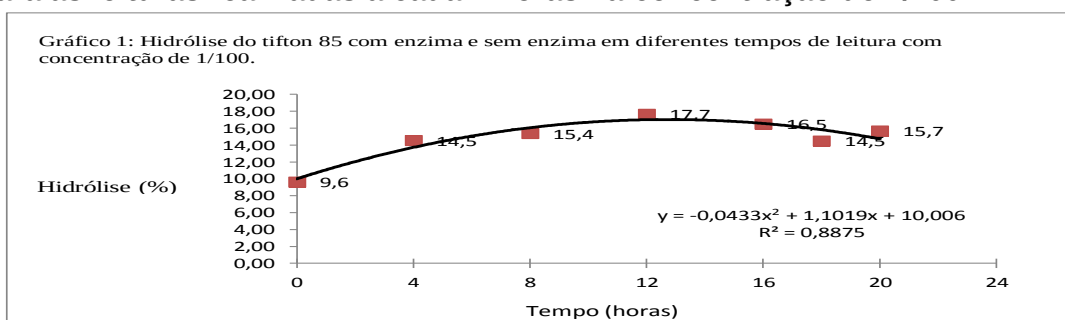
A liberação de açúcares redutores totais (ART) na hidrólise foi estimada usando o método do DNS (MILLER, 1959).

O material lignocelulósico, feno de tifton 85, foi autoclavado durante 15 minutos em temperatura de 121°C. A enzima utilizada foi a celulase obtida de *Aspergillus Níger* Sigma – Aldrich, referência do Produto 222178, lote BCBJ8131V. Utilizou-se 1 grama (g) da enzima para 100 mL de tampão citrato pH 5,0.

As quantificações dos açúcares redutores totais (ART) foram realizadas em espectrofotômetro (DE MOURA 2010).

RESULTADO E DISCUSÕES

a) Para as leituras realizadas a cada 4 horas na concentração de 1/100.



b) Para as leituras realizadas considerando as diferentes diluições em 12 horas

Tabela 1 - Hidrólise do feno de tifton 85 com enzimas celulasas nas diferentes diluições em 12 horas.

Tratamento	Hidrólise (%)
Diluição 1/50	25,35 ^a
Diluição 1/75	20,85 ^{ab}
Diluição 1/100	16,15 ^{bc}
Diluição 1/125	14,05 ^{cd}
Diluição 1/150	12,15 ^{cd}
Diluição 1/175	11,65 ^{cd}
Diluição 1/200	9,00 ^d
CV %	9,07

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



CONCLUSÕES

Considerando as condições que foram realizadas o experimento, pode-se concluir que:

- A hidrólise do feno de tifton 85 foi maior, na concentração de 1/100, com 12 horas de leitura.
- A hidrólise do feno de tifton 85 foi maior nas concentrações maiores da enzima, alcançando seu máximo na concentração de 1/50.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, C. L.; MENEZES, T. J. B. Produção de celulases e xilanases por *Aspergillus niger* IZ-9 usando fermentação submersa sobre bagaço de cana-de-açúcar. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v. 18, n. 1, p. 57-70, 2000.

BAILEY, J. M.; OLLIS, D. F. **Biochemical Engineering Fundamentals**. Nova York: Mc Graw-Hill, 1986.

DE MOURA, S.D; CARRER, H; GALLO, A. L; BASSO, C. L; MELO, M., **Roteiro de aula prática, Bioquímica- LCB 208**. Universidade de São Paulo departamento de ciências biológicas, Piracicaba 2010.

MILLER, G. L., Use of dinitrosalicylic acid reagent for determination of reducing sugar. **Analytical Chemistry**, v.31, p. 426-428, 1959.

AGUIAR, C. L.; MENEZES, T. J. B. Produção de celulases e xilanases por *Aspergillus niger* IZ-9 usando fermentação submersa sobre bagaço de cana-de-açúcar. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v. 18, n. 1, p. 57-70, 2000.

REIS, R.A. et al. Impacto of overseeding cool-season annual forages on spring regrowth of Tifton 85 bermudagrass. **Anais... INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS**, 19., 2001, São Pedro. Proceedings...São Pedro: Brazilian Society of Animal Husbandry, 2001. p.295-297.



AVALIAÇÃO DE PROCESSOS OXIDATIVOS AVANÇADOS, BASEADOS NO EMPREGO DE CAL E PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO, NA REMOÇÃO DE PIGMENTAÇÃO E DQO DE EFLUENTES LÍQUIDOS

DALLAGO, R.M.¹
TRES, M.V.²
ZAKRZEVISKI, C.A.³
PERUZZOLO, M.⁴
ANTUNES, A.⁵

INTRODUÇÃO

Na indústria alimentícia, a recirculação dos rejeitos bem como a degradação, recuperação e destino dos produtos e subprodutos constituem um dos principais desafios e tem como objetivo principal de reduzir os custos com o tratamento de seus efluentes. Devido a sua complexidade, muitas vezes os processos biotecnológicos convencionais não são capazes de degradar tais compostos, principalmente os corantes que em sua maioria são derivados de moléculas aromáticas, de difícil degradação, o que vem a ocasionar inibição e/ou paralisação do metabolismo de certos microorganismos. Deste modo, processos alternativos para o tratamento de efluentes vêm despertando grande interesse na área científica, dentre os quais se destacam os Processos Oxidativos Avançados (POA), que são baseados na formação de radicais hidroxila (HO^*), um agente altamente oxidante. Muitas são as formas de gerar este radical, sendo a mais comum a baseada na reação entre o peróxido de hidrogênio e íons Fe(II) , a qual gera como inconveniente uma elevada quantidade de lodo resultante da remoção dos íons Fe(III) .

¹ Docente da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI Erechim, Curso de Química Industrial, e-mail: dallago@uricer.edu.br

² Docente da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI Erechim, Curso de Engenharia de Alimentos, e-mail: marcusvtres@gmail.com

³ Docente da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI Erechim, Curso de Ciências Biológicas e Responsável Técnico do Centro Tecnológico, e-mail: caz@uricer.edu.br

⁴ Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e Missões, URI Erechim, Responsável Técnico da Central Analítica, e-mail: mperuzzolo@uricer.edu.br

⁵ Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e Missões, URI Erechim, Acadêmica do PPG-Engenharia de Alimentos



Visando contornar este problema este trabalho propõe um novo e inédito procedimento para a geração dos radicais hidroxila (HO^*), o qual emprega como promotor da decomposição catalítica do peróxido de hidrogênio os íons hidroxila (HO^-), visando a remoção de pigmentação de caldas de bala oriundas da etapa de lavagem de drageadeiras com o intuito de permitir sua reutilização.

MATERIAIS E MÉTODOS

Resíduo

Amostras do resíduo líquido serão coletadas em uma empresa de balas local. Inicialmente a amostra será caracterizada físico-quimicamente quanto a sua coloração e Teor e Carbono Orgânico Total (COT).

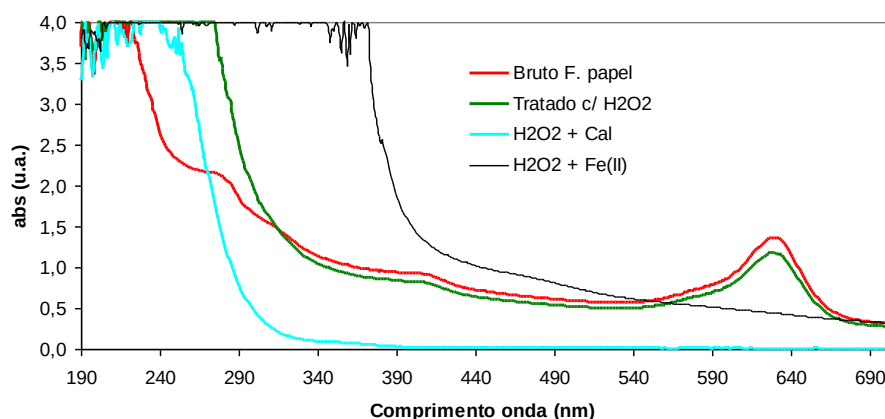
Ensaio Oxidativo

Os ensaios de degradação oxidativo foram conduzidos em batelada, empregando 100 mL de calda residual e 2 mL de peróxido de hidrogênio, na ausência e na presença de diferentes promotores catalíticos (1,0g de Cal e 0,2g de Sulfato ferroso amoniacal). Os ensaios foram conduzidos em batelada a temperatura ambiente e agitação constante. Após uma hora de reação, as amostras foram filtradas e analisadas por espectrofotometria no UV-Vis (modo scan) em relação a perda de pigmentação, e por COT, para verificar a redução de carbono orgânico total, o qual esta diretamente vinculado a mineralização do efluente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os espectros de absorbância no UV-Vis para todas as condições avaliadas encontram-se apresentados na Figura 1.

Figura 1 - Espectro de absorbância de radiação nas regiões visível e UV da calda bruta, com e sem filtração e da calda submetida a distintos tratamentos oxidativos. Condições: 100 mL de calda, $[H_2O_2] = 1789 \text{ mg L}^{-1}$, $[Cal] = 10 \text{ g.L}^{-1}$ ou $[Fe] = 2 \text{ g.L}^{-1}$.



Para a análise dos resultados foi considerada a região de absorção de radiação do visível, entre 400 e 700 nm. Neste contexto, observa-se uma elevada absorção de radiação na região entre 600 e 670 nm, o que está coerente com a pigmentação azul da calda empregada neste estudo. Os melhores resultados foram observados para os ensaios conduzidos empregando a Cal e o Ferro como promotores de radicais hidroxila, característico de POAs. Enquanto o ensaio conduzido somente com peróxido apresentou uma remoção de pigmentação azul de aproximada 10%, para os demais ensaios esta remoção foi superior a 95%.

A maior absorção de radiação observada para o ensaio conduzido com sulfato ferroso, em relação ao ensaio conduzido com Cal, deve-se a presença de íons Fe(III) gerados durante a reação de oxidação do Fe(II), para promover a geração do radical hidroxila. As soluções de íons férricos naturalmente apresentam-se com coloração amarela, apresentando uma intensa absorção entre 390 e 410 nm. Sua presença na solução final implica em uma nova etapa de tratamento, vinculada a sua remoção.

O ensaio conduzido com Cal promoveu a remoção total de pigmentação em toda a região do espectro acima de 330 nm, ampliando a região de atuação, conduzindo a uma solução límpida e translúcida.

Os resultados referentes ao Teor de carbono orgânico total encontram-se apresentados na Tabela 1.

Tabela 1- Teor de Carbono orgânico

Amostra	Teor de Carbono Orgânico (COT)
Calda Bruta (somente filtrada)	17.840 ± 110
Calda tratada / Cal	16.690 ± 87
Calda Tratada / Fe(II)	12.870 ± 238

De acordo com o TOC, o qual esta diretamente vinculado com a mineralização da amostra, o ensaio empregando Fe(II) (Fenton), apesar de apresentar uma menor remoção de pigmentação, apresentou uma maior remoção do conteúdo orgânico presente na calda (aproximadamente 30 %), indicando uma maior eficiência no que se refere a mineralização.

A baixa redução do conteúdo orgânico observada para o ensaio empregando Cal sugere ser o processo menos agressivo, e ideal para a remoção de pigmentação, mas pouco eficiente para a remoção de carga orgânica.

CONCLUSÕES

Este novo sistema, inédito na literatura, apesar de menos reativo, demonstrou-se eficiente na remoção da pigmentação de caldas residuárias do beneficiamento de bala, sem alterar muito a sua carga orgânica, viabilizando assim um possível emprego da mesma no retrabalho destinado a elaboração de outros produtos, o que não é na maioria das vezes possível quando a calda encontra-se com elevada pigmentação

AGRADECIMENTOS

Secretaria Da Ciência, Inovação e Desenvolvimento Tecnológico, Programa RS Tecnópole e a URI Erechim.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, A., FERRAZ, A., CONTRERAS, D. e RODRIGUES, J., Mecanismo e Aplicação da Reação fenton assistida por compostos fenólicos redutores de ferro. **Química Nova**, v.30, p.623-628, 2007.

CASTRO, C.S.; GUERREIRO, M.C.; OLIVEIRA, L.C.A.; GONÇALVES M.; ANASTACIO, A.S.; NAZZARRO, M., Iron oxide dispersed over activated carbon: Support influence on the oxidation of the model molecule methylene blue, **Applied Catalysis A: General** v.367, p.53–58, 2009.

DALLAGO, R. M. ; SMANIOTTO, A. ; CONCEIÇÃO, L. DA ; OLIVEIRA, L. C. A. ; FERRAZ, W., Degradação de corantes têxteis via sistema fenton heterogêneo: efeito da presença de um ácido orgânico. In: **XII Encontro de Química da região Sul, 2004**, Guarapuava. Livro de resumos. Guarapuava : Unicentro, 2004.

FERRAZ, W.; DALLAGO, R., OLIVEIRA, L.C.A. E CONCEIÇÃO, L., Effect of organic acid to enhance the oxidative power of the fenton-like system: Computational and empirical evidences. **Catalysis Communications**, v.8, p.131-134, 2007.



AVALIAÇÃO DA DURABILIDADE DE SENSORES DE GASES DE BAIXO CUSTO COM CAMADA ATIVA DE POLIANILINA

BALLEN, S. C.¹
BOCALON, C. M.²
ARALDI, T. C.³
TIGGEMANN, L.⁴
VALDUGA, E.⁵
STEFFENS, J.⁶
STEFFENS, C.⁷

INTRODUÇÃO

Atualmente, o maior mercado para os narizes eletrônicos é a indústria alimentícia, onde o mesmo pode ser empregado para reconhecer odores simples ou complexos. Compostos de aroma podem estar naturalmente presente na matriz dos alimentos, derivarem de reações químicas ou de processos térmicos (PLUTOWSKA et al, 2007). Segundo a Resolução RDC nº. 2 de 15 de janeiro de 2007, da ANVISA: Os aromas artificiais “são os compostos químicos obtidos por síntese, que ainda não tenham sido identificados em produtos de origem animal, vegetal ou microbiana, utilizados em seu estado primário ou preparados para o consumo humano”. Os aromas sintéticos, “são compostos quimicamente obtidos por processos químicos”, sendo: os aromatizantes idênticos aos naturais e os aromatizantes artificiais. Dessa forma, o desenvolvimento de sensores de gases de baixo custo é muito importante para a instrumentação na área de alimentos. Os

¹ Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI Erechim, Graduanda em Engenharia de Alimentos, e-mail: sandra-ballen@live.com

² Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI Erechim, Graduanda em Química Industrial, e-mail: taai.ndn@hotmail.com

³ Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI Erechim, Graduanda em Química Industrial

⁴ Docente da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI Erechim, Curso de Engenharia de Alimentos

⁵ Docente da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI Erechim, Curso de Engenharia de Alimentos

⁶ Docente da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI Erechim, Curso de Engenharia de Alimentos, e-mail: julisteffens@uricer.edu.br

⁷ Docente da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI Erechim, Curso de Engenharia de Alimentos, e-mail: clarices@uricer.edu.br



sensores de gases empregados nos narizes eletrônicos são de eletrodos interdigitados, que tem essa denominação devido ao formato das trilhas.

O presente trabalho tem como principal objetivo avaliar a durabilidade de sensores de gases de baixo custo para a detecção de diferentes aromas artificiais, empregados na indústria de alimentos.

MATERIAS E MÉTODOS

Os eletrodos interdigitados a base de grafite foram produzidos pelo uso da técnica de formação de trilhas e os filmes finos de polianilina (Pani) foram depositados nos eletrodos interdigitados pelas técnicas de polimerização insitu, conforme descrito por Steffens et al. (2009).

Para realização dos testes de detecção uma câmara com capacidade de 2,15 L foi desenvolvida. A câmara era constituída por: tampa de vedação, termohigrômetro, multímetro, reservatório para o aroma, garras para suspensão dos sensores e cronômetro digital. Para avaliar a durabilidade dos sensores de gases com filme de Pani dopados com ácido clorídrico, o funcionamento do mesmo era avaliado em intervalos de tempo regulares, ou seja, a cada 7 dias, sendo estes armazenados em dessecador a vácuo e a

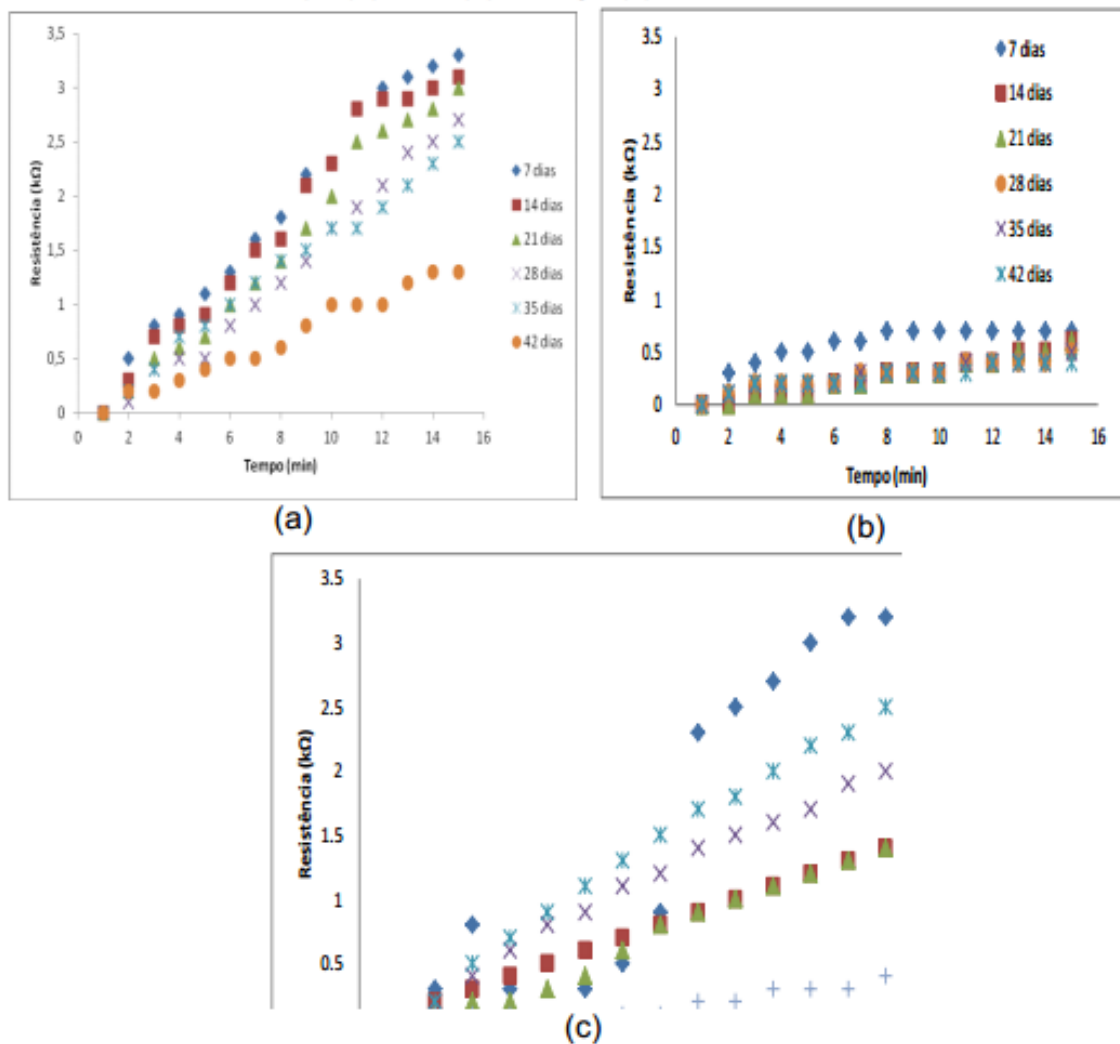
temperatura ambiente ($25 \pm 2^\circ\text{C}$). Para os testes os sensores de Pani permaneciam expostos, em câmara vedada, durante 15 minutos aos aromas de interesse e os dados de resistência eram monitorados. Os testes de durabilidade foram repetidos durante 42 dias, quando o sensor perdeu parte de sua sensibilidade. Nos testes de durabilidade do sensor com filme de Pani foram analisados os aromas de morango, uva e maçã.



RESULTADOS E DISCUSSÕES

A durabilidade dos sensores foi avaliada a cada 7 dias, sendo os sensores mantidos em dessecador a vácuo, após cada experimento. Os sensores foram expostos em temperatura ambiente ($25 \pm 2^\circ \text{C}$) aos aromas de morango, uva e maçã concentrados. A Figura 1 demonstra as respostas dos sensores durante o armazenamento.

Figura 1. Durabilidade dos sensores de gases durante a estocagem, expostos ao aroma de morango (a), uva (b) e maçã (c).





A durabilidade do sensor pode ser definida como o tempo em que o sensor irá operar sem alteração de sinal (SENSIRON, 2012). Pode-se verificar que para ambos os aromas avaliados a resposta do sensor diminuiu com o tempo de armazenamento.

Após 35 dias de estocagem verificou-se que o sensor perdeu 61% da sua sensibilidade (330-130%) ao aroma de morango. Segundo Zhou et al., (2001) a condutividade da Pani não é estável durante longos períodos de tempo devido a lixiviação do dopante, onde as moléculas do dopante HCl podem se dissolver na água residual e posteriormente, serem perdidas por evaporação. Fato que pode estar relacionado com a redução na sensibilidade dos sensores ao longo do tempo. O baixo custo dos sensores desenvolvidos neste trabalho justifica a sua substituição após 35 dias de armazenamento.

Estudos realizados também mostram a perda da sensibilidade do filme de Pani com o tempo. Steffens (2012) obteve perda de 78% na sensibilidade dos sensores de microcantilevers, funcionalizados com Pani, na detecção de feromônios após 4 semanas de armazenamento em dessecador.

CONCLUSÃO

Verificou-se que a resposta dos sensores para os aromas de morango, uva e maçã diminuiu com o tempo armazenamento. Isso se deve a desdopagem da camada sensível com o passar do tempo.

AGRADECIMENTOS

À FAPERGS, CAPES, FINEP e ao CNPq pelo apoio financeiro concedido na forma de bolsas e para o financiamento das pesquisas.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

PLUTOWSKA,B.. WARDENCKI, W. Aromagrams-aromatic profiles in the appreciation of food quality, **Food Chem.** 101 (2007) 845–872.

SENSIRION THE SENSOR COMPANY. **Introduction to Humidity, basic Principles on Physics of water vapor.** Disponível em: <www.sensirion.com>. Acessado em: 3 jan. 2014.

STEFFENS C., CORAZZA M. L., FRANCESCHI E., CASTILHOS F., HERRMANN P. S. P., Oliveira, J. V. Development of gas sensors coatings by polyaniline using pressurized fluid. *Sensors and Actuators B: Chemical*, 171-172, 627–633, 2012.

STEFFENS, C.; MANZOLI, A.; FRANCHESCHI, E.; CORAZZA, M. L.; CORAZZA, F. C.; OLIVEIRA, J. V.; HERRMANN, P.S.P. Low-cost sensors developed on paper by line patterning with graphite and polyaniline coating with supercritical CO₂. *Synthetic Metals*, n.159, p.2329-2332, 2009.

ZHOU M.; ROBARDS K.; GLENNIE-HOLMES M.; HELLIWELL S. Agriculture **Journal Food Chemistry**. n.47, p.3946–3953. 2001.



ESTUDO DO EFEITO INSETICIDA DO ÓLEO ESSENCIAL DE *Cinnamodendron dinisii* SCHWANKE NO CONTROLE DE *Sitophilus* *zeamais*

VEDOVATTO, F.¹
PUTON, B. M. S.²
CANSIAN, R. L.³

INTRODUÇÃO

O uso indiscriminado de agentes químicos para combater insetos encontrados em grãos armazenados causa diversos danos. Torna-se relevante a busca de novos compostos para uso no manejo e controle de pragas (RESTELLO et al., 2009). Os insetos-praga a grãos que atacam durante o armazenamento podem ocasionar tanto perdas qualitativas quanto quantitativas (NEETHIRAJAN et al., 2007).

O emprego de inseticidas botânicos no controle de pragas de grãos armazenados mostra-se bastante promissor. Nesses locais, os produtos podem ser empregados na forma de pós, extratos e óleos (TAVARES; VENDRAMIM, 2005). Neste sentido, o trabalho tem como objetivo avaliar efeito inseticida do óleo essencial de *Cinnamodendron dinisii* Schwanke, no controle de *Sitophilus zeamais* de grãos armazenados.

MATERIAL E MÉTODOS

A coleta do material biológico (folhas) de *C. dinisii* ocorreu nas dependências do Campus I da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - URI Erechim. Este material biológico ficou acondicionado em estufa de fluxo de ar e

¹ Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI Erechim, Acadêmico do curso de Agronomia, email: felipevedovatto@yahoo.com.br

² Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI Erechim, Acadêmica do curso de Engenharia de Alimentos

³ Docente da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI Erechim, Departamento de Ciências Agrárias.

temperatura de 30-40°C, para a sua desidratação, permanecendo até atingir um peso constante. O óleo essencial foi obtido pelo método de hidrodestilação em aparelho Clevenger em uma relação de 100g de folha seca para 3 litros de água por aproximadamente 2 horas. Após a extração, o óleo essencial foi armazenado em um recipiente de vidro e mantido a uma temperatura de -20°C para análise e bioensaios.

No trabalho foram utilizados insetos *Sitophilus zeamais*, onde os mesmos foram mantidos no Laboratório de Biotecnologia da URI Erechim, sob condições de 25°C e umidade relativa de 75% em vidros de 1L com milho. Estes insetos foram obtidos em um silo armazenador com milho. Para a realização dos testes foram utilizados insetos com uma faixa etária de 15 dias de vida. Estes insetos foram obtidos da seguinte forma: foram incubados 20 insetos adultos em vidros de 1L com milho esterilizado, por 15 dias até a eclosão dos ovos. Depois de 15 dias os mesmos foram retirados dos vidros, deixando somente os ovos e ninfas até a eclosão.

Para a avaliação da atividade inseticida do óleo essencial, foram utilizadas placas circulares, sem o uso de substrato alimentar. Foram testadas as seguintes doses de óleo essencial: 115, 100, 85, 70, 55, 30, 15 e 5 µL, correspondendo a 0,75, 0,65, 0,55, 0,45, 0,36, 0,19, 0,1 e 0,03 µL/cm². Essas doses foram aplicadas em um papel filtro, com o mesmo tamanho da placa circular e em seguida foram utilizadas perolas de vidro para simular grãos. Em cada teste foi utilizado 50 insetos adultos, não sexados e estes foram mantidos em ambiente sem luz sob a temperatura de 20°C por 24 horas, e após esse tempo realizou a contagem dos insetos mortos.

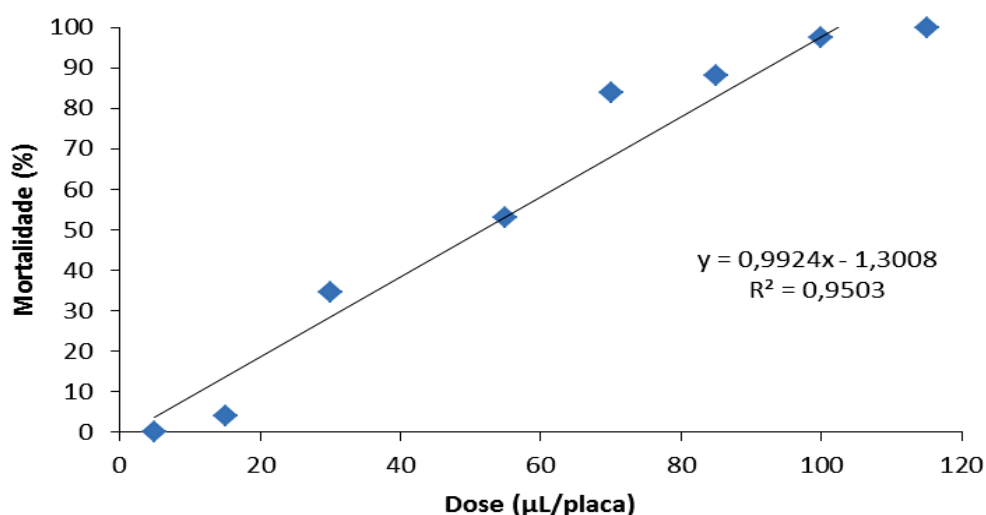
Foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado, com três repetições. As médias de mortalidade nas diferentes doses foram comparadas utilizando teste de Tukey ($p = 0,05$) e também foi determinada a curva de mortalidade com a correlação entre a dose e o percentual de insetos mortos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A correlação entre as diferentes doses testadas e o percentual médio de mortalidade observado após 24 horas de exposição ao óleo essencial de *C. dinisii* é

apresentado na Figura 1. Observa-se que o óleo essencial de *C. dinisii*, teve ação inseticida sobre o *Sitophilus zeamais* e a curva de mortalidade teve um comportamento linear crescente (R^2 0,9503), indicando um aumento da porcentagem de mortalidade dos insetos, à medida que se aumenta a dose de óleo essencial testado. A partir da equação da reta obteve-se uma DL_{50} de 51,69 $\mu\text{L/placa}$ (0,33 $\mu\text{L/cm}^2$).

Figura 1 - Curva de mortalidade do óleo essencial de *C. dinisii* sobre *Sitophilus zeamais*



A Tabela 1 apresenta a análise estatística de comparação das médias de mortalidade do *S. zeamais* com as doses testadas de óleo essencial de *C. dinisii*. Observa-se que as doses de 115 e 100 $\mu\text{L/placa}$, apresentaram uma média de mortalidade de 100 e 97,33 %, com isso as mesmas não se diferem estatisticamente entre si, mas se diferem comparadas com as outras doses. Assim, uma dose de 100 $\mu\text{L/placa}$ (0,65 $\mu\text{L/cm}^2$) é suficiente para se obter uma alta eficiência no controle de *S. zeamais* em condições experimentais. A identificação desta dose é importante, pois serve de parâmetro para as determinações de atividade inseticida em ensaios com mini-silos com grãos de milho e de ação de repelência a estes insetos.



Tabela 1 - Ação inseticida do óleo essencial de *C. dinisii* sobre *Sitophilus zeamais*

Doses	Mortalidade (%)
	<i>Sitophilus zeamais</i>
0,03 $\mu\text{L}/\text{cm}^2$ (5 $\mu\text{L}/\text{placa}$)	0 ^e
0,1 $\mu\text{L}/\text{cm}^2$ (15 $\mu\text{L}/\text{placa}$)	4 ^e
0,19 $\mu\text{L}/\text{cm}^2$ (30 $\mu\text{L}/\text{placa}$)	34,67 ^d
0,36 $\mu\text{L}/\text{cm}^2$ (55 $\mu\text{L}/\text{placa}$)	54 ^c
0,45 $\mu\text{L}/\text{cm}^2$ (70 $\mu\text{L}/\text{placa}$)	84 ^b
0,55 $\mu\text{L}/\text{cm}^2$ (80 $\mu\text{L}/\text{placa}$)	88 ^b
0,65 $\mu\text{L}/\text{cm}^2$ (100 $\mu\text{L}/\text{placa}$)	97,33 ^a
0,75 $\mu\text{L}/\text{cm}^2$ (115 $\mu\text{L}/\text{placa}$)	100 ^a

Comparando-se os resultados com a literatura, observa-se que a DL_{50} obtida é baixa e semelhante a DL_{50} de outras espécies comprovadamente inseticidas, indicando o bom efeito inseticida de *C. dinisii* sobre *Sitophilus zeamais*.

Spironello e Cansian (2012), avaliando o efeito inseticida de *Schinus terebinthifolius* sobre *S. zeamais* encontraram uma DL_{50} de 525,5 $\mu\text{L}/\text{mL}$ (dose capaz de matar 50% dos insetos), indicando baixa atividade inseticida. Lauxen (2012), avaliando o efeito inseticida de *Baccharis trimera* e *B. articulata* sobre *Sitophilus zeamais*, observou que o óleo essencial de *B. trimera* possui efeito inseticida nas doses testadas sobre *S. zeamais*, com DL_{50} de 0,06 $\mu\text{L}/\text{cm}^2$. Já, o óleo de *B. articulata*, apresentou efeito inseticida baixo, causando a morte de 4,3% de *S. zeamais*, quando aplicado na concentração de 100 $\mu\text{L}/\text{cm}^2$.

CONCLUSÃO

Conclui-se que o óleo essencial de *Cinnamodendron dinisii*, tem ação inseticida sobre *Sitophilus zeamais*. A DL_{50} de 51,69 $\mu\text{L}/\text{placa}$ (0,33 $\mu\text{L}/\text{cm}^2$) é comparável com as doses observadas em outras espécies com efeito inseticida comprovado.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

LAUXEN, F. R. Estudo do efeito repelente, inseticida e antifúngico do óleo essencial de *Baccharis trimera* (Less.) DC e *Baccharis articulata* (Lam.) Pers. no controle de insetos e fungos em grãos armazenados. **Dissertação** (Mestrado em Ecologia, URI Erechim), Erechim, RS, 2012.

NEETHIRAJAN, S.; KARUNAKARAN, C.; JAYAS, D.S.; WHITE, N.D.G. Detection techniques for stored-product insects in grain. **Food Control**, v.18, p.157-162. 2007.

RESTELLO, R.M.; MENEGATT, C.; MOSSI, A.J. Efeito do óleo essencial de *Tagetes patula* L. (Asteraceae) sobre *Sitophilus zeamais* Motschulsky (Coleoptera, Curculionidae). **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 53, n. 2, p. 304-307, 2009.

SPIRONELLO, J.; CANSIAN, R. L. Atividade bioinseticida de extratos aquosos e hidroalcoólicos de folhas de *Trichilia elegans*. **Anais... XIX SIIC URI Erechim**. p. 319, 2012.

TAVARES, M.A.C.; VENDRAMIM, J.D. Bioatividade da Erva-de-Santa-Maria, *Chenopodium ambrosioides* L., sobre *Sitophilus zeamais* Mots. (Coleoptera: Curculionidae). **Neotropical Entomology**. v. 34, n. 2, p. 319-323, 2005.