



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agropecuária de Clima Temperado
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

ISSN 1806-9193

Dezembro, 2006

Documentos 168

versão
ON-LINE

Idéias, Tecnologia e Inovação

Anais do Encontro de Iniciação Científica e Pós-Graduação da Embrapa Clima Temperado

Editores Técnicos

Rosa Lía Barbieri

Elisabeth Regina Tempel Stumpf

Síntia Zitzke Fischer

Ana Cristina Krolow

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Clima Temperado

Endereço: BR 392 km 78
Caixa Postal 403 - Pelotas, RS
Fone: (53) 3275 8199
Fax: (53) 3275-8219 / 3275-8221
Home page: www.cpact.embrapa.br
E-mail: sac@cpact.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Walkyria Bueno Scivittaro
Secretária-Executiva: Joseane M. Lopes Garcia
Membros: Cláudio Alberto Souza da Silva, Lígia Margareth Cantarelli Pegoraro, Isabel Helena Verneti Azambuja, Cláudio José da Silva Freire, Luís Antônio Suita de Castro, Sadi Macedo Sapper, Regina das Graças V. dos Santos
Suplentes: Daniela Lopes Leite e Luís Eduardo Corrêa Antunes

Revisores de texto: Sadi Macedo Sapper/Ana Luiza Barragana Viegas
Normalização bibliográfica: Regina das Graças Vasconcelos dos Santos
Editoração eletrônica: Oscar Castro
Arte da capa: Guilherme Krolow Arduin
Composição e impressão: Embrapa Clima Temperado

1ª edição

1ª impressão 2006: 170 exemplares

Todos os direitos reservados

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

Encontro de Iniciação Científica e Pós-Graduação da Embrapa Clima Temperado (1.: 2006 : Pelotas, RS).
Anais: idéias, tecnologia e inovação, Pelotas 2006 / editores Rosa Lía Barbieri ... [et al.]. -- Pelotas:
Embrapa Clima Temperado, 2006.

174 p. -- (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 168).

ISSN 1806-9193

Pesquisa; Qualidade ambiental; Recurso natural; Recurso genético; Melhoramento; Biotecnologia,
Sistema de produção; Pós-colheita; Agricultura familiar; Agroecologia; Gestão; Socioeconomia;
Administração. I. Barbieri, Rosa Lia. II. Título. III. Série.

CDD 630.72

Comissão Organizadora

Ana Cristina Krolow

Embrapa Clima Temperado

Andréa Mittelmann

Embrapa Gado de Leite/Embrapa Clima Temperado

Carlos Alberto Medeiros

Embrapa Clima Temperado

Clenio Nailto Pillon

Embrapa Clima Temperado

Elisabeth Regina Tempel Stumpf

Universidade Federal de Pelotas

Gustavo Schiedeck

Embrapa Clima Temperado

João Carlos Costa Gomes

Embrapa Clima Temperado

José Ernani Schwengber

Embrapa Clima Temperado

Marilda Pereira Porto

Embrapa Clima Temperado

Rosa Líia Barbieri

Embrapa Clima Temperado

Síntia Zitzke Fischer

Convênio Fapeg / Embrapa Clima Temperado

Waldyr Stumpf Junior

Embrapa Clima Temperado

Instituições conveniadas

Centro Federal de Educação Tecnológica de Pelotas - CEFET - Pelotas

Colégio Objetivo - Pelotas

Colégio Sinodal Alfredo Simon - Pelotas

Conjunto Agrotécnico Visconde da Graça - CAVG – Pelotas

Escola de Educação Profissional Dimensão - Pelotas

Escola de Educação Profissional Estilo - Pelotas

Escola Municipal de Educação Básica Lauro Ribeiro - Pelotas

Escola Técnica Estadual Canguçu - Canguçu

Escola Técnica Santa Isabel - São Lourenço

Faculdades Atlântico Sul - Pelotas

Fundação Universidade do Rio Grande - FURG - Rio Grande

Instituto Municipal de Ensino Assis Brasil - Pelotas

Serviço Nacional de Serviço Comercial - SESC - Pelotas

Universidade Católica de Pelotas - UCPel - Pelotas

Universidade da Região da Campanha - URCAMP- Bagé

Universidade Estadual do Centro - Oeste - Unicentro - Guarapuava

Universidade Federal de Pelotas - UFPel- Pelotas

Universidade Federal de Santa Maria - UFSM - Santa Maria

Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS- Porto Alegre

Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR- Pato Branco

Editores Técnicos

Rosa Lía Barbieri

Embrapa Clima Temperado
barbieri@cpact.embrapa.br

Elisabeth Regina Tempel Stumpf

Universidade Federal de Pelotas
elisabeth.stumpf@gmail.com

Síntia Zitzke Fischer

Convênio Fapeg / Embrapa Clima Temperado
sintiafischer@gmail.com

Ana Cristina Krolow

Embrapa Clima Temperado
ackrolow@cpact.embrapa.br

Apresentação

A Embrapa Clima Temperado, como unidade ecorregional, se caracteriza pela grande diversidade de linhas de pesquisa, voltadas à sustentabilidade e desenvolvimento da Região Sul do País. Diante disto, o evento ***Idéias, Tecnologia e Inovação - Primeiro Encontro de Iniciação Científica e Pós-Graduação da Embrapa Clima Temperado***, surge como uma oportunidade a mais para apresentar atividades de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação realizadas com a participação dos estagiários e bolsistas de ensino técnico, graduação e pós-graduação. Esta importante contribuição reflete-se no volume de trabalhos apresentados neste evento. Os trabalhos dos estudantes de ensino médio e de graduação foram escritos na forma de resumos simples, e os trabalhos dos estagiários graduados e dos estudantes de pós-graduação foram escritos na forma de resumos expandidos. No intuito de valorizar e divulgar as informações de forma permanente, o presente documento foi organizado como marco de atualização de conhecimentos, de troca de experiências e de posicionamentos frente aos novos desafios que se apresentam, registrando a contribuição da Embrapa Clima Temperado na formação de novos quadros em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação.

João Carlos Costa Gomes
Chefe-Geral
Embrapa Clima Temperado

Sumário

Comissão Organizadora	3
Instituições Conveniadas	5
Editores Técnicos	7
Apresentação	9
Agricultura familiar e agroecologia	15
Ação antimicrobiana de óleos essenciais de plantas bioativas e seu modo de ação no controle de <i>Phytophthora infestans</i> em batata	17
Atividade microbiana de solo fertilizado com folhelho pirobetuminoso, marga dolomítica e fontes de fósforo	21
Características da farinha de minhoca para consumo animal e humano	25
Carbono orgânico e da biomassa microbiana de solo fertilizado com folhelho pirobetuminoso, marga dolomítica e fontes de fósforo	29
Qualidade ambiental e recursos naturais	33
A estética na natureza: um olhar sobre <i>Andropogon bicornis</i>	35
Análise da qualidade de dados GPS pós-processados em diferentes tempos de rastreio	39
Caracterização de minerais do solo e rochas sedimentares por espectrorradiometria ..	45
Efeito de processos de vermicompostagem na disponibilidade de elementos traços ..	49
Elaboração do catálogo de árvores da região de São Mateus do Sul, Paraná	53
Ensaio toxicológicos com peixes ornamentais	57
Estabilidade estrutural de um Planossolo sob sistemas de manejo	61
Germinação de sementes de alface sob diferentes concentrações de elementos-traço: dados preliminares	65
Potencialidade do uso do enxofre elementar na agricultura	69
Recursos genéticos, melhoramento e biotecnologia	73
Aspectos estéticos em hastes florais de cenoura (<i>Daucus carota</i> L.)	75
Caracterização de cultivares de mamona utilizando marcadores moleculares RAPD ...	79

Comparação de diferentes fontes de FSH utilizadas na maturação ovocitária do sistema de produção <i>in vitro</i> de embriões bovinos	83
Divergência em matrizes de acessos de espinheira-santa (<i>Maytenus ilicifolia</i>) com base em caracteres morfológicos	87
Efeito do estágio de maturação ovocitária sobre o desenvolvimento dos embriões bovinos produzidos <i>in vitro</i>	91
Etnobotânica de butiá em Pelotas, Turuçu e Rio Grande	95
Extrativismo de <i>Rumohra adiantiformis</i> : o caso de um coletor	99
Germinação de sementes de uvaia <i>Eugenia pyriformis</i> Cambess com diferentes tamanhos	103
Multiplicação <i>in vitro</i> do porta-enxerto de <i>Prunus</i> cv. 'Flordaguard'	105
Percentual de vingamento de vagens de quatro cultivares de feijão (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.)	109
Similaridade genética entre acessos de <i>Cucurbita maxima</i> do banco ativo de germoplasma de cucurbitáceas da Embrapa Clima Temperado	113
Valores genéticos de famílias de batata para resistência aos insetos-praga	117
Variabilidade genética dos acessos de <i>Cucurbita do</i> banco ativo de germoplasma de cucurbitáceas da Embrapa Clima Temperado	121
Sistemas de produção e pós-colheita	125
Avaliação da eficiência agronômica de fertilizantes foliares utilizados na cultura da alface	127
Avaliação da qualidade pós-colheita na cultura da alface - cv Regina 579	131
Avaliação de métodos para acelerar o processo de obtenção de mudas de tungue	135
Desenvolvimento de metodologia para avaliação de resistência à antracnose em incubadora BOD: efeitos de cultivar, corte no tegumento e tempo de imersão na suspensão de esporos sobre a germinação de sementes de feijão	139
Eficiência de fungicidas <i>in vitro</i> e <i>in vivo</i> no controle da antracnose da pimenta vermelha (<i>Capsicum baccatum</i> var. <i>pendulum</i>)	143
Ensaio preliminares sobre o efeito do leite instável não ácido (LINA) na industrialização do queijo minas frescal	147
Estaquia e enxertia simultânea na propagação da pereira	151
Manejo da adubação nitrogenada em arroz irrigado cultivado no sistema pré-germinado - safra 2005/06	155

Patogenicidade de isolados de <i>Colletotrichum</i> spp. inoculados por ferimento em frutas de maçã cv. Gala	159
Qualidade pós-colheita de morangos produzidos na região Sul do Rio Grande do Sul	163
Tratamentos químico e biológico de sementes de mamona: efeitos na germinação, emergência e microrganismos associados	167
Uso do enxofre para baixar o pH do solo para a cultura do mirtilo	171

Agricultura familiar e agroecologia

Ação antimicrobiana de óleos essenciais de plantas bioativas e seu modo de ação no controle de *Phytophthora infestans* em batata

Veridiana Krolow Bosenbecker¹
César Bauer Gomes²
Cristiane Mariliz Stocker³

Palavras-chave: requeima, *Solanum tuberosum*, óleos essenciais, plantas bioativas.

Introdução

A batata (*Solanum tuberosum*) é a hortaliça que mais produz carboidrato por área, tendo importante papel na alimentação humana devido ao seu elevado teor calórico, sendo a hortaliça cultivada mais importante no Brasil (Godoy *et al.*, 2003). A região Sul do Brasil foi o berço da produção de batata no País e, ainda hoje, possui uma das maiores áreas cultivadas e um grande número de produtores (Pereira & Daniels, 2003). A cultura da batata está sujeita a diversos problemas de ordem fitossanitária, sendo a “requeima” (*Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary) a principal doença fúngica foliar, a qual, em cultivares suscetíveis, pode causar perda total da produção. Na tentativa de controle com agrotóxicos, utilizam até 30 pulverizações por safra, onerando o custo de produção e gerando impactos negativos no ambiente (Nazareno *et al.*, 1995). Por ser uma doença de ciclo curto e rápido, tem se apresentado como um fator limitante ao desenvolvimento da cultura da batata em sistema orgânico no Sul do Brasil (Souza & Resende, 2003). A utilização de métodos alternativos no controle de doenças, através do uso de produtos naturais, pode proporcionar alimentos muito mais saudáveis, sem a presença de resíduos deixados por agrotóxicos, além de preservar a saúde do agricultor (Saito & Scramin, 2000). Dentre os métodos alternativos estudados, a utilização de óleos essenciais ou extratos botânicos, com compostos naturais biologicamente ativos contra pragas agrícolas, tem sido freqüentemente relatada (Lopes *et al.*, 2005). Considerando-se os impactos econômicos e sociais que *P. infestans* causa na cultura da batata e a falta de produtos alternativos para o uso em sistemas de produção orgânico, teve-se por objetivo neste trabalho estudar o efeito de óleos essenciais de plantas bioativas e o seu mecanismo de ação sobre *P. infestans*.

Material e métodos

Foi testado sob condições de laboratório o efeito de óleos essenciais de alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.), camomila (*Matricaria chamomilla* L.), capim-limão (*Cymbopogon citratus* (DC) Stapf.) e de orégano (*Origanum vulgare* L.) no crescimento micelial e esporulação de *P. infestans* em meio de cultura, na colonização e esporulação em discos foliares de batata e o efeito de seus compostos voláteis no crescimento micelial do fungo. Os óleos essenciais foram provenientes de plantas bioativas cultivadas em telado, na Embrapa Clima Temperado, e obtidos por hidrodestilação com extrator de Clevenger. Utilizou-se como inóculo um isolado do fungo *P.*

¹Convênio FAPEG/Embrapa Clima Temperado

²Embrapa Clima Temperado (cbauer@cpact.embrapa.br)

³Escola Técnica Estadual Santa Isabel

infestans do grupo de compatibilidade A2 obtido de plantas de batata provenientes de Pelotas, RS. O trabalho foi realizado em três etapas:

a) Efeito de óleos essenciais de plantas bioativas no crescimento micelial e esporulação de *Phytophthora infestans in vitro*.

Neste ensaio foi testada a ação fungicida dos óleos essenciais no crescimento micelial e na esporulação de *P. infestans* em meio de cultura. Cada óleo essencial foi adicionado ao meio de cultura de centeio fundente (Catem & Jinks, 1968) na concentração de 100ppm, sendo após distribuído 20mL de cada meio em placas de Petry. Como testemunhas, utilizaram-se placas apenas com meio de cultura. No centro de cada placa colocou-se um disco de 5mm de Æ de meio de cultura contendo micélio de *P. infestans*, previamente estabelecido. Utilizaram-se 10 repetições /tratamento, sendo as placas dispostas inteiramente ao acaso, em câmara de BOD, a 17°C e fotoperíodo de 12h. Avaliou-se o efeito dos tratamentos medindo-se o crescimento micelial (mm) do diâmetro de cada colônia do fungo até o momento em que ele atingiu a borda da placa na testemunha (16º dia de incubação). Logo após, avaliou-se a esporulação do fungo contando-se o número de esporângios/três discos de 5mm de Æ (19,62mm²). Os discos de meio de cultura contendo o fungo foram colocados em tubo de ensaio contendo 3mL de água destilada e uma gota de Tween 80, agitando-se a suspensão por 30 segundos. Imediatamente retirou-se uma alíquota da suspensão e realizou-se a contagem em câmara de Neubauer. Os valores de crescimento micelial e esporulação obtidos, foram comparados entre si pelo teste de agrupamento de Scott & Knott a 5% de probabilidade.

b) Avaliação de diferentes óleos essenciais de plantas bioativas na colonização e esporulação de *P. infestans* em discos foliares de batata.

Este teste foi baseado na capacidade do patógeno em crescer e esporular sobre discos de folhas de batata (Sozzi *et al.*,1992). Os discos de folha foram provenientes das cvs. 'Baronesa' (resistência intermediária à requeima), 'Bintje' (suscetível) e 'Eliza' (resistente) (Pereira *et al.*, 2003), previamente cultivadas e mantidas em casa de vegetação. O inóculo foi obtido a partir do cultivo do isolado de *P. infestans* em folíolos e tubérculos de batata mantidos em laboratório até a esporulação abundante (Castro & Tavares, 1985). Em placas de Petry, foram colocados 20mL de uma suspensão de água e abacate 2% a p/v (triturado e peneirado) e o respectivo óleo essencial, na concentração de 100ppm. Em cada placa, colocaram-se cinco discos de folha de 15mm de Æ (139,73mm²) com a face abaxial para cima. Após, o centro de cada disco foi inoculado com 15mL de suspensão com 3.10^4 esporângios.mL⁻¹ de *P. infestans*. Como controle positivo, utilizaram-se placas apenas com suspensão e como controle negativo, suspensão com fungicida (metalaxil a 100ppm). Utilizaram-se quatro placas contendo cinco discos/tratamento, que foram dispostas inteiramente ao acaso em câmara de BOD, à temperatura de 17°C e fotoperíodo de 16h, por seis dias. Após este período, avaliou-se a colonização de *P. infestans* nos discos de folha em microscópio óptico, através da escala de notas de Sozzi *et al.*(1992), onde: **0** = sem sintomas; **1** = presença de necrose; **2** = 5% da superfície coberta por esporulação; **3** = 5-20% da superfície coberta; **4** = 20-50% da superfície coberta; **5** = > 50% da superfície coberta. Para a avaliação do número de esporângios, agitou-se cada disco de folha em um tubo de ensaio contendo 5mL de água e uma gota de Tween 80 por 30 segundos; após, retirou-se uma alíquota de suspensão para contagem do número de esporângios.mL⁻¹. Os dados de colonização e número de esporângios foram submetidos à análise de variância e comparação de médias com o teste de Duncan a 5% de probabilidade.

c) Avaliação efeito volátil dos óleos essenciais de plantas bioativas no crescimento micelial de *P. infestans*.

Este ensaio objetivou avaliar o mecanismo de ação dos óleos essenciais sobre *P. infestans*. Inicialmente, colocou-se 20mL de meio de centeio em placa de Petri. No centro de cada placa, foi colocado um disco de 5mm de Æ de meio de centeio previamente colonizado pelo fungo. Na tampa de cada placa, foi aderido um disco de papel filtro embebido com 5mL de óleo essencial. As placas foram acondicionadas inteiramente ao acaso em câmara de BOD com a tampa voltada para baixo, por 10 dias, à temperatura de 17°C e fotoperíodo de 12h. Utilizaram-se seis repetições/tratamento, tendo como testemunhas placas com discos de papel embebidos com água. Durante

este período, a cada 48h foi medido o crescimento micelial do fungo (mm). Após este período, as placas foram abertas e o disco de papel retirado. As placas permaneceram por mais nove dias sob as mesmas condições, sendo também avaliado seu crescimento micelial. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e comparação de médias com teste de Duncan a 5% de probabilidade.

Resultados e discussão

Com base nos resultados avaliados, observou-se que os óleos essenciais de capim-limão, orégano e camomila reduziram o crescimento micelial e o número de esporângios formados de *P. infestans* (Tabela 1).

Tabela 1. Efeito de três óleos essenciais no crescimento micelial e número de esporângios de *P. infestans in vitro*.

Tratamentos	Diâmetro das colônias (mm)	Redução do crescimento (%)	Número de esporângios (nº de esporângios/19,62 mm ²)
Testemunha	673 A	-	2,00.10 ⁴ A
Alecrim	632 A	- 6,09	1,18.10 ⁴ A
Capim-limão	277 B	- 58,84	1,91.10 ³ B
Orégano	273 B	- 59,43	4,21.10 ³ B
Camomila	138 C	- 79,49	0 C

Médias seguidas pela mesma letra, na mesma coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott & Knott ($\mu = 0,05\%$).

Com relação à colonização e esporulação de *P. infestans* sobre discos de folha das cvs. ‘Bintje’ e ‘Eliza’, todos os óleos essenciais testados (Tabela 2) afetaram negativamente as variáveis analisadas. Esses mesmos óleos não diferiram da testemunha metalaxil e reduziram em 20 vezes o número de esporângios na cv. ‘Bintje’ e aproximadamente em 10 vezes nas cvs. ‘Baronesa’ e ‘Eliza’. Estes resultados confirmaram aqueles do bioensaio anterior, onde os óleos essenciais das mesmas espécies também foram os mais eficientes na redução do crescimento e na esporulação *in vitro* de *P. infestans*.

Tabela 2. Porcentagem de colonização e número de esporângios por disco de folha das cvs. ‘Baronesa’, ‘Bintje’ e ‘Eliza’ submetidos a três óleos essenciais.

Tratamentos	Baronesa		Bintje		Eliza	
	% de colonização	Nº de esporângios	% de colonização	Nº de esporângios	% de colonização	Nº de esporângios
Testemunha	48,00 A	5,50.10 ³ A	48,67 A	1,32.10 ⁴ A	46,67 A	9,46.10 ³ A
Alecrim	18,67 B	3,61.10 ³ B	34,33 B	4,7.10 ³ B	13,67 B	2,86.10 ³ B
Metalaxil	2,00 C	3,33.10 ² CD	13,33 C	2,23.10 ² C	1,17 C	3,07.10 ² C
Orégano	1,50 C	2,33.10 ² CD	2,50 CD	2,23.10 ² C	1,83 C	3,33.10 ² C
Capim-limão	1,00 C	3,30.10 ² CDE	1,50 D	4,97.10 ² C	1,00 C	3,33.10 ² C
Camomila	0,83 C	1,93.10 ² E	1,67 D	1,40.10 ² C	1,00 C	0,83.10 ² C

Médias seguidas pela mesma letra, na mesma coluna, não diferem entre si pelo teste de Duncan ($\mu = 0,05\%$). Os dados de colonização e o número de esporângios foram transformados em $arc\ sen \sqrt{x/100}$ e $\sqrt{x+1}$, respectivamente.

Observou-se que os compostos voláteis presentes nos óleos de alecrim, orégano e capim-limão apresentaram ação fitotóxica sobre *P. infestans*, pois mesmo após a retirada do disco de papel embebido com estes óleos o fungo não se desenvolveu. Além do mais, estes óleos reduziram o crescimento micelial, a esporulação e a colonização nos discos de folhas. O óleo essencial de camomila resultou em maior redução de crescimento e número de esporos; entretanto, a liberação de compostos voláteis não afetou o desenvolvimento do fungo (Tabela 3).

Tabela 3. Efeito *in vitro* de compostos voláteis no crescimento micelial de *P. infestans*.

Tratamento	Testemunha	Camomila	Alecrim	Orégano	Capim-limão
Diametro das colônias (mm)	749 A	745 A	445 B	50 C	47 C

Médias seguidas pela mesma letra, na mesma coluna, não diferem entre si pelo teste de Duncan ($\alpha = 0,05\%$).

Trabalhos com óleos essenciais de plantas bioativas ainda são poucos. Entretanto, é preciso mais estudos para identificar seu modo de ação nos patógenos e quais compostos atuam sobre eles, uma vez que estes óleos apresentam grande potencial para uso no controle de *P. infestans*.

Referências bibliográficas

- CASTRO, C.; TAVARES, F.W. Método para isolamento e multiplicação de *Phytophthora infestans*. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v. 10, p. 260-261, 1985.
- CATEN, C.E.; JINKS, J.L. Spontaneous variability of single isolates of *Phytophthora infestans*. Cultural variation. *Canadian Journal of Botany*, Canadá, v. 46, p. 329-348, 1968.
- CASTRO, C.; TAVARES, F.W. Método para isolamento e multiplicação de *Phytophthora infestans*. Brasília: *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v. 10, p. 260-261, 1985.
- GODOY, R.C.B.; SCOTTI, C.A.; BUENO, L.A.P. A Batata no Estado do Paraná. In: PEREIRA, A.S.; DANIELS, J. *O cultivo da batata na região sul do Brasil*. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. p. 25-37.
- LOPES, E.A.; FERRAZ, S.; FREITAS, L.G.; FERREIRA, P.A.; AMORA, D.X. Efeito dos extratos aquosos de Mucuna Preta e de Manjerição sobre *Meloidogyne incognita* e *M. javanica*. Brasília: *Nematologia Brasileira*, Brasília, v. 29, n. 1, p.67-74, 2005.
- NAZARENO, N.R.X.; BRISOLLA, A.D.; ZANDONA, J.C. *Uso de agroquímicos na cultura da batata em Curitiba e Guarapuava*. Londrina: IAPAR, Informe de Pesquisa n. 114, 1995.
- PEREIRA, A.S.; DANIELS, J. *O cultivo da batata na região sul do Brasil*. Pelotas: Embrapa Clima Temperado; Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. 567 p.
- SAITO, M.L.; SCRAMIN, S. *Plantas aromáticas e seu uso na agricultura*. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2000. 48 p. (Embrapa Meio Ambiente. Documentos, 20).
- SOUZA, J.L.; RESENDE, P. *Manual de Horticultura Orgânica*. Viçosa: Aprenda Fácil, 2003. 560 p.
- SOZZI, D., SCHWINN, F.J.; GISI, U. Determination of the sensitivity of *Phytophthora infestans* to phenylamides: a leaf disc method. *Bulletin OEPP*, Paris, v. 2, p. 306-309. 1992.

Atividade microbiana de solo fertilizado com folhelho pirobetuminoso, marga dolomítica e fontes de fósforo

Daiane Carvalho dos Santos¹
Zarela Gudelia Casas Navarro Zanatta²
Claudinéia Rodrigues Silva¹
Luis Henrique Gularte Ferreira¹
Clenio Nailto Pillon²

Palavras-chave: respiração basal, quociente metabólico, fertilizantes.

Introdução

Os organismos que habitam o solo são responsáveis direta ou indiretamente por processos bioquímicos diversos que controlam as transformações dos elementos químicos e transferências de energia no sistema solo-planta-atmosfera, constituindo a base de sustentação e produtividade dos ecossistemas terrestres em equilíbrio (Moreira & Siqueira, 2002).

A quantificação da biomassa microbiana pode ser utilizada como indicador biológico de qualidade do solo (Gama – Rodrigues, 1999), compreendendo a fração ativa da matéria orgânica, especialmente, por ser influenciada pelo manejo. A adição de matérias-primas oriundas de processos industriais com potencial fertilizante ao solo pode contribuir para o fornecimento de nutrientes ao solo. Entretanto, para a maioria destas matérias-primas, os impactos do seu uso agrícola sobre indicadores biológicos da qualidade do solo ainda são desconhecidos. Considerando que a biomassa microbiana é considerada um parâmetro sensível às mudanças iniciais que ocorrem no solo, sendo a respiração basal um indicador da decomposição de resíduos, do giro metabólico e do carbono orgânico do solo, objetivou-se avaliar o efeito da fertilização do solo com folhelho pirobetuminoso, marga dolomítica (carbonato de Ca e Mg de origem sedimentar) e fontes de fósforo sobre a respiração basal e sobre o quociente metabólico (qCO_2), usando-se a soja como cultura teste.

Material e métodos

O experimento foi implantado em baldes, mantidos em casa-de-vegetação, na Estação Experimental de Terras Baixas da Embrapa Clima Temperado. Utilizou-se um Planossolo Hidromórfico com a seguinte caracterização química: pH H_2O = 5,0; pH SMP = 5,6; teor de matéria orgânica = 12,0 g kg⁻¹; P = 5,3 mg dm⁻³; K = 27,0 mg dm⁻³; CTC (pH 7,0) = 8,3 mmol dm⁻³ e saturação por bases = 16,5%.

Para correção do potássio, foram utilizados 50 kg ha⁻¹ de KCl, conforme recomendação da Comissão Química de Fertilidade do Solo (2004), para a cultura da soja. Os tratamentos foram

¹Convênio FAPEG/Embrapa Clima Temperado

²Embrapa Clima Temperado (pillon@cpact.embrapa.br)

resultantes da combinação de matérias-primas fontes de nutrientes (Tabela 1). A granulometria do folhelho pirobetuminoso utilizado foi de 0,25 a 0,84mm e apresenta a seguinte composição química: pH = 7,18, Ca = 8,71 g kg⁻¹, K = 12,81 g kg⁻¹, Mg = 4,97 g kg⁻¹, Mn = 0,355 g kg⁻¹, P = 1,03 g kg⁻¹, S = 30,65 g kg⁻¹, Si = 0,0675 g kg⁻¹ e Zn = 0,0728 g kg⁻¹. A marga dolomítica (carbonato de Ca e Mg de origem sedimentar) apresentou a seguinte caracterização química: pH = 7,65, Ca = 49,88 g kg⁻¹, K = 16,39 g kg⁻¹, Mg = 25,47 g kg⁻¹, Mn = 1,24 g kg⁻¹, P = 0,813 g kg⁻¹, S = 19,37 g kg⁻¹ e Zn = 0,053 g kg⁻¹, com granulometria entre 0,25 e 0,84 mm e menor do que 0,25 mm (Tabela 1).

Tabela 1. Descrição dos tratamentos utilizados.

Com CaO + M gO	Sem CaO + M gO
T1 = Zero kg ha ⁻¹ FX + 112 kg ha ⁻¹ FN	T4 = 3000 kg ha ⁻¹ FX + 112 kg ha ⁻¹ FN + CX (< 0,25m m)
T2 = 1500 kg ha ⁻¹ FX + 112 kg ha ⁻¹ FN	T5 = 3000 kg ha ⁻¹ FX + 112 kg ha ⁻¹ FN + CX (0,25 a 0,84m m)
T3 = 3000 kg ha ⁻¹ FX + 112 kg ha ⁻¹ FN	T6 = 3000 kg ha ⁻¹ FX + 112 kg ha ⁻¹ FN
T7 = 3000 kg ha ⁻¹ FX + 112 kg ha ⁻¹ FS	
T8 = Zero kg ha ⁻¹ FX + 112 kg ha ⁻¹ FS	
T9 = Testem unha	

FX = folhelho pirobetuminoso moído, CX = marga dolomítica, FN = fosfato natural e FS = fosfato solúvel.

As amostras de solo foram coletadas na profundidade de 0 - 5 cm, dois dias após a colheita da soja, passadas em peneira de 2 mm para remoção e separação de materiais como raiz, caules e folhas, sendo armazenadas em sacos de polietileno e mantidas em câmara fria a 4°C até o momento de realização das análises microbiológicas. A respiração basal do solo foi determinada pela quantificação do dióxido de carbono (CO₂) liberado no processo de respiração microbiana durante um período de incubação de 84 dias, conforme metodologia proposta por Stotzky (1965). O qCO₂ foi calculado pela razão entre a respiração basal e o carbono da biomassa microbiana (Pirt, 1975; Anderson & Domsch, 1978).

Resultados e discussão

A maior dose do folhelho pirobetuminoso (FX), fosfato solúvel e a correção feita com óxidos de cálcio e magnésio (T7) (Tabela 1), determinou a maior liberação de C-CO₂ entre os tratamentos (Figura 1) e, conseqüentemente, o maior qCO₂ (Figura 2). Esta maior liberação de carbono na forma de CO₂ em curto prazo contribui para a liberação de nutrientes para as plantas por meio da mineralização de compostos orgânicos, possivelmente estimulado pela presença de uma fonte de fósforo solúvel, quando comparado aos demais tratamentos onde se utilizou uma fonte de fósforo de liberação mais lenta (fosfato natural). A presença de elementos traço no folhelho pirobetuminoso (dados não apresentados) não promoveu nenhum efeito negativo sobre os indicadores microbiológicos, indicando que esta dose aplicada ao solo é ambientalmente segura. Já os demais tratamentos apresentaram comportamento semelhante ao T9 (testemunha). Possivelmente, a baixa disponibilidade de fósforo no solo no tratamento testemunha e o curto período para solubilização do P presente nos tratamentos com fosfato natural foi determinante para esta menor atividade microbiana comparativamente ao T7. Santos et al. (2004), trabalhando com um Planossolo sob diferentes sistemas de preparo encontraram valores de respiração basal e qCO₂ semelhantes aos verificados neste trabalho.

Pelos resultados obtidos, observou-se preliminarmente que o folhelho pirobetuminoso e a marga dolomítica avaliados como fonte de nutrientes não promoveram a redução na atividade microbiana do solo, medida pela respiração basal e pelo quociente metabólico e que a maior velocidade de liberação de fósforo da fonte solúvel foi determinante para a maior atividade microbiana do sistema quando comparado à fonte de liberação lenta.

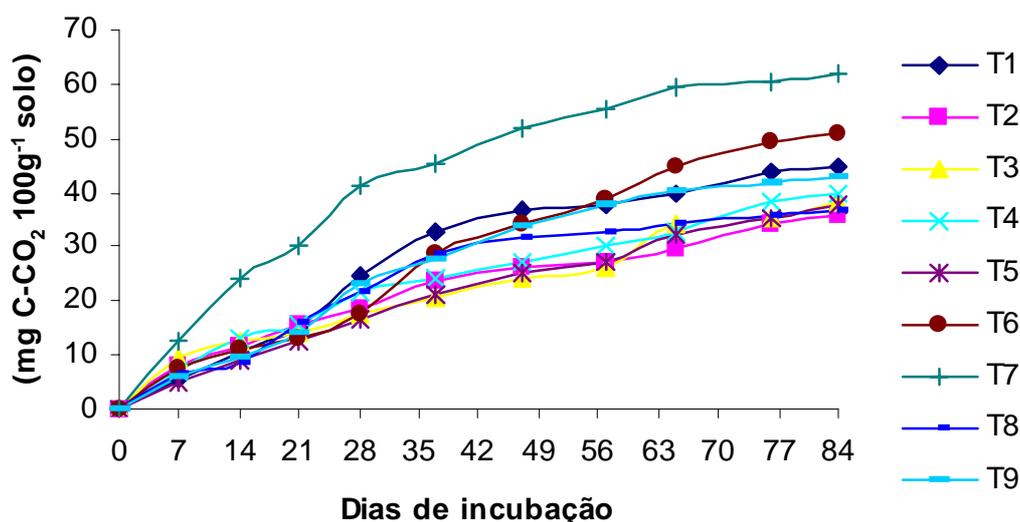


Figura 1. Liberação acumulada de C-CO₂, durante 84 dias de incubação, em solo fertilizado com folhelho pirobetuminoso, marga dolomítica e com fontes de fósforo.

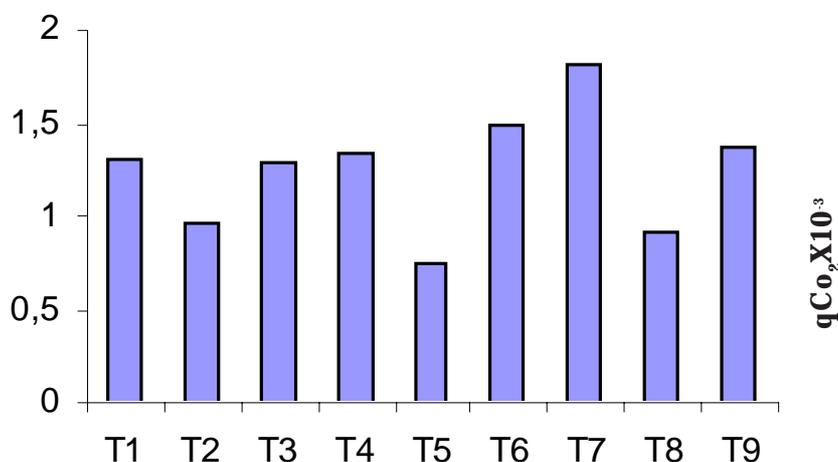


Figura 2. Quociente metabólico (qCO₂) em solo fertilizado com folhelho pirobetuminoso, marga dolomítica e com fontes de fósforo.

Referências bibliográficas

- ANDERSON, J.P.E.; DOMSCH, K.H. A physiological method for the quantitative measurement of microbial biomass in soil. *Soil Biology and Biochemistry*, Oxford, v. 10, p. 215-221, 1978.
- COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO, RS/SC. *Manual de adubação e calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina*. 10. ed. Porto Alegre, 2004. 394 p.
- GAMA-RODRIGUES, E.F. Biomassa microbiana e ciclagem de nutrientes In: GAMA-RODRIGUES, E.F. *Fundamentos da matéria orgânica do solo, ecossistemas tropicais e subtropicais*. Porto Alegre: Gênese, 1999. cap.11, p.227 - 243.
- MOREIRA, F.M.S.; SIQUEIRA, J.O. *Microbiologia e bioquímica do solo*. Lavras: UFLA, 2002. 626 p.
- PIRT, S.J. *Principles of microbe and Cell cultivation*. Oxford: Blackwell, 1975. 274 p.
- SANTOS, V.B.; CASTILHOS, D.D.; CASTILHOS, R.M.V.; PAULETTO, E.A.; GOMES, A.S.; SILVA, D.G. Biomassa, atividade microbiana e teores de carbono e nitrogênio totais de um Planossolo sob diferentes sistemas de manejo. *Revista Brasileira de Agrociência*, Pelotas, v. 10, n. 3, p. 333-338, 2004.
- STOTZKY, G. Microbial respiration. In: STOTZKY, G. *Methods of soil analysis*, Madison: American Society of Agronomy, 1965. v. 2, p. 1551-1572.

Características da farinha de minhoca para consumo animal e humano

Elizabeth Peña Turruella¹

João Carlos Costa Gomes²

Tânia Beatriz Gamboa Araujo Morselli¹

José Ernani Schwengber²

Carlos Alberto Barbosa de Medeiros²

Palavras-chave: substrato orgânico, minhocas, *Eisenia fetida*.

Introdução

A minhoca é utilizada há milênios, na alimentação humana, por algumas populações do continente Africano. Os chineses, há mais de 2000 anos, comem minhocas ocasionalmente, como uma fonte protéica alternativa. Estudos sobre a produção de farinha de minhoca liofilizada para alimentação animal estão mais avançados, sendo um mercado em grande expansão, já que na farinha são encontradas as vitaminas e os aminoácidos essenciais para o desenvolvimento dos animais (Ecofertil, 2005). A vermicompostagem é um processo que permite, por meio da ação combinada de minhocas e microorganismos, aproveitar e transformar resíduos sólidos orgânicos, obtendo-se dois produtos de alta qualidade e demanda a baixo custo: húmus e proteína. São conhecidos os benefícios sobre o uso de vermicompostos como adubo orgânico na produção agrícola, mas a farinha de minhoca é um tema carente de mais informação científica. O presente trabalho teve como objetivo a avaliação dos conteúdos de nutrientes na farinha de minhoca para consumo animal e humano, obtida a partir do desenvolvimento das minhocas em resíduos de origem animal e vegetal.

Material e métodos

O experimento foi desenvolvido na Estação Experimental Cascata, Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS. Foi utilizado um minhocário doméstico em caixas de madeira. O processo de vermicompostagem teve duração de 90 dias. Os substratos utilizados foram: esterco bovino; casca de arroz e sabugo de milho. Utilizaram-se minhocas da espécie *Eisenia fetida* na quantidade de 300 minhocas por caixa. Após o processo de vermicompostagem, as minhocas adultas desenvolvidas em esterco bovino e em casca de arroz e sabugo de milho, para a obtenção de farinha para consumo animal e humano, respectivamente, foram sacrificadas, segundo os métodos descritos por Morselli (1995) e (1996)⁴. Foram avaliados os conteúdos de proteína, extrato etéreo, umidade, cinzas, carboidratos, fósforo, cálcio, ferro, cromo e selênio, no Laboratório de Análises Químicas da Embrapa Agroindústria de Alimentos (CTAA), sendo determinados pela metodologia de rotina: mineralização por cinzas - método 999.11- AOAC-2000, item 9.1.09, página 19; Quantificação - ICP-AOAC 2000 -17^a edição-método 990.08, item 9.2.39, página 46; Digestão por via úmida - bloco digestor - método 999.15D, 9.2.20A, AOAC-2000.

¹Universidade Federal de Pelotas

²Embrapa Clima Temperado (costa@cpact.embrapa.br)

Resultados e discussão

Os teores nutricionais da farinha, obtida a partir de minhocas desenvolvidas em esterco bovino, estão na Tabela 1.

Tabela 1. Teores de Proteína, Extrato Etéreo, Umidade, Cinzas, Carboidratos, Fibra Bruta, Fósforo, Cálcio, Ferro Cromo e Selênio em farinha de minhoca com e sem líquido celomático, obtida a partir de esterco bovino. Embrapa Clima Temperado. Pelotas, RS, 2006.

Farinha de minhoca	(g/100g)						(mg/100g)				
	Proteína	Extrato Etéreo	Umidade	Cinzas	Carboidratos	Fibra bruta	P	Ca	Fe	Cr	Se
Com líquido celomático	62,37	7,99	10,66	6,19	12,79	1,12	781,05	284,78	32,47	0,32	0,24
Sem líquido celomático	68,31	8,73	6,42	5,36	11,18	1,05	649,30	288,16	33,91	0,23	0,24

É possível observar que a maior diferença apresenta-se no conteúdo de proteína de onde foi extraído o líquido celomático, incrementando-se em 5,94% em relação à farinha obtida com líquido celomático. Esses resultados coincidem com os reportados por Taboga (1980); Hilton (1983); Tacon et al. (1983); Velásquez et al. (1991); Ibañez et al. (1993) e Stafford e Tacon (1994). Com relação aos teores de minerais, a maior diferença pode ser vista no conteúdo de fósforo, onde se observou um incremento de 131,75mg na farinha obtida com o líquido celomático em relação à farinha sem o líquido celomático. Estes valores estão relacionados com os teores de fósforo contidos no líquido celomático (Tabela 2).

Tabela 2. Análise das características químicas determinadas no líquido celomático de minhocas, em diferentes tratamentos, após do processo de vermicompostagem. Embrapa Clima Temperado. Pelotas, RS, 2006.

Líquido celomático	(mg / 100 g)														
	Na	Mg	P	K	Ca	Mn	Fe	Al	Cr	Co	Cu	Zn	Se	Mo	Pb
casca de arroz	10,03	0,99	5,98	13,90	2,10	0,02	0,10	0,03	0,10	nd*	nd*	0,05	nd*	nd*	nd*
Sabugo de milho	11,64	1,67	10,09	18,50	2,47	0,02	0,20	0,03	0,006	nd*	nd*	0,08	nd*	nd*	nd*
Esterco bovino	17,67	2,65	12,61	28,01	3,20	0,05	0,14	0,01	0,001	nd*	nd*	0,12	nd*	nd*	nd*

nd* - abaixo do limite de detecção do equipamento ICP (0,01 mg/ 100g).

Na Tabela 3, apresentam-se os resultados dos parâmetros nutricionais da farinha de minhoca para consumo humano. Observa-se que a maior diferença ocorreu no conteúdo de proteína, com incremento de 4,38% na farinha onde as minhocas foram desenvolvidas em sabugo de milho com relação à casca de arroz. Para os conteúdos de minerais, a maior diferença foi observada no fósforo, com incrementos de 120,66mg na farinha das minhocas desenvolvidas em casca de arroz em relação ao substrato do sabugo de milho. De maneira geral, pode-se dizer que as minhocas têm a capacidade de concentrar nutrientes em seus tecidos, com maior afinidade pelo elemento fósforo.

Na caracterização química do líquido celomático (Tabela 2), observa-se que os maiores valores referem-se principalmente ao obtido onde as minhocas foram desenvolvidas no esterco bovino, o que pode estar relacionado com as características químicas dos diferentes resíduos orgânicos utilizados como substratos. O esterco bovino apresenta maior conteúdo de nutrientes do que a casca de arroz e o sabugo de milho. Conclui-se que, por seu elevado conteúdo protéico, a utilização da farinha de minhoca é uma alternativa de suplemento nutricional na alimentação animal e humana.

Tabela 3. Teores de Proteína, Extrato Etéreo, Umidade, Cinzas, Carboidratos, Fibra Bruta, Fósforo, Cálcio, Ferro, Cromo e Selênio, da Farinha de minhoca para consumo humano, obtida a partir de casca de arroz e sabugo de milho. Embrapa Clima Temperado. Pelotas, RS, 2006.

Farinha de minhoca	(g/100g)						(mg/100g)				
	Proteína	Extrato Etéreo	Umidade	Cinzas	Carboidratos	Fibra bruta	P	Ca	Fe	Cr	Se
Em casca de arroz	66,56	8,92	7,32	5,30	11,90	1,06	559,13	297,36	30,27	0,31	0,10
Em sabugo de milho	70,94	8,98	6,96	2,80	10,32	1,08	428,47	201,78	19,04	0,14	nd*

nd* - abaixo do limite de detecção do equipamento ICP (0,01 mg/ 100g).

Referências bibliográficas

ECOFERTIL. Criação de minhocas. Guia Prático. Disponível em:<http://www.Milênio.com.br/ecofertil/comunicado.htm>. Acesso em 12 nov. 2005.

HILTON, J.W. Potential of freeze-dried worm meal as a replacement for fish meal in trout diets formulations. *Aquaculture*, Amsterdam, v. 32, p. 277- 283, 1983.

IBAÑEZ, I.A.; HERRERA, C.A.; VELÁSQUEZ, L.A. Nutricional and toxicological evaluation on rats of earthworm (*Eisenia fetida*) meal as protein source for animal feed. *Animal Feed Science and Technology*, Amsterdam, v. 42, p. 165-172, 1993.

STAFFORD, EA.; TACON, A. G.J. Nutritive value of the earthworm, *Dendrodrilus subrubicundus*, growth on domestic sewage, in trout diets. *Agricultural Wastes*, Oxford, v. 9, p. 249-266, 1994.

TABOGA, L. The nutritional value of earthworms for chickens. *British Poultry Science*, Abington, v. 21, p. 405-410, 1980.

TACON, A.G.J.; STAFFORD, E.A.; EDWARDS, C.A. A preliminary investigation of the nutritive value of three terrestrial lumbric worms for rainbow trout. *Aquaculture*, Amsterdam, v. 35, p. 187-199, 1983.

VELASQUEZ, L.; IBANEZ, I.; HERRERA, C. et al. The nutritional evaluation of worm meal (*Eisenia fetida*) in diets for rainbow trout. *Animal production*, Tranent, v. 53, p. 119-122, 1991.

Carbono orgânico e da biomassa microbiana de solo fertilizado com folhelho pirobetuminoso, marga dolomítica e fontes de fósforo

Daiane Carvalho dos Santos¹
Zarela Gudelia Casas Navarro Zanatta²
Claudinéia Rodrigues Silva¹
Luis Henrique Gularte Ferreira¹
Clenio Nailto Pillor²

Palavras-chave: carbono microbiano, soja, fertilidade

Introdução

A biomassa microbiana é considerada a parte viva da matéria orgânica do solo e constitui a fração ativa do solo, contendo, em média, de 2 a 5% do carbono orgânico (Jenkinson & Ladd, 1981), sendo responsável direta ou indiretamente por diversos processos microbiológicos e bioquímicos, os quais exercem influência na produtividade e sustentabilidade dos ecossistemas terrestres (Bending et al., 2004).

Conforme Gama-Rodrigues et al. (1997), a quantificação da biomassa microbiana permite aferir o acúmulo ou perda de carbono em função de determinado manejo. Assim, quanto maior a biomassa microbiana de carbono, maior será a reserva de carbono no solo, o que expressa menor potencial de decomposição da matéria orgânica. Teores mais elevados são observados em solos argilosos sob vegetação nativa, enquanto que valores mais baixos ocorrem em solos cultivados, arenosos ou degradados pela erosão ou por contaminação com substâncias orgânicas tóxicas ou por elementos traço (Moreira & Siqueira, 2002). Adicionalmente, pela sua elevada sensibilidade às alterações impostas pelo manejo, a estimativa da biomassa microbiana permite avaliar modificações em propriedades de solo a curto prazo. Diante deste contexto, o objetivo deste trabalho foi quantificar o efeito da fertilização do solo com folhelho pirobetuminoso, marga dolomítica (carbonato de Ca e Mg de origem sedimentar) e fontes de fósforo sobre o teor de carbono orgânico total e de carbono da biomassa microbiana e a relação carbono microbiano/carbono orgânico total em solo, usando-se a soja como cultura teste.

Material e métodos

O experimento foi implantado na Estação Experimental Terras Baixas da Embrapa Clima Temperado, em baldes, mantidos em casa-de-vegetação, utilizando-se um Planossolo Hidromórfico com a seguinte caracterização química: pH H₂O = 5,0; pH SMP = 5,6; teor de matéria orgânica = 12,0 g kg⁻¹; P = 5,3 mg dm⁻³; K = 27,0 mg dm⁻³, CTC (pH 7,0) = 8,3 mmol dm⁻³ e saturação por bases de 16,5%.

Para a correção do potássio foi utilizado 50 kg ha⁻¹ de KCl, conforme recomendação da Comissão Química de Fertilidade do Solo (2004), para a cultura da soja. Os tratamentos foram resultantes da combinação de matérias-primas fontes de nutrientes (Tabela 1). A granulometria do folhelho

¹Convênio FAPEG/Embrapa Clima Temperado

²Embrapa Clima Temperado (pillon@cpact.embrapa.br)

pirobetuminoso utilizado foi de 0,25 a 0,84 mm, apresentando a seguinte composição química: pH = 7,18, Ca = 8,71 g kg⁻¹, K = 12,81 g kg⁻¹, Mg = 4,97 g kg⁻¹, Mn = 0,35 g kg⁻¹, P = 1,03 g kg⁻¹, S = 30,65 g kg⁻¹, Si = 0,0675 g kg⁻¹ e Zn = 0,0728 g kg⁻¹. A marga dolomítica (carbonato de Ca e Mg de origem sedimentar) apresentou a seguinte caracterização química: pH = 7,65, Ca = 49,88 g kg⁻¹, K = 16,39 g kg⁻¹, Mg = 25,47 g kg⁻¹, Mn = 1,24 g kg⁻¹, P = 0,813 g kg⁻¹, S = 19,37 g kg⁻¹ e Zn = 0,053 g kg⁻¹ com granulometria variando de 0,25 a 0,84 e menor do que 0,25 mm (Tabela 1).

Tabela 1. Descrição dos tratamentos utilizados.

Com CaO + M gO	Sem CaO + M gO
T1 = Zero kg ha ⁻¹ FX + 112 kg ha ⁻¹ FN	T4 = 3000 kg ha ⁻¹ FX + 112 kg ha ⁻¹ FN + CX (< 0,25m m)
T2 = 1500 kg ha ⁻¹ FX + 112 kg ha ⁻¹ FN	T5 = 3000 kg ha ⁻¹ FX + 112 kg ha ⁻¹ FN + CX (0,25 a 0,84 m m)
T3 = 3000 kg ha ⁻¹ FX + 112 kg ha ⁻¹ FN	T6 = 3000 kg ha ⁻¹ FX + 112 kg ha ⁻¹ FN
T7 = 3000 kg ha ⁻¹ FX + 112 kg ha ⁻¹ FS	
T8 = Zero kg ha ⁻¹ FX + 112 kg ha ⁻¹ FS	
T9 = Testem unha	

FX = folhelho pirobetuminoso moído, CX = marga dolomítica, FN = fosfato natural e FS = fosfato solúvel.

As amostras de solo foram coletadas na profundidade de 0-5 cm, dois dias após a colheita da soja, passadas em peneira de 2 mm para remoção e separação de materiais como raízes, caules e folhas, sendo uma parte do solo armazenada em sacos de polietileno em câmara fria a 4°C até o momento de realização das análises microbiológicas. A outra parte foi seca em estufa a 60°C para a determinação de carbono orgânico total (COT), conforme metodologia descrita por Tedesco et al. (1995). O carbono da biomassa microbiana do solo (CM) foi determinado conforme Vance et al. (1987), porém utilizando forno de microondas para eliminar os microrganismos (Ferreira et al., 1999). A relação carbono microbiano, carbono orgânico total (CM/COT) expressa em porcentagem, foi obtida pela razão entre o CM e o COT.

Resultados e discussão

Os diferentes tratamentos estudados provocaram variações nos teores de CM, COT e relação CM/COT (Figura 1). Para o T5, o CM, o COT e a relação CM/COT foram, respectivamente, 9%, 37% e 27% maiores que nos demais tratamentos. Este tratamento recebeu marga dolomítica com granulometria entre 0,25 e 0,84 mm para correção da acidez e para o fornecimento de Ca e Mg em substituição aos óxidos de cálcio e magnésio como diferencial em relação a outros tratamentos.

Os resultados observados para a relação CM/COT variaram aproximadamente de 1,7 a 2,7%, dentro da faixa esperada de 1 a 3% para solos agrícolas (Stevenson, 1994). Esta relação fornece uma medida da qualidade da matéria orgânica. Em circunstâncias em que a biomassa encontra-se sob algum fator de estresse, a capacidade de utilização do carbono é diminuída. Nesse caso, a relação CM/COT diminui. Ao contrário, com a adição de matéria-orgânica de boa qualidade ou com a mudança do fator limitante para uma condição favorável, a biomassa microbiana pode aumentar rapidamente, aumentando a relação CM/COT, mesmo que os teores de COT permaneçam inalterados (Gama-Rodrigues, 1999). Em um solo cultivado com soja sob diferentes sistemas de preparo do solo, Perez et al. (2004) encontraram valores de CM e relação CM/COT similares aos observados neste trabalho.

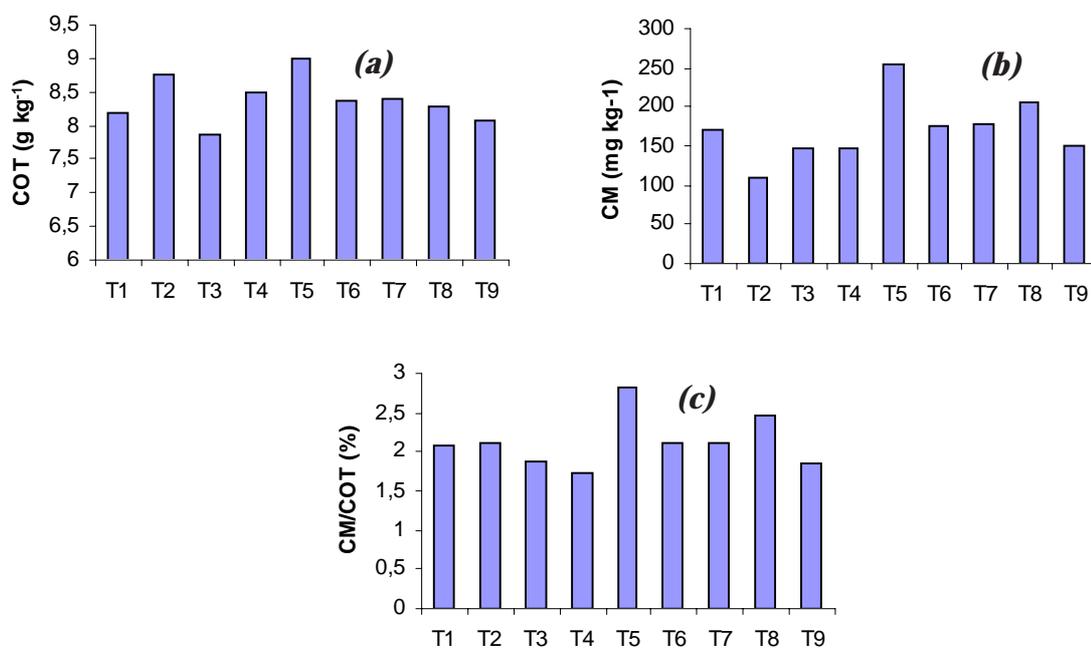


Figura 1. (a) Teor de carbono orgânico total (COT), (b) Valores de carbono da biomassa microbiana (CM) e (c) relação carbono microbiano/carbono orgânico total (CM/COT) em solo fertilizado com folhelho pirobetuminoso, margam dolomítica e fontes de fósforo.

Pelos resultados preliminares obtidos neste estudo observou-se que o folhelho pirobetuminoso e a margam dolomítica não promoveram redução na atividade microbiana do solo, medida pelo teor de carbono na biomassa microbiana e pela sua relação com o teor de carbono orgânico total e que a adição da margam dolomítica com granulometria entre 0,25 a 0,84mm promoveu incremento da atividade microbiana do solo, possivelmente pela maior presença de cálcio e magnésio.

Referências bibliográficas

BENDING, G.D.; TURNER, M.K.; RAYNS, F; MARX, M.C.; WOOD, M. Microbial and biochemical soil quality indicators and their potential for differentiating areas under contrasting agricultural management regimes. *Soil Biology and Biochemistry*, Oxford, v. 36, n. 11, p. 1785-1792, Nov. 2004.

COMISSÃO QUÍMICA DE FERTILIDADE DO SOLO. *Manual de adubação e de calagem para os estados do RS e SC*. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo.– RS/SC. 10.ed. Porto Alegre, 2004. p. 394.

FERREIRA, A.S.; CAMARGO, F.A.O.; VIDOR, C. Utilização de microondas na avaliação da biomassa microbiana do solo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, v. 23, p. 991-996, 1999.

GAMA-RODRIGUES, E.F.; GAMA-RODRIGUES, A.C.; BARROS N. F. Biomassa microbiana de Carbono e Nitrogênio de solos sob diferentes coberturas vegetais. *Revista Brasileira de ciência do Solo*, Viçosa, v. 21, n. 3 p. 361-365, 1997.

GAMA-RODRIGUES, E.F. Biomassa microbiana e ciclagem de nutrientes In: GAMA-RODRIGUES, E.F. *Fundamentos da matéria orgânica do solo, ecossistemas tropicais & subtropicais*. Porto Alegre: Gênese, 1999, cap. 11, p. 227 - 243.

JEKINSON, D.S.; LADD, J.N. Microbial biomass in soil: measurement and turnover. *Soil Biochemistry*. New York, Marcel Dekker, 1981. v. 5, p. 415-471.

MOREIRA, F.M. S.; SIQUEIRA, J.O. **Microbiologia e bioquímica do solo**. Lavras: Editora UFLA, 2002. 626 p.

PEREZ, K.S.S.; RAMOS, M.L.G.; MCMANUS, C.O. Carbono da biomassa microbiana em solo cultivado com soja sob diferentes sistemas de manejo nos Cerrados. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 39, p. 567-573, 2004.

STEVENSON, F.J. **Humus chemistry: genesis, composition, reactions**. New York: J. Wiley, 1994. 496 p.

TEDESCO, M.J.; BASSANI, C.A.; BOHNEN, H.; VOLKWEISS, S.J. **Análises de solo, plantas e outros materiais**. Porto Alegre: - RS, 1995. 174 p.

VANCE, E.D.; BROOKES, P.C.; JENKINSON, D.S. Na extraction method for measuring soil microbial biomass C. **Soil Biology Biochemistry**, Oxford, v. 19, n.6 p. 703-707, 1987.

***Qualidade ambiental e recursos
naturais***

A estética na natureza: um olhar sobre Andropogon bicornis

Elisabeth Regina Tempel Stumpf

Síntia Zitzke Fischer²

Gustavo Heiden²

Rosa Lía Barbieri³

Paulo Roberto Grolli

Palavras-chave: biodiversidade, arte floral, Floricultura

Introdução

O mercado da Floricultura destaca-se pelo constante lançamento de novos produtos com a finalidade de atender as necessidades de seus consumidores, que procuram novas cores e formatos diferenciados. Um dos primeiros passos dentre as estratégias para o lançamento de uma nova espécie ou variedade no mercado é o estudo de seus atributos estéticos (Halevy, 1999), entendidos como o conjunto de características ornamentais, evidentes ou não, que possibilitam seu uso na Floricultura. Como características desejáveis e evidentes, destacam-se a coloração, a forma, a textura e o aroma, embora algumas menos evidentes, como a durabilidade após o corte e a resistência ao manuseio, sejam fundamentais para a aceitação e permanência de uma planta no mercado. Um dos segmentos que mais se utiliza de novos lançamentos é, sem dúvida, o da arte floral. Thomas, Avison e Ball (1998) a definem como sendo a arte de criar conjuntos harmônicos com flores, folhas e outros elementos decorativos, e que, de acordo com Scace (2001), são usados para expressar sentimentos. O autor lembra que os elementos utilizados, como as flores principais e secundárias e as folhagens, devem conter componentes de cor, tamanho, linha, padrão, forma e textura capazes de definir os princípios de balanço, proporção, ritmo, unidade, contraste e harmonia de uma composição. As flores secundárias, amplamente empregadas em arranjos florais e decorações, devem conter, por sua vez, componentes capazes ainda de destacar as flores principais de um arranjo.

A composição vegetal do Rio Grande do Sul abriga um grande número de espécies nativas com características ornamentais e potencial econômico que justificam sua utilização no segmento da arte floral. De acordo com Da Veiga e Ehlers (2003), a valorização da biodiversidade é um fenômeno crescente e sua importância econômica está na conciliação entre a conservação e a geração de empregos. Os autores lembram que a biodiversidade oferece, entre outros valores reconhecidos, os estéticos, os científicos e os culturais, e serve ainda como base para culturas agrícolas e para o desenvolvimento de novas variedades.

Plantas com outros usos que não a ornamentação, e mesmo espécies consideradas sem utilidade aparente, possuem atributos estéticos consideráveis, que compensam estudos sobre sua adequação para a Floricultura. Neste sentido, o conhecimento e a descrição desses atributos são essenciais para uma indicação de uso. Além disso, motivam e fundamentam pesquisas posteriores de propagação, cultivo e manejo pós-colheita, entre outras.

¹Universidade Federal de Pelotas

²Convênio FAPEG/Embrapa Clima Temperado

³Embrapa Clima Temperado (barbieri@cpact.embrapa.br)

Uma dessas espécies é *Andropogon bicornis* (Poaceae), conhecida no Estado como cola-de-sorro-grande, e considerada daninha por invadir pastagens depauperadas, beiras de estrada e terrenos baldios. É uma espécie perene e herbácea, com colmos verdes que podem alcançar até 1,60 m de altura e cujas inflorescências terminais e flexíveis possuem longas pilosidades esbranquiçadas (Lorenzi, 2000), atributos que, por si só, indicam possibilidade de uso na arte floral. Por esta razão, este trabalho tem por objetivo avaliar os atributos estéticos e a vida útil real de hastes florais de *Andropogon bicornis* para verificar sua aptidão para uso na arte floral, como flor secundária.

Material e métodos

As hastes de *A. bicornis* foram colhidas em uma população estabelecida em lavoura abandonada da Colônia Osório, 3º Distrito do município de Pelotas, em maio de 2005. Foram analisadas as características ornamentais de 64 hastes, colhidas aleatoriamente de 40 plantas desta população. Para verificar a aptidão de uso na arte floral, foram atribuídas notas para as características de comprimento, rigidez e aspecto geral das hastes, forma, cor e aroma das inflorescências; rendimento na composição floral; originalidade e vida útil real (Tabela 1). Por vida útil real entende-se o período de tempo, a partir do corte, no qual as características ornamentais são adequadamente mantidas. Para esta avaliação, tanto em água, quanto em espuma floral, foram utilizadas 32 hastes de *A. bicornis*, uniformizadas em 0,80 m de comprimento e destituídas de folhas. As hastes foram identificadas e distribuídas, em igual número, em quatro vasos plásticos transparentes contendo um litro de água e em quatro vasos contendo espuma floral hidratada. O nível de água e a hidratação das espumas florais foram mantidos pela simples adição de água a cada dois dias, durante as avaliações.

A aptidão para o uso na arte floral foi indicada pelo somatório das notas atribuídas (<25 = sem aptidão, entre 25 e 50 = baixa aptidão, entre 50 e 75 = média aptidão e >75 = alta aptidão).

Tabela 1. Notas atribuídas às características de interesse ornamental de uma espécie para uso na arte floral.

Características	Nota		
	0	5	10
Comprimento da haste	<20 cm	entre 20 e 40 cm	>40 cm
Rigidez da haste	flexível, necessita reforço	necessita reforço conforme o uso	rígida, não necessita reforço
Aspecto geral da haste	interfere negativamente	indiferente	interfere positivamente
Forma da inflorescência	sem atrativo	com um *	original**
Cor da inflorescência	sem atrativo	com um *	original**
Aroma	desagradável	ausente	agradável
Rendimento	baixo	médio	alto
Originalidade	já é comercializada	existe semelhante	inovadora
Vida útil real em água	<10 dias	entre 10 e 15 dias	>15 dias
Vida útil real em espuma floral	<10 dias	entre 10 e 15 dias	>15 dias

* já são comercializadas inflorescências com forma ou cor semelhantes

** não existem, no mercado, inflorescências com forma ou cor semelhantes

Resultados e discussão

O comprimento médio das hastes colhidas foi de 1,10 m, o que possibilita múltiplas formas de uso em composições florais e decorações. Este valor é superior ao exigido pelos padrões de qualidade estabelecidos pelo Instituto Brasileiro de Floricultura para complementos florais. Por estes padrões, o tango (*Solidago canadensis*), uma flor secundária cuja forma se assemelha a de *Andropogon bicornis*, deve atingir um mínimo de 0,50 m de comprimento, sendo que hastes com 0,80 m são classificadas como tipo Extra (Ibraflor, 2000), o que coloca a espécie avaliada dentro dos padrões exigidos pelo mercado. A rigidez das hastes de uma planta está relacionada à sua espessura e se reflete diretamente na resistência ao manuseio e ao transporte. As hastes de *A. bicornis*, com espessura média de 1,3 mm, são bastante rígidas, o que, segundo Chamas e Matthes (2000), é uma qualidade favorável para flores de corte. Para a arte floral, hastes rígidas ampliam o uso de uma espécie em diferentes estilos de composições, bases e recipientes, sem necessidade de uso de materiais para reforço, prática que os artistas florais precisam adotar para algumas flores (Kikuchi, 1995). O aspecto geral da haste foi considerado indiferente por não interferir na cor, no volume ou na textura dos arranjos.

A forma da inflorescência (Figura 1), um racemo terminal (Lorenzi, 2000), foi considerada original quando comparada com as espécies disponíveis no mercado. Sua forma assemelha-se à do papiro (*Cyperus papyrus* L.), espécie exótica muito utilizada na arte floral brasileira (Brotherhood, 2005). A cor das inflorescências, verde no início do estágio reprodutivo e branco ao final (Figura 1), mostra pouca interferência em uma composição floral. Por outro lado, pela neutralidade das cores, possibilita ampla gama de combinações com outras cores de flores. Além disso, o aroma exalado é perceptível e bastante agradável e pode agregar valor aos arranjos dos quais faz parte.

O rendimento que a espécie pode proporcionar é baixo se for considerada a porção inferior das composições forais, mas contribui para aumentar o volume de um arranjo floral em sua porção superior (Figura 1), e, por esta razão, foi atribuída uma nota média.

A vida útil real, tanto em água quanto em espuma floral, foi superior a 20 dias, evidenciando adequação ao uso, já que a manutenção dos atributos estéticos por no mínimo 14 dias qualifica uma espécie para uso como flor de corte (Bredmose, 1987).



Figura 1. Forma e cor de inflorescências de *A. bicornis* em duas fases do estágio reprodutivo.

As características submetidas à avaliação mostram que a espécie *Andropogon bicornis* evidencia alta aptidão como flor secundária, para uso na arte floral, obtendo um somatório de notas igual a 85 (Tabela 2).

Tabela 2. Notas atribuídas às características de interesse ornamental para uso na arte floral em *Andropogon bicornis* (Poaceae).

Características	<i>Andropogon bicornis</i>
Com prim ento da haste	10
Rijidez da haste	10
Aspecto geral da haste	5
Form a da inflorescência	10
Cor da inflorescência	5
Arom a	10
Rendim ento na com posição	5
Originalidade	10
Vida útil real em água	10
Vida útil real em espum a floral	10
Total	85

Por seus atributos estéticos e vida útil real apresentada, é possível indicar a espécie *Andropogon bicornis* para uso na arte floral, como flor secundária em composições florais. No entanto, para a introdução desta espécie no mercado, é preciso desenvolver pesquisas relacionadas a técnicas de propagação, cultivo e pós-colheita.

Referências bibliográficas

- BREDMOSE, N. Post harvest ability of some new cut flowers. *Acta Horticulturae*, Wageningen, v. 205, p. 187-194, 1987.
- BROTHERHOOD, M. Abuse das texturas. *Arranjo Floral*, São Paulo, v. 43, p. 12-14, jul. 2005.
- CHAMAS, C. C.; MATTHES, L. A. F. Método de levantamento de espécies nativas com potencial ornamental. *Revista Brasileira de Horticultura Ornamental*, Campinas, v. 6, p. 53-63, 2000.
- DA VEIGA, J.E.; EHLERS, E. Diversidade biológica e dinamismo econômico no meio rural. In: MAY, P. H.; LUSTOSA, M. C.; VINHA, V. (Org.) *Economia do meio ambiente: teoria e prática*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003. 318 p.
- HALEVY, Abraham H. New Flower Crops. In: JANICK, J. (ed.). *Perspectives on new crops and new uses*. Alexandria: ASHS Press, 1999. p. 407-409.
- IBRAFLO. *Padrão Ibraflor de qualidade*. Campinas: Estúdio 66, 2000. 87 p.
- KIKUCHI, O.Y. *Ornamentação floral*. São Paulo: Senac, 1995. 73 p.
- LORENZI, H.; SOUZA, H. M. *Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas*. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2000. 349 p.
- THOMAS, P.; AVISON, J.; BALL C. *The art of floral design: original floral decorations inspired by the patterns of nature*. London: Ward Lock Limited, 1998. 128 p.
- SCACE, P. D. *The floral artist's guide*. Florence: Thomson Delmar Learning, 2001. 288 p.

Análise da qualidade de dados GPS pós-processados em diferentes tempos de rastreamento

Andréa Cury Marques¹
Marilice Cordeiro Garrastazú²

Palavras-chave: GPS, pós-processamento, qualidade de posicionamento.

Introdução

O uso do GPS permite a obtenção de coordenadas para que, a partir destas, possam ser espacializados, por exemplo, dados de pesquisa, amostras de solo, locação de áreas experimentais e cadastramento de imóveis rurais.

O posicionamento diz respeito à determinação da posição de objetos com relação a um referencial específico, fornecendo dois tipos de observação, diretamente associadas à componente do sinal rastreado: pseudodistâncias, obtidas a partir da observação dos códigos, e fases das portadoras.

No posicionamento relativo, tanto as observações de código quanto à da fase das portadoras, podem ser tratadas a partir de, pelo menos, duas estações observadoras simultâneas dos mesmos satélites. Esta consideração proporciona a minimização, ou até mesmo o cancelamento, dos efeitos de alguns erros sistemáticos que incidem de forma semelhante em ambas as estações (provocados pela ionosfera, pela troposfera, atrasos tanto do relógio do satélite quanto do receptor, ruído do código no receptor e ruído da portadora no receptor). No caso dos códigos, a técnica associada denomina-se DGPS (Differential GPS), sendo largamente empregada em navegação.

Recentemente, novas técnicas de posicionamento têm sido pesquisadas, com sucesso, no sentido de otimizar ainda mais os levantamentos GPS. O posicionamento relativo estático rápido é uma dessas técnicas, seguindo o mesmo princípio que o do posicionamento estático. A diferença fundamental diz respeito ao período de ocupação da estação de interesse. Nesse caso, as ocupações não excedem 20 minutos, ao passo que, no posicionamento relativo estático, as ocupações podem durar várias horas. A utilização do método estático rápido é propícia para levantamentos em que se deseja alta produtividade, mas há muitas obstruções entre as estações a serem levantadas. Pode-se utilizar, neste caso, receptores de simples (L1) ou dupla frequência (L2).

Este trabalho teve como objetivo testar a diferença de solução para diferentes comprimentos de vetores em relação ao tempo de observação, utilizando valores iniciais indicados pelo fabricante do receptor. Este indica para o método estático rápido, para linha base de até 120Km, e uma

¹Convênio FAPEG/Embrapa Clima Temperado

²Embrapa Clima Temperado (marilice@cpect.embrapa.br)

inicialização de 9 minutos no primeiro ponto com solução em código (pseudodistância), alcançando precisão submétrica de 50cm.

Material e métodos

Utilizou-se o receptor GPS L1 Modelo SR20 da Leica⁰ através do método estático rápido, com uma permanência de 12 minutos em cada ponto. Após as sessões de observações feitas com GPS, os dados foram pós-processados em software específico do receptor, obtendo-se assim as coordenadas dos pontos, bem como a qualidade do posicionamento, onde dois receptores fixos observam os mesmos satélites, durante o mesmo período de tempo, sendo que em um dos receptores as coordenadas são conhecidas e, no outro, estas serão determinadas, com uma permanência de 12 minutos, sendo reprocessadas nos 3, 5 e 9 minutos iniciais.

Após o processamento dos dados, gerou-se uma tabela com as coordenadas dos pontos, com as soluções obtidas, com a qualidade do posicionamento e com a distância em metros, caracterizando a diferença entre as coordenadas determinadas com 3, 5, 9 e 12 minutos, e a distância em metros de linha base. A distância de linha base em média é de 20 km, o que satisfaz a condição descrita pelo fabricante do aparelho. Para a visualização dos pontos, utilizou-se a ferramenta disponível na Internet Google Earth⁰.

A solução em códigos propicia a medida do tempo de propagação do sinal entre um determinado satélite e o receptor, que multiplicado pela velocidade da onda eletromagnética ocasiona o conhecimento da distância percorrida pelo sinal. Portanto, a observação de, pelo menos, 3 satélites proporciona a situação geométrica mínima para a determinação isolada das coordenadas do centro elétrico da antena do receptor. Como os receptores apresentam osciladores não tão estáveis como os dos satélites, inclui-se na modelagem matemática da solução do problema uma incógnita a mais, correspondente à correção associada ao relógio do receptor, o que eleva para 4 o número mínimo de satélites necessários à determinação e denomina-se pseudodistância a observação correspondente. As aplicações que utilizam este tipo de observação são aquelas que buscam primordialmente o posicionamento em tempo real (navegação). Pela geometria do problema, um fator que se reveste da maior importância no tocante à propagação de erros e, conseqüentemente, à qualidade das determinações, é a disposição geométrica dos satélites.

A solução das fases das ondas portadoras, analogamente àquelas obtidas a partir dos códigos, também fornece indiretamente a medida da distância receptor-satélite. Entretanto, neste caso específico, como o que se mede é a diferença de fase entre o sinal que chega do satélite e o gerado pelo oscilador do receptor, existe uma incógnita adicional na observação da distância, denominada de ambigüidade, a qual pode ser classificada como "float", onde o número de ciclos da fase portadora entre o satélite e o receptor respectivamente é um número real e "phase" ou fase, sendo aquela na qual o número de ciclos da fase da portadora entre o satélite e o receptor é um número inteiro de ciclos que a onda levou para chegar ao receptor no início do período de rastreamento. Por este motivo, estas observações normalmente não são utilizadas em tempo real, sendo aplicadas para posicionamentos estáticos.

Resultados e discussão

Através da análise dos dados, foi possível verificar que a solução do posicionamento varia para pontos com uma permanência menor que 12 minutos; contudo, a solução através das fases das ondas portadoras é obtida com este tempo mínimo no ponto, indicando que este valor poderia ser utilizado. A seguir, têm-se os dados levantados.

Tabela 1. Dados de pós-processamento de coordenadas e altura elipsoidal obtidas por GPS.

Pontos	E	N	Altura Elipsoidal	Solução	Qualidade	Distância (m) entre 3 e 12	Com prim ento Linha Base (m)
P03_3	358795,0016	6475350,6607	10,3628	Code	0,0180		19298,80
P03_5	358794,9960	6475350,7084	10,3698	Code	0,0151		
P03_9	358795,0016	6475350,6607	10,3628	Code	0,0180		
P03_12	358795,5702	6475350,4201	11,4156	Fbat	0,0109	0,6174	
P04_3	379203,3106	6462555,8269	16,7617	Code	0,0969		35159,99
P04_5	379203,2595	6462555,8470	16,9254	Code	0,0606		
P04_9	379202,9692	6462557,3839	15,4029	Fbat	0,0102		
P04_12	379203,1298	6462557,4378	15,4119	Fbat	0,0066	1,6210	
P05_3	361884,4196	6483506,5210	21,2320	Code	0,1099		10674,76
P05_5	361884,4261	6483506,5491	21,3614	Code	0,0807		
P05_9	361884,4196	6483506,5210	21,2320	Code	0,1099		
P05_12	361884,8757	6483508,5767	21,3705	Phase	0,0010	2,1057	
P08_3	361732,9345	6484829,4530	27,2896	Code	0,0317		9398,98
P08_5	361733,0422	6484829,6925	28,0460	Fbat	0,0149		
P08_9	361733,3478	6484829,4569	27,9398	Fbat	0,0100		
P08_12	361733,2258	6484829,4867	28,0974	Fbat	0,0084	0,2932	
P10_3	361780,2191	6484832,8175	26,8364	Code	0,0254		9386,76
P10_5	361780,2723	6484832,8296	27,0233	Code	0,0191		
P10_9	361781,0034	6484833,1136	28,3133	Fbat	0,0138		
P10_12	361780,8816	6484833,1154	28,4495	Fbat	0,0116	0,7264	
P12_3	365842,2494	6484261,4303	20,8645	Code	0,1147		10043,92
P12_5	365842,3460	6484261,3796	20,2986	Code	0,0863		
P12_9	365841,6897	6484262,2631	21,8907	Fbat	0,0091		
P12_12	365841,7226	6484262,3636	21,8093	Fbat	0,0062	1,0717	
P20_3	360021,8917	6467588,4489	6,5802	Code	0,0268		26698,08
P20_5	360022,2217	6467588,5617	7,8075	Fbat	0,0141		
P20_9	360022,1958	6467588,5433	7,9653	Fbat	0,0140		
P20_12	360022,1646	6467588,3990	7,9899	Fbat	0,0127	0,2774	
P23_3	359619,3618	6474738,8130	15,7826	Code	0,0185		19710,37
P23_5	359619,2945	6474738,7965	15,8928	Code	0,0178		
P23_9	359618,7353	6474738,6750	16,0151	Fbat	0,0000		
P23_12	359618,7694	6474738,7347	16,0195	Fbat	0,0000	0,5976	
P24_3	377389,9279	6459933,2201	14,9190	Code	0,0156		36809,17
P24_5	377390,0547	6459933,3398	15,9855	Fbat	0,0137		
P24_9	377390,0419	6459933,3816	15,8896	Fbat	0,0096		
P24_12	377390,0005	6459933,3833	15,8871	Fbat	0,0080	0,1786	
P26_3	371605,8027	6474538,9234	9,7012	Code	0,1634		21096,06
P26_5	371606,3021	6474540,6976	10,0256	Fbat	0,0289		
P26_9	371606,3749	6474540,7435	9,1992	Fbat	0,0123		
P26_12	371606,3816	6474540,7679	9,1750	Fbat	0,0080	1,9332	
P28_3	379413,2312	6471553,7736	15,4555	Code	0,0183		27512,82
P28_5	379413,5586	6471553,6614	15,8051	Fbat	0,0156		
P28_9	379413,5899	6471553,7747	15,6273	Fbat	0,0101		
P28_12	379413,9336	6471553,8514	15,7802	Fbat	0,0090	0,7067	
P33_3	376731,5022	6482895,4273	3,0579	Code	0,0111		17247,49
P33_5	376731,4786	6482895,4515	3,1656	Code	0,0119		
P33_9	376732,0964	6482895,5951	4,8833	Fbat	0,0113		
P33_12	376732,4871	6482895,4571	4,6938	Fbat	0,0109	0,9854	

Em relação à qualidade do posicionamento, levando em consideração que a análise foi feita com a soma da posição mais a altura relativa do ponto. Nos pontos analisados, a precisão submétrica variou de 0,1cm à 16,3cm permanecendo dentro da indicação do fabricante, que indica uma precisão submétrica de 50cm.

Outro fator a ser considerado foi a comparação das coordenadas obtidas com uma permanência no ponto de 3, 5, 9 e 12 minutos, obtendo-se a distância entre elas através da Fórmula de Pitágoras.

Sendo que X_1 e Y_1 são as coordenadas do ponto estabelecidas com 3, 5 e 9 minutos e X_2 e Y_2 são as determinadas com 12 minutos em cada ponto. Esta verificação variou de 0,025m a 2,11m, apresentando um resultado pouco satisfatório, comprovando que 3 minutos de permanência seria um tempo muito curto para determinar as coordenadas com precisão adequada. Através do gráfico a seguir, pode-se avaliar estas diferenças.

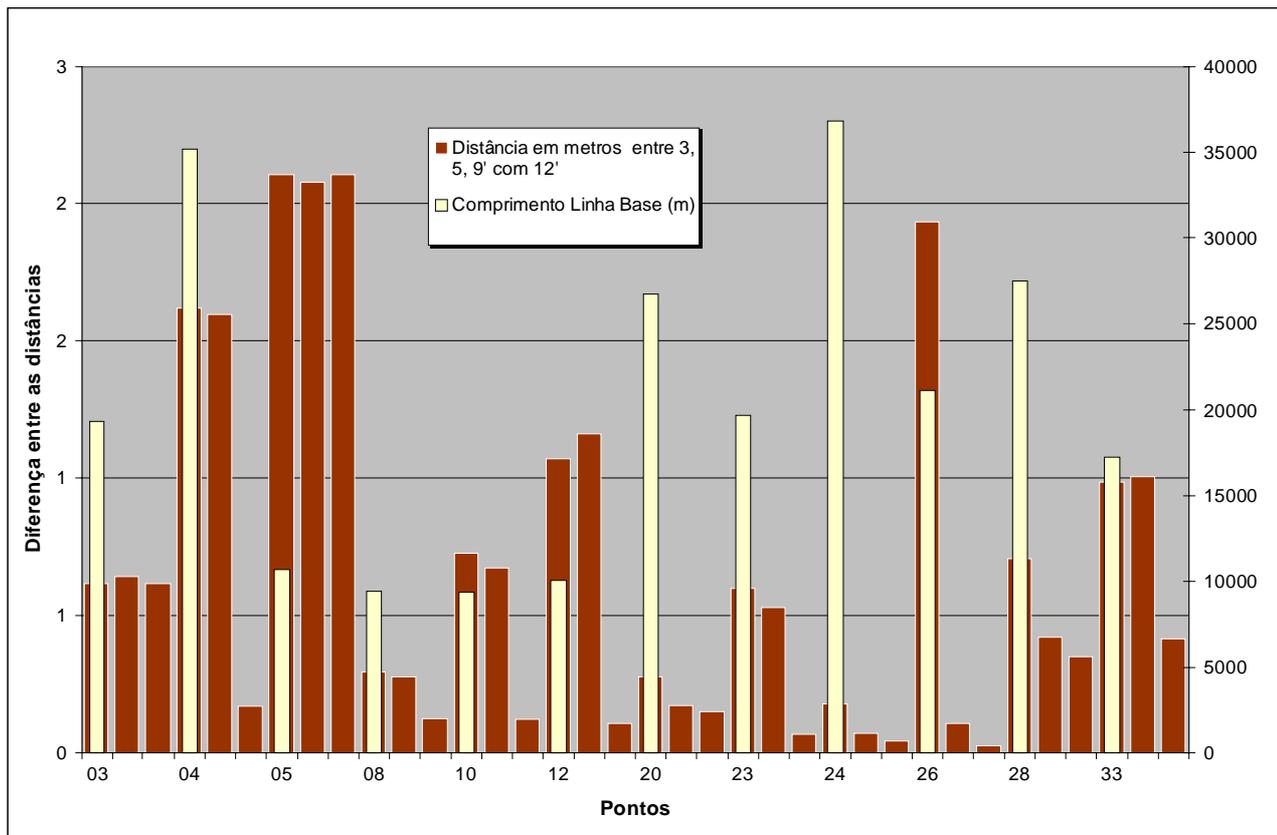


Gráfico 1. Comparação entre as distâncias obtidas com 3, 5 e 9 minutos, em relação a 12 minutos.

Analisando o gráfico, em relação aos pontos 5 e 24, por exemplo, nota-se que a distância da linha base não é o único fator que influencia na qualidade do posicionamento, pois no ponto 5 a linha base foi menor que no ponto 24, porém as diferenças entre as coordenadas deste foram significativas. Já no ponto 24, a diferença entre as coordenadas ficou dentro do aceitável.

Pelo que foi exposto, indica-se para usuários que necessitem fazer observações no método estático rápido com uma precisão submétrica melhor que 50cm, a permanência de, no mínimo, 12 minutos em cada ponto, para que seja possível no pós-processamento chegar-se à solução das fases das ondas portadoras, com um equipamento similar a este.

Este trabalho também indica que há a necessidade de continuarem os estudos sobre este assunto, devido ao fato de que, além dos erros sistemáticos citados anteriormente, deve-se ter clareza de que a qualidade do posicionamento é influenciada pela geometria dos satélites no momento da observação, pelo número de satélites observados e pelo horário em que é feita a observação. Tais variáveis necessitam de uma atenção especial no momento da análise dos dados obtidos no pós-processamento do receptor GPS.

Referências bibliográficas

AGUIRRE, J.A. Compatibilização de referenciais e conceitos básicos introdutórios a GPS. In: **SEMINÁRIO SOBRE GPS**, 1. 1999, Santa Maria. Santa Maria: UFSM/CCR. 1999. 64 p.

IBGE. **Especificações e normas gerais para levantamentos geodésicos em território nacional**. Paraná, 1983. Disponível em: <<http://www.concar.ibge.gov.br/index7e5b.html?q=node/42>>. Acesso em: 12 de set. 2005.

IBGE. **Especificações e normas gerais para levantamentos GPS**. Brasília, 1983. Disponível em: <<http://www.concar.ibge.gov.br/index2636.html?q=node/67>>. Acesso em: 12 de set. 2005.

LEICA. **Guia de utilização: Leica SR20**. Heerbrugg, 2004. 55 p.

LEICA. **Manual de operação: Leica SR20**. Heerbrugg, 2004. 31 p.

MONICO, J.F.G. **Posicionamento pelo NAVSTAR-GPS**: descrição, fundamentos e aplicações. São Paulo: UNESP, 2000. 287 p.

MONICO, J.F.G. Posicionamento por ponto de alta precisão utilizando o GPS: uma solução para a geodinâmica. **Brazilian Journal of Geophysics**, Rio de Janeiro, 2000. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbg>>. Acesso em: 10 de set. 2006.

ROCHA, C. H. B. **Geoprocessamento**: tecnologia transdisciplinar. Juiz de Fora: Do Autor, 2000. 220 p.

SILVA, C.A.U. da; SEGANTINE, P.C.L. Análise de precisão de vetores GPS. **A Mira**, Criciúma, v. 1, p. 22-31, 2002.

Caracterização de minerais do solo e rochas sedimentares por espectrorradiometria

Wiliam Costa Sandrini¹
José Maria Filippini Alba²

Palavras-chave: espectrorradiometria, minerais, solo.

Introdução

O sensoriamento remoto estuda os objetos terrestres à distância, por meio da análise da radiação eletromagnética que interage com eles e sem estabelecer contato físico. Dalmolin et al. (2005) mencionaram que os registros espectrais podem ser obtidos em 3 níveis, o terrestre (campo ou laboratório), o suborbital (aeronaves) e o orbital (satélites).

Lorenzetti (citado por ALVARENGA et al. 2003) define radiometria como a ciência ou a técnica de quantificar a radiação eletromagnética. A resposta espectral capturada pelo sensor pode vir na forma gráfica ou de imagem, dependendo da metodologia adotada. A espectrorradiometria laboratorial é de fundamental importância na compreensão e definição de conceitos utilizados na prática do sensoriamento remoto, pois permite conhecer como cada componente (minerais, umidade, matéria orgânica, óxido de ferro, etc.) influencia o comportamento espectral de diferentes solos (ALVARENGA et al., 2003).

O comportamento espectral do solo está diretamente relacionado com sua composição química, física, biológica e mineralógica, sendo que os principais constituintes que interferem na resposta espectral são a matéria orgânica e os óxidos de ferro, com a mineralogia da fração argila, a textura, a rugosidade e a umidade do solo como fatores secundários (DALMOLIN et al., 2005).

Assim, o objetivo deste trabalho foi a caracterização espectrorradiométrica de minerais isolados e rochas sedimentares como suporte a projetos em andamento, focalizando ações específicas, como o mapeamento de solos e o processamento de imagens orbitais. Paralelamente, foram avaliadas as dificuldades operacionais e metodológicas, envolvendo o desenvolvimento de acessórios de baixo custo, como o suporte e a semi-esfera.

Material e métodos

As análises espectrais foram realizadas em bancada, nos meses de julho e agosto de 2006, na Sede da Embrapa Clima Temperado, com o auxílio do espectrorradiômetro LI-1800, marca LI-COR (Figura 1), cedido pela Embrapa Uva e Vinho, que atua na faixa espectral 300 nm - 1100 nm. Como padrão de referência foi utilizada a placa Spectralon cinza 50% (Labsphere, SRT-50-050).

¹Convênio FAPEG/Embrapa Clima Temperado

²Embrapa Clima Temperado (fili@cpact.embrapa.br)

Os minerais isolados foram fornecidos pelo Centro de Tecnologia Mineral – CETEM, quartzo com granulometria milimétrica e carbonato, goethita e caolinita com granulometria micrométrica.

As amostras de folhelho pirobetuminoso foram coletadas na Unidade de Negócio de Industrialização do Xisto da Petrobras em São Mateus do Sul – PR. O carvão é procedente da jazida de Candiota – RS, explorada pela Companhia Riograndense de Mineração. As amostras foram secas em estufa a 45°C por 24h, moídas e peneiradas em malha de 1 mm.

Não foi possível usar a esfera de integração externa LI 1800-12 para a obtenção da resposta espectral em bancada. Assim, se confeccionou um acessório, com uma semi-esfera oca de isopor disponível no comércio, de aproximadamente 0,5 cm de espessura, 15 cm de diâmetro e 7,5 cm de altura, revestida externamente com fita isolante preta para minimizar interferências da luz externa (Figuras 2 e 3).



Figura 1. Componentes e acessórios do Espectrorradiômetro LI-1800.



Figura 2. Disposição da semi-esfera, o sensor óptico e o canhão de luz.



Figura 3. Imagens explicativas do procedimento de medição para: (A) carvão; (B) carbonato; e (C) goethita.

Os dados levantados foram transferidos para o computador, organizados em planilhas eletrônicas (software Excel) e transformados em reflectância relativa (**Rr**) considerando a equação: $Rr = 100 \times La / Lp$, sendo **La** e **Lp** os registros correspondentes à amostra e à placa de referência respectivamente.

Resultados e discussão

As medições no intervalo 300 – 400 nm mostraram grande variabilidade, com valores negativos e positivos extremos sendo descartadas. Ainda ocorreram valores negativos acima de 400 nm, possivelmente relacionados ao ruído do equipamento (**Tabela 1**). Observando as médias e amplitudes para o carvão e o folhelho, esperam-se valores baixos para as razões ruído/medição, sugerindo pouca confiabilidade dessas medições. Caolinita e quartzo mostraram espectros bem diferenciados do ponto de vista quantitativo (**Figura 4**). No caso do quartzo, seu comportamento se explicaria pelas suas características intrínsecas ou pela granulométrica diferenciada.

Tabela 1. Estatísticas de reflectância relativa no intervalo 400 – 1100 nm.

	Caolinita	Carbonato	Goethita	Quartzo	Carvão	Folhelho
Mínimo	1,9	-0,6	-0,6	7,0	-0,5	-0,3
Máximo	13,6	4,9	5,6	23,6	0,8	1,6
Média	10,5	2,2	2,6	20,2	0,2	0,8
Desvio	3,5	1,4	1,5	3,8	0,1	0,3

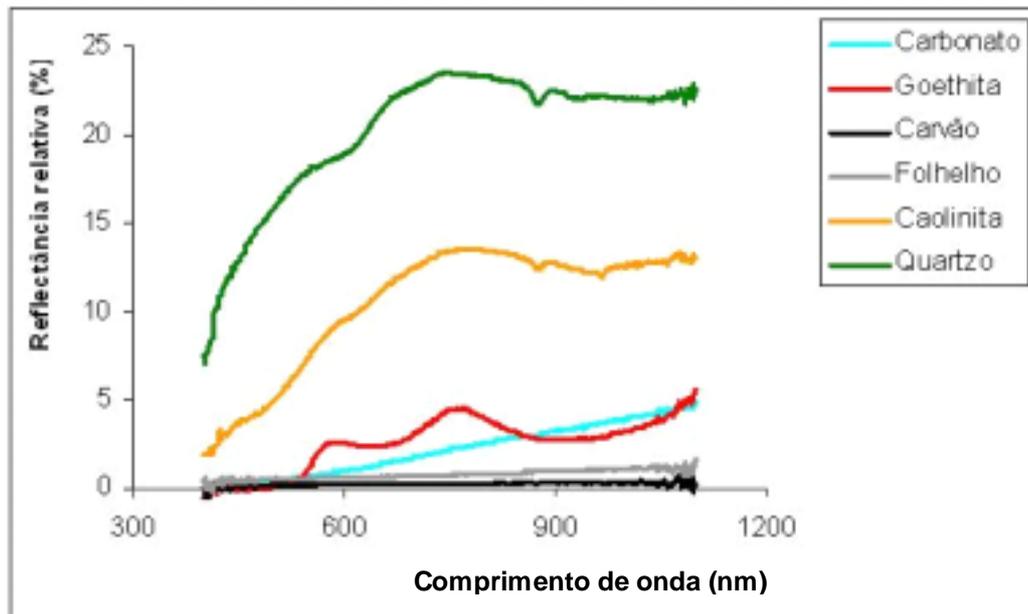


Figura 4. Espectros de reflectância relativa para os materiais considerados neste trabalho.

A goethita apresentou comportamento espectral característico, contrastando com a variação inexpressiva do folhelho e do carvão (**Figura 5**). Os espectros obtidos apresentaram-se semelhantes aos de materiais equivalentes (USGS, 2006).

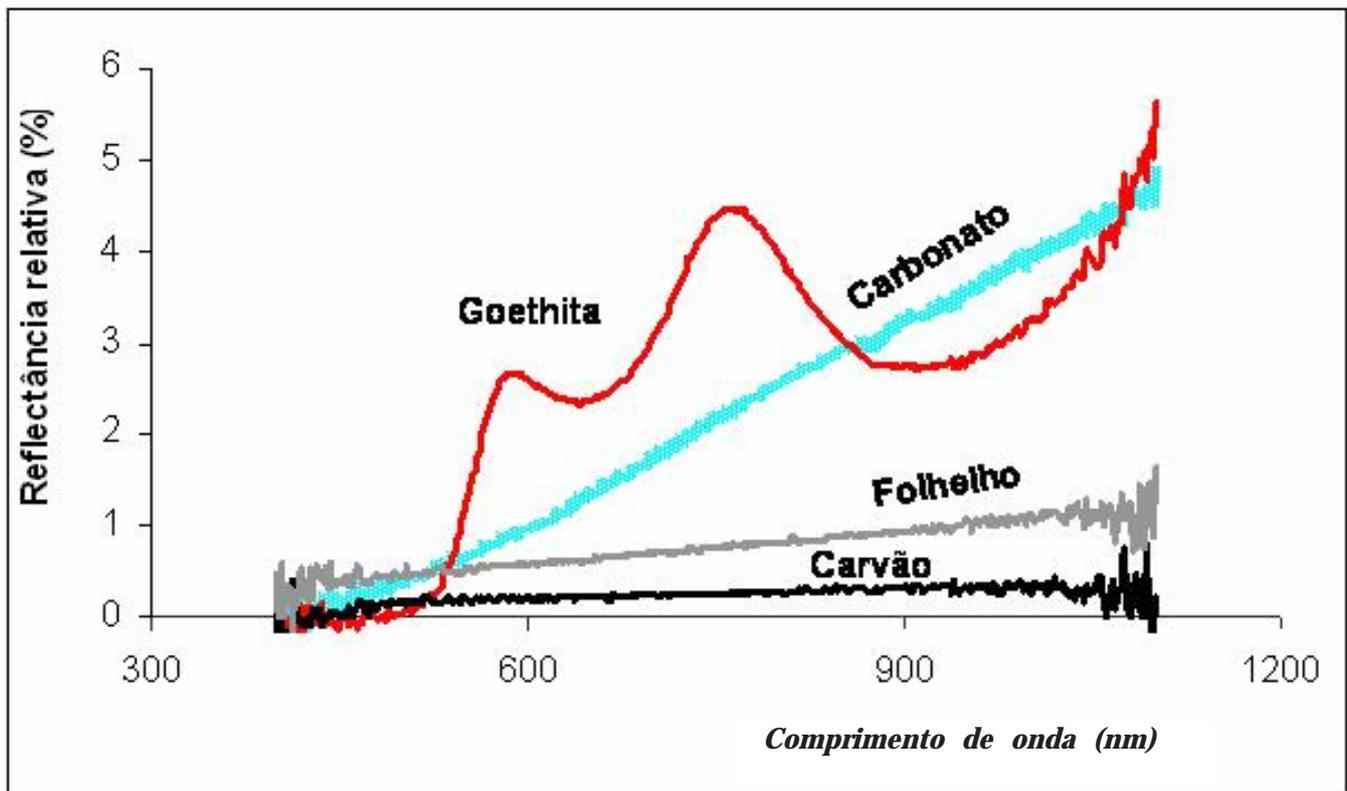


Figura 5. Espectro de reflectância para os materiais com baixa intensidade.

Considerações finais

O comportamento espectral dos materiais analisados mostrou-se relacionado à sua coloração. Observa-se que o espectro visível corresponde ao intervalo 400 – 800 nm. Goethita, caolinita e quartzo são componentes comuns dos solos e mostraram a potencialidade da técnica para estudos pedológicos. O estudo deverá ser estendido para comprimentos de onda acima de 1100 nm, sendo avaliadas variáveis adicionais como granulometria e textura.

Referências bibliográficas

USGS. *USGS Digital splib04 Spectral Library*. Disponível em: <<http://speclab.cr.usgs.gov/spectral.lib04/spectral-lib.desc+plots.html>>. Acesso em: 10 ago. 2006.

DALMOLIN, R. S. D.; GONÇALVES, C. N.; KLAMT, E.; DICK, D. P. Relação entre os constituintes do solo e seu comportamento espectral. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 35, n. 2, p. 481-489, 2005.

ALVARENGA, B. S.; D'ARCO, E.; ADAMI, M.; FORMAGGIO, A.R. O ensino de conceitos e práticas de espectrorradiometria laboratorial: estudo de caso com solos do estado de São Paulo. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 11., 2003, Belo Horizonte. *Anais...* Belo Horizonte: INPE, 2003. p. 739-747.

Efeito de processos de vermicompostagem na disponibilidade de elementos traços

Elizabeth Peña Turruella¹

João Costa Costa Gomes²

Carlos Alberto Barbosa de Medeiros²

Clenio Pillon²

José Ermani Schwengber²

Palavras-chave: substrato orgânico, minhocas, *Eisenia fetida*.

Introdução

A estreita vinculação da espécie humana com o ambiente natural tem causado, em muitos casos, problemas tanto para os seres humanos como para a natureza. O aumento da consciência sobre este problema determina a busca de soluções. Assim, a minhocultura nasce como uma resposta simples, racional e econômica a este problema, ou seja, as minhocas reciclam e transformam potenciais resíduos contaminantes em riqueza para o solo (húmus), contribuindo para o aumento da sustentabilidade da sociedade e da natureza. A vermicompostagem é um processo que permite, por meio da ação combinada de minhocas e microorganismos, aproveitar e transformar resíduos sólidos orgânicos, obtendo-se dois produtos de alta qualidade e demanda a baixo custo: húmus e proteína. São conhecidos os benefícios sobre usos de vermicompostos como adubo orgânico na produção agrícola, mas a avaliação de metais pesados em vermicompostos é um tema pendente de mais informação científica. O presente trabalho teve como objetivo a avaliação do efeito de processos de vermicompostagem na disponibilidade de elementos traços.

Material e métodos

O experimento foi desenvolvido na Estação Experimental Cascata, Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS. Foram avaliados dois processos tecnológicos de vermicompostagem (A e B), utilizando, para ambos, um minhocário doméstico feito em caixas de madeira com as seguintes dimensões: 0,50m de comprimento x 0,34m de largura x 0,40m de altura, com volume total de 0,068m³. O processo A teve duração de 90 dias, sendo que os substratos foram colocados de uma só vez a 0,40m de altura e ocupando todo o volume das caixas. O processo B teve o mesmo tempo de condução, porém os substratos foram colocados em duas camadas de 0,20m com um intervalo de 45 dias. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com dez tratamentos e três repetições: EBA (esterco bovino processo A); EBB (esterco bovino processo B); CAA (casca de arroz processo A); CAB (casca de arroz processo B); CAEBA (casca de arroz 50% + esterco bovino 50% processo A); CAEBB (casca de arroz 50% + esterco bovino 50% processo B); SMA (sabugo de milho processo A); SMB (sabugo de milho processo B); SMEBA (sabugo de milho 50% + esterco bovino 50% processo A); SMEBB (sabugo de milho 50% + esterco bovino 50% processo B). Foram avaliados 25 elementos traços nos diferentes substratos antes da colocação das minhocas e após do processo de vermicompostagem. Os resultados obtidos foram

¹Universidade Federal de Pelotas

²Embrapa Clima Temperado (costa@cpect.embrapa.br)

submetidos à análise de variância e as diferenças entre as médias ao teste de Duncan a 5%, utilizando-se o Programa Sanest (Zonta; Machado, 1984).

Resultados e discussão

Na tabela 1, têm-se os resultados da análise estatística dos elementos traços analisados nos diferentes substratos antes do processo de vermicompostagem. Na referida tabela pode-se observar, de maneira significativa, maiores conteúdos de Al, Cl, Fe, Mn, Na, S e Si, no substrato com esterco bovino (EB), em relação aos outros tratamentos. Pelos resultados apresentados, de modo geral, verifica-se que as fezes frescas de bovino são mais ricas em nutrientes que os resíduos de origem vegetal (CA e SM). Quanto à concentração de elementos traços nos vermicompostos (Tabela 2), é possível observar-se uma diminuição nas concentrações da maioria dos elementos analisados (Al, As, B, Ba, Cl, Co, Cr, Cu, Li, Mo, Ni, Pb, e S), quando comparados com os valores obtidos, inicialmente, nos diferentes substratos. Pode-se observar também que no processo B as concentrações de muitos dos elementos traços foram menores. Os aumentos nas concentrações dos elementos Fe, Mn, Na, Tl, e Zn, com o processo de vermicompostagem, sobretudo nos tratamentos com esterco bovino (EBA, EBB), ocorreram por influência da qualidade do esterco em relação aos demais substratos. Os aumentos nos conteúdos de Fe, obtidos a partir do processo de vermicompostagem para os diferentes tratamentos, são devidos, possivelmente, à presença de minerais que contêm esse elemento, como hematita (α -Fe₂O₃) e goethita (α -FeOOH), ocasionalmente incorporados durante o processo de vermicompostagem. Segundo Pires et al. (2003), está sendo considerado que a hematita e a goethita são os dois únicos minerais que contêm Fe. As concentrações de Ni, Pb, Cu, Fe e Zn, obtidas nos diferentes tratamentos, estão abaixo as citadas por Kiehl (1985) em vermicomposto obtido a partir de lixo urbano, com exceção do Mn, o que pode ser resultante de ter maior concentração deste elemento nos resíduos de origem animal e vegetal com relação ao lixo urbano. As concentrações de Cr e Ni encontradas estão abaixo das citadas por Costa (1998) e Venturini et al. (1999), em composto de lixo urbano. Os valores de Pb foram menores do que aqueles encontrados em lodo de esgoto pela Sanepar (1997). Por outro lado, as análises das concentrações de elementos traços obtidas nas diferentes amostras de vermicomposto neste trabalho se encontram muito abaixo das reportadas pela Comissão das Comunidades Europeias (Comisión de las Comunidades Europeas, 2001) e as normas técnicas do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2004). Assim, conclui-se que a disponibilidade de elementos traços no vermicompostos dependem do tipo de substrato utilizado como alimento para as minhocas e do manejo no processo de vermicompostagem. As diminuições encontradas nas concentrações de elementos traços analisados após o processo de vermicompostagem, indicam a capacidade das minhocas em concentrar elementos em seus tecidos. A vermicompostagem é uma alternativa para a diminuição dos poluentes oriundos dos subprodutos resultantes das atividades agrícolas, pecuárias e agroindustriais. É importante ressaltar que a escassez de dados publicados referente às concentrações de elementos traços em vermicompostos dificulta a comparação com os dados obtidos neste trabalho.

Tabela 1. Conteúdo dos elementos traços, determinadas nos diferentes substratos: EB (esterco bovino); CA (casca de arroz); CAEB (casca de arroz 50% + EB 50%); SM (sabugo de milho); SMEB (sabugo de milho 50% + esterco bovino 50%), antes da colocação das minhocas. Embrapa Clima Temperado. Pelotas, RS, (2006).

Substrato	(Mg Kg ⁻¹)																
	Al	As	B	Ba	Cl	Co	Cr	Cu	Fe	Li	Mn	Mo	Na	Ni	Pb	S	Tl
EB	14850a	3,1a	162a	300a	334 b	1,6a	11bc	29	1155a	1,8a	684a	1,47 ^a	1749a	5,9b	6,4b	2803a	19
CA	3174b	1,8b	147ab	32c	1973d	0,3c	14a	8d	702 c	0,4c	459c	1,0b	574d	12a	6,0b	992c	55
CAEB	2933b	0,8c	147ab	98b	3096c	0,7b	12b	27	837b	1,1b	599b	0,6b	1239b	5,0b	4,9cd	2098b	12
SM	211c	0,4d	160a	19c	1815e	0,7b	1,2d	12c	152d	0,1d	21d	0,2c	63e	2,0c	2,0d	710d	14
SM EB	2966b	0,5cd	142b	105b	3676a	0,5b	10c	59a	786b	1,0b	453c	0,7b	1062c	5,5b	11a	2011b	11

Valores seguidos pela mesma letra não apresentam diferença significativa pelo teste de Duncan a 5 %.

Tabela 2. Conteúdo dos elementos traços determinados nos diferentes substratos: EBA (Esterco bovino A); EBB (Esterco bovino B); CAA (Casca de arroz A); CAB (Casca de arroz B); CAEBA (casca de arroz 50% + esterco bovino processo A); CAEBB (casca de arroz 50% + esterco bovino processo B); SMA (sabugo de milho processo A); SMB (sabugo de milho processo B); SMEBA (sabugo de milho 50% + esterco bovino 50% processo A); SMEBB (sabugo de milho 50% + esterco bovino 50% processo B), após o processo de vermicompostagem. Embrapa Clima Temperado. Pelotas, RS, 2006.

Tratamento	(MgKg ⁻¹)														
	Al	As	B	Ba	Cl	Co	Cr	Cu	Fe	Li	Mn	Mo	Na	Ni	Pt
EBA	8754a	2,8a	22a	207a	2419b	1,1a	8,0a	26a	1571b	1,8a	947 b	1,2a	2042a	5,7a	6,4a
EBB	6830b	2,2ab	21a	225a	2187b	0,8 b	5,4bc	23 b	2095a	1,5b	1070a	0,8b	1813b	4,3c	5,5a
CAA	794e	0,8c	19a	34 e	965 f	0,3d	7,1ab	4f	989e	0,4e	568 f	0,7b	472f	5,6ab	1,4d
CAB	561e	0,8c	16 c	30 ef	864g	0,2 e	2,8d	2 g	606f	0,2f	597ef	0,6b	321g	4,0c	1,2e
CAEBA	2599c	0,6cd	12 d	109 b	1879d	0,5c	6,1abc	17d	1222c	1,4c	840cd	0,4bc	1094c	5,0abc	4,0b
CAEBB	2283d	0,6cd	10 de	80 d	1564e	0,5c	4,9 c	14e	1376c	1,1d	882bc	0,2c	984e	4,5bc	3,4c
SMA	286e	0,4d	2 f	17 ef	1529e	0,05g	2,8d	4f	141g	0,1g	37 g	0,1g	1646h	1,7d	1,4d
SMB	188e	0,2d	1 f	12 f	950f	0,05g	0,1e	3fg	265g	0,1g	41g	0,1g	164h	1,7d	0,7 f
SMEBA	2851d	0,4de	11de	102 b	2169b	0,5c	8,2a	21c	1113d	1,1d	663 e	0,5bc	1159c	5,0abc	3,0c
SMEBB	2431d	0,2de	9e	83c	1901c	0,5c	5,4bc	17 d	1385c	1,1d	784d	0,5bc	1013d	4,5bc	2,6c

Valores seguidos pela mesma letra não apresentam diferença significativa pelo teste de Duncan a 5 %.

Referências bibliográficas

COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS. Criterios ecológicos para la concesión de etiqueta ecológica comunitaria a las enmiendas del suelo y los sustratos de cultivo, **Diário Oficial de las Comunidades Europeas**, Bruselas, 2597-2001/688/CE, p. 17-22.

COSTA, C.A. **Produção de alface em cultivos sucessivos adubados com composto orgânico de lixo urbano e teor de metais pesados no solo e na planta**. 1998. 77 p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1998.

KIEHL, J. E. **Fertilizantes orgânicos**. Piracicaba: Ceres, 1985. 492 p.

BRASIL. Ministério da agricultura, pecuária e abastecimento. Portaria 49 de 25 de abril de 2005. Instrução Normativa da DAS. Diário Oficial Seção 1, n. 79 de 27 de abril de 2005, p. 20-21. Disponível e; <<http://www.in.gov.br>>. Acesso em: 6 mai. 2005.

PIRES, J.M.M.; LENA, J.C.; MACHADO, C.C.; PEREIRA, S.M. Potencial poluidor de resíduo sólido da samarco mineração: estudo de caso da barragem de germano. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 27, n. 3 p. 393-397, 2003.

SANEPAR - Companhia de Saneamento do Paraná. **Utilização agrícola do lodo de esgoto no Paraná**. Curitiba, 1997. 96 p.

VENTURINI, S.F.; GIRACA, E. M.N.; CARLOSSO, S.J.T.; WIETHAN, M.M.; SANT, L.A. Avaliação de metais pesados em composto e vermicomposto de lixo orgânico urbano. In: Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, 27; 1999, Brasília. **Resumos...** Brasília, DF: SBCS/EMBRAPA, 1999. 1 CD-ROM.

ZONTA, E. P. ; MACHADO, A. A.; SILVEIRA, P. Sanest: **Sistema de análise estatística para microcomputadores**. Pelotas: UFPel, 1984. 138 p.

Elaboração do catálogo de árvores da região de São Mateus do Sul, Paraná

Gustavo Heiden¹
Rosa Lía Barbieri²
Ronaldo Adelfo Wasum³
Luciana Scur³

Palavras-chave: folhelho pirobetuminoso, floresta ombrófila mista, mata com araucária.

Introdução

A superfície do Estado do Paraná, na região Sul do Brasil, é caracterizada por uma diversidade fitogeográfica notável, com diferentes tipos de florestas entremeadas por formações herbáceas e arbustivas, resultantes de peculiaridades geomorfológicas, pedológicas e climáticas (Roderjan et al., 2002). Cinco unidades fitogeográficas possuem destaque: a Floresta Ombrófila Densa (Mata Atlântica), a Floresta Ombrófila Mista (Mata com Araucária), a Floresta Estacional Semidecidual (Florestas do Interior, junto aos grandes rios de vertente oeste), a Savana (Cerrado) e os Campos (Estepe).

Dentro das atividades do grupo de trabalho *Indicadores de Qualidade Ambiental, do Projeto Xisto Agrícola*, resultado de convênio Embrapa Clima Temperado/Petrobras, foi elaborado um catálogo das espécies arbóreas ocorrentes em São Mateus do Sul, Paraná, e nos municípios vizinhos de Antônio Olinto, Lapa, Mallet, Paulo Frontin e São João do Triunfo, com vistas a caracterizar qualitativamente a flora regional e fornecer subsídios para a recuperação de áreas degradadas pela mineração do xisto.

Material e métodos

Para a escolha das espécies apresentadas no catálogo, foi utilizada, como orientação principal, a definição de árvore. O Manual Técnico da Vegetação Brasileira (IBGE, 1992) considera como árvore o vegetal lenhoso que possui no mínimo 5 m de altura, tronco bem definido e ramos ausentes na parte inferior e cuja parte ramificada é denominada copa. A partir do acervo presente no Herbário do Museu Botânico Municipal de Curitiba (MBM), foi elaborada a listagem preliminar da flora arbórea dos municípios da região. Além da consulta ao acervo desse herbário, foram realizadas consultas ao acervo dos herbários da Universidade de Caxias do Sul (HUCS) e da Embrapa Clima Temperado (HECT). Além disso, foram realizadas excursões estacionais de coleta, entre 2005 e 2006, com foco no município de São Mateus do Sul e, de forma complementar, nos municípios de Antônio Olinto, Lapa, Mallet, Paulo Frontin e São João do Triunfo. As plantas coletadas foram herborizadas e incorporadas às coleções dos herbários HECT e HUCS.

Os nomes de espécies foram revisados, quanto à grafia e validade, com base em floras regionais,

¹Convênio FAPEG/Embrapa Clima Temperado

²Embrapa Clima Temperado (barbieri@cpact.embrapa.br)

³Universidade de Caxias do Sul.

revisões taxonômicas e na base de dados *W³TROPICOS* (2006), exceto para Leguminosae, família pelo qual a nomenclatura foi atualizada conforme *International Legume Database & Information Service* (ILDIS, 2006). Depois de determinados os nomes científicos, foi possível obter dados sobre nomes populares, observações de uso e observações ecológicas, a partir da consulta de bibliografia, revisão de informações em etiquetas de herbário e redação das observações de campo. Para a descrição sumarizada das espécies, foram utilizadas como fonte de referência revisões taxonômicas, floras, informações presentes em etiquetas de herbário e consulta ao acervo de herbários, jardins botânicos e observações de campo. Os dados fenológicos foram obtidos através de revisão bibliográfica, consultas em herbários e observações de campo.

Resultados e discussão

Na área de abrangência deste catálogo, as unidades fitogeográficas representadas são Estepe e Floresta Ombrófila Mista, principalmente. A diversidade de espécies arbóreas da Floresta Ombrófila Mista é estimada em 352 espécies, conforme levantamento realizado a partir da coleção científica do Herbário Barbosa Rodrigues (Leite, 2002), sendo que o número de espécies arbóreas estimado para esta formação no Paraná é superior a 200 espécies. Na região de abrangência deste estudo, foram encontradas 44 famílias e 92 gêneros, totalizando 162 espécies nativas.

Dentre as árvores que podem ser encontradas entre a vegetação campestre da região, estão o pinheiro-do-Paraná (*Araucaria angustifolia*), as aroeiras (*Lithraea* spp, *Schinus* spp), a coronilha (*Scutia buxifolia*), o fruto-de-pombo (*Rhamnus sphaerosperma*), a tamanqueira ou pau-de-gaiola (*Aegiphila sellowiana*) e a carne-de-vaca (*Styrax leprosus*). Associada aos campos da região está a vegetação típica dos afloramentos de arenito eólico, principalmente no município de Lapa. A vegetação rupestre apresenta, freqüentemente, composição florística diferenciada das vegetações campestres e florestais próximas. Espécies arbóreas podem ocorrer isoladas nestes afloramentos rochosos, em pequenos capões ou formando matas mais fechadas em vertentes úmidas. São mais comuns nestas associações espécies arbóreas das famílias Anacardiaceae e Myrtaceae, e arbustos e subarbustos, como *Berberis laurina* (Berberidaceae), *Rhamnus sphaerosperma* (Rhamnaceae), *Gaylussacia brasiliensis* (Ericaceae) e outros da família Melastomataceae.

Nas florestas, a araucária geralmente predomina e está associada com a imbuia (*Ocotea porosa*) e a sapopema (*Sloanea monosperma*). No subosque, o cedro (*Cedrela fissilis*), a erva-mate (*Ilex paraguariensis*), a congonha (*Ilex theezans*), a guaçatunga (*Casearia decandra*), a carne-de-vaca (*Styrax leprosum*) e diversas Myrtaceae são comuns. Outras árvores comuns destas matas são o pinho-bravo (*Podocarpus lambertii*) e diversas espécies de canela (*Nectandra* e *Ocotea*, principalmente). Importantes árvores frutíferas para a fauna, pertencentes à família Myrtaceae, como o araçazeiro (*Psidium longipetiolatum*), a guabirobeira (*Campomanesia xantocarpa*), a goiaba-do-mato (*Acca sellowiana*) e vários gêneros cujas espécies são conhecidas como cambuim e guamirim (*Calyptanthus*, *Eugenia*, *Myrceugenia*, *Myrcia*, *Myrciaria*), merecendo destaque entre estes uma espécie endêmica da região (*Mosiera prismatica*).

Além das formações de Matas com Araucária, típicas dos terrenos com relevo suave ondulado a forte ondulado, ocorrem ainda outras associações, como a vegetação ciliar das planícies aluviais da bacia do rio Iguaçu, locais onde a presença de árvores típicas da Floresta Estacional Semidecidual é mais expressiva. Nas planícies aluviais, pequenas variações na topografia determinam uma variedade de microambientes, mais ou menos próximos entre si. Estes microambientes estão freqüentemente associados a diferenças na distribuição e desenvolvimento de determinadas espécies. Diversas árvores ocorrem de forma característica ou mais significativa ao longo do rio Iguaçu e tributários. Entre estas são destacadas a congonha (*Citronella gongonha*), o leiteiro (*Sapium glandulatum*), os branquilhos (*Sebastiania brasiliensis*, *S. commersoniana*), o ingá (*Inga virescens*), a murta (*Blepharocalyx salicifolius*), o salso (*Salix humboldtiana*) e o açoita-cavalo (*Luehea divaricata*), entre outras. Por fim, são características as

associações formadas pelas corticeiras (*Erythrina crista-galli*) nos campos de inundação. A presença desta espécie ocorre em habitats chamados popularmente de lajedos, locais com água estagnada e sujeitos as inundações que ocorrem nas planícies aluviais dos rios da região.

Referências bibliográficas

IBGE. *Manual técnico da vegetação brasileira*. Rio de Janeiro, 1992. 92 p.

ILDIS. 2006. *International Legume Database & Information Service*. Disponível em: <http://www.ildis.org/>. Acesso em: 26 jun. 2006.

LEITE, P.F. Contribuição ao conhecimento fitoecológico do sul do Brasil. *Ciência & Ambiente*, Santa Maria, v. 24, p. 51-73. 2002.

RODERJAN, C.V.; GALVÃO, F.; KUNIYOSHI, Y.S.; HATSCHBACH, G.G. As unidades fitogeográficas do Estado do Paraná. *Ciência & Ambiente*, Santa Maria, n. 1, p. 75-92, 2002.

W³TROPICOS. *Missouri Botanical Garden's VAST (VAscular Tropicos) nomenclatural database*. Disponível em: <http://mobot.mobot.org/W3T/Search/vast.html>. Acesso em: 02 jun. 2006.

Ensaaios toxicológicos com peixes ornamentais

Gisele Machado Brites¹
José Maria Filippini Alba²

Palavras-chave: ecotoxicidade, ambiente, insumos

Introdução

Nos últimos anos, os aspectos econômicos e o maior rigor das leis ambientais obrigaram o setor industrial e a sociedade como um todo a uma reavaliação dos processos produtivos, na tentativa de otimizar os balanços de massa e energia, sendo minimizados os riscos de prejuízo ao ambiente e a geração de resíduos. Assim, surgem oportunidades para abertura de novas frentes relativas à reciclagem de materiais, que em certas ocasiões poderão contribuir para a valorização do processo industrial.

Nesse sentido, a agricultura poderá ser beneficiada com novos insumos, na forma de fertilizantes, herbicidas, inseticidas ou agroquímicos em geral, derivados do setor mineral ou energético em função do aproveitamento do conteúdo de macronutrientes, elementos traços ou compostos orgânicos, sendo reduzida a dependência com produtos importados. Esses novos insumos devem ser avaliados sob o ponto-de-vista da segurança ambiental e alimentar.

Os testes de ecotoxicidade constituem uma ferramenta versátil e barata de avaliação dos efeitos de substâncias potencialmente prejudiciais sobre os organismos vivos (Knie & Lopes, 2004).

O presente estudo descreve a fase preliminar de um experimento com peixes ornamentais, visando avaliar o grau de toxicidade de um subproduto aquoso, do setor energético de combustíveis fósseis, com potencialidade para agricultura, contendo substâncias potencialmente prejudiciais (Tabela 1). Os ensaios foram realizados *in vitro* com duas espécies de peixes ornamentais *Poecilia reticulata* (guppy) e *Brachydanio rerio* (paulistinha) sendo este usado como padrão por ser capaz de se adaptar facilmente a variadas condições ambientais naturais e artificiais. Os experimentos foram conduzidos nos laboratórios da sede da Embrapa Clima Temperado, em Pelotas.

Material e métodos

As espécies de peixes ornamentais foram acomodadas em dez aquários de vidro padronizado de 25 cm de altura e base retangular de 20cm x 35cm, com água destilada condicionada, aeração

¹Convênio FAPEG/Embrapa Clima Temperado

²Embrapa Clima Temperado (fili@cpact.embrapa.br)

artificial, temperatura ambiente e regime de luz natural (Figura 1). A adaptação foi realizada por períodos de 20-30 dias, com alimentação dos peixes com ração comercial, exceto nos períodos de teste (IBAMA, 1990). O pH e a condutividade da água foram monitorados periodicamente. Em todos os casos os ensaios foram executados em períodos de 24-72 horas. A espécie guppy foi testada em aquários, segundo descrição acima, em dezembro 2005, fevereiro 2006 e abril 2006.

Tabela 1. Composição química do subproduto aplicado. As estatísticas correspondem a 2 subconjuntos de amostras coletadas no período Novembro/2005 - Janeiro/2006. DP = Desvio padrão; CV = Coeficiente de variação.

Elementos	Mínimo	Máximo	Média	DP	CV (%)
N total, mg.L-1	210	1419	476	378	79
Cloreto mg.L-1	43,7	335	123	106	86
Sulfeto mg.L-1	40	1040	488	356	73
Alumí mg.L-1nio	0,03	0,08	0,06	0,01	23
Arsênio mg.L-1	0,1	2,3	1,0	0,7	71
Bário mg.L-1	0,1	0,3	0,2	0,08	46
pH mg.L-1	10,1	10,6	10,4	0,2	2

O subproduto testado apresentou características macroscópicas diferentes nessas datas (cor e odor). As concentrações utilizadas variaram no intervalo 0,5 - 10 ml/L.

O procedimento para paulistinha foi adaptado às normas disponíveis (IAP, 1997; Knie & Lopes, 2004), sendo os testes executados em junho 2006, setembro 2006 e outubro 2006. Béqueres de plástico de 2 litros foram colocados em incubadora (22-24°C) com fotoperíodo, sem aeração e com concentrações de subproduto variando de 1,6 - 11ml/L (Figura 2).



Figura 1.



Figura 2.

Resultados e discussões

No teste de dezembro 2005 não houve efeito terminal, sendo observada dificuldade de respiração para as concentrações acima de 9,9 ml.L⁻¹. Em fevereiro 2006 houve efeito terminal para concentrações acima de 4,8 ml/L, mas a situação não se reitera no teste de abril/2006.

Para os testes com paulistinha houve efeito terminal total para concentrações acima de 2,8 ml.L⁻¹. para um primeiro teste em julho 2006. Em setembro e outubro 2006 não ocorreu efeito terminal, nem efeitos secundários (Tabela 2).

Os resultados dos testes de toxicidade foram expressos como fator de toxicidade - FT, que corresponde à diluição do subproduto na qual não existe efeito algum, com incerteza de 10%, e em concentração letal 50% - CL50, que representa a concentração para a qual houve efeito terminal de 50% no tempo de exposição (Knie & Lopes, 2004).

Tabela 2. Síntese dos resultados.

Espécie	Data	Tipo	C(mi/L)	FT	CL50 (ml/L)
Guppy	19/12/05	Aq._24hs	0,5-10	202	>9,9
Guppy	14/02/06	Aq._72hs	1-30	(345)	(5,7)
Guppy	04/04/06	Aq._48hs	1,5-10	(842)	(4,8)
Paulistinha	19/07/06	Inc._48hs	1,6-5,5	606	(2,2)
Paulistinha	27/09/06	Inc._48hs	1,7-2,8	361	>2,8
Paulistinha	31/10/06	Inc._24hs	3,8-11	91	>11

A variabilidade dos resultados está relacionada às condições do teste (aeração), à espécie avaliada ou, principalmente, à variabilidade na composição do subproduto. O efeito terminal, quando ocorreu, se verificou em poucas horas, associado a problemas respiratórios. Deverão ser estudadas a causa da toxicidade e a possibilidade de sua atenuação.

A experiência alcançada com os testes constituirá a base para avaliações futuras.

Considerando a água intersticial do solo, a diluição recomendada em aplicações agrícolas é inferior a 1:25000, sendo que o fator de toxicidade avaliado variou entre 91 – 842 (diluições 1:91 – 1:842), viabilizando o uso do subproduto.

Referências bibliográficas

KNIE, J.L.; LOPES, E.W. ***Testes ecotoxicológicos: métodos, técnicas e aplicações***. Florianópolis: FATMA/GTZ, 2004. 289 p.

IAP. ***Manual de métodos para avaliação da toxicidade***. Curitiba: IAP/GTAZ/ABC, 1997. 102 p.

IBAMA. ***Manual de testes ecotoxicológicos para avaliação de agentes químicos***. Brasília, 1990. paginação irregular.

Estabilidade estrutural de um Planossolo sob sistemas de manejo

Cláudia Liane Rodrigues de Lima¹

Clenio Nailto Pillon²

Luis Eduardo Akiyoshi Sanches Suzuki³

Lúcia Elena Coelho da Cruz¹

Carla da Silva Moraes⁴

Palavras-chave: física do solo, agregação do solo; diâmetro médio ponderado de agregados, qualidade do solo.

Introdução

A agregação é dependente de agentes cimentantes como polissacarídeos (agentes transitórios), raízes e hifas de fungos (agentes temporários) e cátions associados a compostos aromáticos recalcitrantes, adsorvidos a polímeros (agentes persistentes), os quais permanecem de forma diferenciada no solo (Tisdall & Oades, 1982). Os sistemas de manejo podem controlar a permanência desses agentes cimentantes e influenciar a agregação do solo. A utilização intensiva, com sistemas de manejo inadequados, tem contribuído para a degradação estrutural do solo. A permanência da cobertura vegetal sobre o solo pode diminuir a energia cinética imposta pelas gotas da chuva, diminuindo os processos de erosão e perda de nutrientes e de água (Dedecek, 1989).

Os solos de terras baixas do Rio Grande do Sul apresentam limitações naturais relacionadas, dentre outros fatores, à reduzida estabilidade de agregados (Palmeira et al., 1999; Lima et al., 2003; Reichert et al., 2006). A estabilidade estrutural tem importância no que se refere à umidade e à dinâmica de nutrientes do solo e à produtividade agrícola, sendo um indicador do uso sustentável da terra. Em busca de alternativas que viabilizem um melhor aproveitamento das áreas de terras baixas com vistas à manutenção ou incremento da qualidade do solo, este estudo teve o objetivo de avaliar (i) a distribuição de agregados estáveis em água em diferentes classes de diâmetro, (ii) o diâmetro médio ponderado de agregados e (iii) a macro e microagregação de um Planossolo Hidromórfico sob os sistemas plantio direto e convencional em relação a uma área de referência (campo nativo).

Material e métodos

O estudo foi realizado na Estação Experimental de Terras Baixas da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, (31°52'32" Sul; 52°21'24" Oeste, altitude 13 m), em um Planossolo Hidromórfico (Embrapa 1999), cujos sistemas de manejo e culturas com cultivo de coberturas de inverno e alternativas ao arroz no verão e sistemas de preparo (plantio direto e preparo convencional) foram implantados em 2005. Neste experimento, os sistemas de culturas (tratamentos) estão

¹Convênio FAPEG/Embrapa Clima Temperado

²Embrapa Clima Temperado (pillon@cpact.embrapa.br)

³Universidade Federal de Santa Maria

⁴Universidade Federal de Pelotas

dispostos em parcelas de 34 m x 34 m em blocos ao acaso e três repetições; os sistemas de preparo estão dispostos em faixas de 17 x 34 m (blocos), constituindo subparcelas; doses de N (sem adubação nitrogenada mineral e dose de N recomendada para a cultura) constituem-se subsubparcelas de 17 m x 17 m, em cada sistema de preparo. Sete meses após a instalação do experimento (Junho de 2006), foram coletadas amostras com estrutura não preservada (três repetições) no sistema de cultura azevém (*Lolium multiflorum Lam*) + cornichão (*Lotus corniculatus*) implantadas no inverno e rotação soja (*Glycine Max L.*) - milho (*Zea mays L.*) e sorgo (*Sorghum vulgare*) no verão, sob plantio direto e convencional e numa área sob campo nativo (CN), adjacente ao experimento, adotada como referência.

Determinou-se a estabilidade de agregados na camada superficial do solo (0,000 - 0,050 m), conforme a metodologia descrita em Kemper & Rosenau (1986), utilizando o aparelho de oscilação vertical de Yoder (1936). A quantificação dos agregados estáveis em água nas diferentes classes de tamanho (8,00-4,76 mm; 4,76-2,00 mm; 2,00-1,00 mm; 1,00-0,50 mm; 0,50-0,25 e < 0,25 mm) e do diâmetro médio ponderado dos agregados (DMPA, mm) foi efetuada, conforme as equações:

$$AGRi = \left[\frac{MAGRi - mi}{\sum_{i=1}^n (MAGRi - mi)} \right] \quad DMPA = \left[\frac{\sum_{i=1}^n DMi \times (MAGRi - mi)}{\sum_{i=1}^n (MAGRi - mi)} \right]$$

sendo: AGRi = agregados estáveis em água para a classe i (g); MAGRi = massa de agregados e do material inerte na classe i (g); mi = massa de material inerte (cascalho, areia, raízes, restos de cultura, etc.) na classe i (g) e DMi = diâmetro médio da classe i (mm). Para a quantificação de macro e microagregados, utilizou-se o critério de Tisdall & Oades (1982) que consideram macro e microagregados, respectivamente, os agregados com diâmetro superior e inferior a 0,25 mm.

Os resultados foram submetidos à análise de variância e comparados pelo teste que considera a diferença mínima significativa a 5% de probabilidade.

Resultados e discussão

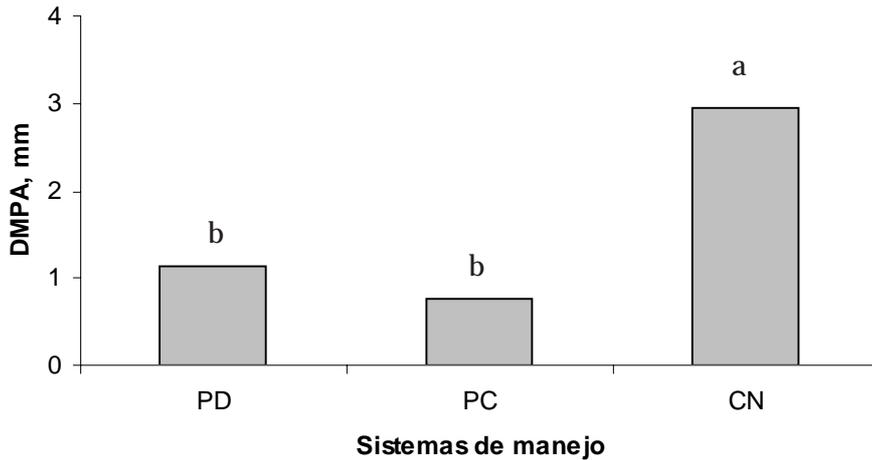
As diferentes classes de tamanho de agregados foram influenciadas pelo manejo ($P < 0,0001$) com exceção da 1,00 - 0,50 mm ($P < 0,6552$) (Tabela 1). A maior quantidade de agregados estáveis em água nas classes de 8,00 - 4,76; 4,76 - 2,00 e 2,00 - 1,00 mm, a menor quantidade de agregados na classe < 0,25 mm (Tabela 1) e o maior DMPA (Figura 1) foram verificados no solo sob campo nativo, indicando que, possivelmente, o manejo da área com preparo convencional anterior a instalação do experimento, em adição à redução de estoque de carbono orgânico total (dados não apresentados), contribuiu para o fracionamento de agregados de maior tamanho em unidades estruturais menores (Carpenedo & Mielniczuk, 1990; Silva & Mielniczuk, 1997).

Considerando as diferentes classes de tamanho de agregados, DMPA e a presença de macro e microagregados, os sistemas de PD e PC, geralmente, apresentaram condições similares de estabilidade estrutural (Tabela 1 e Figuras 1 e 2). O CN apresentou, respectivamente, maior e menor quantidade de macro e de microagregados do solo, indicando, possivelmente, maior presença de agentes cimentantes de permanência temporária no solo em relação aos demais sistemas de manejo (PD e PC). Tisdall & Oades (1982) postulam que raízes e hifas de fungos que constituem os agentes cimentantes de permanência temporária no solo exercem influência na formação e na estabilidade de macroagregados (> 0,25 mm). A macroagregação é dependente do manejo, pois este determina a adição de resíduos vegetais da parte aérea e de raízes ao solo e o estoque de carbono orgânico. A microagregação (< 0,25 mm) é influenciada por agentes de permanência de forma persistente no solo (constituintes minerais e orgânicos), podendo ser independente do manejo adotado.

Tabela 1. Distribuição percentual de agregados estáveis em água nas diferentes classes de tamanho de um Planossolo Hidromórfico sob diferentes sistemas de manejo.

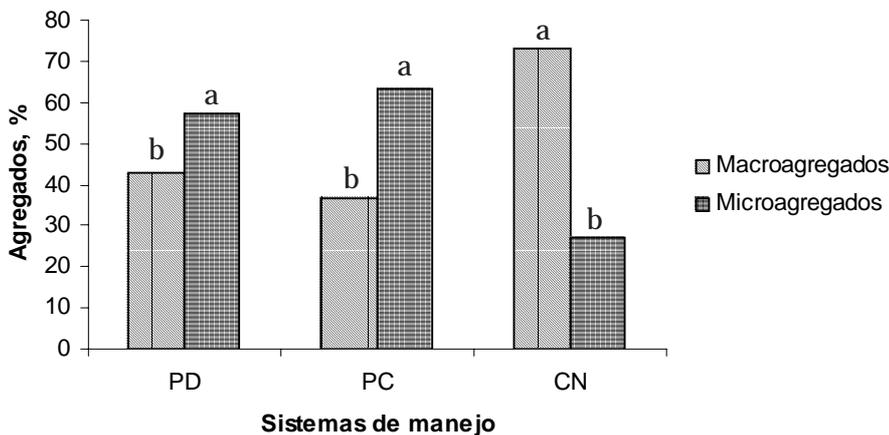
Sistemas de manejo ¹	Diâmetro de agregados (mm)					
	8,00 - 4,76	4,76 - 2,00	2,00 - 1,00	1,00 - 0,50	0,50 - 0,25	< 0,25
	%					
PD	5,78 b	8,51 b	6,76 b	8,69 a	13,03 ab	57,23 a
PC	2,88 b	5,59 b	4,81 c	8,21 a	15,28 a	63,22 a
CN	20,27 a	23,84 a	10,46 a	9,30 a	9,16 b	27,02 b

¹PD: plantio direto, PC: plantio convencional e CN: campo nativo.



Médias seguidas pela mesma letra não apresentam diferenças significativas a 5%.

Figura 1. Diâmetro médio ponderado de agregados (DMPA) de um Planossolo Hidromórfico Eutrófico solódico sob sistemas de manejo: PD: plantio direto, PC: plantio convencional e CN: campo nativo.



Médias seguidas pela mesma letra comparando o mesmo tamanho de agregados entre os sistemas de manejo não apresentam diferenças significativas a 5%.

Figura 2. Macro e microagregados de um Planossolo Hidromórfico sob sistemas de manejo: PD: plantio direto, PC: plantio convencional e CN: campo nativo.

As perdas de água e de solo sob chuva ou irrigação são dependentes da estabilidade de agregados em superfície (Reichert et al., 1993). Pelo método do peneiramento em água, estima-se adequadamente a estabilidade estrutural e a possibilidade de ocorrência de perdas de água e de solo. Pelos resultados obtidos, observou-se que o monitoramento da estabilidade estrutural em ambiente de terras baixas na camada superficial do solo constitui etapa importante na implementação de práticas conservacionistas adequadas e eficientes no controle da erosão e da qualidade do solo.

Referências Bibliográficas

- CARPENEDO, V.; MIELNICZUK, J. Estado de agregação e qualidade de agregados de Latossolos Roxos, submetidos a diferentes sistemas de manejo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 14, p. 99-105, 1990.
- DEDECEK, R.A. Coberturas permanentes do solo na erosão sob condições de cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 24, p. 483-488, 1989.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. Brasília: Embrapa Produção de Informação, Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412 p.
- KEMPER, W.D.; ROSENAU, R.C. Aggregate stability and size distribution. In: KLUTE, A. (Ed.). **Methods of soil analysis. Physical and mineralogical methods**. 2. ed. Madison: American Society of Agronomy, 1986. p. 425-443.
- LIMA, C.L.R. de; PAULETTO, E.A.; GOMES, A. da S.; SILVA, J.B. Estabilidade de agregados de um Planossolo sob diferentes sistemas de manejo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 27, p. 199-205, 2003.
- PALMEIRA, P.R.T.; PAULETTO, E.A.; TEIXEIRA, C.F.A.; GOMES, A. da S.; SILVA, J.B. Agregação de um Planossolo submetido a diferentes sistemas de cultivo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 23, p. 189-195, Viçosa, 1999.
- REICHERT, J.M.; VEIGA, M. da; CABEDA, N.S.V. Índices de estabilidade de agregados e suas relações com características e parâmetros do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 17, p. 283-290, 1993.
- REICHERT, J.M.; LIMA, C.L.R. de; DALMOLIN, R.S.D.; REINERT, D.J.; GONÇALVES, C.; NUNES, M. Agregação de um Planossolo sistematizado há um ano sob cultivo de arroz irrigado. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 36, n. 3, p. 837-844, 2006.
- SILVA, I.F.; MIELNICZUK, J. Avaliação do estado de agregação do solo afetado pelo uso agrícola. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 21, p. 313-319, 1997.
- TISDALL, J. M., OADES, J. M. Organic matter and water stable aggregates in soils. **Journal of Soil Science**, London, v. 33, p. 141-163, 1982.
- YODER, R.E. A direct method of aggregate analysis of soils and a study of the physical nature of erosion losses. **Journal of the American Society of Agronomy**, Madison, v. 28, p. 337-351, 1936.

Germinação de sementes de alface sob diferentes concentrações de elementos-traço: dados preliminares

Maribel da Silva Mendes¹

Judith Viégas¹

Roberta Marins Peil¹

Clenio Nailto Pillon²

Carlos Rogério Mauch¹

Palavras-chave: *Lactuca sativa*, germinação, metais pesados, fitotoxicidade.

Introdução

Os elementos-traço (ET) ocorrem, naturalmente, no solo, em baixas concentrações e em formas não prontamente disponíveis para os organismos vivos (RESENDE et al., 1997). Entretanto, com a intensificação dos processos de produção agrícola e a utilização maciça de insumos industrializados e, mais recentemente, com a utilização dos resíduos e subprodutos de processos industriais na agricultura, tem-se observado o enriquecimento de ET nos solos (LIMA, 2001).

O chumbo (Pb) é prejudicial ao sistema nervoso, afetando também os rins, os sistemas digestivo, reprodutor e circulatório (pressão arterial), acarretando mutações genéticas. Há suspeitas de efeitos cancerígenos e teratogênicos para o arsênio (As). O cromo (Cr) pode provocar úlceras cutâneas, inflamação nasal e câncer de pulmão (GREENPEACE, 2006).

Os ensaios ecotoxicológicos são importantes para avaliar o nível de prejuízo ambiental dos ET, sendo que os ensaios de fitotoxicidade com germinação de sementes são simples e versáteis. A alface é a planta mais comum como espécie alvo, devido tanto ao pequeno período requerido para sua germinação (24 - 48 horas), quanto para as etapas de seu crescimento, tais como 7 dias para enraizamento, mais ou menos 15 dias para transplante da muda e outras (RODRIGUES, 2003).

Para Barceló e Poschenrieder (1992), nem todos os órgãos das plantas possuem a mesma sensibilidade quanto à acumulação de elementos-traço. Normalmente, a raiz é o órgão prioritário de absorção e acumulação desses elementos.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito de diferentes concentrações de cromo, chumbo e arsênio sobre o índice de germinação de alface agroecológica cv. 'Carla'.

Materiais e métodos

O estudo foi conduzido no Laboratório de Sementes da Embrapa Clima Temperado. Avaliaram-se as variações no índice de germinação em função das concentrações de Cr (50 - 500 mg.L⁻¹), de Pb (50 - 300 mg.L⁻¹) e de As (5 - 20 mg.L⁻¹). Foram usadas soluções padrão de cada ET e água ultra-pura para avaliar o efeito da concentração e testemunha.

¹Universidade Federal de Pelotas

²Embrapa Clima Temperado (pillon@cpact.embrapa.br)

Cada tratamento constou de 3 repetições de 100 sementes de alface agroecológica cv. 'Carla' em gerbox com papel germiteste embebido com as soluções acima descritas. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado. Após a semeadura, os gerbox foram colocados em germinador, à temperatura de 20 ± 1 °C. Foram avaliadas as sementes germinadas aos sete dias. Foi realizada análise de regressão polinomial.

Resultados e discussão

A Figura 1 mostra os resultados obtidos com a germinação das sementes de alface nas diferentes concentrações de cromo utilizadas. Verificando-se uma regressão linear descendente altamente significativa, mostrando a efetiva diminuição da germinação conforme o aumento da concentração do ET.

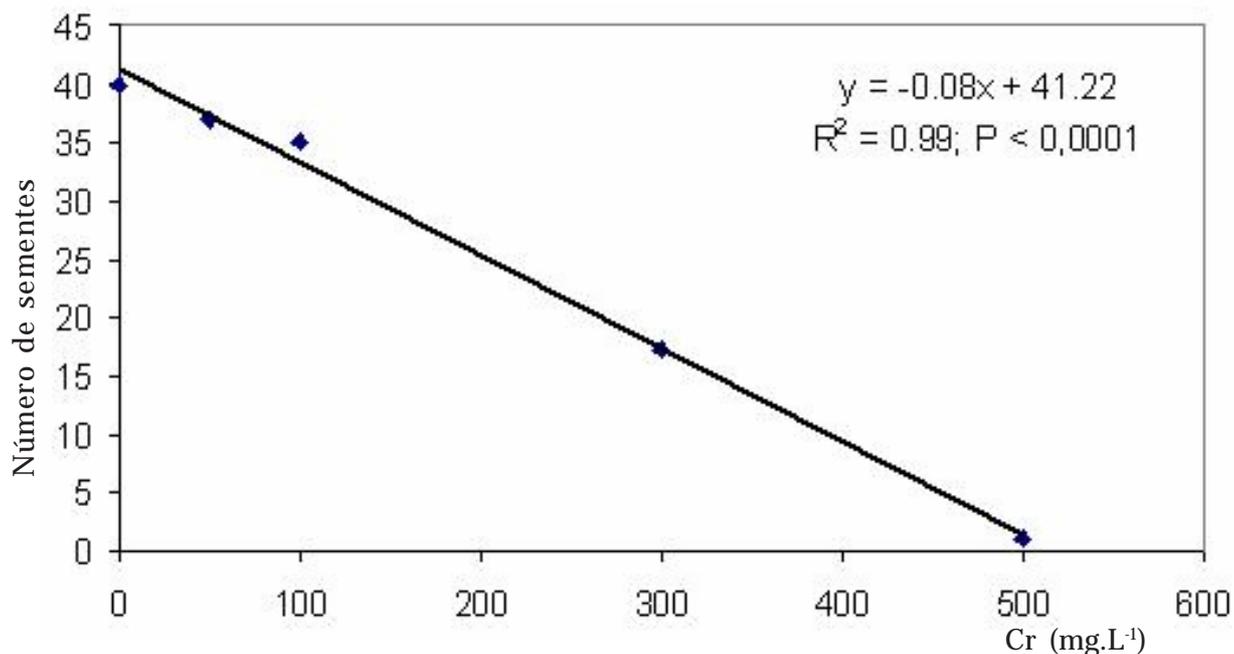


Figura 1. Diagrama de dispersão do número de sementes de alface agroecológica cv. 'Carla' após 7 dias de incubação em função da concentração de Cr.

A Figura 2 mostra os resultados obtidos com a germinação das sementes de alface nas diferentes concentrações de chumbo utilizadas. Verificando-se uma regressão linear pouco significativa, mas com tendência descendente, mostrando que existe uma pequena diminuição da germinação com o aumento da concentração do ET.

A Figura 3 mostra os resultados obtidos com a germinação das sementes de alface nas diferentes concentrações de arsênio utilizadas. Verificando-se uma regressão linear descendente altamente significativa, mostrando a diminuição da germinação conforme o aumento da concentração deste elemento-traço.

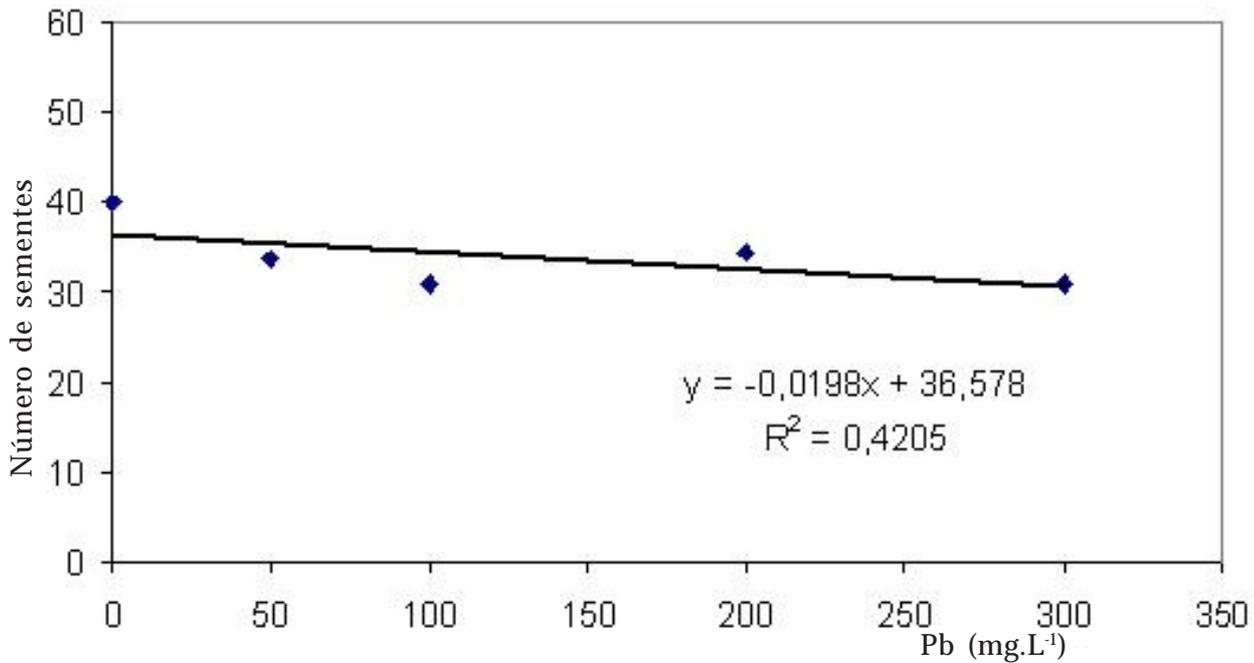


Figura 2. Diagrama de dispersão do número de sementes de alfaca agroecológica cv. 'Carla' após 7 dias de incubação em função da concentração de Pb.

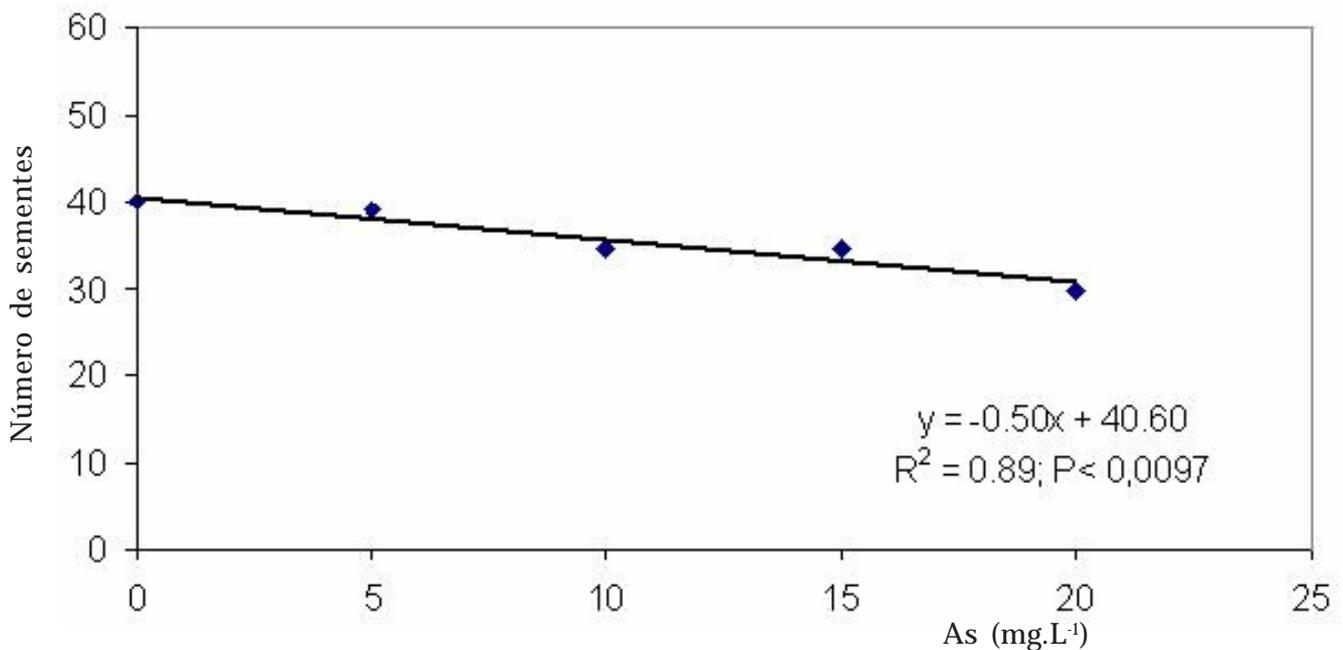


Figura 3. Diagrama de dispersão do número de sementes de alfaca agroecológica cv. 'Carla' após 7 dias de incubação em função da concentração de As.

Prakash et al. (2004) estudaram o efeito da água de irrigação com diferentes concentrações de Cr (0 a 25 mg.L⁻¹) na germinação e no crescimento de rabanete (*Raphanus sativus* L.). A percentagem de germinação das sementes, assim como o crescimento da planta decresceu, gradualmente, com o aumento da concentração de Cr. Matsumoto e Marin-Morales (2005) destacaram os danos induzidos pelo cromo como alterações na estrutura da molécula de DNA com quebras na cadeia principal e oxidação de bases. Essas alterações geram, nos organismos, aberrações cromossômicas, formação de micronúcleos, trocas de cromátides irmãs e erros na síntese de DNA.

A exposição de plantas ao Pb mostrou inibição da germinação das sementes e do crescimento da raiz (FARGASOVA, 1994), inibição da síntese de clorofila (MIRANDA; ILANGROVAN, 1996), indução ou inibição de enzimas (VAN ASSCHE; CLIJSTERS, 1990). Wierzbicka (1999) estudou o efeito do Pb em raízes de cebola (*Allium cepa* L.), tendo constatado a ocorrência de distúrbios na mitose e na síntese de DNA, além deste elemento-traço penetrar no apoplasto e simplasto da raiz destruindo as suas células.

Para Almeida et al. (2004), o As em ápices vegetativos de *Allium cepa* levou à necrose da zona meristemática e redução da zona de alongamento, bem como a redução do índice mitótico, o que se correlaciona com a redução da taxa de crescimento radicular.

Em trabalho posterior será verificado o índice mitótico para constatar possíveis irregularidades na divisão celular durante a germinação desta cultivar.

Referências Bibliográficas

- ALMEIDA, C.; COSTA, S.M.; FERNANDES, J.F.; GONÇALVES, P.B.; PINHO, N.M.; SANTOS, C.G.; SILVA, S.G. Estudos de toxicologia de metais pesados em ápices vegetativos de *Allium cepa* L. **Young Reports for the Environment**, Portugal, v. 17, n. 2, p. 18-23, mai. 2005.
- BARCELÓ, J.; POSCHENRIEDER, C. Respuestas de las plantas a la contaminación por metales pesados. **Suelo y Planta**, Barcelona, v. 2, n. 2, p. 345-361, 1992.
- FARGASOVA, A., Effect of Pb, Cd, Hg, As and Cr on germination and root growth of *Sinapis alba* seeds, **Bulletin Environmental Contamination and Toxicology**, New York, v. 52, n. 4, p. 452-456, jul. 1994.
- GREENPEACE. Metais pesados: contaminado a vida. <<http://www.greenpeace.org.br>> Acesso em: 27 mar. 2006.
- LIMA, G.J.E.O. **Biodisponibilidade de cádmio, zinco e chumbo presentes em calcário comercial para feijoeiro cultivado em três solos do Noroeste de Minas Gerais**. 2001. 148 p. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2001.
- MATSUMOTO, S.T.; MARIN-MORALES, M.A. Toxic and genotoxic effects of trivalent and hexavalent chromium – a review. **Revista Brasileira de Toxicologia**, São Paulo, v. 18, n. 1, p. 77-85, 2005.
- MIRANDA, M.G.; ILANGROVAN, K. Uptake of lead by *Lemna gibba* L. influence on specific growth rate and basic biochemical changes, **Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology**, New York, v. 56, n. 1, p. 1000-1007, 1996.
- PRAKASH, S.M.; YOGEEETHA, M.S.; PARAMA, V.R. Effects irrigation water with chromium germination and growth of radish (*Rhaphanus sativus* L.) **Nature, Environment and Pollution Technology**, Long Hanborough, v. 3, n. 1, p. 121-124, mar. 2004.
- RESENDE, M.; CURI, N.; RESENDE, S.B.; CÔRREA, G.F. **Pedologia**: base para distinção de ambientes. 2. ed. Viçosa: Neput, 1997. 367 p.
- RODRIGUES, M.T.T. Empleo de los ensayos com plantas em el control de contaminantes tóxicos ambientales, **Revista Cubana de Higiene y Epidemiologia**, Ciudad de la Habana, v. 41, n. 3, p. 2-3, ago. 2003.
- VAN ASSCHE, F.; CLIJSTERS, H., Effect of metals on enzyme activity in plants. **Plant, Cell and Environmental** v. 3, n. New York, p. 195-206, 1990.
- WIERZBICKA, M. The effect of lead on the cell cycle in the root meristem of *Allium cepa* L., Warsaw, **Protoplasma**, Salzburg, v. 207, n. 3-4, p.186-194, set. 1999.

Potencialidade do uso do enxofre elementar na agricultura

Claudineia Rodrigues Silva¹
José Maria Filippini Alba²
Clenio Nailto Pillon²

Palavras-chaves: enxofre elementar, fertilizantes, tensoativos

Introdução

O enxofre ocorre no gás natural, no petróleo, como sulfetos metálicos (Cu, Fe, Mo, Pb e Zn), como elemento nativo em depósitos de origem sedimentar e vulcânica, em arenitos betuminosos (RISTHER, 2006) e na forma de sulfatos (gipsita e anidrita), que podem ser obtidos industrialmente. Cerca de 600 bilhões de toneladas estão quantificados em carvão e folhelhos pirobetuminosos, mas os processos associados não permitem sua exploração econômica, à exceção do Brasil. As reservas oficiais brasileiras de enxofre em sulfetos metálicos se localizam no estado de Minas Gerais. São conhecidos ainda, recursos de 3,6 milhões de toneladas de enxofre nativo em depósitos sedimentares no estado de Sergipe e 48 milhões de toneladas de enxofre, presentes nos folhelhos pirobetuminosos da Formação Irati na Bacia do Paraná, que abrange os Estados de São Paulo, Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Goiás (BRASIL, 2001). Considerando que o enxofre elementar é uma substância apolar, tendo afinidade com solventes apolares, a sua utilização na agricultura fica comprometida, pois o veículo normalmente utilizado como solvente é a água. Diante deste contexto, objetivou-se desenvolver um procedimento de dispersão do enxofre elementar para uso em formulações fertilizantes e/ou fitoprotetoras na agricultura.

Material e métodos

Foram realizados vários testes na tentativa de dispersar o enxofre elementar, subproduto da industrialização de hidrocarbonetos. O enxofre elementar passou por processo de moagem sendo selecionada a fração com tamanho de grão inferior a 140 mesh por peneiramento. Os testes de dispersão do enxofre elementar foram efetuados em combinação à água, tensoativo e óleos vegetais, estes últimos de origem comercial (SANCTIS; NAKASHIMA, 2006), conforme a descrição da Tabela 1. A eficiência da dispersão do enxofre elementar foi avaliada por meio de comparação visual ao tratamento testemunha (fertilizante foliar com 55% de enxofre).

¹Convênio FAPEG/Embrapa Clima Temperado

²Embrapa Clima Temperado (pillon@cpact.embrapa.br)

Tabela 1. Descrição dos testes efetuados para dissolução do enxofre elementar.

Teste	Descrição
1	Pesou-se 8 g de enxofre adicionou-se em um béquer com 100 mL de água.
2	Pesou-se 8 g de enxofre e adicionou-se em um béquer com 100 mL de uma mistura de 5% de sulfogem D e 4% de sulfogem HRB.
3	Pesou-se 8 g de enxofre e adicionou-se em um béquer com 10 mL de óleo de soja. Após essa etapa, adicionou-se 100 mL de uma solução de 5% de sulfogem D, 4% de sulfogem HRB e 1% Unitol L20.
4	Pesou-se 8 g de enxofre e adicionou-se em um béquer com 10 mL de óleo de soja. Após essa etapa, adicionou-se 100 mL de uma solução contendo 10% de uma mistura 60/40 de Unitol L20 + Unitol L70.
5	Pesou-se 8 g de enxofre e adicionou-se com 10 mL de óleo de mamona. Após essa etapa, adicionou-se 100 mL de uma solução contendo 5% sulfogem D, 4% sulfogem HRB e 1% Unitol L20.

Resultados e discussão

No teste 1 observou-se que o enxofre é totalmente insolúvel na presença da água, que é um solvente polar (Figura 1). Isso ocorre porque o enxofre é apolar e apresenta afinidade com solventes orgânicos, capazes de quebrar as ligações entre os átomos que compõem sua estrutura. Nesse caso, torna-se indispensável a utilização de tensoativos, substâncias moleculares que apresentam uma parte polar ou hidrófila e outra apolar ou hidrófoba, o que permite dispersar substâncias apolares em água através da formação de micelas (LINSTROMBERG,1977).

No teste 2 (Figura 1) houve uma completa dispersão do enxofre com a água, em função da adição dos tensoativos. Convém ressaltar, que depois de alguns minutos, ocorreu decantação de fase sólida, sendo necessário homogeneizar antes da aplicação, de maneira análoga ao que acontece com o produto comercial.

No teste 3 (Figura 1) houve adição de 10% de óleo vegetal na formulação do produto, sendo necessária a utilização de 1% de Unitol L/20 que é um tensoativo não iônico etoxilado mais apolar, de maneira a facilitar a dispersão do óleo vegetal. Os tensoativos não iônicos etoxilados permitem que a porção hidrofílica da molécula seja ajustada à parte hidrofóbica, ou seja, o balanço hidrófilo – lipófilo da molécula pode ser ajustado segundo a aplicação. No teste 4, utilizou-se uma mistura de uma solução 60/40 de Unitol L/20 e Unitol L/70 sendo diluída 10 vezes. O comportamento do teste 5 com adição do óleo de mamona apresentou similaridade ao do teste 3. Nesses três testes ocorreu uma melhor dispersão do enxofre junto ao óleo, não havendo separação de fases, contudo, formaram-se aglomerados de micelas. Isso pode ter ocorrido devido à presença do óleo ou pelo tamanho das partículas. Assim, seria interessante utilizar uma quantidade menor que 10% de óleo vegetal e testar granulometrias menores, facilitando a composição do produto final.

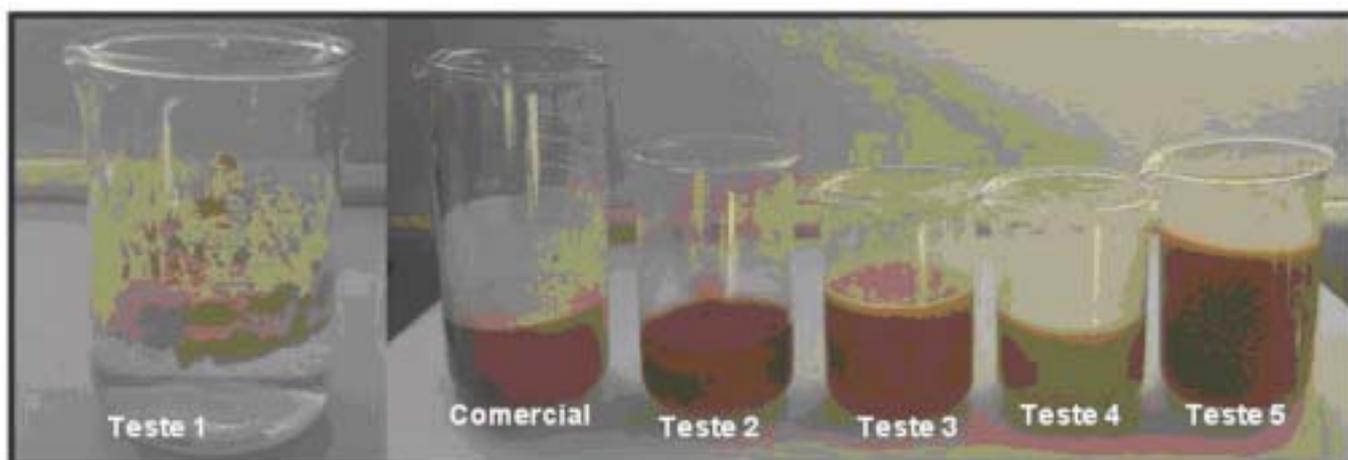


Figura 1. Avaliação visual da dispersão do enxofre elementar em diferentes procedimentos.

Conclusão

A adição de uma mistura de 5% de sulfogem D e 4% de sulfogem HRB à água mostrou-se promissora para promover a dispersão do enxofre elementar, mantendo a mistura homogênea.

Referências bibliográficas

LINSTROMBERG, W. W. *Curso breve de química orgânica*. Barcelona: Reverte, 1977. 507 p.

RISTHER, A. *O estudo do ciclo do enxofre*. Disponível em: <<http://www.coladaweb.com/quimica/ciclodoenxofre.htm>>. Acesso em: 06 set. 2006.

SANCTIS, D.S.; NAKASHIMA, F.F. *Uso de tensoativos de baixo poder espumante em formulações detergentes*. São Paulo: OXITENO. Disponível em: <<http://www.oxiteno.com.br>>. Acesso em: 15 set. 2006.

BRASIL. Ministério de minas e energia. *Enxofre*. Disponível em: <<http://www.dnpm-pe.gov.br/Detalhes/Enxofre.htm>>. Acesso em: 13 set. 2006.

***Recursos genéticos, melhoramento e
biotecnologia***

Aspectos estéticos em hastes florais de cenoura (Daucus carota L.)

Síntia Zitzke Fischer¹
Elisabeth Regina Tempel Stumpf²
Rosa Líia Barbieri³
Caroline Marques Castro³

Palavras-chave: floricultura, arte floral, flor de corte

Introdução

As plantas ornamentais são utilizadas por suas características estéticas ligadas a forma, ao colorido e ao aroma ou pelo aspecto geral da planta (Janick, 1996). Estética, derivada do grego perceber, sentir, é um ramo da filosofia que tem por objeto o estudo da natureza do belo e dos fundamentos da arte. Ela estuda o julgamento e as emoções (Wikipédia, 2006). Conceitos estéticos, entretanto, são subjetivos, dependem da reação pessoal e de vivências individuais. Kant, citado por Cerón e Reis (1999), define o belo como aquilo que é representado sem conceitos, como objeto de uma satisfação universal. Os juízos de gosto são singulares, imediatamente referidos ao sentimento de prazer ou desprazer provocado. Quando se trata de plantas ornamentais, a estética está ligada à qualidade, já que é de fundamental importância um produto morfológicamente perfeito. Algumas características de qualidade são visíveis e facilmente mensuráveis, como a coloração, o tamanho da flor, o comprimento da haste e a abertura floral (Wachowicz & Carvalho, 2002). Outras, como o aroma, a sensibilidade ao manuseio, a durabilidade em vaso e o valor ornamental, entendido como reação provocada, embora não facilmente mensuráveis ou visíveis, são igualmente de grande importância para a satisfação do consumidor.

Algumas espécies de plantas, normalmente utilizadas para outros fins que não a ornamentação, apresentam qualidades estéticas plenamente favoráveis para a Floricultura. Como exemplo podemos citar as hastes florais de cenoura as quais são eventualmente comercializadas como flores de corte na Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo – CEAGESP. Estas hastes foram colhidas de lavouras abandonadas, cujas plantas, por esse motivo, entraram no estágio reprodutivo. A oferta deste produto, em um importante mercado nacional de atacado e varejo, evidencia seu potencial para uso como flor de corte.

As hastes florais de cenoura apresentam características estéticas apropriadas ligadas à cor e ao formato da inflorescência (Sinigaglia et al., 2002), além de apresentar boa durabilidade em vaso (Stumpf et al., 2003). No Rio Grande do Sul, a cenoura encontra-se entre as hortaliças mais comercializadas (Ceasa-RS, 2005), sendo a cultivar Brasília uma das mais cultivadas em todo o País (Vieira et al., 2000). Assim, este trabalho propõe-se a descrever as características estéticas de interesse ornamental em hastes florais de cenoura da cultivar Brasília.

¹Convênio FAPEG/Embrapa Clima Temperado

²Universidade Federal de Pelotas

³Embrapa Clima Temperado (barbieri@cpact.embrapa.br)

Material e métodos

Foram utilizadas plantas de cenoura da cultivar Brasília, cultivadas no campo experimental da Embrapa Clima Temperado. O espaçamento utilizado foi de 50 cm entre linhas e 50 cm entre plantas na linha, num total de 96 plantas produzidas a partir de sementes.

A avaliação estética foi feita a partir das hastes florais, colhidas de acordo com Stumpf et al. (2003), quando as umbeletas apresentavam de uma a duas filas de flores abertas a partir da borda externa para o centro. Foram avaliadas quatro hastes por planta totalizando 384 hastes.

A descrição foi baseada nos descritores morfológicos de cultivar de cenoura, desenvolvidos pelo International Plant Genetic Resources Institute - IPGRI (1998) e pelos descritores mínimos do Ministério da Agricultura (2006).

Foram avaliadas características qualitativas (coloração de flores e folhas e formato das inflorescências) e quantitativas (comprimento e espessura de haste, dimensão de inflorescência e número de inflorescências terciárias e quaternárias por haste). Os dados referentes às características qualitativas foram apresentados em percentagem e, para as características quantitativas, foi realizada a média e desvio padrão dos dados.

Resultados e discussão

A cor é uma característica de fundamental importância na arte floral. Através da cor pode se imprimir suavidade ou agressividade (Kikuchi, 1995), compor contrastes ou mesmo complementação através da harmonia de cores (Hall, 1993). A cor das folhas foi identificada como verde para 90% das hastes. A cor predominante, encontrada em 94% das inflorescências secundárias (Figura 1), foi o creme esbranquiçado, o que concorda com a identificação realizada por Sinigaglia et al. (2002) para esta cultivar. A neutralidade da cor apresentada é capaz de imprimir luminosidade às composições, além de facilitar a combinação com várias outras cores de flores o que, conseqüentemente, amplia seu uso na arte floral. Evidenciando uma pequena variabilidade para cor, foi encontrada uma planta com inflorescências brancas e umbeleta central púrpura e uma planta com inflorescências de coloração rosa claro.

As inflorescências terciárias e quaternárias apresentaram cor verde levemente rosada e estavam no ponto fechado, por ocasião do corte. O tamanho destas inflorescências não possibilita o uso como flores principais, mas por sua cor e pelo número encontrado por haste, em torno de três, colaboram para aumentar o volume das composições florais, agregando também cor e leveza.

O formato (Figura 1) de 43% das inflorescências foi classificado como globoso, 43% como convexo e 14% como reto. O formato das inflorescências, assim como o comprimento das hastes, irá determinar a forma dos arranjos florais. O formato arredondado de algumas flores, como cravos, rosas abertas e gérberas, é utilizado na arte floral mesclado a outras formas de flores e folhagens para harmonizar e dar movimento (Sebrae, 2006). Com predominância de formatos arredondados, as inflorescências de cenoura também se enquadram nesta categoria e se adaptam de forma harmoniosa em arranjos florais.

As hastes apresentaram comprimento médio de 69,46 cm, com desvio padrão de 10,7 cm. Estes resultados evidenciam sua adequação para uso na floricultura de acordo com os critérios de padrão de qualidade de outros complementos florais. Para a comercialização da gipsofila, por exemplo, dentro das normas de qualidade estabelecidas pelo Ibraflor (Instituto Brasileiro de Floricultura), é admitido um comprimento de haste entre 30 e 60cm, classificadas como Classe II (B) e Extra (A1), respectivamente (Ibraflor, 2000). Chamas e Matthes (2000), em sua planilha de avaliação de potencialidade ornamental, estabelecem a maior pontuação para as flores de corte que apresentem um comprimento de haste superior a 40 cm.



Figura 1. Inflorescências de cenoura (*Daucus carota* L.) mostrando a cor e a variabilidade genética para formato (da esquerda para a direita: globosa, convexa e reta). Foto: Rosa Lía Barbieri, 2002.

Para flores de corte a espessura de haste, está relacionada à rigidez, atribui a estas sua facilidade para uso em composições florais e também resistência ao transporte e ao manuseio. Para a cultivar Brasília, a espessura das hastes florais encontrada ficou em torno de 0,5 cm, apresentando um desvio padrão de 0,07 cm. Estes resultados demonstram facilidade de manuseio, tanto no transporte como no momento de confeccionar arranjos florais, sem a necessidade do uso de materiais para reforço, prática comum entre os artistas florais (Kikuchi, 1995).

A altura e o diâmetro das inflorescências igualmente são importantes para definir o uso da planta na floricultura. A média do diâmetro das inflorescências secundárias foi de 7,91 cm, com desvio padrão de 1,14 cm e a média da altura foi de 3,16 cm, com desvio padrão de 0,8 cm. A partir desses valores é possível inferir que as hastes florais de cenoura podem não apenas ser utilizadas como flores secundárias, mas também, conforme o estilo da composição floral, como flores principais.

Por suas características estéticas, as hastes florais de cenoura podem ter boa aceitação no mercado consumidor.

Referências bibliográficas

- CHAMAS, C. C.; MATTHES, L. A. F. Método de levantamento de espécies nativas com potencial ornamental. *Revista Brasileira de Horticultura Ornamental*, Campinas, v. 6, n. 1, p. 53-63, 2000.
- CEASA-RS. Comercialização. Disponível em: <<http://ceasa.rs.gov.br>>. Acesso em: 23 set. 2005.
- CERÓN, I. P.; REIS, P. *Kant: crítica e estética na modernidade*. São Paulo: Senac, 1999. 148 p.
- HALL, J. *Livro criativo de arranjos florais*. São Paulo: Manole, 1993. 128 p.
- IBRAFLOR. *Padrão ibraflor de qualidade*. Campinas: Estúdio 66, 2000. 87 p.
- IPGRI. *Descriptors for wild and cultivated carrots (Daucus carota L.)*. Rome: International Plant Genetic Resources Institute, 1998. 65 p.
- JANICK, J. *A ciência da horticultura*. Rio de Janeiro: USAID. 1996. 484 p.
- KIKUCHI, O. Y. *Ornamentação floral*. São Paulo: SENAC, 1995. 73 p.
- MINISTÉRIO AGRICULTURA. Instruções para execução dos ensaios de distinguibilidade, homogeneidade e estabilidade de cultivares de cenoura (*Daucus carota* L.). Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br>>. Acesso em: 19 jan. 2006.
- SEBRAE . *Oficina de arte floral*. Pelotas: AFLORI, 2006. 4 p.

SINIGAGLIA, C.; BARBIERI, R. L.; CASTRO, C. M.; CHOER, E.; MARIOT, M. P.; MEDEIROS, A. R. M. Variabilidade genética para cor de flor e formato de umbela em cenoura. In: ENCONTRO DE BIOLOGIA, 3., SEMANA ACADÊMICA DE BIOLOGIA, 7., 2002, Pelotas, **Resumos...** Pelotas: UFPel, 2002.

STUMPF, E. R. T.; BARBIERI, R. L.; SINIGALIA, C.; MARIOT, M. P.; CHOER, E.; CASTRO, C. M.; ROMANO, C. M. Potencial de inflorescência de cenoura como flor de corte. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 9, n. 3, p. 237-240, 2003.

VIEIRA, J. V.; RITSCHER, P. S.; CHARCHAR, J. M.; LANA, M. M.; LIMA, D. B.; LOPES, C. A., MOITA, A. W. Melhoramento de cenoura para regiões tropicais. **Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento**, Brasília, v. 16, p. 18-21, 2000.

WACHOWICZ, C. M.; CARVALHO, R. I. N. **Fisiologia vegetal** produção e pós-colheita. Curitiba: Champagnat, 2002. 423 p.

WIKIPEDIA. Estética. Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Est%C3%A9tica>>. Acesso em: 24 out. 2006.

Caracterização de cultivares de mamona utilizando marcadores moleculares RAPD

Denilson Anthonisen¹
Manoel Schirmer²
Sérgio Delmar dos Anjos Silva¹

Palavras-chave: melhoramento genético, PCR, eletroforese

Introdução

As oleaginosas, como fonte energética alternativa ao petróleo e seus derivados, constitui, atualmente, o principal argumento para a expansão do cultivo de mamona no Brasil, e se justifica pela capacidade de adaptação da cultura a diferentes condições ambientais (MAZZANI, 1983). Contudo, esta euforbiácea ainda é uma espécie pouco estudada e, embora crescente, a quantidade de cultivares melhoradas geneticamente ainda é pequena. Especificamente sobre a mamona, Azevedo e Lima (2001) destacam a baixa produtividade e a suscetibilidade às doenças, entre outros problemas agrônômicos, que atribuem à escassa utilização de sementes selecionadas. No Rio Grande do Sul, o cultivo racional desta espécie é recente, e os trabalhos com melhoramento genético iniciaram em 2003. O progressivo aumento da procura por informações a respeito da cultura e de cultivares recomendadas para o Estado, intensifica a necessidade de gerar cultivares de mamona mais produtivas, precoces, resistentes às doenças e, principalmente, com elevado conteúdo de óleo (SILVA *et al.*, 2004).

Ferreira e Grattapaglia (1996) relatam que, até os anos 60, os estudos genéticos e programas de melhoramento eram baseados em caracteres morfológicos, geralmente fenótipos identificados visualmente, naquela época, decisivos na confecção dos primeiros mapas genéticos. Entretanto, o número escasso de marcadores morfológicos limitou as associações com caracteres de importância econômica no estudo de populações e para se somarem a eles, foram desenvolvidos marcadores genéticos. Segundo Alfnas *et al* (1998), quando comparados às características fenotípicas, os marcadores genéticos ampliaram o número de caracteres e sua abrangência sobre as espécies vegetais.

O desenvolvimento de técnicas de avaliação do DNA para a obtenção de marcadores moleculares produziu dois grandes grupos, gerados pela hibridização ou pela amplificação do DNA (FERREIRA; GRATTAPAGLIA, 1996). De acordo com Milach *et al.* (1998), as técnicas de amplificação baseiam-se na reação com a enzima polimerase (PCR) e comparadas às que utilizam a hibridização apresentam menor custo, são menos elaboradas, normalmente são mais fáceis de implementar em programas de melhoramento e geram resultados em menor tempo. Esta praticidade e a sensibilidade credenciaram a técnica de PCR como ferramenta em estudos genético-moleculares envolvendo grandes populações de quaisquer organismos vivos.

¹Embrapa Clima Temperado (sergio@cpact.embrapa.br)

²Universidade Federal de Pelotas

Uma importante derivação desta técnica é a amplificação ao acaso de fragmentos de DNA (RAPD, *Random Amplified Polymorphism DNA*) que utiliza *primers* (ou iniciadores) de seqüência curta e arbitrária. Sua difusão na análise genética e no melhoramento de plantas foi rápida e, atualmente, é possível acessar registros do uso da técnica na obtenção de *fingerprints* genômicos de indivíduos e populações, na avaliação da diversidade genética de populações, em estudos filogenéticos entre espécies, no mapeamento genético e na seleção assistida de indivíduos e/ou populações (FERREIRA; GRATTAPAGLIA, 1996).

O objetivo deste trabalho é a caracterização molecular de genótipos de mamona visando sua utilização no programa de melhoramento.

Material e métodos

Os materiais avaliados foram plantas cultivadas na Estação Experimental Cascata (EEC), da Embrapa Clima Temperado, em Pelotas, RS. Foram testadas oito variedades comerciais de mamona (*Ricinus communis* L.) introduzidas na região, procedentes de Campina Grande, PB, Camaquã, RS, Campinas, SP, Janaúba, MG e São Paulo, SP, como mostra a Tabela 1.

Tabela 1. Identificação e procedência das variedades comerciais de mamona (*Ricinus communis* L.) cultivadas na Estação Experimental Cascata (EEC), Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2006.

Genótipo	Origem	Instituição
AL Guarany 2002	São Paulo/SP	Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, CATI
CSRN 193	Campina Grande/PB	Embrapa Algodão, CNPA
Vinema T1	Camaquã/RS	Vinema Multióleos Vegetais
IAC 80	Campinas/SP	Instituto Agrônomo de Campinas, IAC
Paraguaçu	Campina Grande/PB	Embrapa Algodão, CNPA
Íris	Janaúba/MG	Sementes Armani
Mirante	Janaúba/MG	Sementes Armani
Savana	Janaúba/MG	Sementes Armani

O DNA genômico foi extraído de folhas em fase inicial de desenvolvimento, recém coletadas, segundo protocolo do Laboratório de Biologia Molecular da Embrapa Clima Temperado, resultante de modificações de Ferreira e Grattapaglia (1998).

A reação de amplificação do DNA foi processada em microtubo de 200uL, onde foram somados 2uL de DNA (10ng) a 11uL de mix de amplificação totalizando 13uL. O mix de amplificação usado foi uma solução aquosa (água Milli-Q®) contendo tampão PCR 1X (Tris-HCl 0,2M com pH 8,4 e KCl 0,5M); MgCl₂ (2,5mM), dNTPs (0,25uM, BSA (10ug), primer (15ng) e taq DNA polimerase (1U). Foram testados 18 oligonucleotídeos com 10 pares de base, pertencentes aos kits da OPERON Technologies, Inc. e da UBC (University of British Columbia), dos quais foram selecionados 6 oligonucleotídeos. A reação processada no termociclador da Stratagene, foi composta por 40 ciclos de desnaturação, anelamento e extensão (94°C por 60 segundos, 35°C por 60 segundos e 72°C por 2 minutos, respectivamente), seguidos de um ciclo de extensão final dos produtos amplificados (72°C por 5 minutos. Os produtos de amplificação foram submetidos à corrida eletroforética em gel de agarose a 1,5% p/v. O ensaio foi conduzido em cuba submarina, preenchida com tampão TBE 1X, sob diferença de potencial de 110V. Os fragmentos gerados pelo DNA das amostras e do marcador foram visualizados sob luz ultravioleta. As análises de similaridade e de agrupamento intravarietais foram feitas utilizando o software NTSYS 2.1 (Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis for Personal Computers), empregando o coeficiente Jaccard e o método da média aritmética não ponderada (UPGMA). O dendrograma foi seccionado sobre o valor médio de similaridade, utilizado como parâmetro para o agrupamento dos genótipos.

Resultados e discussão

As reações de amplificação ao acaso de fragmentos de DNA (RAPD) usando os seis oligonucleotídeos da *University of British Columbia* (132 e 153) e da *Operon Technologies Inc.* (AB-9, I-6, X-7 e Y-13) produziram um número total de 73 fragmentos, sendo que com o *primer* Y-13 foram gerados 21, o maior número entre os iniciadores utilizados, e com o *primer* AB-9, apenas 5, a quantidade mínima apresentada entre os seis oligonucleotídeos. O polimorfismo também variou nos produtos de reação de cada *primer* (Tabela 2), sendo que os produtos mais polimórficos foram produzidos na reação com o Y-13 (90%), enquanto o oligonucleotídeo X-7, gerou os fragmentos mais monomórficos (30% de polimorfismo).

Tabela 2. Caracterização dos fragmentos gerados nas reações de amplificação ao acaso de fragmentos de DNA (RAPD) de variedades de mamona usando seis oligonucleotídeos da UBC (132 e 153) e da Operon (AB-9, I-6, X-7 e Y-13), Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, 2006.

Oligonucleotídeo	Fragmentos				
	Total	Polimórficos		Monomórficos	
		número	%	número	%
132	11	4	36	7	64
153	14	10	71	4	29
AB-9	5	2	40	3	60
I-6	12	8	67	4	33
X-7	10	3	30	7	70
Y-13	21	19	90	2	10
Total	73	46		27	

A avaliação da similaridade intravarietal das oito cultivares comerciais introduzidas na região sul do Rio Grande do Sul gerou um coeficiente Jaccard médio igual a 0,77, que aplicado como parâmetro de agrupamento sobre o dendrograma (Figura 1), permitiu separar os materiais submetidos à avaliação com os seis oligonucleotídeos usados na técnica de PCR com marcadores do tipo RAPD.

Portanto, o uso de marcadores moleculares do tipo RAPD permite detectar variabilidade genética entre as cultivares comerciais introduzidas na zona Sul do Rio Grande do Sul.

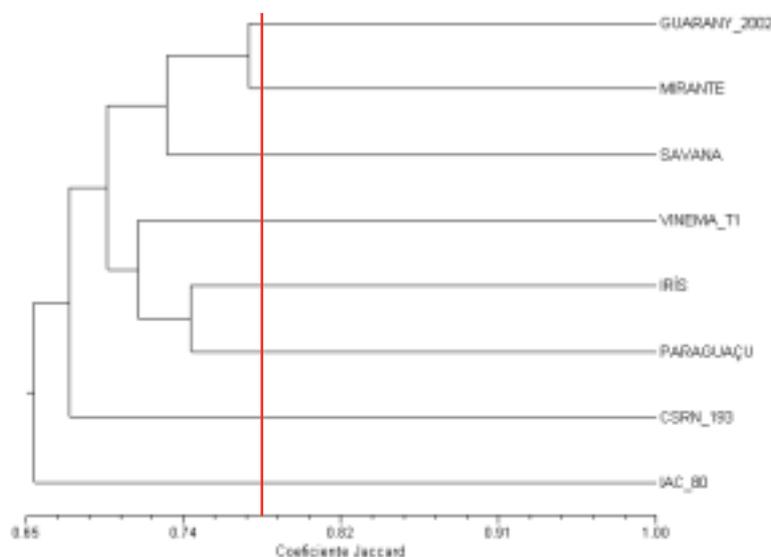


Figura 1. Dendrograma de cultivares de mamona usando reações de amplificação ao acaso de fragmentos de DNA (RAPD) com seis oligonucleotídeos da UBC (132 e 153) e da Operon (AB-9, I-6, X-7 e Y-13).

Referências bibliográficas

ALFENAS, A.C. et al. ***Eletroforese de isoenzimas e proteínas afins; fundamentos e aplicações em plantas e microrganismos.*** Viçosa: UFV, 1998. 574 p.

AZEVEDO, D.M. P; LIMA, E.F. ***O agronegócio da mamona no Brasil.*** Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. 350 p.

FERREIRA, M.E.; GRATTAPAGLIA, D. ***Introdução ao uso de marcadores moleculares em análise genética.*** 2. ed. Brasília, DF: Embrapa CENARGEN, 1996, 220 p.

MAZZANI, B. Euforbiáceas oleaginosas Taitago. In: MAZZANI, B. ***Cultivo y mejoramiento de plantas oleaginosas.*** Caracas: Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuárias, 1983. p. 277-360.

MILACH, S. ***Marcadores moleculares em plantas.*** Porto Alegre: UFRGS, 1998. 140 p.

SILVA, S.D. A. et al. Avaliação de cultivares de mamona em Pelotas - RS, Safra 2003/04. In: Congresso Brasileiro de Mamona, 1., 2004, Campina Grande. ***Anais...*** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2004. 1 CD-ROM.

Comparação de diferentes fontes de FSH utilizadas na maturação ovocitária do sistema de produção *in vitro* de embriões bovinos

Bruna Santos¹
Priscila Santos Silva¹
Maria Gabriela Tavares Rheingantz¹
Margot Alves Dode²
Lígia Margareth Cantarelli Pegoraro³

Palavras-chave: maturação ovocitária; fontes de FSH; embriões bovinos.

Introdução

A produção *in vitro* de embriões tem-se constituído em eficiente instrumento de auxílio para a produção de animais zootecnicamente explorados; no entanto, essa biotécnica ainda não atingiu sua máxima eficiência e a regularidade de resultados. Uma série de fatores precisam ser melhor esclarecidos para contribuir com a difusão desta tecnologia. A maturação ovocitária continua sendo assunto de relevância por conferir ao ovócito a competência de desenvolvimento até estágios adequados à transferência. Esta etapa envolve eventos citoplasmáticos, nucleares e moleculares com ocorrência simultânea (YANG *et al.*, 1998), para não haver prejuízo da fecundação e do posterior desenvolvimento embrionário (SUSS *et al.*, 1988).

Ovócitos imaturos bovinos são capazes de sofrer maturação nuclear, sem qualquer estímulo hormonal. Entretanto, a ação de gonadotrofinas parece ser determinante na aquisição de sua competência para atingir o desenvolvimento completo até o estágio embrionário de pré-implantação. A adição de gonadotrofinas no meio de maturação, com a finalidade de propiciar competência para o desenvolvimento embrionário após a fecundação *in vitro* (FIV), tem sido largamente investigada, mas ainda com resultados contraditórios (COELHO *et al.*, 2002).

Estudos efetuados com a produção *in vitro* (PIV) de embriões bovinos, utilizando na maturação soro de égua ou vaca no estro, demonstraram que a taxa de clivagem e de produção de blastocistos não foi influenciada pela adição de hormônio folículo estimulante e hormônio luteinizante (FSH/LH) (FIGUEIRÓ *et al.*, 2004).

O objetivo deste experimento foi avaliar o efeito da adição de diferentes fontes de FSH ao meio de maturação, sobre o desenvolvimento dos embriões bovinos produzidos *in vitro*. Foram avaliados 3 grupos: G1 (controle), sem a adição de gonadotrofinas, G2, com a adição de FSH bovino recombinante (Gonalâ) e G3 com a adição de FSH suíno (Folltropinâ).

Material e métodos

O experimento foi realizado no Laboratório de Reprodução Animal da Embrapa Clima Temperado, localizado na Estação Experimental Terras Baixas, no Capão do Leão, Rio Grande do Sul.

¹Universidade Federal de Pelotas

²Embrapa Centro de Recursos Genéticos e Biotecnologia

³Embrapa Clima Temperado (ligia@cpact.embrapa.br)

Os ovários de bovinos foram coletados em frigoríficos da região de Pelotas e transportados à 35°C em solução fisiológica 0,9% adicionada de gentamicina 0,5 mg/mL, até o laboratório. No laboratório, foram puncionados os folículos de 2-8 mm com agulha 18 G e seringa. Foram selecionados ovócitos de qualidade I e II para a maturação. Após a seleção, os ovócitos foram divididos aleatoriamente em 3 grupos: G1 (meio de maturação sem gonadotrofinas), G2 (meio de maturação com 10 µg/mL de Gonat®) e G3 (meio de maturação com 0,5 µg/mL de Folltropin®). O meio base para maturação utilizado foi o TCM 199 adicionado de antibióticos, piruvato e 10% de soro fetal. Os ovócitos foram maturados em gotas de 200 ml sob óleo mineral, em placas de Petri de 30 mm, em estufa a 39°C e 5% de CO₂, durante 24 horas.

O método de preparação dos espermatozoides utilizado foi o Gradiente de Percoll (90 e 45%). Após a maturação, os ovócitos foram transferidos para a placa de fecundação, sendo então realizada a FIV em meio FERT-TALP, nas mesmas condições da maturação. A dose inseminante utilizada foi de 1x10⁶ espermatozoides/mL. Decorridas 18-24h da fecundação, os zigotos foram transferidos para as placas de cultivo. O meio de cultivo utilizado foi o SOFaa em gotas de 200 ml sob óleo mineral, em estufa a 39°C e 5% de CO₂. A taxa de clivagem foi avaliada no dia 3 e o desenvolvimento embrionário no dia 8 após a inseminação.

Os dados deste experimento foram analisados pelo teste do c² (Qui-quadrado), sendo comparados a taxa de clivagem e o número de embriões produzidos em cada tratamento.

Resultados e discussão

Os resultados das avaliações quanto à clivagem (dia 3) e ao desenvolvimento embrionário (dia 8) estão relacionados na Tabela 1.

Tabela 1. Efeito de diferentes fontes de FSH no meio de maturação ovocitária sobre as taxas de clivagem e de desenvolvimento *in vitro* de embriões bovinos até o estágio de blastocisto.

Tratamento	Nº de ovócitos n	Clivados n (%)	Blastocistos/clivados (D8) n (%)	Blastocistos/ovócitos inseminados (D8) n (%)
Grupo 1 (controle)	63	35 ^a (55,5%)	13/35 (37,1%)	13/63 (20,6%)
Grupo 2 (Gonat®)	145	70 ^a (48,2%)	21/70 ^a (30%)	21/145 ^a (14,4%)
Grupo 3 (Folltropin®)	106	49 ^a (46,2%)	19/49 ^a (38,7%)	19/106 ^a (17,9%)

Não houve diferença significativa entre os tratamentos, com relação às taxas de clivagem e de desenvolvimento embrionário *in vitro* até o estágio de blastocisto.

Estes resultados estão de acordo com COELHO *et al.* (2002) e FIGUEIRÓ *et al.* (2004), que embora tenham utilizado diferentes fontes de hormônios do que as utilizadas no presente trabalho, verificaram que os hormônios não são necessários para a maturação *in vitro* de ovócitos bovinos.

A adição de gonadotrofinas não influenciou as taxas de clivagem e de blastocistos no sistema de produção *in vitro* utilizado neste experimento. Os dados preliminares sugerem que não é necessária a sua adição no sistema para que a competência ovocitária seja atingida. O experimento encontra-se em fase de execução. Os resultados ainda não são conclusivos, necessitando de um maior número de repetições.

Referências bibliográficas

COELHO, L.A.; ESPER, C.R.; ALVAREZ, R.H.; VANTINI, R.; ALMEIDA, I.L. Produção *in vitro* de embriões bovinos: utilização de diferentes fontes de gonadotrofinas na maturação de oócitos. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 31, n. 3, p. 1117-1121, 2002.

FIGUEIRÓ, G.M.; LEIVAS, F.G.; RAUBER, L.P.; SÁ FILHO, M.I.; TEICHMANN, C.E.; MEZZALIRA, A., RUBIN, M.I.B.; SILVA, C.A.M. Produção *in vitro* de embriões bovinos com soro de égua ou vaca em estro com ou sem adição de LH/FSH. ***Ciência Rural***, Santa Maria, v. 34, n. 2, p. 479-484, 2004.

SUSS, U.; WUTHRICH, K.; STRANZINGER, G. Chromosome configurations and time sequence of the first meiotic division in bovine oocytes matured *in vitro*. ***Biology of Reproduction***, Madison, v.38, p. 871-880, 1988.

YANG, X.; KUBOTA, C.; SUZUKI, H. Control of oocyte maturation in cows - Biological factors. ***Theriogenology***, New York, v. 49, p. 471-482, 1998.

Divergência em matrizes de acessos de espinheira-santa (*Maytenus ilicifolia*) com base em caracteres morfológicos

Márcio Paim Mariot¹

Rosa Lía Barbieri²

Palavras-chave: Celastraceae, planta medicinal, dissimilaridade.

Introdução

A espinheira-santa (*Maytenus ilicifolia* Mart. ex Reiss.), espécie nativa do Brasil, pertencente a família Celastraceae, apresenta alto valor medicinal para o tratamento de gastrite e úlcera gástrica. Pela forte ação antrópica a que esta espécie vem sendo submetida, existe o risco de erosão genética. Para preservar a variabilidade genética, a Embrapa Clima Temperado, em conjunto com a Universidade Federal de Pelotas, implantou um banco ativo de germoplasma (BAG) de espinheira-santa. Os acessos vêm sendo caracterizados e o estudo da divergência, através de análises multivariadas, é importante neste trabalho, pois permite conhecer melhor o germoplasma de espinheira-santa disponível.

Em espinheira-santa, estudos de divergência genética têm sido realizados através de marcadores moleculares do tipo RAPD e metabólitos secundários (MOSSI, 2003), isoenzimas (PERECIN & KAGEYAMA, 2002) e caracteres morfológicos (MARIOT, 2005). O objetivo deste trabalho foi identificar a variabilidade fenotípica para alguns caracteres morfológicos em matrizes de espinheira-santa, estimar a dissimilaridade genética e agrupar os acessos através de análises multivariadas.

Material e métodos

Os genótipos de espinheira-santa avaliados correspondem às matrizes dos acessos coletados entre dezembro de 2003 e janeiro de 2004 (acesso 116 ao 136). Os acessos 116 a 122 são oriundos de Canguçu e os acessos 127 a 136, de Piratini, ambos municípios da Região Sul do Rio Grande do Sul. Todos pertencem à espécie *M. ilicifolia*.

De cada matriz, nas populações de origem, foram coletados frutos e ramos com folhas. Os caracteres avaliados foram: comprimento e largura de fruto; número de sementes por fruto; comprimento e largura de folha; relação comprimento/largura de folha; número de espinhos por folha e peso de sementes. Foram calculadas as médias com base em 20 repetições, os desvios padrão e a amplitude para cada caráter.

Para análise de dissimilaridade foi utilizada a distância euclidiana. O agrupamento dos acessos

¹Conjunto Agrotécnico Visconde da Graça

²Embrapa Clima Temperado (barbieri@cpact.embrapa.br)

foi feito pelo método de otimização de Tocher, conforme descrito por CRUZ & CARNEIRO (2003). A consistência do agrupamento foi verificada através da análise discriminante de Anderson (ANDERSON, 1958 citado por CRUZ & CARNEIRO, 2003). Estas análises foram realizadas com auxílio do programa GENES (CRUZ, 2001). Este programa fornece, além da matriz de dissimilaridade, a contribuição relativa dos caracteres para divergência.

Resultados e discussão

Foi identificada uma alta variabilidade para todos os caracteres analisados (Tabela 1). O caráter que apresentou a maior variação foi o peso de sementes, seguido de número de espinhos por folha e comprimento de fruto. O que mostrou menor variação foi a relação comprimento/largura de folha e largura de folha. Por ser uma espécie de fecundação cruzada (SCHEFFER, 2001) e devido à influência do fator ambiente, já era esperada uma ampla variação.

Tabela 1. Média dos caracteres morfológicos de espinheira-santa para cada acesso e valores mínimos e máximos, média e desvio padrão para o conjunto dos acessos.

Acesso	C _{Fr} ¹ (m m)	L _{Fr} ² (m m)	N _{Sem} ³	C _{Fo} ⁴ (cm)	L _{Fo} ⁵ (cm)	C _{Fo} /L _{Fo} ⁶	N _{Esp} ⁷	P _S ⁸ (m g)
116	8,27	6,71	1,45	3,79	1,89	2,07	14,05	21,00
117	8,35	6,63	1,95	3,66	2,10	1,76	13,20	25,05
119	9,25	6,02	1,45	5,20	2,17	2,46	5,35	13,60
120	7,91	5,04	2,00	5,40	1,94	2,81	11,80	12,00
122	9,16	7,15	1,15	4,45	2,02	2,24	10,00	21,75
127	7,54	6,43	1,70	4,58	1,93	2,45	4,80	20,10
128	6,37	5,31	1,38	4,91	2,25	2,19	11,15	16,56
129	7,06	6,15	2,00	3,91	1,69	2,33	8,55	20,63
130	8,23	7,05	2,00	4,06	2,11	1,96	9,20	17,95
131	6,82	5,81	2,43	3,36	1,87	1,81	7,71	16,43
132	8,11	6,98	2,00	5,58	2,31	2,45	12,15	29,44
133	10,14	8,00	1,60	3,99	1,94	2,09	9,40	28,65
134	7,74	5,81	1,53	3,89	1,58	2,49	6,60	20,35
135	8,86	7,26	2,80	3,04	1,44	2,11	8,95	21,40
136	8,66	6,96	2,25	3,81	1,58	2,44	4,55	25,89
M í n i m o	5,68	3,32	1,00	1,70	1,00	1,15	1,00	10,00
M á x i m o	11,72	9,72	4,00	7,70	3,80	3,85	19,00	44,00
M é d i a	8,29	6,66	1,90	4,34	1,97	2,25	9,36	21,95
D P⁹	1,17	1,01	0,96	1,03	0,47	0,45	3,32	6,86

¹Comprimento de fruto; ²Largura de fruto; ³Numero de sementes/fruto; ⁴Comprimento de folha; ⁵Largura de folha; ⁶Relação comprimento/largura de folha; ⁷Número de espinhos/folha; ⁸Peso de sementes; ⁹desvio padrão.

As maiores e as menores médias para os caracteres avaliados para os acessos de espinheira-santa estão relacionadas na tabela 1. Os valores estão de acordo com o observado por CARVALHO-OKANO (1992). O número de sementes por fruto variou de um a quatro, corroborando os trabalhos apresentados por SCHEFFER (2001). O peso de sementes variou, em média, de 12mg (acesso 120) a 29,44mg (acesso 132), o que está associado ao tamanho dos frutos. O número de espinhos por folha mostrou uma variação geral de 1 a 19. MARIOT (2005) observou uma maior variação para a maioria dos caracteres avaliados neste trabalho, entretanto, o autor avaliou um número bem maior de acessos, oriundos de vários municípios.

Através da distância euclidiana, foi evidenciado que os acessos que apresentaram o maior índice de dissimilaridade (5,78) foram o 130 e o 134, ambos oriundos de Piratini e os acessos mais similares, com índice de 1,33, foram o 117, oriundo de Canguçu e o 132, de Piratini. Em análise molecular, através de marcadores do tipo RAPD, MOSSI (2003) identificou um alto índice médio de similaridade em *M. ilicifolia* (0,92). MARIOT (2005) identificou uma maior dissimilaridade entre acessos de *M. ilicifolia* e *M. aquifolium* e uma maior similaridade entre acessos de *M. ilicifolia* oriundos da mesma população, o que não foi observado neste trabalho.

O caráter que mais contribuiu para a divergência foi o número de sementes por fruto, seguido de comprimento de folha e largura de fruto (Tabela 2). Em trabalho desenvolvido por MARIOT (2005), foi observado que o número de espinhos por folha foi o caráter que mais contribuiu para a divergência em espinheira-santa. O autor avaliou as duas espécies (*M. ilicifolia* e *M. aquifolium*), sendo que *M. aquifolium* apresenta folhas maiores e com maior número de espinhos/folha, enquanto este trabalho envolveu apenas acessos de *M. ilicifolia*, o que explica as diferenças nos resultados.

Tabela 2. Contribuição relativa dos caracteres morfológicos para divergência em espinheira-santa de acordo com a estatística de Singh (CRUZ & CARNEIRO, 2003).

Variável	S.J	Contribuição relativa (%)
Comprimento de fruto	8001,86	13,06
Largura de fruto	9216,99	15,05
Número de sementes por fruto	10371,14	16,93
Comprimento de folha	9697,97	15,83
Largura de folha	8484,27	13,85
Relação comprimento/largura de folha	5964,78	9,75
Número de espinhos/folha	3429,21	5,60
Peso de sementes	6096,42	9,95

Os caracteres avaliados neste trabalho permitiram separar os acessos em sete grupos (Tabela 3). O grupo 1 reuniu os acessos 116, 117 e 120, de Canguçu, e 131, 132 e 133, de Piratini; o grupo 2, os acessos 127 e 136, de Piratini; o grupo 3, os acessos 122, de Canguçu e 135, de Piratini; o grupo 4, os acessos 128 e 129, de Piratini. Os grupos 5, 6 e 7 apresentaram apenas um acesso cada um, representados respectivamente pelos acessos 130, de Piratini, 119, de Canguçu e 134, de Piratini. O acesso 134 foi o mais distante em relação aos demais. Com base em caracteres morfológicos, MARIOT (2005) identificou a formação de sete grupos em acessos de *M. ilicifolia* e *M. aquifolium*. O autor observou a formação de grupos que reuniram acessos de localidades diferentes, como também identificado neste trabalho. A grande variabilidade existente dentro das populações de espécies de fecundação cruzada pode explicar este resultado. A taxa de erro aparente, de acordo com a análise discriminante de Anderson, foi de 13,33%, existindo, portanto, consistência entre a matriz de dissimilaridade e o agrupamento dos acessos pelo método de Tocher.

Tabela 3. Agrupamento dos acessos de matrizes de espinheira-santa pelo método de Tocher, com base em caracteres morfológicos.

Grupo	Acessos
1	117, 132, 131, 133, 120, 116
2	127, 136
3	122, 135
4	128, 129
5	130
6	119
7	134

Taxa de erro aparente, de acordo com a análise discriminante de Anderson (1958) - 13,33%

Referências bibliográficas

- CARVALHO-OKANO, R.M. **Estudos taxonômicos do gênero *Maytenus* Mol. emend. Mol. (Celastraceae) do Brasil extra-amazônico**. 1992. 253 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Curso de Pós-graduação em Biologia Vegetal, Universidade de Campinas, Campinas, 1992.
- CRUZ, C.D. **Programa Genes: aplicativo computacional em genética e estatística**. Viçosa: Editora da UFV, 2001. 648 p.
- CRUZ, C.D.; CARNEIRO, P.C.S. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. Viçosa: Editora da UFV, 2003. 585 p.
- MARIOT, M.P. **Recursos genéticos de espinheira-santa (*Maytenus ilicifolia* e *M. aquifolium*) no Rio Grande do Sul**. 2005. 131 f. Tese (Doutorado em Fitomelhoramento) – Curso de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2005.
- MOSSI, A.J. **Variabilidade genética e de compostos voláteis e semi-voláteis em *Maytenus ilicifolia* Mart. ex Reiss.** 2003. 101 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Curso de Pós-graduação em Ecologia e Recursos Naturais, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2003.
- PERECIN, M.B.; KAGEYAMA, P.Y. Variabilidade isoenzimática em populações naturais de espinheira-santa *Maytenus aquifolia* Mart. e *M. ilicifolia* Mart. ex Reiss. e suas implicações para o manejo da conservação. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v. 4, n. 2, p. 80-90, 2002.
- SCHEFFER, M.C. **Sistema de cruzamento e variação genética entre populações e progênies de espinheira-santa**. 104 f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal – Silvicultura) – Pós-graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2001.

Efeito do estágio de maturação ovocitária sobre o desenvolvimento dos embriões bovinos produzidos in vitro

Priscila Santos Silva¹

Bruna Santos¹

Maria Gabriela Tavares Rheingantz¹

Margot Alves Dode²

Lígia Margareth Cantarelli Pegoraro³

Palavras-chave: maturação ovocitária; embriões bovinos.

Introdução

A produção *in vitro* de embriões é uma tecnologia de reprodução assistida utilizada para multiplicação de material genético. Esta importante tecnologia é aplicada no melhoramento animal, na preservação de raças e espécies em extinção e também na resolução de problemas de infertilidade adquirida em vacas. Apesar dos progressos obtidos, a eficiência do sistema de produção *in vitro* ainda é considerada baixa. Ao redor de 40% dos ovócitos inseminados atinge o estágio de blastocisto. Vários fatores estão relacionados com estes índices, tais como o processo de maturação inadequado não promovendo a sincronia entre a maturação nuclear, citoplasmática e molecular (Takagi *et al*, 2001; Rizos *et al*, 2002; Pivato, 2005, Dode, 2006).

Estudos anteriores sugerem que a diferentes períodos de maturação podem interferir na eficiência do sistema de produção *in vitro* (Agung *et al.*, 2005; Park *et al*, 2005). O objetivo deste experimento foi avaliar o efeito de diferentes períodos de maturação ovocitária (18 e 24 horas) sobre o desenvolvimento dos embriões bovinos produzidos *in vitro*.

Material e métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Reprodução Animal da Embrapa – Clima Temperado, localizado na Estação Experimental Terras Baixas, no Capão do Leão, Rio Grande do Sul.

Transporte de ovários e colheita dos ovócitos: os ovários de bovinos foram coletados em frigoríficos da região e transportados em solução fisiológica adicionada de antibióticos (Gentamicina 0,5 mg/ml) até o laboratório. A temperatura de transporte dos ovários foi de 35°C. No laboratório foram puncionados os folículos de 2-8 mm com auxílio de agulha 18 G e seringa.

Maturação in vitro dos ovócitos: foram selecionados ovócitos de qualidade I e II para a maturação. A maturação foi realizada em meio TCM 199 adicionado de FSH/LH e antibióticos. Os ovócitos foram maturados em gotas de 200 µl sob óleo mineral em placas de petri de 30 mm, em estufa a 39°C e 5% de CO₂. Foram realizados 2 grupos de maturação: G1 (18 horas) e G2 (24 horas).

¹Universidade Federal de Pelotas

²Embrapa Centro de Recursos Genéticos e Biotecnologia

³Embrapa Clima Temperado (ligia@cpact.embrapa.br)

Preparação dos espermatozoides e fecundação: o método de preparação dos espermatozoides utilizado foi o Gradiente de Percoll (90 e 45%). Os ovócitos da placa de maturação foram transferidos para a placa de fecundação após completar o tempo específico de cada tratamento (18 e 24h), sendo então realizada a fecundação em meio FERT-TALP, nas mesmas condições da maturação. A dose inseminante utilizada foi de 1×10^6 espermatozoides/ml.

Cultivo dos embriões: decorridas 18-24h da fecundação, os zigotos foram transferidos para as placas de cultivo. O meio de cultivo utilizado foi o SOFaa em gotas de 200 ml sob óleo mineral, em estufa a 39°C e 5% de CO₂. O desenvolvimento embrionário era avaliado nos dias 2 e 8 após a inseminação.

Análise estatística: Os resultados deste experimento foram analisados pelo teste do χ^2 (Qui-quadrado), sendo comparados o número de embriões produzidos em cada tratamento.

Resultados e discussão

Os resultados das avaliações quanto a clivagem (dia 2) e desenvolvimento embrionário (dia 8) estão relacionadas na tabela 1. Foram realizadas 12 repetições. Não foi observada diferença significativa entre os períodos testados (18 e 24 h) ($P > 0,05$).

Tabela 1. Efeito de diferentes períodos de maturação dos ovócitos sobre desenvolvimento embrionário.

Período de maturação	Ovócitos inseminados n	Clivados n (%)	Blastocistos/clivados n (%)	Blastocistos/ovócitos inseminados n (%)
18 h	608	318/608 (52,3%)	133/318 (41,8%)	133/608 (21,87%)
24 h	582	309/582 (53,09%)	124/309 (40,12%)	124/582 (21,3%)
Total	1190	627/1190 (52,7%)	257/627 (40,9%)	257/1190 (21,6%)

($P > 0,05$).

As taxas de clivagem e de desenvolvimento embrionário não foram influenciadas pelo tempo de maturação ovocitária avaliadas no experimento (18 e 24h). Os resultados obtidos neste experimento poderão ser aplicados na rotina do sistema de produção *in vitro* de embriões. O sistema de cultivo referente à maturação para competência ovocitária poderá ser compatibilizado de acordo com o recebimento dos ovócitos no laboratório, sem detrimento do rendimento global.

Referências Bibliográficas

AGUNG, B., OTOI, T., WONGSRIKEAO, P., TANIGUCHI, M., SHIMIZU, R., WATARI, H., NAGAI, T.: Effect of maturation culture period of oocytes on the sex ratio of *in vitro* fertilized bovine embryos. **Reproduction, Fertility and Development**, Collingwood, v. 17, n. 2, p. 287-288, 2005.

DODE, M.: Avanços na maturação ovocitária em bovinos. **Acta Scientiae Veterinariae**, Porto Alegre, v. 34, Supl. 1, p. 115-130, 2006.

PARK, Y.S., KIM, S.S., KIM, J.M., PARK, H.D., BYUN, M.D.: The effects of duration of *in vitro* maturation of bovine oocytes on subsequent development, quality and transfer of embryos. **Theriogenology**, Gainesville, v. 64, p. 123-134, 2005.

PIVATO, I.: Aspiração folicular em bovinos - Efeito do BST. IN: WORKSHOP DE REPRODUÇÃO ANIMAL, 2., Pelotas, 2005, **Anais ...** Embrapa Clima Temperado. 2005, 1 CD-ROM.

RIZOS, D., LONERGAN, P., WARD, F., DUFFY, P., BOLAND, M.P.: Consequences of bovine oocyte maturation, fertilization or early embryo development *in vitro* versus *in vivo*: implication for blastocyst yield and blastocyst quality. **Molecular Reproduction and Development**, Ohio, v. 61, p. 234-248, 2002.

TAKAGI, M., KIM, I.M., IZADYAR, F., HYTTEL, P., BEVERS, M.M., *et al.*: Impaired final follicular maturation in heifers after superovulation with recombinant human FSH. **Reproduction**, London, v. 121, p. 941-951, 2001.

Etnobotânica de butiá em Pelotas, Turuçu e Rio Grande

Miriam Valli Büttow¹
Raquel Silvana Neitzke¹
Síntia Zitzke Fischer²
Gustavo Heiden²
Rosa Lía Barbieri³

Palavras-chave: Palmeiras; Arecaceae; *Butia*; recursos genéticos.

Introdução

O Brasil detém uma das maiores diversidades biológicas do mundo, contando com uma rica flora, despertando interesse para o estudo, conservação e utilização racional destes recursos (VILELA-MORALES e VALOIS, 2000). Espécies de plantas fortemente ligadas às populações locais, através de seus usos, costumes e tradições, têm sido alvo de estudos etnobotânicos que procuram resgatar o conhecimento tradicional e encontrar potenciais usos que possam servir como fonte de renda para as populações (SOUZA e FELFILI, 2006).

A família Arecaceae (Palmae) é uma das mais utilizadas pelos seres humanos em todo o mundo. Várias espécies dão origem a óleos comestíveis, ceras, fibras de múltiplos usos, sementes e frutos comestíveis (GALEANO, BERNAL, e HENDERSON, 1997). No Sul do Brasil, são encontrados indícios de que as palmeiras, principalmente do gênero *Butia*, estão relacionadas aos hábitos e costumes desde antes da chegada dos colonizadores europeus. O Rio Grande do Sul apresenta várias espécies nativas de palmeiras, das quais os frutos mais conhecidos e apreciados são os de butiá. Apesar da grande potencialidade de uso, os butiazais vêm sendo gradativamente destruídos no Rio Grande do Sul (ROSSATO e BARBIERI, 2004).

Há pouco conhecimento a respeito dos usos de butiazais do Rio Grande do Sul, e a pesquisa é importante para resgatar o que está sendo perdido ao longo dos anos e que pode ser importante no futuro. Assim, este trabalho teve como objetivo resgatar o conhecimento etnobotânico referente a butiá nos municípios de Pelotas, Turuçu e Rio Grande, RS, além de avaliar a potencialidade de usos das espécies de butiá como planta medicinal, ornamental, no artesanato e, especialmente, como fonte de alimentação.

Material e métodos

O levantamento etnobotânico teve como alvo comunidades do interior dos municípios de Pelotas, Turuçu e Rio Grande. Os locais selecionados para as entrevistas foram escolhidos a partir de informações prévias sobre locais com ocorrência de plantas do gênero *Butia*, sendo escolhidas as propriedades em que havia a presença de um ou mais butiazeiros. Foram

¹Universidade Federal de Pelotas

²Convênio Fapeg/Embrapa Clima Temperado

³Embrapa Clima Temperado (barbieri@cpact.embrapa.br)

realizadas entrevistas semi-estruturadas com os moradores destas propriedades, enfocando os usos dados ao butiá.

Aos entrevistados, foi explicado o objetivo do trabalho, e coletados os dados de identificação: nome, idade, profissão e sexo. Os questionários elaborados constam de questões sobre a origem dos butiazeiros na propriedade, seu uso principal, a razão de eles estarem na propriedade e há quanto tempo, quais os demais usos dados à espécie, existência de algum tipo de manejo, constatação de alguma doença, e, ainda, se existe alguma renda associada à produção de butiá.

Os locais das entrevistas foram marcados com GPS (*Global Position System*) para determinação das coordenadas geográficas correspondentes. Foi feito também o registro fotográfico das plantas e, quando possível, dos entrevistados e dos produtos derivados de butiá da propriedade.

Foram realizadas 17 entrevistas na zona rural: sendo duas na Colônia Maciel, em Pelotas, onze na Vila Fetter, zona rural de Turuçu, e as restantes em Rio Grande, sendo uma delas na Ilha do Leonídeo, duas na Ilha dos Marinheiros e uma na localidade de Quitéria. Todos os entrevistados de Pelotas e Rio Grande são pequenos agricultores, enquanto que os de Turuçu são funcionários de granja de arroz e donas-de-casa.

Resultados e discussão

O uso do fruto de butiá na alimentação foi coincidente em todas as entrevistas. Apenas uma entrevistada mencionou o fato de não apreciar o fruto e de ainda conservar a planta no jardim da residência apenas com finalidade ornamental. Todos os entrevistados relataram o uso do fruto na produção de licor, sendo este muito apreciado. Notou-se diversidade no modo de preparo do licor, podendo ser feito, por exemplo, com ou sem açúcar e com ou sem caroço. Os entrevistados de Pelotas possuíam a bebida em casa, assim como dois entrevistados da Ilha dos Marinheiros, Rio Grande (Figura1). Apenas dois entrevistados relataram o uso de butiá no preparo de sucos.

Os entrevistados relataram conhecer vários tipos de frutos, com variações no tamanho, na coloração e no sabor. Segundo os entrevistados, os frutos podem ser grandes, médios e pequenos e a coloração varia desde o branco até o laranja avermelhado.

Grande parte dos entrevistados considera o butiazeiro altamente ornamental, sendo que a presença nas propriedades é principalmente próxima à residência, aparecendo em destaque nos jardins. É comum espécies de outras plantas ornamentais como orquídeas, cactos e samambaias fixadas na estipe dos butiazeiros, evidenciando seu potencial ornamental (Figura 2). Alguns entrevistados enfatizaram que a utilização do butiazeiro como planta ornamental não demanda mão-de-obra constante para a manutenção, sendo necessária apenas a retirada de folhas e cachos velhos antes da floração.

Em muitas propriedades, onde a produção de frutos excede o consumo familiar, os cachos de butiá são doados a interessados em produzir licor. Em Rio Grande, na propriedade da Ilha do Leonídeo, uma pequena parte da produção é levada para ser vendida na feira do município.

Ao percorrer o interior da região de Pelotas, é notável a presença de butiás nas propriedades rurais e residências. Apesar disso, as populações naturais estão sendo gradativamente eliminadas para dar lugar à monocultura extensiva ou a pastagens para o gado (ROSSATO, BARBIERI, 2004). O uso de tecnologias de produção associadas à exploração do gênero *Butia* pode contribuir para o incremento da renda familiar através da venda *in natura* ou de doces, licores e sucos produzidos a partir dos frutos. Dessa forma, ações de caracterização, conservação e geração de novas tecnologias de produção são importantes para fomentar a utilização comercial sustentável deste recurso genético nativo da região Sul do Brasil.



Figura 1. Licor de butiá produzido pelos entrevistados, Pelotas (a) e Rio Grande (b).



Figura 2. Presença de orquídeas (*Cattleya intermedia*) na estipe do butiazeiro.

Referências bibliográficas

BARBIERI, R.L., Conservação e uso de recursos genéticos vegetais. In: FREITAS, L.B. de; BERED, F. **Genética e evolução vegetal**. Porto Alegre: UFRGS, 2003 p. 403-413.

GALEANO, G.; BERNAL, R.; HENDERSON, A.; **Field guide to the palms of the Americas**. New Jersey: Princeton University Press, 1997. 363 p.

LORENZI, H.; SOUZA, H.M.; MEDEIROS-COSTA, J.T.; CERQUEIRA, L.S.C.; e FERREIRA, E.

Palmeiras no Brasil. Plantarum: São Paulo, 2004. 416 p.

REITZ. R. Palmeiras. In.: REITZ R. **Flora ilustrada catarinense.** Itajaí: Blumenauense, 1974.186 p.

ROSSATO, M.; BARBIERI, R.L.. Estudo etnobotânico de palmeiras do Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 2; SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE AGROECOLOGIA, 5; SEMINÁRIO ESTADUAL SOBRE AGROECOLOGIA, 6, 2004, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: EMATER/RS: ASCAR: Governo do Estado de Rio Grande do Sul: Embrapa, 2004. 1 CD-ROM.

SOUZA, C.D. de; FELFILI, J.M. Uso de plantas medicinais na região de Alto Paraíso de Goiás, GO, Brasil. **Acta botânica brasílica**, São Paulo. v. 20, n. 1, p. 135-142, 2006.

VILELA-MORALES, E.A.; VALOIS A.C.C. Recursos genéticos vegetais autóctones e seus usos no desenvolvimento sustentável. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 17, n. 2, p.11-42. 2000.

Extrativismo de Rumohra adiantiformis: o caso de um coletor

Elisabeth Regina Tempel Stumpf¹
Síntia Zitzke Fischer²
Rosa Lía Barbieri³

Palavras-chave: coleta, samambaia-preta, pteridófita, complemento floral

Introdução

Rumohra adiantiformis. (G. Forst.) Ching, uma pteridófita de ocorrência espontânea na borda de matas do Rio Grande do Sul, é conhecida como samambaia-preta, palminha, verdes ou avencão. Seus atributos qualitativos, como as frondes triangulares, brilhantes e verde-escuras (Gilman, 1999 e Castiblanco, 2004) e atributos quantitativos, como a disponibilidade durante todo o ano, longa durabilidade em vaso (Reid, 2004) e baixo preço (Castiblanco, 2004), fazem dela a folhagem de corte mais utilizada em arranjos florais em todo o mundo. Sua versatilidade está nas diferentes formas de uso. Em água ou em espuma floral, forma um excelente acompanhamento para vários estilos de composições. Além disso, as frondes podem ser usadas inteiras ou cortadas em tamanhos variados, aumentando o rendimento por volume adquirido.

Em alguns países, como Costa Rica e Estados Unidos, a espécie é cultivada comercialmente e exportada principalmente para a Comunidade Européia (Milton e Moll, 1988; Castiblanco, 2004). No Brasil, as frondes de samambaia-preta ainda são extraídas diretamente de seu ambiente natural (Brum e Randi, 2002), sendo os principais fornecedores os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina (Oshiro et al., 2001). Estima-se que mais de 50% das frondes comercializadas no país sejam fornecidas pelo Rio Grande do Sul (Severo et al., 2004). No Estado, a extração ocorre principalmente no litoral norte e é importante atividade econômica para vários municípios daquela região, como Maquiné e Torres (Ribas et al., 2004).

Na região Sul do Rio Grande do Sul, as floriculturas também empregam intensamente a samambaia-preta na arte floral. Em trabalho realizado por Stumpf et al. (2005), foi verificado que 30 das 34 floriculturas pesquisadas faziam uso de frondes desta espécie, e que 26 adquiriam o produto diretamente de coletores do município de Pelotas. Na ocasião foram identificados cinco coletores que exercem a atividade há um tempo que varia entre três e mais de 30 anos, além de outros que praticam o extrativismo de *R. adiantiformis* esporadicamente.

Pela importância da *Rumohra adiantiformis* para a cadeia produtiva da Floricultura, foi realizado um estudo de caso com um dos coletores, procurando acompanhar a rotina de suas atividades e o manejo adotado nas populações naturais desta espécie, com o objetivo de caracterizar a ação extrativista no município de Pelotas.

¹Universidade Federal de Pelotas

²Convênio Fapag/Embrapa Clima Temperado

³Embrapa Clima Temperado (barbieri@cpact.embrapa.br)

Material e métodos

Para participar deste estudo de caso, foi escolhido, aleatoriamente, um dos fornecedores de *R. adiantiformis* citados por floristas da região de Pelotas no ano de 2005. Foi utilizada a técnica de entrevistas abertas, principalmente por atender finalidades exploratórias, a fim de obter detalhamento das questões e a descrição de um caso individual.

A entrevista foi feita no dia 1º de setembro de 2006 e registrada em gravador de áudio portátil. Foi conduzida pessoalmente, de forma a obter o máximo de informações sobre o tema, de acordo com a visão do entrevistado. Os entrevistadores possuíam um roteiro inicial apenas para conduzir os diferentes pontos de interesse, deixando o entrevistado discorrer livremente sobre cada um deles.

Resultados e discussão

O entrevistado possui 56 anos, primeiro grau incompleto e é proprietário de terra em Cerrito Alegre, 3º Distrito de Pelotas. Ele trabalha como diarista em propriedades rurais e mantém, em sua propriedade, uma horta doméstica para o consumo familiar.

Ele começou a coletar as frondes há cerca de 3 anos pela dificuldade em obter financiamento rural para investir em sua propriedade e pela falta de oferta de empregos. Atualmente, a atividade extrativista colabora com 50% da renda familiar. A extração de samambaia-preta é realizada em matas nativas ou cultivadas, na localidade de Cerrito Alegre, sempre com a autorização dos proprietários das terras. A rotina inicia cedo nos dias de coleta, em geral terças, quartas e quintas-feiras e, eventualmente, conforme o volume de pedidos, também na sexta-feira. Depois de tratar seus animais domésticos, o coletor se mune de sacolas, faca pequena bem afiada e facão, e parte com sua motocicleta até o local escolhido para a coleta, onde permanece até o horário do almoço. Um dos cuidados tomados pelo entrevistado é de alternar as áreas de coleta, deixando um período de cerca de 90 a 120 dias entre os cortes, tempo no qual ocorre o rebrote das plantas até o ponto adequado para novo corte.

No momento da coleta (Figura 1), ele retira as frondes velhas ou danificadas e realiza uma leve limpeza do local, ambas com a intenção de estimular o rebrote. O coletor afirma, baseado em observações pessoais, que os sucessivos cortes também estimulam o rebrote das plantas e que o melhor resultado é obtido quando estes são executados no dia da lua cheia. Ele observou que, neste caso, o rebrote ocorre até antes de 90 dias. Assim que colhidas com a faca, as frondes vão sendo acondicionadas nas sacolas deixadas à sombra.

O volume coletado busca atender exatamente a demanda de seus clientes para evitar o desperdício. Seus clientes fixos são seis floriculturas e cinco decoradores de Pelotas. Além desses, ocasionalmente ele recebe encomendas de outras floriculturas e decoradores. Entrega, semanalmente, em torno de 2000 frondes, mas esse número aumenta substancialmente em datas especiais, como o Dia das Mães e Dia dos Namorados. O preço de comercialização é de R\$ 2,50 a R\$ 3,00, o maço com 60 frondes. Ainda que seja superior ao preço praticado pelos demais fornecedores, é aceito devido à qualidade do produto que entrega.

Foto: Elisabeth R. T. Stumpf.



Figura 1. Extrativismo de *Rumohra adiantiformis* em mata cultivada de eucalipto.

O comprimento das frondes estabelecido pelo entrevistado como padrão para comercialização é de 2,5 a 3,0 “palmos”, que gira em torno de 50 a 60 cm. A cor e estágio de desenvolvimento completam os requisitos de padrão. Ele considera o melhor ponto de coleta quando as frondes estão com a coloração verde-escura, e no máximo no início do estágio reprodutivo, quando os soros ainda apresentam cor clara. Quando os soros apresentam ficam com coloração marrom, as frondes duram mais depois de colhidas, porém, por uma questão estética, não têm boa aceitação devido à liberação de esporos. Este padrão, embora não seja prática comum entre os extratores da região e nem sempre seja atendido pelo produto que vem de outros estados, é o diferencial que os clientes buscam.

O entrevistado organiza os maços no galpão de sua propriedade. A organização desses também não segue um padrão entre os coletores. Ele arruma cada maço alternado o sentido de quatro montes com oito frondes e quatro com sete, totalizando 60 frondes por maço. Quando a entrega não é feita no mesmo dia da coleta, vão sendo empilhados em uma mesa, aspergidos com água e cobertos parcialmente com lona plástica.

Para a distribuição, o coletor coloca os maços em sacolas grandes e as transporta de ônibus até o centro da cidade, onde as entrega pessoalmente aos clientes.

Todos os coletores da região mantêm um relacionamento amistoso, e o entrevistado aposta na união como forma de buscar a qualificação do produto e fortalecer a atividade. Segundo ele, para que isso se concretize, é preciso obter o licenciamento para legalizar o extrativismo de *R. adiantiformis*.

O coletor entrevistado neste trabalho procura diversificar a oferta dos produtos, oferecendo ao mercado outras espécies de complementos florais, como o junco, o melindre e a tuia, além de flores, como o copo-de-leite.

Referências bibliográficas

BRUM, F.; RANDI, A. High irradiance and temperature inhibit the germination of spores of the fern *Rumohra adiantiformis* (Forst.) Ching (Dryopteridaceae). *Revista Brasileira de Botânica*, São Paulo, n. 4, p. 391-396, 2002.

CASTIBLANCO, G.P.G. **Factibilidad de exportación de follaje helecho cuero (*Rumohra adiantiformis*) para ramos o adornos frescos**, 2004. 126 f. Obtenção de título (Graduação em Engenharia Industrial) - Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, 2004.

GILMAN, E. *Rumohra adiantiformis*. **Fact Sheet**, Gainesville, v. 515, 1999, 3 p.

MILTON, S.; MOLL, E. Effects of harvesting on frond production of *Rumohra adiantiformis* (Pteridophyta: Aspidiaceae) in South Africa. **Journal of Applied Ecology**, London, v. 25, p. 725-743, 1988.

OSHIRO, L.; GRAZIANO, T. T.; DEMATTÊ, M.E. Comercialização e produção de folhagem ornamental de corte no Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, Campinas, v. 7, n. 1, p. 1-8, 2001.

REID, M. **Leatherleaf** - recommendations for maintaining postharvest quality, 2004. Disponível em: <<http://postharvest.ucdavis.edu/Produce/ProduceFacts/orn/leatherleaf.pdf>>. Acesso em: 14 ago. 2006.

RIBAS, R.P.; SEVERO, C.M.; MIGUEL, L.A. A avaliação da sustentabilidade de agricultores extrativistas: uma evidência amostral na encosta atlântica do Rio Grande do Sul. In: ENCONTRO DA ANPPAS, 2., 2004, Campinas. **Anais...** Campinas: ANPPAS, 2004, p. 1-19.

SEVERO, C.M.; MIGUEL, L.A.; RIBAS, R.P. Agricultura familiar, extrativismo e sustentabilidade: o caso dos "samambaieiros" do litoral Norte do Rio Grande do Sul. ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA POLÍTICA, 9., 2004, Uberlândia, **Anais...** Uberlândia:SEP, 2004. p.1-23.

STUMPF, E.R.T; FISCHER, S.Z.; HEIDEN, G.; NEITZKE, R.S.; BARBIERI, R.L., GROLI, P.R. Extrativismo e comercialização de *Rumohra adiantiformis*, espécie nativa do sul do Rio Grande do Sul, Brasil. SIMPOSIO DE RECURSOS GENETICOS PARA AMERICA LATINA Y EL CARIBE, 5., 2005, Montevideu. **Anais...** Montevideu: IPGRI, 2005. p. 95.

Germinação de sementes de uvaia *Eugenia pyriformis* Cambess com diferentes tamanhos

Tiago Madruga Telesca da Silveira¹
Maria do Carmo Bassols Raseira²
Ricardo Milech³
Marcelo Couto³
Patrícia Milech Einhardt¹

Palavras-chave: emergência, uvalheira, propagação

Introdução

A família Myrtaceae possui várias espécies nativas do Sul do Rio Grande do Sul que são produtoras de frutos comestíveis de sabor agradável, tais como goiabeira, jabuticabeira, araçazeiro e guabirobeira.

A uvaia, *Eugenia pyriformis* Cambess, vem despertando interesse, não só pelo potencial de uso em programas de reflorestamento (Silva et al, 2003), mas também pela possibilidade de utilização como matéria-prima no processamento de vários produtos, como sucos, geléias, sorvetes e iogurte, conferindo sabor e aroma agradáveis. Até o presente, a uvaia tem sido propagada por sementes. Há, entretanto, uma grande variabilidade no tamanho das mesmas, desconhecendo-se se a capacidade de germinação dos genótipos encontrados no Rio Grande do Sul é afetada pelo tamanho.

Material e métodos

As sementes de uvaia foram extraídas de frutos maduros originados de plantas do pomar experimental da Embrapa Clima Temperado, em Pelotas, RS, no verão de 2005. Após lavadas e secas, foram semeadas em bandejas de polietileno com 128 células. As sementes foram previamente divididas em lotes de acordo com o tamanho em pequenas (de 3,7 mm a 7,3 mm de diâmetro), médias (de 7,3 mm a 10,3 mm de diâmetro) e grandes (de 10,0 mm a 13,6 mm de diâmetro). O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com oito repetições, sendo 42 sementes por parcela. Os parâmetros avaliados foram porcentagem de germinação e altura da parte aérea das plântulas 90 dias após o plantio.

Os dados relativos à porcentagem de germinação foram transformados para arco seno $(x/K)^{1/2}$, sendo $K = 100$. Foi utilizado o programa WinStat para as análises e as médias foram comparadas pelo teste de duncan a 5% de probabilidade.

¹Universidade Federal de Pelotas

²Embrapa Clima Temperado (bassols@cpact.embrapa.br)

³Escola Técnica Santa Isabel

Resultados e discussão

Houve diferença estatística significativa entre os três grupos de sementes quanto à porcentagem de germinação e altura das plântulas 90 dias após o plantio.

Os resultados indicaram que as sementes maiores germinaram em maior porcentagem (81,23%) que as médias e pequenas (67,02% e 59,22%) (Tabela 1). As grandes e médias originaram plântulas mais altas (Tabela 2). Já no trabalho feito por Silva et al. (2003) não encontraram diferenças de altura entre plântulas originárias de sementes grandes e médias.

Tabela 1. Germinação das sementes de uvaia.

Tratamento	Médias transformadas	Médias originais	Número de Observações	Grupo de médias 1	Grupo de médias 2
T1	1.12625	81,23	8	A	-
T2	0.8775	67,02	8	-	B
T3	0.87625	59,22	8	-	B

Tabela 2. Altura da parte aérea das plântulas de uvaia.

Tratamento	Médias	Número de Observações	Grupo de médias 1
T1	3.36125	8	A
T2	3.18	8	A
T3	2.115	8	-

Referência bibliográfica

SILVA, C.V.; BILIA, D.A.C; MALUF, A.M.; BARBEDO, C.J. Fracionamento e germinação de sementes de uvaia (*Eugenia pyriformis* Cambess. – Myrtaceae), *Revista Brasileira de Botânica*, São Paulo, v. 26, n. 2, p. 213-221, jun. 2003.

Multiplicação in vitro do porta-enxerto de Prunus cv. 'Flordaguard'

Elizete Beatriz Radmann¹
Daiana Finkenauer¹
Valmor João Bianchi¹
José Carlos Fachinello¹
Roberto Pedroso de Oliveira²

Palavras-chave: cultura de tecidos, micropropagação, 6-benzilaminopurina

Introdução

Tradicionalmente, a produção de mudas de frutas de caroço é realizada pela enxertia da cultivar copa sobre um porta-enxerto proveniente de sementes. No Rio Grande do Sul, pela proximidade das indústrias processadoras de pêssegos, predomina a utilização de caroços obtidos de cultivares tardias, principalmente Capdeboscq. Contudo, na maioria das vezes, a origem do porta-enxerto é desconhecida, pois, com o surgimento de novas cultivares tardias mais competitivas para a indústria, a produção de frutas de Capdeboscq tem sido menos freqüente nos últimos anos, conseqüentemente reduzindo a disponibilidade de caroços destas cultivar. Além disso, o uso de porta-enxertos obtidos por sementes não permite a obtenção de um padrão definido de homogeneidade entre as plantas, o que é obtido com porta-enxerto de origem clonal (Fachinello, 2000).

Esse fato tem induzido à realização de trabalhos visando alterar o método de propagação convencional. Entre estes, a micropropagação é uma técnica alternativa, pois a maioria dos porta-enxertos são de difícil enraizamento a partir de estacas. Tais alterações, embora promissoras e com algumas experiências positivas em outros países, com determinadas cultivares de porta-enxertos, ainda não foram incorporados ao sistema de produção de mudas de pessegueiro no Brasil (Hoffmann et al., 2003).

Neste sentido, iniciou-se um trabalho de introdução de porta-enxertos para frutas de caroço (Fachinello & Bianchi, 2005). Dentre estes, 'Flordaguard' parece ser um porta-enxerto promissor para as condições brasileiras, pois, apresenta pouca exigência em frio, resistência às duas espécies de *Meloidogyne* (*M. javanica* e *M. incognita*) mais comumente encontradas no Rio Grande do Sul, bem como tolerância ao *Mesocriconema xenoplax*, agente primário da morte precoce do pessegueiro (Carneiro, 1998).

Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o potencial de multiplicação *in vitro* do porta-enxerto de *Prunus* cv. 'Flordaguard'.

¹Universidade Federal de Pelotas

²Embrapa Clima Temperado (rpedroso@cpact.embrapa.br)

Material e métodos

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Cultura de Tecidos da Embrapa Clima Temperado, no ano de 2006. Utilizou-se para a multiplicação *in vitro* do porta-enxerto cv. 'Flordaguard', explantes provenientes da fase de estabelecimento. Estes foram estabelecidos em tubos de ensaio, a partir de microestacas com um centímetro, contendo uma gema, em meio MS (Murashige & Skoog, 1962) com redução de 25% dos sais, suplementado com mio-inositol (100 mg.L⁻¹), sacarose (30 g.L⁻¹), ágar (6 g.L⁻¹) e pH 5,9.

A fase de multiplicação *in vitro* foi realizada em duas etapas. No primeiro ensaio o objetivo foi de avaliar diferentes fontes de citocinina, 6-benzilaminopurina (BAP), isopenteniladenina (2iP) e zeatina, nas concentrações (0,0; 0,5; 1,0; 1,5 e 2,0 mg.L⁻¹), por 40 dias; e o segundo, com a finalidade de aumentar a multiplicação *in vitro*, sendo testadas concentrações de BAP superiores ao do primeiro ensaio (0,0; 1,0; 2,0; 3,0 e 4,0 mg.L⁻¹). Como meio básico para os dois experimentos, foram utilizados os sais do meio MS, com redução de 50% das fontes de nitrogênio, adicionado de ácido indolbutírico (AIB) (0,01 mg.L⁻¹), mio-inositol (100 mg.L⁻¹), sacarose (30 g.L⁻¹), ágar (6 g.L⁻¹) e pH 5,9. Os explantes após a inoculação nos meios de cultivo foram transferidos para sala de crescimento com fotoperíodo de 16 hs, 20mE m⁻²s⁻¹, 25 ± 2°C, por 40 dias.

O delineamento experimental para ambos os ensaios foi o de completamente casualizado, com cinco repetições. Cada repetição foi composta por um frasco com quatro explantes, totalizando 20 explantes por tratamento. Analisaram-se as seguintes variáveis: porcentagem média de brotação, número médio de brotações e comprimento médio das brotações. O fator citocinina foi comparado pela comparação múltipla, pelo teste de Duncan, com 5% de probabilidade, e o fator concentração pela regressão polinomial.

Resultados e discussão

No primeiro experimento, não houve resposta quanto a multiplicação dos explantes para os tratamentos testados com 2iP e zeatina. Todavia, nas concentrações com BAP, pode-se observar um comportamento linear, tanto para porcentagem de brotação como para número de brotações por explante (Figura 1), porém, não foi possível o alongamento das brotações obtidas.

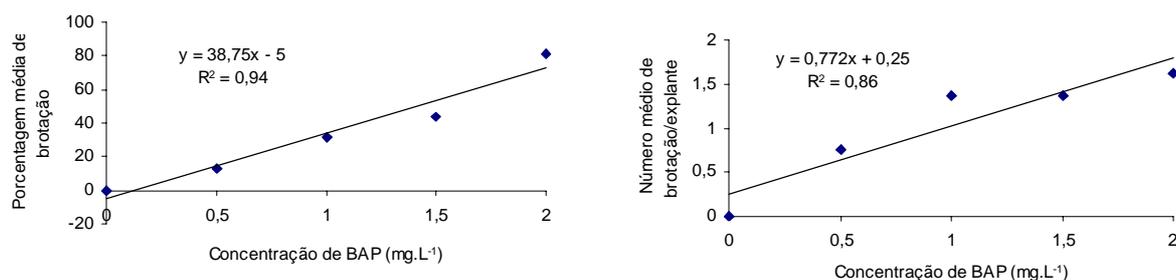


Figura 1. Porcentagem de brotação e número médio de brotações obtidas com o porta-enxerto de Prunus 'Flordaguard', em meio de cultivo acrescido por diferentes concentrações de BAP.

De acordo com os resultados obtidos, verifica-se a necessidade da adição de citocinina ao meio de cultivo para a multiplicação do porta-enxerto 'Flordaguard'. Este resultado está de acordo com Grattapaglia & Machado (1998), ou seja, que nesta etapa, o uso de citocinina é indispensável para a reduzir a dominância apical e indução da proliferação de gemas axilares, onde, o tipo de citocinina e sua concentração são os fatores que mais influenciam na multiplicação *in vitro*.

A superioridade do BAP em relação ao 2iP e a zeatina, observados neste trabalho, estão condizentes com a maioria dos estudos realizados com a propagação *in vitro*, ou seja, o BAP tem sido eficaz para promover a multiplicação e parece ser a citocinina por excelência para multiplicação de partes aéreas e indução de gemas adventícias, além de ser economicamente mais viável (Martinelli, 1985).

A inibição ou a redução do alongamento das brotações está geralmente associada a altas concentrações de citocinina, mas, de acordo com a cultivar, baixas concentrações deste fitorregulador também podem causar este efeito (Rogalski et al., 2003).

No segundo ensaio, pode-se observar que as melhores respostas foram obtidas com 3,0 mg.L⁻¹ de BAP para porcentagem de brotação e de 4,0 mg.L⁻¹ de BAP para número médio de brotações (Figura 2).

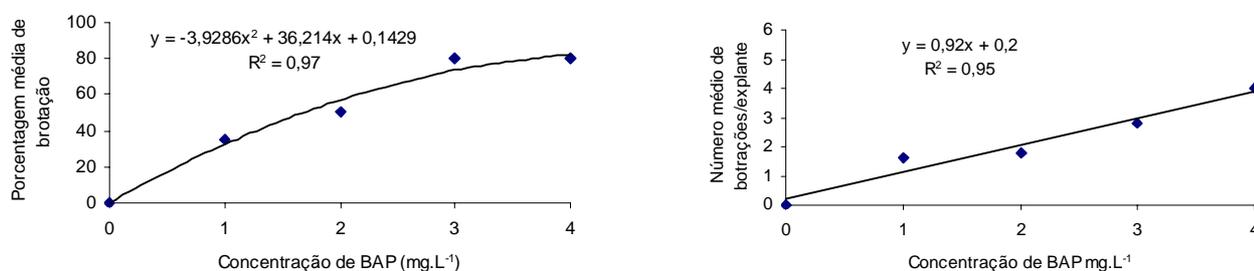


Figura 2. Porcentagem de brotação e número médio de brotações obtidas com o porta-enxerto de Prunus 'Flordaguard', em meio de cultivo acrescido por diferentes concentrações de BAP.

Com o aumento da concentração de BAP, pode-se observar aumento no número de brotações em relação ao primeiro ensaio. Contudo, não foi possível o alongamento das brotações obtidas, sendo estas caracterizadas por um demasiado entufamento e redução do tamanho das folhas nas concentrações mais altas (3,0 e 4,0 mg.L⁻¹ de BAP) (Figura 3).



Figura 3. Aspecto das brotações do porta-enxerto 'Flordaguard' obtidos em meio de cultivo com 3,0 mg.L⁻¹ de BAP (A) e 4,0 mg.L⁻¹ de BAP (B).

É sabido que a concentração de citocinina endógena influencia a multiplicação e é dependente da espécie ou mesmo da cultivar em estudo. Neste trabalho, verificou-se que o maior número de brotações por explante foi observado na concentração de 4,0 mg.L⁻¹, com uma média de quatro brotações. Entretanto, Teixeira et al. (2004) não verificaram diferença significativa entre 0,5 a 4,0 mg.L⁻¹ na multiplicação *in vitro* da cultivar 'Carelli', com 3,4 brotações por explante. Todavia, para as cultivares Nemaguard e Okinawa, altas taxas de proliferação foram obtidas na adição de 1,0 mg L⁻¹ de BAP (Eldeen et al. 1998).

Segundo os resultados obtidos, o porta-enxerto 'Flordaguard' tem potencial para a propagação *in vitro* em meio de cultivo MS com adição de BAP, porém, posteriormente torna-se necessário que os explantes passem por uma fase de alongamento, uma vez que a qualidade das partes aéreas provenientes da fase de multiplicação pode ser determinante para o sucesso do enraizamento das mesmas.

Referências bibliográficas

CARNEIRO, R.M.D.G. Nematóides: Ocorrência e danos. In: MEDEIROS, C.A.B.; RASEIRA, M.C (Ed.). **A cultura do pessegueiro**. Brasília: Embrapa-SPI; Pelotas: Embrapa-CPACT, 1998, . p.100-129.

ELDEEN, S. A. S.; SAEED, W. T.; HASSABLA, I. A. Micropropagation of peach rootstocks. **Bulletin of Faculty of Agriculture**, Cairo, v. 49, n. 4, p. 549-562, 1998.

FACHINELLO, J.C. Problemática das mudas de plantas frutíferas de caroço. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE FRUTAS DE CAROÇO: PÊSSEGOS, NECTARINAS E AMEIXAS, 1., 2000, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: UFRGS, 2000. p. 25-40.

FACHINELLO, J.C.; BIANCHI, V.J. Porta-enxertos para frutas de caroço: banco ativo de germoplasma (BAG) e atividades de pesquisa na UFPel. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS GENÉTICOS DE FRUTAS, 1., 2005, Pelotas-RS. **Resumos...** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2005, p. 103-107.

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-CNPq, 1998, p.183-260.

HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J.C.; BERNARDI, J. Sistema de produção de pêssego de mesa na região da Serra Gaúcha disponível em: <http://scarlet.cnpuv.embrapa.br/sprod/pessegueo/muda.htm> Acesso em: 30 nov. 2003.

MARTINELLI, A. Factors que affecting in vitro propagation of the peach-almond hybrids 'Hansen 2168' e 'Hansen 536'. **Acta Horticulturae**, The Hague, n. 173, p. 237-244, 1985.

MURASHIGE, T., SKOOG, F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissues cultures. **Physiologia Plantarum**, Copenhagen, v. 5, n. 3, p. 473-497, 1962.

ROGALSKI, M.; GUERRA, M. P.; SILVA, A. L. Multiplicação *in vitro* da ameixeira 'Santa Rosa': Efeito da Citocinina BAP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 2, p. 365-367, 2003.

TEIXEIRA, P.T; SILVA, A.L.; DUCROQUET, J.P.H.J; GUERRA, M.P. MULTIPLICAÇÃO *in vitro* DO PORTA-ENXERTO DE *Prunus* spp. 'CARELLI'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 26, n. 2, 377-379, 2004.

Percentual de vingamento de vagens de quatro cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.)

Janete Joanol da Silveira Mastrantonio¹
Irajá Ferreira Antunes²
Camila Bonemann Chollet³
Neander Teixeira Silveira³

Palavras-chave: florescimento, abortamento de flores, idade de floração.

Introdução

Os feijões consumidos no Brasil pertencem à classe Dicotyledoneae, família Fabaceae, gênero *Phaseolus* e espécie *Phaseolus vulgaris* L. É um dos alimentos encontrados em maior quantidade em todo o território nacional, sendo cultivado em vários países.

Algumas características como a cor, o tamanho e o brilho são determinantes do consumo do grão. A cor do halo pode também influenciar na comercialização.

O feijão proporciona nutrientes essenciais, como proteínas, ferro, cálcio, vitaminas (principalmente do complexo B), carboidratos, fibras e possui lisina, que é um aminoácido essencial. Todos esses nutrientes aparecem em quantidades significativas e por conter alto teor de proteínas, o feijão pode ser utilizado em substituição a carnes ou outros produtos protéicos.

Normalmente é consumido junto com outros alimentos, principalmente com o arroz. De uma forma geral, o feijão apresenta 56,0% de carboidratos, 22,0% de proteínas, 12,0% de água, 4,5% de fibras, 4,0% de cinzas e 1,5% de matérias graxas (Agridata, 1998). Como alimento básico e sob o ponto de vista quantitativo, o feijão é considerado um alimento protéico, embora seu conteúdo calórico, mineral e vitamínico não possa ser desprezado.

Atualmente, a produção brasileira de feijão tem sido insuficiente para abastecer o mercado interno, devido à redução na área plantada, da ordem de 35%, nos últimos 17 anos. Mesmo com o aumento de 48% na produtividade, verificado neste período, houve uma diminuição de 4% na produção, portanto, não sendo suficiente para atender a demanda (Agridata, 1998).

Dentre os elementos climáticos que mais influenciam na produção de feijão salientam-se temperaturas altas ou baixas, os níveis de umidade do solo e os ventos fortes. As temperaturas extremas influenciam, principalmente, a queda de flores e a retenção de vagens, com conseqüente redução no rendimento de grãos. Portes (1996) cita vários trabalhos que demonstram o efeito negativo de altas temperaturas sobre o florescimento e a frutificação do feijão. Temperaturas baixas, por outro lado, reduzem os rendimentos de feijão, por provocar abortamento de flores. A planta do feijão tem habilidade de produzir uma grande quantidade de flores, bem superior à quantidade final de vagens fixadas. A respectiva percentagem pode variar com fatores do ambiente e de genótipo para genótipo. Independente de fatores do ambiente, a percentagem de abortamento natural é alta (Silveira et. al., 1980).

¹Convênio FAPEG/Embrapa Clima Temperado

²Embrapa Clima Temperado (iraja@cpact.embrapa.br)

³Universidade Federal de Pelotas

O objetivo desse trabalho foi avaliar o número de flores produzidas, o período de florescimento e o percentual de vingamento de vagens, em genótipos de feijão.

Material e métodos

O trabalho foi conduzido em casa-de-vegetação na Estação Experimental Terras Baixas (ETB) da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, no ano de 2005. Para a realização do experimento, foram escolhidas as cultivares de feijão Carioca, Chocolate, Guabiju e FT Nobre (Tabela 1).

Tabela 1. Cultivares utilizadas no experimento e algumas de suas características.

Cultivares	Hábito de crescimento	Ciclo	Cor do tegumento
Carioca	Indeterminado - tipo III	normal	Crem e c/estrias marrons
Chocolate	Determinado - tipo I	precoce	marron
Guabiju	Indeterminado - tipo I	precoce	preto
FT Nobre	Indeterminado - tipo II	normal	preto

O delineamento experimental adotado foi blocos casualizados com duas repetições. As parcelas constituíram-se de quatro fileiras de três metros de comprimento, com espaçamento de 0,50m entre fileiras, com uma população ideal de 12 plantas por metro.

A partir do momento em que as flores começaram a abrir, iniciou-se, diariamente, a sua contagem e a marcação individual das mesmas com pedaços de lã colorida, com o fim de, identificar o dia da abertura de cada botão.

Após a maturação, as diversas parcelas foram colhidas e as vagens separadas e contadas, obedecendo o critério de identificação usado (cor da lã) para o dia do florescimento.

Assim, foram determinados o número de vagens cheias (aquelas que possuíam, no máximo, um locus sem semente) e o número de vagens chochas (aquelas com todos os locus sem a presença de sementes).

Com os dados obtidos, procedeu-se a elaboração dos gráficos de distribuição do florescimento de cada uma das cultivares.

Resultados e discussão

Foi possível observar um comportamento diferenciado entre as cultivares quanto ao tempo de florescimento (Figura 1). As cultivares Chocolate e Guabiju apresentaram um tempo de florescimento aproximado de 14 dias, enquanto as cultivares Carioca e FT Nobre, tiveram 22 dias de florescimento.

Em relação às cultivares de grãos pretos, a cultivar Guabiju apresentou o maior número de flores (2181). Entretanto, esta cultivar apresentou número de vagens cheias abaixo da cultivar FT Nobre. Quanto as cultivares de grãos de cor, o mesmo pode ser observado, já que Chocolate teve o maior número de flores marcadas (1686), mas um número inferior de vagens cheias em relação a cultivar Carioca.

Alves et al. (2001), em seu trabalho com diferentes cultivares de feijão, chamam a atenção para o comportamento da cultivar Carioca, que apresentou o menor vingamento floral, embora fosse uma das mais produtivas, pois o menor percentual de vingamento de vagens era compensado pelo maior número de flores produzidas.

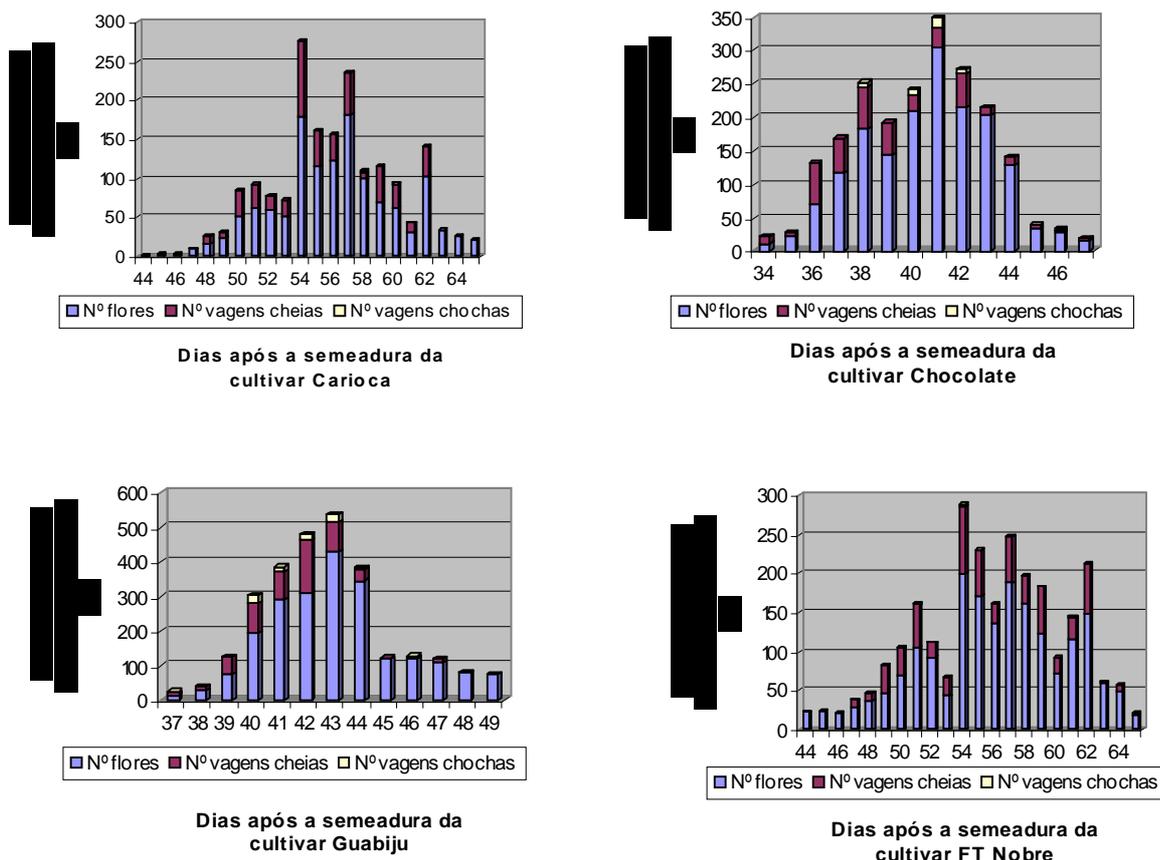


Figura 1. Número de flores, número de vagens cheias e chochas das cultivares de feijão Carioca, Chocolate, Guabiju e FT Nobre, semeadas na casa-de-vegetação da EMBRAPA-ETB, Pelotas, RS.

Conforme observa-se na Figura 2, as cultivares Chocolate e Guabiju, em relação a flores abertas no primeiro dia, apresentaram o percentual de vingamento de 75 e 69% respectivamente, alcançando o seu máximo no terceiro dia de floração, 84 e 71%, respectivamente. A diminuição no percentual de vingamento, verificada nos dias subsequentes, confirma os dados obtidos por Hammerschmidt (2004).

A cultivar Carioca apresentou 69% de vingamento floral no quinto dia de florescimento, sendo este seu maior valor, enquanto a cultivar FT Nobre atingiu o seu maior percentual de vingamento (73%) no sexto dia do florescimento.

Desta forma, observa-se o comportamento diferenciado apresentado pelas cultivares estudadas em termos de percentual de vingamento das vagens, além das diferentes capacidades de enchimento de grãos.

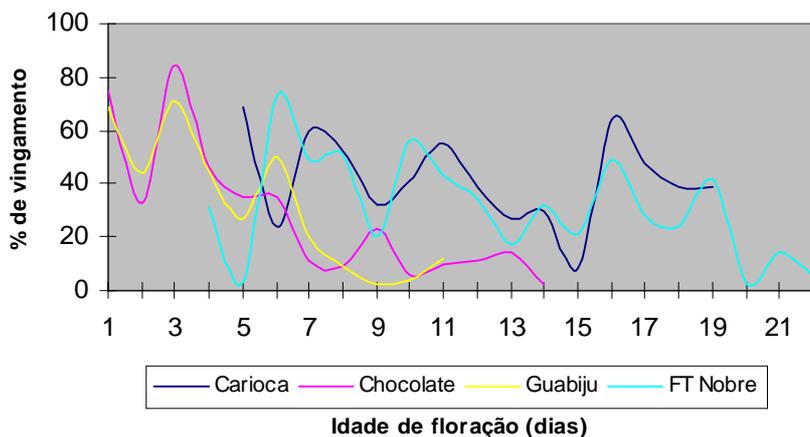


Figura 2. Percentual de vingamento de vagens das cultivares de feijão Carioca, Chocolate, Guabiju e Ft Nobre.

Referências Bibliográficas

AGRIDATA. Sistema de Informação do Agribusiness de Minas Gerais. Pecuária e abastecimento. [S.l.]: Secretaria de Estado de Agricultura, 1998.

ALVES, G. F.; RAMALHO, M. A. P.; ABREU, A. F. B. Desempenho de cultivares antigas e modernas de feijão avaliadas em diferentes condições ambientais. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 25, n. 4, p. 863-870, 2001.

HAMMERSCHMIDT, M., *Comportamento de duas cultivares de feijão em cinco épocas de semeadura*. 2004. 47 p. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2004.

PORTES, T. A. ecofisiologia. In: ARAÚJO R.S. (Org.). *Cultura do feijoeiro comum no Brasil*. Piracicaba: POTAFOS, 1996. p. 101-137.

SILVEIRA, P. M. da; PORTES e CASTRO, T. de A.; STONE, L. F. Idade de floração e vingamento de flores em duas cultivares de feijão. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 15, n. 2, p. 229-32, 1980.

Similaridade genética entre acessos de Cucurbita maxima do banco ativo de germoplasma de cucurbitáceas da Embrapa Clima Temperado

Raquel Silviana Neitzke¹
Rosa Lía Barbieri²
Gustavo Heiden³
Rafael Ücker Brahm⁴
José Ermani Schwengber²

Palavras-chave: abóboras, variedades crioulas, caracterização morfológica

Introdução

A agricultura familiar do Sul do Brasil utiliza uma grande diversidade de abóboras, sob a forma de variedades crioulas, que são de vital importância para os agricultores (Barbieri et al., 2004).

O banco ativo de germoplasma (BAG) de cucurbitáceas da Embrapa Clima Temperado, criado em 2002, conta atualmente com 211 acessos de *Cucurbita*, com exemplares de *Cucurbita argyrosperma*, *C. ficifolia*, *C. moschata*, *C. pepo* e *C. maxima*. As variedades crioulas resgatadas receberam um número de registro e passaram a integrar o BAG.

Atividades de caracterização morfológica promovem maiores informações sobre o germoplasma conservado, dispondo-o de uma forma mais efetiva para a utilização. O valor do germoplasma aumenta à medida que este se torna conhecido e documentado. Um sistema de documentação deve primar pela integridade da informação, a busca deve ser rápida e a operação deve ser de fácil acesso aos usuários (Painting et al., 1995). O conhecimento dos acessos que compõem um banco de germoplasma é essencial para que programas de melhoramento de plantas possam fazer melhor uso dos recursos genéticos conservados.

Atualmente, uma grande aplicabilidade dos estudos de divergência genética está no conhecimento do grau de variabilidade genética das populações, devido à preocupação com a erosão genética, ou seja, com a redução da variabilidade genética das populações vegetais, decorrente da substituição das variedades crioulas por cultivares comerciais (Amaral Júnior, 1999). As análises de agrupamentos podem ser usadas reunir as amostras em vários grupos, de tal forma que exista homogeneidade dentro dos grupos e heterogeneidade entre grupos (Cruz & Regazzi, 1994). Este trabalho foi realizado com o objetivo de caracterizar e estimar a similaridade genética dos acessos de *Cucurbita maxima* conservados no BAG de cucurbitáceas da Embrapa Clima Temperado.

Material e métodos

Sete acessos de *Cucurbita maxima* do BAG de cucurbitáceas da Embrapa Clima Temperado foram cultivados em campo experimental no ano agrícola de 2005/2006 para caracterização morfológica

¹Universidade Federal de Pelotas

²Embrapa Clima Temperado (barbieri@cpact.embrapa.br)

³Convênio FAPEG/Embrapa Clima Temperado

⁴Universidade Católica de Pelotas

(Tabela 1). Foi utilizado o sistema de produção orgânica, com uma planta por cova e utilização de espaçamento de 2 metros entre plantas e 3 metros entre fileiras. Dez plantas de cada acesso foram caracterizadas com 19 descritores morfológicos propostos pelo IPGRI (*International Plant Genetic Resources Institute*): formato do caule em secção transversal; formato das folhas; presença de gavinhas; tamanho das folhas; cor das manchas da folha; margens das folhas; lobos das folhas; pubescência adaxial das folhas; pubescência abaxial das folhas; formato do pedúnculo; junção do pedúnculo; formato dos frutos; gomos dos frutos; cor da casca predominante na maturidade; cor secundária da casca; desenho produzido pela cor secundária; textura da casca; dureza e cor da polpa. A caracterização foi realizada em duas distintas etapas, uma no campo e outra no galpão, para caracterização da planta e do fruto, respectivamente.

As análises foram realizadas com uso do programa NTSYS (Rohlf, 2000). A partir da matriz de similaridade com base no coeficiente de Jaccard foi gerado um dendrograma (Figura 1) pelo método hierárquico de agrupamento UPGMA (*unweighted pair group mean average*).

Resultados e discussão

Através da análise de similaridade, foi constatada a variabilidade genética dos acessos de *Cucurbita maxima* do banco ativo de germoplasma de cucurbitáceas da Embrapa Clima Temperado.

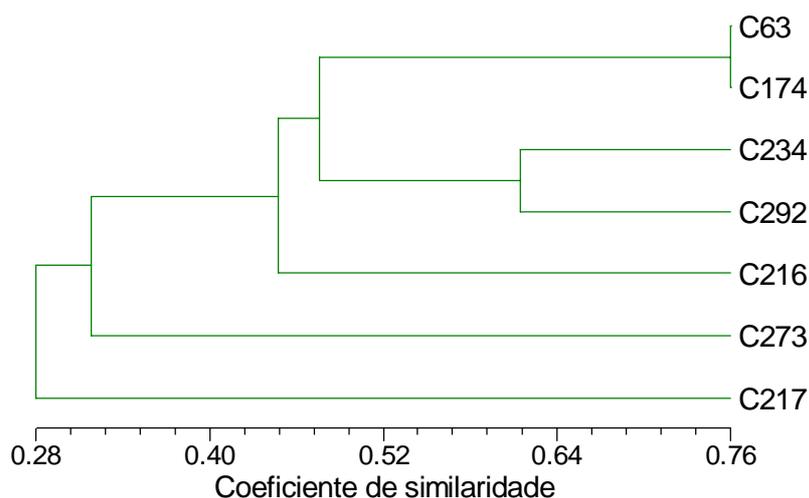


Figura 1. Dendrograma obtido para os sete acessos de *Cucurbita maxima*, do banco ativo de germoplasma de cucurbitáceas da Embrapa Clima Temperado, com base no coeficiente de similaridade de Jaccard agrupados pelo método UPGMA, baseado em 19 descritores morfológicos.

Os acessos que obtiveram maior coeficiente de similaridade (0,76) foram o C63 e o C174, provenientes de locais distintos, que são o município paranaense de Renascença e o município gaúcho de Pelotas (Tabela 1), respectivamente.

O acesso mais divergente dos demais é o C217 proveniente de Pelotas, com coeficiente de similaridade de 0,28 em relação aos demais.

Tabela 1. Dados de passaporte de acessos de *Cucurbita maxima*, do banco ativo de germoplasma de cucurbitáceas da Embrapa Clima Temperado, caracterizados quanto a descritores morfológicos.

Acesso	Nome popular	Procedência
C63	moranga gigante	Renascença, PR
C174	abóbora	Pelotas, RS
C216	abobrinha rajada de verde e laranja	Pelotas, RS
C217	abobrinha alongada branca	Pelotas, RS
C234	abóbora grande	São Lourenço do Sul, RS
C273	abóbora	Marcelino Ramos, RS
C292	abóbora	Pelotas, RS

Os quatro acessos oriundos de Pelotas não formaram um grupo único, devido a baixa similaridade entre eles. Isto demonstra que pode haver grande variabilidade genética entre os acessos provenientes de uma mesma região geográfica, resultado provável de diferenças de seleção realizada por diferentes agricultores.

Com base nos resultados, é possível afirmar que existe grande variabilidade genética entre os acessos de *C. maxima* do BAG de cucurbitáceas da Embrapa Clima Temperado, muito importante para o uso em programas de melhoramento genético.

Referências bibliográficas

AMARAL JÚNIOR, A.T. do. Divergência genética entre acessos de moranga do banco de germoplasma de hortaliças da Universidade Federal de Viçosa. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 17, p. 3-6, 1999.

BARBIERI R.L.; HEIDEN G.; CASTRO, C.M.; DORNELLES J.E.F.; SINIGAGLIA C.; MEDEIROS, A.R.M. Resgate e conservação de variedades crioulas de cucurbitáceas do sul do Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 2; SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE AGROECOLOGIA, 5; SEMINÁRIO ESTADUAL SOBRE AGROECOLOGIA, 6, 2004, Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre: EMATER/RS: ASCAR: Governo do Estado de Rio Grande do Sul: Embrapa, 2004. 1 CD-ROM.

CRUZ, C.D.; REGAZZI, A.J. *Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético*. Viçosa: UFV, 1994. 390 p.

PAINTING, K.A.; PERRY M.C.; DENNING, R.A.; AYAD, W.G. Guidebook for genetic resources documentation. Rome: IPGRI, 1995. 317 p.

ROHLF, F.J. *Numerical taxonomy and multivariate analysis system*. Port Jefferson: Applied Biostatistics, 2000. 38 p.

Valores genéticos de famílias de batata para resistência aos insetos-praga

Velci Queiroz de Souza¹
Arione da Silva Pereira²
Giovani Olegário da Silva³
Roberto Fritsche Neto¹

Palavras-chave: *Solanum tuberosum*; *Solanum berthaultii*; *Solanum chacoense*; *Diabrotica speciosa*

Introdução

A falta de cultivares comerciais com resistência aos danos causados pelo ataque de insetos-praga na cultura da batata é fator que limita o aumento da qualidade e produtividade, constituindo-se num dos principais problemas enfrentados pelos produtores (Curzio, 1993).

Entre a entomofauna associada à cultura da batata na região Sul do Brasil, a família Chrysomelidae é a de maior ocorrência e importância, onde a *Diabrotica speciosa* é a mais abundante (Grützmacher e Link, 2000). O burrinho-da-batata (*Epicauta* spp. – família Meloidae), também apresenta grande ocorrência na cultura (Barbosa e França, 1981). Ambas as espécies de insetos causam danos irreparáveis tanto às folhas (adultos) quanto aos tubérculos (larvas) (Barbosa e França, 1981; Grützmacher e Link, 2000).

Estes problemas resultam em instabilidade de produção e principalmente perda da qualidade, prejudicando o aspecto visual e a operacionalidade dos tubérculos. Em consequência disto, ocorre a elevação dos custos de produção e depreciação do produto final, inviabilizando a comercialização. Portanto, a seleção de genótipos resistentes para estas pragas e adaptados aos agroecossistemas, constitui-se como uma das formas mais efetivas para melhorar a qualidade de produção desta cultura, com benefícios diretos aos produtores e consumidores.

O objetivo deste trabalho foi identificar os valores genéticos de 11 famílias clonais de batata quanto à resistência ao ataque de insetos-praga às folhas e aos tubérculos.

Material e métodos

O experimento foi conduzido no campo experimental da sede da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS (31°S, 52° W), junto ao Programa de Melhoramento Genético da Cultura da Batata, nas primaveras de 2003 e 2004.

Foi analisada uma população composta de 11 famílias clonais, obtidas de cruzamentos realizados entre genótipos resistentes aos insetos-praga e genótipos adaptados à região Sul do Brasil. Nas avaliações foram incluídas duas cultivares testemunhas suscetíveis (Baronesa e Elvira). As

¹ Universidade Federal de Pelotas

² Embrapa Clima Temperado (arione@cpact.embrapa.br)

³ Embrapa Hortaliças

famílias foram derivadas das seguintes combinações de cruzamento: C-2335= ND140/CRI1149-1-78; C-2337= White Lady/ND140; C-2339= C-1485-16-87/ND5873-16; C-2340= C-1485-16-87/ND140; C-2341= Eliza/ND140; C-2346= ND263-32/CRI-1149-1-78; C-2360= C-1750-15-95/NYL235-4; C-2362= Cristal/NYL235-4; C-2363= Eliza/NYL235-4; C-2364= C-1226-35-80/NYL235-4 e C-2365= C-1485-16-87/NYL235-4. O genitor 'ND5873-16' tem como fonte de resistência aos insetos a espécie silvestre *Solanum chacoense*, que é conferida pelas leptinas (Sinden et al. 1986). Os demais genitores resistentes tiveram como fonte de resistência *S. berthaultii*, que é baseada nos tricomas glandulares (Yencho e Tingey, 1994).

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com três repetições. Cada família foi representada por 75 genótipos. A unidade experimental foi constituída por 25 genótipos de cada família. Os genótipos foram submetidos à avaliação da incidência de ataque às folhas e aos tubérculos.

A incidência de ataque de insetos-praga às folhas foi avaliada contando o número de folíolos atacados da quinta folha a contar do ápice, sem levar em consideração a espécie do inseto causador. Foi aplicada a fórmula adaptada de Kwon et al. (1999), que é a seguinte: $IAF = (N^{\circ} \text{ de folíolos atacados} / N^{\circ} \text{ total de folíolos}) \times 100$.

A incidência de ataque de insetos-praga aos tubérculos foi estimada utilizando a fórmula de Kwon et al. (1999), que é: $ITA = (N^{\circ} \text{ de tubérculos atacados} / N^{\circ} \text{ total}) \times 100$, onde foram considerados tubérculos atacados aqueles que apresentaram três ou mais furos.

Os dados foram analisados utilizando o programa estatístico computacional SAS Learning Edition (2002), pelo procedimento PROC MIXED (Littell et al., 1996), utilizando o modelo estatístico REML/BLUP (máxima verossimilhança restrita/ melhor preditor linear não-viesado).

Resultados e discussão

A análise de variância apresentou diferenças significativas entre os genótipos testados (dados não apresentados).

Os valores genéticos (REML/Blup) das famílias e das cultivares testemunhas (Baronesa e Elvira), para os caracteres de incidência de ataque de insetos-praga às folhas e aos tubérculos estão representados na Tabela 1.

Para a incidência de ataque de insetos-praga às folhas e aos tubérculos, as cultivares Baronesa e Elvira apresentaram maiores incidências de ataque do que as 11 famílias segregantes, o que já era esperado, em virtude de serem genótipos padrões quanto à suscetibilidade. Isto indica que, cruzamentos entre genótipos portadores de genes de resistência (ND140, ND263-32, NYL235-4 e ND5873-16), cruzados com genótipos suscetíveis adaptados, são eficientes em transferir às progênes a resistência ao ataque de insetos de maior ocorrência na região, *Diabrotica speciosa* e *Epicauta* spp.

Apesar de evidenciar baixos valores genéticos para a incidência de ataque de insetos-praga, em relação às cultivares suscetíveis, as famílias apresentam desempenho que não diferiram significativamente entre si. Pode ser observado também que, para a incidência de ataque nas folhas e nos tubérculos, a variação dentro de cada família foi muito semelhante, apresentando um intervalo de confiança entorno de ± 10 e ± 12 , respectivamente, sendo de maior magnitude para as cultivares testemunhas. O que segundo PELLETIER e TAI (2001), pode ser devido à existência de um inconveniente em experimentos conduzidos a campo, pois, nessas condições, a resistência pode ser influenciada por inúmeros fatores extrínsecos às condições de controle do pesquisador, como por exemplo a distribuição espacial da população de insetos-praga que, pela alta incidência de genótipos resistentes, pode acarretar em efeito de não preferência em genótipos suscetíveis.

Tabela 1. Médias observadas, valores e intervalos de confiança de REML/Blup para 11 famílias clonais de batata e duas cultivares testemunhas, em relação à incidência de ataque de insetos-praga nas folhas (IAF) e nos tubérculos (IAT). Pelotas, RS, 2006.

Genótipos	Médias		REML/Blup	
	IAF	IAT	IAF (\pm IC _{95%})	IAT (\pm IC _{95%})
C-2335	17,50	22,45	-8,53 (\pm 10,43)	-10,86 (\pm 13,00)
C-2337	17,07	22,44	-8,66 (\pm 10,41)	-11,80 (\pm 12,89)
C-2339	26,20	23,42	0,07 (\pm 10,39)	-10,69 (\pm 12,90)
C-2340	25,99	28,74	-0,10 (\pm 10,39)	-5,95 (\pm 12,99)
C-2341	15,22	29,07	-10,38 (\pm 10,41)	-5,35 (\pm 12,92)
C-2346	23,54	25,91	-2,46 (\pm 10,41)	-8,43 (\pm 12,90)
C-2360	16,16	28,38	-9,42 (\pm 10,39)	-6,16 (\pm 12,96)
C-2362	18,82	27,95	-7,23 (\pm 10,43)	-5,82 (\pm 12,99)
C-2363	20,74	25,28	-5,17 (\pm 10,40)	-8,86 (\pm 12,97)
C-2364	16,62	25,74	-9,01 (\pm 10,40)	-8,31 (\pm 12,66)
C-2365	22,60	33,98	-3,41 (\pm 10,43)	-0,53 (\pm 12,90)
Baronesa	62,48	74,68	33,53 (\pm 13,53)	38,65 (\pm 14,66)
Elvira	59,50	80,52	30,76 (\pm 11,76)	44,17 (\pm 16,17)

Conclusão

Cruzamentos entre genótipos de batata com resistência a insetos-praga e genótipos adaptados às condições sul-brasileiras contêm progênies com níveis consideráveis de resistência ao ataque de insetos-praga.

Referências bibliográficas

- BARBOSA, S. E F. H. FRANÇA. Pragas da batata e seu controle. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.76, n.7, p.55-61. 1981
- CURZIO, I. Produzindo mais e melhor. *Sinal Verde*, Brasília, v.12, p.2-6. 1993.
- GRÜTZMACHER, A. D.; LINK, D. Levantamento da entomofauna associada a cultivares de batata em duas épocas de cultivo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.35, n.3, p. 653-659, 2000.
- KWON, M.; HAHM, Y.I.; SHIN, K.Y.; AHN, Y.J. Evaluation of various potato cultivars for resistance to wireworms (*Coleoptera: Elateridae*). *American Journal of Potato Research*, Orono, v.76, n.5, p. 317-319, 1999.
- LITTELL, R.C.; MILLIKEN, G.A.; STROUP, W.W. AND WOLFINGER, R.D. *SAS system for mixed models*. Cary: SAS Institute, 1996. 633 p.
- PELLETIER, Y. e TAI, G. C. C. Genotypic variability and mode of action of Colorado potato beetle (*Coleoptera: Chrysomelidae*) resistance in seven *Solanum* species. *Journal of Economic Entomology*, College Park, v.94, n.2, p.572-578, 2001.
- SAS INSTITUTE *Getting started with the SAS learning edition*. Versão 8.02. Cary, 2002.
- YENCHO, G.C. E TINGEY, W.M. Glandular trichomes of *Solanum berthaultii* alter host preference of the Colorado potato beetle, *Leptinotarsa decemlineata*. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, Dordrecht, v. 70, n. 3, p. 217-225, 1994.

Variabilidade genética dos acessos de Cucurbita do banco ativo de germoplasma de cucurbitáceas da Embrapa Clima Temperado

Raquel Silviana Neitzke¹

Rosa Líia Barbieri²

Gustavo Heiden³

Rafael Ücker Brahm⁴

Miriam Valli Büttow¹

Palavras-chave: abóboras, variedades crioulas, caracterização morfológica, acessos.

Introdução

A família Cucurbitaceae compreende cerca de 118 gêneros e 825 espécies, com uma distribuição predominantemente tropical. *Cucurbita* é um dos gêneros que possui espécies cultivadas, sendo representado pelas abóboras. Estas são conhecidas por diversos nomes populares de acordo com o local, tipo morfológico e utilização, como mogango, moranga, abóbora ornamental, abóbora italiana, abóbora menina, abóbora de pescoço, abóbora estrela e abóbora gila. Apresentam grande variedade de cores, de formatos (Figura 1), de usos e de durabilidade pós-colheita, sendo utilizadas desde a alimentação animal até o preparo de pratos salgados e doces, existindo também exemplares utilizados como ornamentais. Os agricultores cultivam e realizam seleção por várias gerações, resultando em variedades adaptadas às condições de cultivo local.

Na região Sul do Brasil, estas espécies vêm sendo cultivadas por várias gerações sob a forma de variedades crioulas (*landraces*). Apesar disto, muito desta variabilidade genética vem sendo perdida devido ao abandono do cultivo ou à substituição de variedades crioulas por cultivares comerciais (Barbieri et al., 2004).

A conservação da variabilidade genética é muito importante por permitir o uso dos recursos genéticos em futuros programas de melhoramento e possibilitar o retorno do cultivo por agricultores que haviam abandonado a produção. O conhecimento e organização deste germoplasma são fundamentais para sistematizar a conservação e o uso dos recursos genéticos. Para avaliações em bancos de germoplasma, particularmente no estudo da diversidade genética e de caracterizações, podem ser utilizadas características expressas por variáveis quantitativas, qualitativas ou, mesmo, ordinais (Amaral Júnior, 1999). A caracterização consiste em estabelecer uma identidade para cada acesso, tratando-se de conhecer uma série de dados que permitam estudar a variabilidade genética do acesso, que seja de interesse para o usuário da coleção (Ramos & Queiróz, 1999).

O banco ativo de germoplasma (BAG) de cucurbitáceas da Embrapa Clima Temperado foi criado em 2002. Atualmente, o BAG conta com 211 acessos de *Cucurbita*, com exemplares de *Cucurbita argyrosperma*, *Cucurbita ficifolia*, *Cucurbita moschata*, *Cucurbita pepo* e *Cucurbita maxima*. Um grande número de variedades crioulas de abóboras foi obtido através de doações de sementes realizadas por agricultores do Rio Grande do Sul, de Santa Catarina e do Paraná. Na coleta do

¹Universidade Federal de Pelotas

²Embrapa Clima Temperado (barbieri@cpact.embrapa.br)

³Convênio FAPEG/Embrapa Clima Temperado

⁴Universidade Católica de Pelotas

germoplasma, uma série de características a respeito do agricultor doador, informações geográficas do local, características e usos da espécie foram registradas, constituindo os dados de passaporte do acesso.

O objetivo do trabalho foi fazer um relato da variabilidade morfológica de acessos de *Cucurbita maxima*, *Cucurbita moschata* e *Cucurbita pepo* presentes no BAG de cucurbitáceas da Embrapa Clima Temperado, a partir dos dados de caracterização morfológica realizados dos anos de 2003 a 2006.



Figura 1. Diversidade genética de abóboras do gênero *Cucurbita*.

Material e métodos

No período de 2003 a 2006 foram caracterizados morfológicamente 64 acessos de *Cucurbita maxima*, *Cucurbita moschata* e *Cucurbita pepo*, utilizando 29 descritores recomendados pelo IPGRI (*International Plant Genetic Resources Institute*) para o gênero. Para a caracterização, os acessos foram cultivados em campo experimental da Embrapa Clima Temperado, sendo utilizadas de 10 a 15 plantas por acesso, com espaçamento de 2 metros entre plantas e 3 metros entre linhas. A caracterização foi dividida em duas etapas, uma no campo e outra no galpão, para caracterização da planta e do fruto, respectivamente.

Na realização do trabalho, foram verificadas a distribuição de frequências dos acessos, em cada espécie, para os descritores tamanho da folha, cor das manchas das folhas, margem das folhas, lobos das folhas, pubescência abaxial e adaxial das folhas, formato do pedúnculo em secção transversal, junção do pedúnculo, formato do fruto, gomos do fruto, cor predominante e secundária da casca, desenho produzido pela cor secundária, textura e dureza da casca e cor da polpa.

Resultados e discussão

Em *Cucurbita moschata*, cerca de 80% dos acessos caracterizados possui tamanho de folha média, com manchas prateadas, margem lisa e lobos superficiais, com pubescência adaxial e abaxial intermediária. Os frutos têm pedúnculo muito anguloso em secção transversal, áspero e alargado em direção ao fundo, 65% possuem formato de pescoço torto, em alguns acessos o formato do fruto é periforme, curvado ou formato de halteres. Dos acessos caracterizados, 65% possuem gomos superficiais. A cor preponderante da casca na maturidade dos frutos é laranja, salmão ou verde e a cor secundária é verde, creme, laranja ou cinza, sendo que em alguns

acessos os frutos não têm cor secundária. O desenho produzido pela cor secundária é pontilhado, manchado ou estriado. A textura da casca é superficialmente ondulada ou granulada e de dureza intermediária. A polpa dos frutos é de coloração laranja.

Dos acessos de *Cucurbita maxima* caracterizados, 70% possuem folhas de tamanho intermediário, nenhum apresenta manchas, as margens são lisas ou denteadas, os lobos são ausentes ou superficiais, com pubescência adaxial e abaxial intermediária. Todos os frutos possuem pedúnculo arredondado em secção transversal, e 70% têm o pedúnculo aumentado por uma cortiça macia e não alargado em direção ao fundo. O formato de 58% dos frutos é achatado, mas também há exemplares com formato oval, cilíndrico, cordiforme e periforme. Todos os frutos apresentam gomos, podendo ser superficiais, intermediários ou profundos. A cor preponderante da casca na maturidade dos frutos pode ser laranja, verde, salmão, amarelo, cinza, marrom ou ainda rosada. A cor secundária dos frutos, quando presente, pode ser verde, creme, laranja, branco, amarelo ou cinza. O desenho produzido pela cor secundária é manchado, listrado, estriado ou pontilhado. 73% dos frutos têm casca de textura levemente enrugada, mas há exemplares com textura granulada ou superficialmente ondulada. Quanto à dureza da casca, há acessos pouco, médio e muito duros; 93% dos acessos apresentam cor de polpa dos frutos laranja.

Em *Cucurbita pepo*, 83% possuem tamanho de folha pequeno ou médio, 86% não apresentam manchas, a margem é denteada ou lisa e 70% dos acessos têm lobos intermediários. A pubescência adaxial e abaxial das folhas é intermediária. Os frutos têm pedúnculo muito anguloso em secção transversal, áspero e alargado em direção ao fundo. O formato dos frutos é muito variável, podendo ser achatado, oval, globular, discóide, cilíndrico, cordiforme e periforme. Os gomos do fruto são ausentes, superficiais, intermediários ou profundos. A cor preponderante da casca na maturidade dos frutos é amarela, laranja, creme ou verde, em alguns acessos os frutos não tem cor secundária, mas nos que têm a cor é verde, creme, amarela, laranja ou cinza. O desenho produzido pela cor secundária é muito variável, podendo ser pontilhado, manchado, listrado ou estriado. A textura da casca dos acessos é lisa, superficialmente ondulada, granulada, levemente ondulada ou com verrugas; 70% dos frutos têm casca muito dura e os restantes são intermediários. Os frutos possuem grande variedade de cor de polpa, podendo ser branca, amarela, laranja ou salmão.

Embora o BAG de cucurbitáceas da Embrapa Clima Temperado não tenha um número tão elevado de acessos de *Cucurbita* em relação a outros BAGs, ele apresenta grande diversidade entre as espécies de *Cucurbita*, e variabilidade genética dentro de cada espécie. Essa variedade de tipos morfológicos é reflexo de muitas gerações de seleção realizada pelos agricultores. Os resultados indicam que os genótipos caracterizados podem contribuir para o desenvolvimento de novas cultivares de abóbora, principalmente para novos formatos e cores de frutos.

Referências bibliográficas

- AMARAL JÚNIOR, A.T. do. Divergência genética entre acessos de moranga do banco de germoplasma de hortaliças da Universidade Federal de Viçosa. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 17, p. 3-6, 1999
- BARBIERI R.L.; HEIDEN G.; CASTRO, C.M.; DORNELLES J.E.F.; SINIGAGLIA C.; MEDEIROS, A.R.M. Resgate e conservação de variedades crioulas de cucurbitáceas do sul do Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 2; SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE AGROECOLOGIA, 5; SEMINÁRIO ESTADUAL SOBRE AGROECOLOGIA, 6, 2004, Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre: EMATER/RS: ASCAR: Governo do Estado de Rio Grande do Sul: Embrapa, 2004. 1 CD-ROM.
- RAMOS, S.R.R.; QUEIRÓZ, M.A. de Caracterização morfológica: experiência do BAG de cucurbitáceas da Embrapa Semi-Árido, com acessos de abóbora e moranga. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 17, p. 9-12, 1999.

Sistemas de produção e pós-colheita

Avaliação da eficiência agrônômica de fertilizantes foliares utilizados na cultura da alface

Rafael da Silva Messias¹
Ivan dos Santos Pereira²
Isadora Page³
Clenio Nailto Pillon⁴

Palavras-chave: Alface, nutrientes, absorção, fertilização foliar, subproduto industrial.

Introdução

A alface (*Lactuca sativa* L.) é a hortaliça folhosa de maior valor comercial cultivada no Brasil, possuindo propriedades tranqüilizantes, e um alto conteúdo de vitaminas A, B e C, além de cálcio, fósforo, potássio e outros minerais (Viggiano, 1990, citado por Lopes et al. (2005), sendo também um excelente bioindicador de qualidade alimentar e ambiental, devido a sua maior susceptibilidade a agentes contaminantes. Adicionalmente, a alface é consumida, com maior frequência, em saladas cruas e sanduíches (Lopes et al., 2005).

A utilização de um subproduto líquido de processamento industrial como matéria-prima para produção de fertilizante foliar se baseia na existência de diversos elementos nutrientes em sua composição, os quais apresentam potencial para incrementar o teor de nutrientes das plantas, contribuindo para seu desenvolvimento e gerando produtos alimentícios de melhor qualidade. O objetivo deste trabalho foi determinar a absorção de elementos nutrientes e avaliar o potencial fertilizante de um subproduto aquoso derivado de uma rocha sedimentar explorado pela indústria de combustíveis fósseis (SLPI) por meio de aplicações foliares em alface.

Material e métodos

O experimento foi realizado em casa-de-vegetação, sendo a produção de mudas realizada em bandejas de 128 células com substrato comercial "Plantmax Hortaliças HT", sendo utilizada a cultivar Regina 579. As mudas foram transplantadas após 26 dias para sacos plásticos de 1,5 L, sendo nesta fase utilizado como substrato uma mistura de solo e Vermiculita (25%). O solo utilizado foi um Argissolo Amarelo coletado na Embrapa Clima Temperado – Sede, o qual passou por um processo de peneiramento (porosidade de 0,5 cm) e esterilização em autoclave a 120°C.

Não foram realizadas adubações de base ou cobertura. A irrigação foi efetuada por capilaridade, mantendo-se uma lâmina de 3 a 5 cm de água destilada no fundo das bandejas onde estavam acomodadas as plantas. Os tratamentos testados na primeira etapa do experimento foram constituídos pelas seguintes doses de SLPI: 0, 5, 10, 25, 50 e 100 L ha⁻¹.

¹ Convênio FAPEG/Embrapa Clima Temperado

² Universidade Federal de Pelotas

³ Centro Federal de Educação Tecnológica

⁴ Embrapa Clima Temperado (pillon@cpact.embrapa.br)

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, sendo a unidade experimental constituída por dez alfaces com três repetições por tratamento.

As aplicações de SLPI (pulverizações) foram realizadas a cada 15 dias com a utilização de um pulverizador manual, iniciando duas semanas após o transplante e finalizando uma semana antes da colheita. A testemunha recebeu pulverizações de água destilada.

A colheita foi realizada 48 dias após o transplante, cortando-se as plantas rentes à superfície do solo. As amostras foram destinadas à avaliação de matéria fresca e seca da parte aérea, após secagem em estufa a 60°C e de elementos nutrientes (Fe, Ca, Cu, K, Mg, Na e S) determinados por Espectrometria de emissão óptica com plasma indutivamente acoplado (ICP-OES). Os resultados do experimento obtidos foram submetidos à análise de variância sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey (p< 0,05) utilizando o software *Statistica for Windows 6.0*.

Resultados e discussão

A Tabela 1 apresenta os resultados de médios de matéria fresca e seca por planta de acordo com os tratamentos realizados.

Tratamentos (L ha ⁻¹)	Matéria fresca	Matéria seca
	(g/planta)	
T1 0	65,83 a	5,81 a
T2 5	64,24 a	5,69 a
T3 10	63,75 a	5,28 ab
T4 25	62,67 a	5,33 ab
T5 50	65,96 a	4,49 c
T6 100	62,39 a	4,96 bc

De acordo com a Tabela 1, observa-se que para o teor de matéria fresca não houve diferença significativa entre os tratamentos (p<0,05). Em relação ao teor de matéria seca os tratamentos T1 e T2 apresentaram melhor resultado quando comparados aos demais, embora sem diferença estatística para os tratamentos 3 e 4, tendo o tratamento 5 apresentado o pior desempenho para essa variável. A Figura 1 apresenta os resultados de produtividade para os tratamentos analisados com diferentes doses de SLPI.

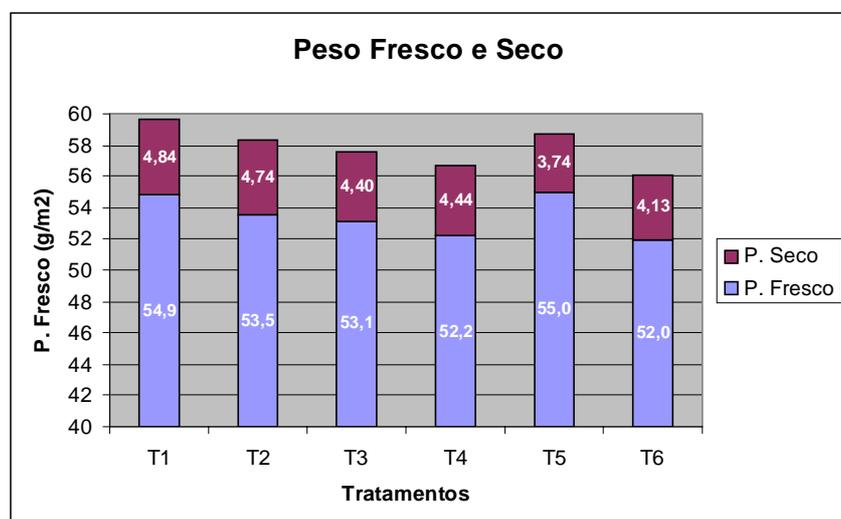


Figura 1. Matéria seca e fresca de plantas de alface sob diferentes doses de subproduto líquido de processamento industrial fonte de nutrientes.

Os resultados indicam uma tendência de queda da produtividade até o T4 (25 L/ha de SLPI), tendo, no entanto, o T5 (50 L/ha de SLPI) apresentado um acúmulo de água 5% superior ao T4, porém com uma perda de aproximadamente 16% de matéria seca em relação ao T4. No T6 (100 L/ha de SLPI), entretanto, ocorreu uma inversão, sendo possível que o acúmulo de alguns minerais (Tabela 1) tenha ocasionado um aumento de matéria seca, porém com perda na capacidade de retenção de água.

A análise de elementos nutrientes foi realizada para os tratamentos T1, T2, e T6, de acordo com os resultados para valores de absorção e incremento para cada elemento nutriente apresentados na Figura 2.

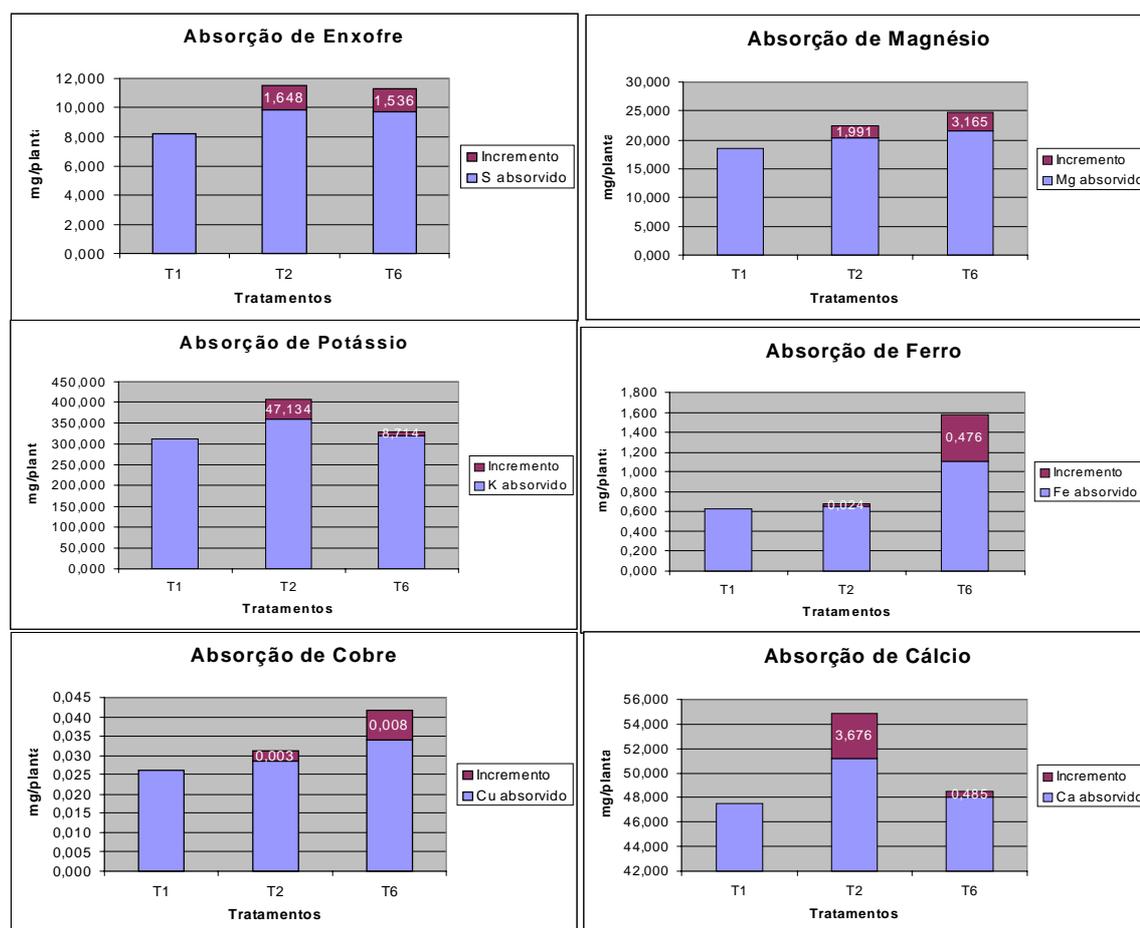


Figura 2. Absorção de elementos nutrientes de plantas de alface sob diferentes doses de subproduto líquido de processamento industrial fonte de nutrientes.

Constatou-se acréscimo no teor dos nutrientes analisados nos tratamentos com SLPI em relação à testemunha, porém com diferenças significativas apenas para os elementos Cu e S entre T1 e T6 ($p < 0,05$). Com essa avaliação (Figura 2) se reforçou a hipótese do SLPI possuir potencial fertilizante, pois nos tratamentos que continham SLPI, houve um incremento de todos os elementos analisados. Silva, F.C. *et al.* (1999) citado por Lopes, M.C. *et al.* (2003) apresentam alguns valores de referência de concentração de nutrientes em tecido foliar de alface 50000-80000, 15000-25000, 4000-6000 e 7-20 mg kg⁻¹ de K, Ca, Mg e Cu respectivamente, valores estes melhor relacionados ao tratamento 6 com maior dose de SLPI aplicada.

Conclusão

Nas condições em que foi realizado o experimento, não foram verificadas diferenças significativas quanto às variáveis de produtividade (peso fresco e seco). Porém, quando se procedeu à análise para alguns elementos nutrientes para as plantas, se verificou um incremento

nos teores de todos os elementos analisados. Indicando a possibilidade de utilização do SLPI na formulação de fertilizantes foliares.

Referências bibliográficas

- BAUMGARTNER, D.; SAMPAIO, S.C.; da SILVA, T.R.; TEO, C.R.P.A.; GOMES, B.M. Alfaca irrigada com águas residuárias de atividades agroindustriais. *Acta Science. Agronomy*. Maringá, v. 27, n. 4, p. 697-705, out.-dez 2005.
- BERNARDI, A.C.C.; VERRUMA-BERNARDI, M.R.; WERNECK, C.G.; HAIM, P.G.; MONTE, M.B.M. Produção, aparência e teores de nitrogênio, fósforo e potássio em alfaca cultivada em substrato com zeólita. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 23, n. 4, p. 920-924, out-dez 2005.
- BOON, D.Y. & SOLTANPOUR, P.N. Lead, cadmium and zinc contamination of Aspen Garden Soils and Vegetation. *Journal of Environmental Quality*. v. 21, p. 82-86, 1992.
- LOPES, J.C.; RIBEIRA, L.G.; ARAÚJO, M.G.; BERALDO, M.R.B.S. Produção de alfaca com doses de lodo de esgoto. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 23, n. 1, p. 1-11, jan-mar 2005.
- LOPES, M.C.; FREIER M.; MATTE, J.D.; GARTNER, M.; FRANZENER, G.; CASIMIRO, E.L.N.; SEVIGNANI, A. Acúmulo de nutrientes por cultivares de alfaca em cultivo hidropônico no inverno. *Horticultura Brasileira*. Brasília, v. 21, n. 2, p. 1-9, abr-jun 2003.
- RESENDE, G.M.; YURI J.E.; MOTA J.H.; RODRIGUES JÚNIOR J.C.; SOUZA, R.J.; CARVALHO J.G. Resposta da alfaca tipo americana a doses e épocas de aplicação foliar de zinco. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 18, n. 2, p. 66-72, abr.-jun. 2005.
- SANTOS, R.H.S.; da SILVA, F.; CASALI, V.W.D.; CONDE, A.R. Efeito residual da adubação com composto orgânico sobre o crescimento e produção de alfaca. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. Brasília, v. 36, n. 11, p. 1-8, 2001.

Avaliação da qualidade pós-colheita na cultura da alface - cv Regina 579

Rafael da Silva Messias¹
Rufino Fernando Flores Cantillano²
Ivan dos Santos Pereira³
Clenio Nailto Pillon²
Isadora Pagel⁴

Palavras-chave: alface, qualidade, fertilização foliar, fertilizante.

Introdução

A alface (*Lactuca sativa* L.) é a hortaliça folhosa de maior valor comercial cultivada no Brasil, possuindo propriedades tranquilizantes e um alto conteúdo de vitaminas A, B e C, além de cálcio, fósforo, potássio e outros minerais (Viggiano, 1990, citado por Lopes et al., 2005), sendo também um excelente bioindicador de qualidade alimentar e ambiental, devido à sua maior susceptibilidade a agentes contaminantes. Adicionalmente, a alface é consumida, com maior frequência, em saladas cruas e sanduíches (Lopes, et al., 2005).

A utilização de matérias-primas fluídas de origem industrial como fonte de nutrientes em fertilização foliar constitui-se uma estratégia importante para a ciclagem de nutrientes e para a sustentabilidade econômica e ambiental de processos industriais e para a melhoria da qualidade de alimentos pela agregação de valor biológico. O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade pós-colheita da alface lisa cv Regina 579 cultivada em sistema de irrigação por capilaridade e tratada com aplicações foliares de um subproduto aquoso derivado de rocha sedimentar explorado pela indústria de combustíveis fósseis, identificado como SLPI, sendo utilizado como matéria prima fonte de nutrientes em fertilizantes foliares.

Material e métodos

O experimento foi realizado em duas etapas: Primeiramente, em casa-de-vegetação, onde foram realizadas as aplicações foliares de um subproduto aquoso derivado de rocha sedimentar explorado pela indústria de combustíveis fósseis (SLPI) e, posteriormente a conservação das alfaces em câmaras frigoríficas no setor de Pós-colheita e Tecnologia de Alimentos na Embrapa Clima Temperado, ambas durante o inverno de 2006. A produção de mudas de alface foi realizada em bandejas de 128 células com substrato comercial "Plantmax Hortaliças HT". As mudas foram transplantadas após 26 dias para sacos plásticos de 1,5 L, sendo nesta fase utilizado como substrato uma mistura de solo e Vermiculita (25%).

¹ Convênio FAPEG/Embrapa Clima Temperado

²Embrapa Clima Temperado (pillon@cpact.embrapa.br)

³Universidade Federal de Pelotas

⁴Centro Federal de Educação Tecnológica

O solo utilizado foi um Argissolo Amarelo coletado na Embrapa Clima Temperado – Sede, o qual passou por um processo de peneiramento (porosidade de 0,5 cm) e esterilização em autoclave a 120°C. As características físico-químicas deste solo foram: pH em água = 4,4; índice SMP = 5,4; teor de matéria orgânica (MO) = 31 g kg⁻¹ (m/v); teor de argila = 180 g kg⁻¹; K = 70 mg L⁻¹; P = 14,2 mg L⁻¹; Al = 1,0 mg L⁻¹; Ca = 2,8 cmol L⁻¹; Mg = 1,2 cmol L⁻¹.

Não foram realizadas adubações de base ou cobertura. A irrigação foi efetuada por capilaridade, mantendo-se uma lâmina de 3 a 5 cm de água destilada no fundo das bandejas onde estavam acomodadas as plantas. Os tratamentos testados na primeira etapa do experimento foram constituídos pelas seguintes doses de Fertilizante foliar (SLPI): 0, 6, 12, 30, 60 e 100 L ha⁻¹, sendo estas aplicadas a cada quinze dias com a utilização de um pulverizador manual, iniciando duas semanas após o transplante e finalizando uma semana antes da colheita. A testemunha recebeu pulverizações de água destilada.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, sendo a unidade experimental constituída por dez alfaces com três repetições por tratamento. A colheita foi realizada 48 dias após o transplante, cortando-se as plantas rentes à superfície do solo. Após a colheita, as alfaces foram submetidas a testes de qualidade. Com essa finalidade foram armazenadas a temperatura 4 - 5°C e 90 - 93% de umidade relativa durante quinze dias. Foram retiradas amostras em três períodos: 28-jul (P1); 03-ago (P2); 10-ago (P3) sendo, em cada período, avaliadas a cor, pH, fenóis e vitamina C (apenas no P1). As análises de cor, com duas leituras na superfície das alfaces, foram realizadas com o colorímetro Minolta CR-300, com fonte de luz D 65, com 8mm de abertura. O pH foi determinado com o pHmetro Micronal modelo B-271. Os compostos fenólicos totais foram determinados de acordo com a metodologia adaptada de Hyodo et al. (1978) e Singleton & Rossi (1965). A análise de vitamina C foi realizada de acordo com metodologia oficial da A.O.A.C. 967.21. Os resultados do experimento foram submetidos à análise de variância sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey (p < 0,05) utilizando o software *statistica for Windows 6.0*.

Resultados e discussão

Os valores de pH nas amostras de alface mostraram-se praticamente constantes para os tratamentos (Figura 1a) com um pequeno aumento após a primeira semana de estocagem (5,7 a 6,0), provavelmente devido a um novo equilíbrio alcançado após a colheita.

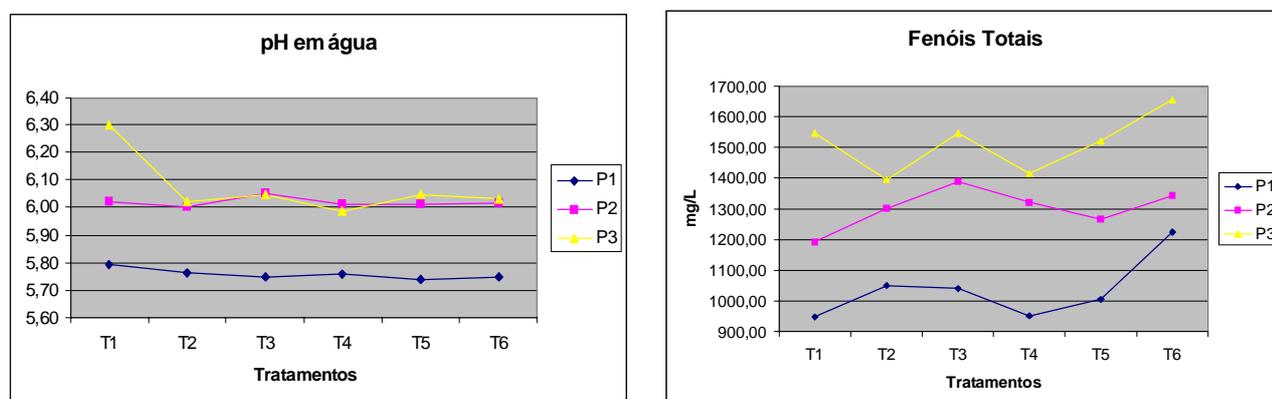


Figura 1. Valores de pH (a) e compostos fenólicos totais (b) em plantas de alface submetidas a aplicação de doses de um subproduto líquido de processamento industrial após dois períodos de armazenamento refrigerado.

De acordo com o gráfico da Figura 1b, observa-se um incremento na concentração de compostos fenólicos ao longo do tempo de estocagem, porém este aumento, provavelmente deve-se a deterioração dos tecidos e a perda de umidade ocasionada nas plantas devido ao armazenamento, pois a umidade relativa da câmara foi mantida ao redor de 90%. Observa-se igualmente uma tendência a concentração de fenóis no tratamento com maior dose de SLPI (T6=100 L/ha), no entanto, sem apresentar diferenças significativas ($p > 0,05$).

A cor e o brilho das folhas de alface são características que o consumidor utiliza para avaliar sua qualidade e disposição de compra, e embora seja um processo subjetivo, mostra-se confiável. Os gráficos da Figura 2 apresentam os resultados para essas análises.

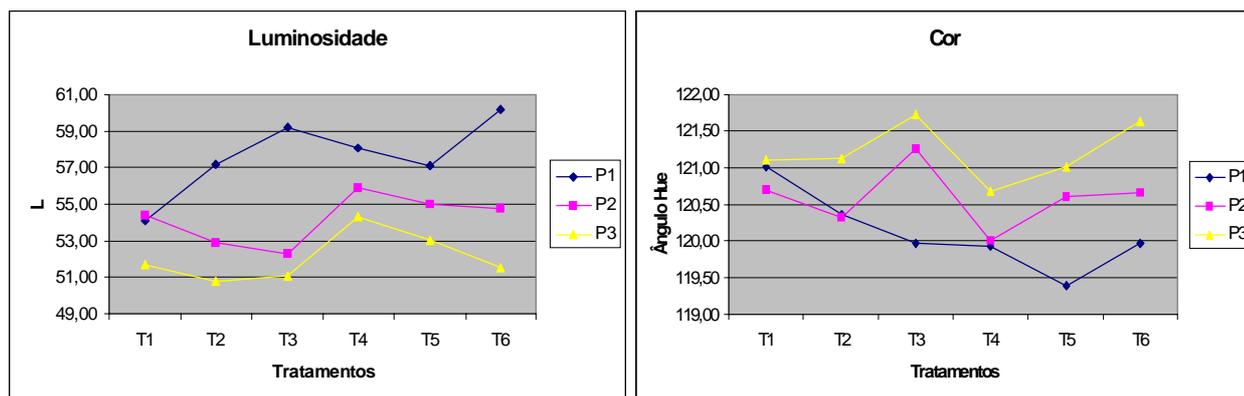


Figura 2. Análises de luminosidade (a) e cor (b) em plantas de alface submetidas a aplicação de doses de um subproduto líquido de processamento industrial após dois períodos de armazenamento refrigerado.

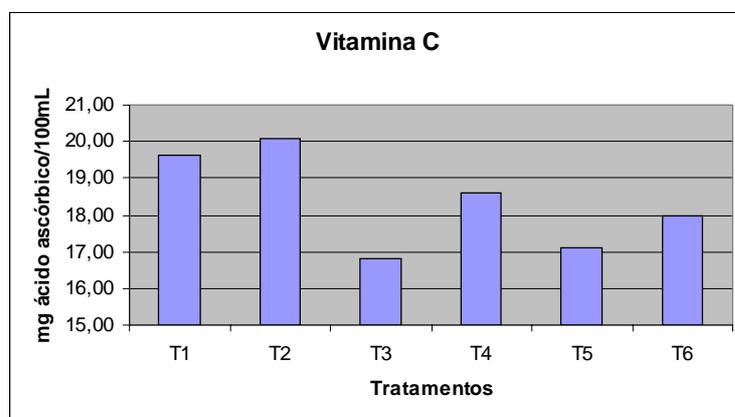


Figura 3. Análises de vitamina C nas folhas de alface em plantas de alface submetidas a aplicação de doses de um subproduto líquido de processamento industrial na colheita.

Os resultados para análise de luminosidade (Figura 2a) mostram uma perda de brilho durante a estocagem provavelmente devido à perda de umidade ocasionada na câmara fria. As análises de cor (Figura 2b) apresentam uma tendência de maior homogeneidade no tratamento 1 (testemunha) com uma maior variação durante o período de estocagem observada para os tratamentos que sofreram fertilização foliar, possivelmente pela relação entre o processo de fotossíntese nas folhas e os minerais envolvidos na produção da clorofila. A Figura 3 apresenta os resultados para os teores de vitamina C nas amostras de alface.

As análises de vitamina C (Figura 3) apresentaram uma redução significativa nos teores de ácido ascórbico ($p < 0,05$) para os tratamentos 3 e 5 em relação a testemunha, porém, mantendo-se todos os tratamentos próximos a composição média citada por Sgarbieri (1987), de 18,0 mg 100mL⁻¹, para alface.

Conclusões

Observou-se uma maior variação na cor das amostras que receberam fertilização foliar sem diferença significativa ao nível de 5% entre os tratamentos para a concentração de fenóis analisada.

Referências bibliográficas

BAUMGARTNER, D.; SAMPAIO, S.C.; da SILVA, T.R.; TEO, C.R.P.A.; GOMES, B.M. alface irrigada com águas residuárias de atividades agroindustriais. *Acta Science. Agronomy*. Maringá, v. 27, n. 4, p. 697-705, Out./Dez 2005.

LOPES, J.C.; RIBEIRA, L.G.; ARAÚJO, M.G.; BERALDO, M.R.B.S. Produção de alface com doses de lodo de esgoto. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 23, n. 1, p. 1-11, jan-mar 2005.

LOPES, M.C.; FREIER M.; MATTE, J.D.; GARTNER, M.; FRANZENER, G.; CASIMIRO,

RESENDE, G.M.; ALVARENGA, M.A.R.; YURI, J.E.; MOTA, J.H.; SOUZA, R.J.; RODRIGUES JÚNIOR, J.C. Produtividade e qualidade pós-colheita da alface americana em função de doses de nitrogênio e molibdênio. *Horticultura Brasileira*. Brasília, v. 23, n. 4, p. 976-981, out-dez 2005.

RESENDE, G.M.; YURI J.E.; MOTA J.H.; RODRIGUES JÚNIOR J.C.; SOUZA, R.J.; CARVALHO J.G. Resposta da alface tipo americana a doses e épocas de aplicação foliar de zinco. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 18, n. 2, p. 66-72, abr.-jun. 2005.

SGARBIERI, V.C. *Alimentação e nutrição*: fator de saúde e desenvolvimento. Campinas: UNICAMP, 1987. 387 p.

Avaliação de métodos para acelerar o processo de obtenção de mudas de tungue

***João Guilherme Casagrande Jr¹
Sérgio Delmar dos Anjos e Silva²
Laura Lemons Moreira³
Rogério Ferreira Aires³***

Palavras-chave: *Aleurites fordii*, propagação sexuada, *Euphorbiaceae*

Introdução

O tungue (*Aleurites fordii*) é uma espécie oleaginosa, perene e caducifólia, pertencente à família Euphorbiaceae, nativa da Região Central e Oeste da China (Duke, 1983). Apresenta teor de óleo de 40 a 45% na amêndoa. É planta de clima temperado, com necessidade de cerca de 400 horas de frio (temperaturas inferiores a 7,2°C) para superação da dormência (Duke, 1983). Apresenta rusticidade, não necessitando de maiores tratamentos culturais para ter boa produtividade. Os pomares de tungue podem ter longevidade de até 30 anos (Rehm, 1984), com produções comerciais, geralmente a partir do terceiro ano (Carter, 1998).

No Rio Grande do Sul, apesar de pouco conhecido, o tungue é cultivado na Serra Gaúcha, em 27 municípios, há mais de 30 anos. A produção beneficiada no município de Fagundes Varela, na safra 2005/06, foi de 1.300 toneladas, recolhidas em todos estes municípios (comunicação pessoal).

O teor de óleo e a boa adaptabilidade a regiões de clima temperado tornam o tungue uma cultura alternativa como matéria prima para a produção de biodiesel. A produtividade pode chegar até 12 t/ha, o que proporcionaria bom rendimento de óleo. Além disto, toxinas encontradas nos frutos previnem o ataque de pássaros.

Por ser cultura ainda pouco estudada, vários aspectos necessitam de estudos mais detalhados. Dentre os pontos cruciais, encontra-se o tempo de germinação das sementes, que chega a mais de quatro meses, em alguns casos. A germinação das sementes é lenta e errática (Eakle e Garcia, 1977; Merrill *et al*, 1941; Sharpe e Merrill, 1942; Chear e Crane, 1943). Webster (1948) e Duke (1983) atribuem ao tegumento da semente como a provável causa do atraso da germinação. Duke (1983) cita que tratamentos com frio ou químicos aceleram o processo de germinação de sementes de tungue. Desta forma, é provável que a barreira física imposta pelo tegumento da semente, tanto a absorção de água como a trocas gasosas, seja o fator causador da dormência. Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar três métodos para uniformizar e acelerar o processo de germinação em sementes de tungue.

¹Convênio MDA/FAPEG/Embrapa Clima Temperado

²Embrapa Clima Temperado (sergio@cpact.embrapa.br)

³Universidade Federal de Pelotas

Material e métodos

O experimento foi realizado em casa-de-vegetação na Embrapa Clima Temperado. Os seguintes tratamentos foram aplicados nas sementes: T₁ - Testemunha; T₂ - imersão em água a 80°C por 15 segundos; T₃ - Escarificação e T₄ - tratamento com ácido giberélico (AG₃) 1000 mg.L⁻¹ (imersão durante 24hs). Previamente à aplicação dos tratamentos T₂ e T₃, as sementes foram submersas em água destilada durante 24hs. Logo após, no dia 06/09/2006, as sementes foram semeadas em sacos perfurados de polietileno contendo 3kg de solo não autoclavado, a uma profundidade de cerca de 5cm.

A emergência das plântulas foi acompanhada diariamente, sendo observada a data de germinação por planta na parcela. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com três repetições, sendo cada parcela constituída por 10 sementes. A análise estatística dos resultados foi executada pelo programa SAS, utilizando-se o teste F para a análise da variação e o teste de Duncan, ao nível de 5%, para a comparação das médias dos tratamentos.

Resultados e discussão

Houve diferença significativa para número de plântulas emergidas para os tratamentos estudados, ao nível de 5% de probabilidade. Dentre estes, a escarificação foi o que apresentou o maior número de plântulas emergidas e a maior velocidade de germinação (Tabela 1 e Figura 1). Estes resultados confirmam a hipótese de que a dormência de sementes de tungue é causada pela impermeabilidade do tegumento. (Webster, 1948; Duke, 1983). A escarificação ocasiona rachaduras no tegumento da sementes, que possibilitam a absorção de água e trocas gasosas, iniciando o processo de germinação. Os demais tratamentos não diferiram da testemunha até os 60 dias após o plantio, e não atingiram 50% de emergência até 60 dias após o plantio. Cabe salientar que os efeitos dos tratamentos são para adiantar a germinação das sementes e uniformizar a emergência das plântulas, já que, em geral, o tungue apresenta boa percentagem de germinação de sementes.

Tabela 1. Percentual de emergência de plântulas de tungue submetidas a diferentes métodos de superação de dormência. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2006.

Tratamento	Emergência (%)
Escarificação	85 A
Aquecimento	35 B
Ácido Giberélico	35 B
Testemunha	16 B
Média	43
c.v. (%)	11

* Médias seguidas de letras distintas diferem pelo teste de Duncan ($\alpha=0,05$)

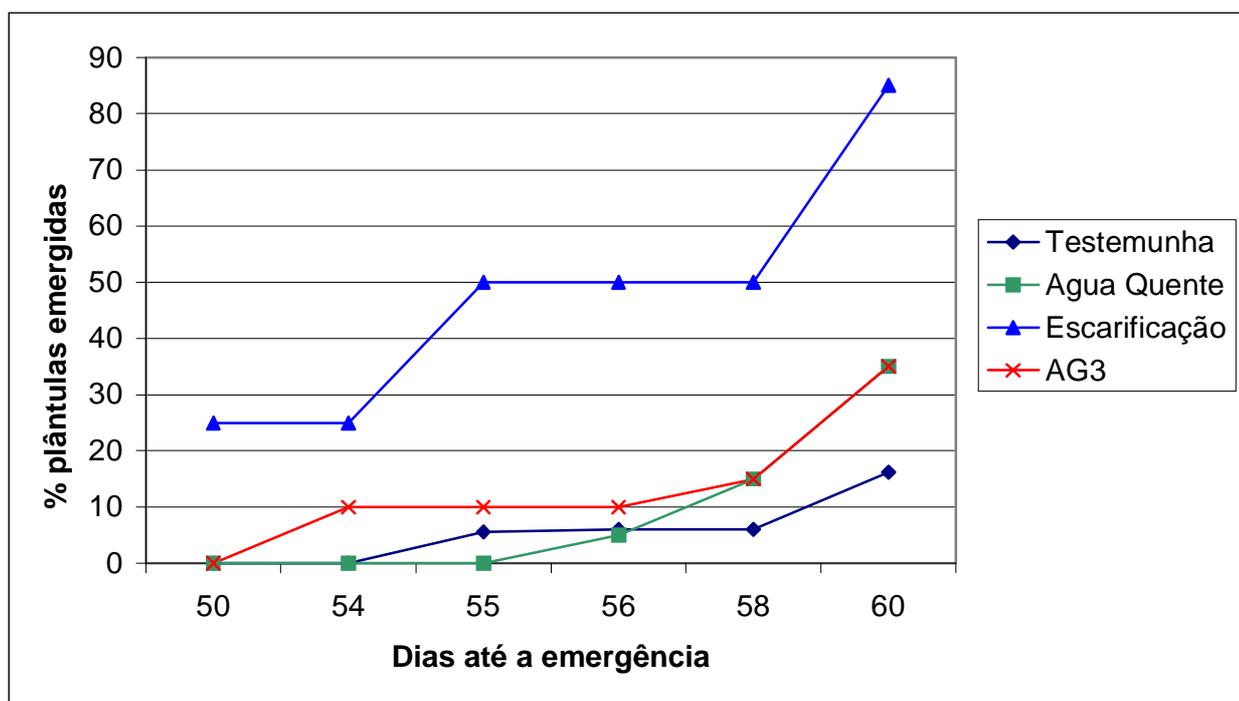


Figura 1. Velocidade de emergência de plântulas de tungue, submetidas a diferentes tratamentos. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2006.

Referências bibliográficas

- CARTER, C. HOUSE, L., LITTLE, R. Tung oli: A revival. In: *Review of agricultural economics*. Kansas State University (Kansas): Department of Agricultural Economics, v. 20, n. 2. p. 666-673, 1998.
- DUKE. J. *Handbook of energy crops*. Disponível em:
 <http://www.hort.purdue.edu/newcrop/duke_energy/Aleurites_fordii.html>. Acesso: em 27 out 2006, 1983.
- EAKLE, T.W. AND GARCIA, A.S. Hastening the germination of lumbang (*Aleurites moluccana* (L.) Willd.) seeds. *Sylvatrop*, Filipinas, v. 2, p. 291-295, 1977.
- MERRILL, S. JR., SLICK, W.A., PAINTER, J.H. AND BROWN, R.T. Effect of planting date on germination of tung nuts in the nursery. *Proceedings of the American Society for Horticultural Science*, Mount Veron, v. 39, p. 153-156, 1941.
- REHM, S., ESPIG, G. *Die Kulturpflanzen der Tropen Und Subtropen*. 2 ed. Stuttgart: Verlag Eugen Ulmer, 1984. 504 p.
- SHARPE, R.H. AND MERRILL, S. JR. . Effect of stratification and time of planting on germination of tung seed. *Proceedings of the American Society for Horticultural Science*, Mount Vernon, v. 40, p. 286-291, 1942.
- SHEAR, C.B. AND CRANE, H.L. Germination of the nuts of the tung tree as affected by penetrants, substrata, depth of planting, and storage conditions. *Botanical Gazette*, Chicago, v. 105, p. 251-256, 1943.
- WEBSTER, C.C. The effect of seed treatments, nursery technique and storage methods on the germination of tung seed. *East African Agricultural and forestry Journal*, Quênia, v. 14, p. 38-48, 1948.

Desenvolvimento de metodologia para avaliação de resistência à antracnose em incubadora BOD: efeitos de cultivar, corte no tegumento e tempo de imersão na suspensão de esporos sobre a germinação de sementes de feijão

Luciane Soares Ribeiro¹

Irajá Ferreira Antunes²

Vanderlei da Rosa Caetano²

Elen Bonilha de Souza¹

Rita Ariane Maiche Lopes Fernandes¹

Palavras-chave: teste de resistência, câmara BOD, casa-de-vegetação

Introdução

O feijão (*Phaseolus vulgaris*) é um cultivo típico da agricultura familiar no Rio Grande do Sul. Como alimento, constitui-se na principal fonte de proteínas das camadas de baixa renda da população brasileira. Um dos fatores que limitam a produção no Estado é a antracnose, doença causada pelo fungo *Colletotrichum lindemuthianum*. Face a isso, é imprescindível ao estudo do germoplasma de feijão, seja aquele desenvolvido em centros de pesquisa, seja o crioulo, o conhecimento da sua reação frente a este patógeno. Trabalhos com antracnose, sob condições controladas, são geralmente conduzidos em duas fases, compreendendo laboratório e casa-de-vegetação. A fase de casa-de-vegetação normalmente compreende a avaliação da resistência. Estes trabalhos requerem condições de temperatura e umidade controladas, que tornam o custo do equipamento elevado, limitando a aplicabilidade desta metodologia. Avaliações de reação à antracnose ocupam cerca de 20 dias, distribuídos da semente à leitura dos sintomas. Desta forma, equipamentos e metodologias alternativos que permitissem redução de custos financeiros, tempo, espaço e mão-de-obra, seriam de grande utilidade, pois poderiam permitir a socialização desta prática de pesquisa. Câmaras BOD (incubadoras cujas condições de temperatura, umidade e luminosidade são reguláveis) alcançam preço de mercado bastante reduzido quando comparado ao de uma casa-de-vegetação.

O presente trabalho é parte dos estudos delineados para adaptar incubadoras tipo BOD ao processo de avaliação de antracnose sob condições controladas, particularmente a definição dos efeitos de corte e tempo de imersão em suspensão de esporos sobre a germinação de sementes de feijão.

Material e métodos

Foram utilizadas sementes de duas cultivares de feijão, Carioca, suscetível ao isolado de antracnose empregado neste trabalho, e TB 97-13, resistente. Os tratamentos compreenderam combinações de duas cultivares de feijão, duas formas de condicionamento das sementes, dois tempos de imersão em suspensão de esporos e três horas de imersão em água (Tabela 1). O condicionamento das sementes deu-se pela presença ou ausência de cortes no tegumento, sendo realizados dois cortes longitudinais, paralelos ao hipocótilo, nos dois lados da semente. Os

¹Universidade Federal de Pelotas

²Embrapa Clima Temperado (iraja@cpact.embrapa.br)

tempos de imersão na suspensão de esporos foram tempo mínimo e três horas. Tempo mínimo consistiu de um mergulho e retirada imediata das sementes da suspensão.

Tabela 1. Composição dos tratamentos delineados para verificação dos efeitos de cultivar, condicionamento da semente, tempo de imersão em suspensão de esporos e em água (cultivar, presença ou ausência de corte, presença ou ausência de inóculo e tempo de imersão).

Codificação	Discriminação
CCAg3	Carioca - Com corte-imerso em água por 3 horas
CCAn0	Carioca - Com corte-tempo mínimo em suspensão de esporos
CCAn3	Carioca - Com corte-imerso em suspensão de esporos por 3 horas
CSAg3	Carioca - Sem corte-imerso em água por 3 horas
CSAn0	Carioca - Sem corte-tempo mínimo em suspensão de esporos
CSAn3	Carioca - Sem corte-imerso em suspensão de esporos por 3 horas
TBCAAg3	TB 97-13 - Com corte-imerso em água por 3 horas
TBCAn0	TB 97-13 - Com corte-tempo mínimo em suspensão de esporos
TBCAn3	TB 97-13 - Com corte-imerso em suspensão de esporos por 3 horas
TBSAg3	TB 97-13 - Sem corte-imerso em água por 3 horas
TBSAn0	TB 97-13 - Sem corte-tempo mínimo em suspensão de esporos
TBSAn3	TB 97-13 - Sem corte-imerso em suspensão de esporos por 3 horas

O experimento foi instalado em um delineamento com tratamentos inteiramente casualizados, com três repetições. Cada repetição foi representada por um rolo em papel germiteste umedecido, contendo 10 sementes inoculadas de cada cultivar, colocado em recipiente plástico, protegido por uma cobertura de polipropileno. A cobertura foi retirada 72 horas após a semeadura. O isolado de antracnose utilizado foi identificado isolado 1 (pertencente à raça 81). O meio de cultura constituiu-se em vagens de feijão autoclavadas. A concentração da suspensão de esporos foi de $1,2 \times 10^6$.

Aos sete dias após a semeadura, foi feita a pesagem do conjunto das plantas contidas em cada uma das repetições, que passou a representar a variável resposta do presente experimento e a comprovação do processo de infecção através da sintomatologia típica da antracnose.

Após a tabulação dos dados, procedeu-se à análise da variação e aos testes de comparação dos tratamentos.

Resultados e discussão

Os resultados obtidos pelo teste LSD de comparação de médias, apontam para o fato de que a cultivar Carioca, suscetível à antracnose, quando cortada em seu tegumento e imersa na suspensão de esporos por três horas, sofreu redução drástica (27,1% - efeito da presença de antracnose; 35,75% - efeito de três horas de imersão; 16,9% - efeito da presença de corte) em seu desenvolvimento e apresentou sintomatologia típica da doença.

A cultivar TB 97-13, resistente à antracnose, por outro lado, não foi afetada por qualquer dos fatores estudados.

O experimento permitiu apontar que a presença de corte no tegumento das sementes e a imersão por três horas das sementes na suspensão de esporos, são imprescindíveis para a plena instalação da antracnose na semente-plântula.

Os resultados indicam que futuros trabalhos de avaliação da resistência à antracnose em feijão, possuem perspectivas favoráveis em termos da adoção de incubadoras BOD, a partir do fato de que a metodologia utilizada permitiu identificar, sob aquelas condições, o tratamento adequado para a expressão do complexo que envolve a expressão de resistência da antracnose em genótipos suscetíveis.

Os trabalhos futuros deverão concentrar-se na determinação do grau de correlação existente entre os testes realizados convencionalmente em casa-de-vegetação e na incubadora tipo BOD.

A confirmação desta correlação levará à possibilidade de diminuição de custos e aumento da confiabilidade para estas pesquisas, aumentando o universo daqueles que poderão adotá-las.

Tabela 2. Peso de sementes-plântulas de duas cultivares de feijão submetidas a formas de condicionamento da semente, tempos de imersão em suspensão de esporos e em água.

Tratamentos	Peso (g)
CCAg3	11,51
CCAn0	13,06
CCAn3	8,39
CSAg3	10,10
CSAn0	13,14
CSAn3	12,46
TBCAAg3	15,26
TBCAn0	15,38
TBCAn3	13,75
TBSAg3	16,64
TBSAn0	14,55
TBSAn3	16,00
CV%	11,61

Eficiência de fungicidas in vitro e in vivo no controle da antracnose da pimenta vermelha (Capsicum baccatum var. pendulum)

Luzia Pereira da Silva¹

Bernardo Ueno²

Andréa Bittencourt Moura¹

Palavras chave: *Colletotrichum acutatum*, sensibilidade, controle químico

Introdução

O fungo do gênero *Colletotrichum* tem sido relatado parasitando mais de uma centena de plantas (Alexopoulos *et al.*, 1996). Em algumas culturas agrícolas, espécies deste fungo são limitantes para a produção. Um exemplo é a antracnose da pimenta vermelha causada por *Colletotrichum acutatum* (Silva *et al.*, 2006), principal doença que afeta a cultura no Sul do Rio Grande do Sul (Silva *et al.*, 2005). Neste Estado, os danos causados pela antracnose provocaram uma redução drástica no número de produtores e na área cultivada. Observou-se ainda, que quando as condições são favoráveis, as perdas podem chegar a 100% (Silva *et al.*, 2005).

O controle da antracnose da pimenta vermelha, na região Sul, baseia-se na pulverização com fungicidas, normalmente quando os frutos apresentam o sintoma da doença, sendo que os ditiocarbamatos, benzimidazóis e estrobilurinas são os produtos mais usados. Entretanto, durante o trabalho de pesquisa realizado em Turuçu, município tradicional na produção de pimenta vermelha, foi constatado que, apesar dos produtores muitas vezes usarem fungicidas recomendados para o controle da antracnose, eles não tinham sucesso (Silva *et al.*, 2005).

Assim, o objetivo do presente trabalho foi testar a eficiência de 22 fungicidas sobre dois isolados de *Colletotrichum acutatum* (16 e 58) *in vitro* e 16 fungicidas sobre um isolado (58) *in vivo* para o controle da antracnose da pimenta vermelha.

Material e métodos

Foram testados as seguintes marcas comerciais de fungicidas: Amistar, Cabrio Top, Midas BR, Folicur PM, Score, Carbomax 500 SC, Cercobin 700 PM, Orthocide 500 PM, Daconil BR, Manzate 800, Folpan 500 WP, Antracol 700 PM, Fungitol Azul, Kocide WDG, Bion, Fosfito, Fegatex, Tecsaclor, Derosal Plus, Delan, Bioneen e Calda Sulfocálcica, que contém, respectivamente, os seguintes ingredientes ativos: azoxistrobina, metiram + piraclostrobina, mancozeb +, famoxadona, tebuconazol, difeconazol, carbendazim, tiofanato metílico, captana, clorotalonil, mancozebe, folpet, propineb, oxicloreto de cobre, hidróxido de cobre, BTH, fosfito, cloreto de benzalcônio, dióxido de cloro, thiram + carbendazim, dithianona, extrato de neen e enxofre + cal.

No teste *in vitro* foram usados dois isolados de *C. acutatum* (16 e 58), oriundos de frutos de pimenta. O ensaio foi feito em meio Batata-Dextrose-Agar (BDA) contendo 10% da dose comercial

¹Universidade Federal de Pelotas

²Embrapa Clima Temperado (berueno@cpact.embrapa.br)

(0,4 ml da solução de cada fungicida para cada 200 ml de meio de BDA) e a dose comercial (4 ml da solução de fungicida/200 ml de meio BDA) de cada um dos 22 fungicidas citados. Discos de micélio de 5 mm de diâmetro, contendo o fungo cultivado em Peptona Glucose e Agar (PGA) por cinco dias, foram retirados e depositados no meio BDA + fungicida. As placas foram mantidas à temperatura de 24°C e fotoperíodo de 12 horas. O crescimento foi determinado medindo-se o diâmetro da colônia em intervalos de 48 horas por um período de 10 dias. Para cada isolado e tratamento foram utilizadas três repetições. Os resultados dos dados do décimo dia após inoculação foram expressos em porcentagem de inibição do crescimento micelial em relação à testemunha.

No teste *in vivo*, foi usado o isolado 58 de *C. acutatum*. Os frutos foram previamente tratados com fungicidas e inoculados 24 horas depois. A inoculação foi feita pela deposição de 10 µl de suspensão conidial, nas concentrações de 10⁵ e 10⁶ conídios/ml, seguida de ferimento com agulha de seringa e na concentração 10⁶ conídios/ml sem ferimento em frutos destacados de pimenta vermelha. As avaliações foram feitas medindo-se o diâmetro da lesão, em centímetros, no décimo dia após a inoculação. Utilizaram-se duas testemunhas, sendo uma inoculada com o fungo e não tratada; a outra, também, não tratada, apenas com a deposição de 10 µl de água destilada e autoclavada. Os frutos inoculados foram incubados a 25°C e mantidos em câmara úmida (dentro de caixas plásticas). Para manter a umidade, colocou-se dentro da caixa um frasco com 50 ml de água.

Resultados e discussão

Observou-se que, *in vitro*, nem todos os fungicidas foram capazes de controlar os isolados de *C. acutatum* testados e nenhum dos fungicidas usado nesse estudo controlou 100% os dois isolados nas duas doses.

Deste trabalho pode-se inferir que, *in vitro*, todos os fungicidas que têm na sua formulação o ingrediente ativo do grupo químico dos ditiocarbamatos foram os mais eficientes na inibição de isolados de *Colletotrichum* de pimenta, mostrando que esse grupo de fungicidas apresenta boa perspectiva de uso a campo para o controle da antracnose.

O ensaio com uso de frutos destacados, tratados com fungicidas e inoculados com *Colletotrichum* de pimenta isolado 58, apresentado na Tabela 2, mostrou que os fungicidas de contato não foram eficientes no controle da antracnose. O melhor resultado foi obtido com o fungicida Folicur PM, cujo modo de ação é sistêmico. Os outros fungicidas como o Amistar e o Cabrio Top, na inoculação com a concentração 10⁵ conídios/ml, apresentaram boa eficiência, estes também agem de maneira sistêmica. Os fungicidas de contato, não apresentaram eficiência para o controle da antracnose, pois a inoculação foi feita por ferimento, não permitindo o contato direto com o esporo do fungo, razão da necessidade do uso desse tipo de produto de maneira preventiva para que este forme uma camada protetora sobre a superfície do fruto. O Bion que é um indutor de resistência apresentou uma eficiência intermediária, mostrando que a indução de resistência inibiu em parte a colonização do fungo. Já para inoculação sem ferimento, os resultados não foram adequados, pois em muitos frutos, mesmo na testemunha inoculada e sem fungicida, não houve infecção do fungo, necessitando adequar a metodologia e condições de incubação.

Em alguns casos, houve porcentagem negativa, ou seja, o fungicida estimulou o crescimento micelial do fungo. Foi o caso de TecsaClor e Orthocide 500 PM no teste *in vitro* (Tabela 1) e Daconil BR, Manzate 800, Antracol 700 PM, Fungitol Azul, Folpan 500 WP, Kocide WDG e Fegatex no teste *in vivo* (Tabela 2). Estudos mais conclusivos são necessários para verificar as causas desse fato.

De um modo geral, considerando os dois ensaios, os melhores resultados foram obtidos com os fungicidas Folicur PM e Cabrio Top.

Tabela 1. Eficiência de fungicidas para o controle de antracnose avaliado *in vitro* pela porcentagem de inibição de crescimento micelial de dois isolados de *Colletotrichum* de pimenta. Os fungicidas foram adicionados ao meio de cultura BDA em duas concentrações.

Nome Comercial	Isolado 16		Isolado 58	
	Dose comercial	10% da dose comercial	Dose comercial	10% da dose comercial
Amistar	47,13	53,20	33,29	35,60
Cabrio Top	100,00	84,92	100,00	100,00
Midas BR	100,00	100,00	100,00	76,93
Folicur PM	95,69	88,25	97,69	92,12
Score	84,92	55,16	89,23	56,55
Carbomax 500 SC	64,36	62,21	70,59	67,51
Cercobin 700 PM	61,62	65,93	61,17	64,24
Orthocide 500 PM	87,86	16,58	59,63	-4,97
Daconil BR	56,72	25,59	61,55	19,83
Manzate 800	100,00	100,00	100,00	55,59
Folpan 500 WP	66,71	44,58	52,32	38,67
Antracol 700 PM	100,00	100,00	100,00	52,71
Fungitol Azul	53,39	44,39	50,79	39,63
Kocide WDG	62,21	34,79	47,20	39,44
Bion	43,02	22,26	26,75	20,99
Fosfito	95,89	8,36	92,31	13,49
Fegatex	38,12	1,50	40,21	6,38
TecsaClor	-11,81	11,10	-3,62	-9,39
Derosal Plus	100,00	100,00	84,43	64,05
Delan	78,26	37,53	70,01	38,29
Bioneen	40,47	26,17	41,94	11,18
Calda sulfocálcica	30,29	28,92	29,64	36,37
Testemunha	0,00	0,00	0,00	0,00

Tabela 2. Eficiência de fungicidas para o controle de antracnose usando frutos destacados de pimenta (Três Forquilhas). Os frutos foram inoculados 24 horas após a aplicação do fungicida na dosagem comercial recomendada. A avaliação foi pela medição do diâmetro da lesão provocada pelo fungo.

Tratamentos	Método de inoculação		
	com ferimento		sem ferimento
	10 ⁶ conídios/mL	10 ⁵ conídios/mL	10 ⁶ conídios/mL
1-Amistar	0,94	0,63	0,13
2-Cabrio Top	0,97	0,51	0,00
3-Midas BR	1,66	1,32	0,00
4-Folicur PM	0,55	0,53	0,00
5-Score	1,30	1,01	0,05
6-Cercobin 700 PM	1,65	1,56	0,08
7-Orthocide 500 PM	1,76	1,29	0,00
8-DaconilBR	2,13	1,67	0,10
9-Manzate 800	1,88	2,08	0,15
10-Antracol 700 PM	2,17	1,90	0,13
11-Fungitol Azul	2,20	1,57	0,13
12-Kocide W DG	2,30	1,58	0,00
13-Folpan 500 W P	1,85	1,08	0,15
14-Bion	0,80	0,89	0,18
15-Fosfito	1,50	1,23	0,00
16-Fegatex	1,95	1,98	0,55
17-Testemunha inoculada não tratada	1,83	1,75	0,45
18-Testemunha não inoculada	0,00	0,00	0,00

Referências bibliográficas

ALEXOPOULOS, C.J., MIMS, C.W.; BLACKWELL, M. **Introductory mycology**. 4. ed. New York: J. Wiley, 1996. 868 p.

SILVA, L.P.; DEGENHARDT, J.; UENO, B.; MOURA, A.B. PCR-based detection of *Colletotrichum acutatum* on red pepper (*Capsicum baccatum* var. *pendulum*). In: Congresso Brasileiro de Genética, 52., 2006, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: Sociedade Brasileira de Genética, 2005. 1 CD-ROM.

SILVA, L.P.; UENO, B.; MOURA, A.B. Antracnose causa severas perdas na produção de pimenta vermelha no Sul do Rio Grande do Sul. **Fitopatologia Brasileira**, Fortaleza, v. 30, Suplemento, p. 76, 2005.

Ensaio preliminares sobre o efeito do leite instável não ácido (LINA) na industrialização do queijo minas frescal

Rosângela Silveira Barbosa¹

Ana Cristina Krolow²

Maria Edi R. Ribeiro²

Maira Balbinotti Zanela³

Leandro J.Von Hauser¹

Palavras-chave: Leite Instável Não Ácido, queijo minas frescal, processamento, análises físico-químicas

Introdução

O Leite Instável Não-Ácido (LINA) é um complexo cujas causas ainda não estão definidas. Esta situação é caracterizada por alterações generalizadas nas propriedades físico-químicas do leite. Ocorre a perda da estabilidade da caseína, resultando em sua precipitação na prova do álcool sem, entretanto, haver acidez do leite. Por ser o primeiro teste realizado na propriedade no momento da coleta, na maioria das vezes, este leite é, equivocadamente, diagnosticado como leite ácido, não sendo transportado até a indústria, ocasionando prejuízos ao produtor.

Alterações desta natureza foram relatadas pela literatura em diferentes regiões do mundo, como no Japão, na Itália, no Irã, em Cuba e no Uruguai (Zanela, 2004). No Brasil, a incidência do LINA ainda carece de diagnóstico devido à falta de trabalhos de pesquisa. Desde 2002, a Embrapa Clima Temperado, em parceria com a Universidade Federal de Pelotas – UFPEL, vem realizando estudos visando definir os parâmetros adequados para caracterização e diagnóstico do LINA, sua etiologia e forma de controle. Ao realizar um levantamento sobre a incidência do LINA, foi diagnosticada a incidência de 44,1% de LINA na bacia leiteira de Pelotas, RS, no período de abril de 2002 a março de 2005, de um total de 18.662 amostras de leite provenientes de unidades de produção leiteira (Fischer, 2005). Na Região Noroeste do Rio Grande do Sul (Panambi), foi realizado um levantamento com 2.396 amostras de leite, de setembro de 2002 até agosto de 2003, apresentando uma incidência de LINA de 55% (Zanela, 2004). Dentre os estudos que estão sendo realizados, um deles foi o de avaliar a restrição alimentar em vacas da raça Jersey em lactação, onde foi observado o aumento da incidência do LINA. Esta indução experimental do quadro característico do LINA visou detectar os fatores envolvidos na sua etiologia.

Na literatura há referência sobre a influência do LINA no rendimento e qualidade dos derivados lácteos e também são descritas implicações deste leite sobre os equipamentos de processamento térmico, onde ocorrem deposições anormais, necessitando mais interrupções durante o processo para a realização de limpezas nos trocadores de calor. Neste trabalho, o objetivo foi avaliar a influência do LINA sobre o processamento de queijo minas frescal.

¹Universidade Federal de Pelotas

²Embrapa Clima Temperado (ackrolow@cpact.embrapa.br)

³Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Material e métodos

O leite foi proveniente de vacas da raça Jersey, pertencentes à Embrapa Clima Temperado. As amostras coletadas foram analisadas quanto ao teste do álcool a 76% e identificadas como reação negativa (amostra de leite normal) e reação positiva (amostra de LINA). Estas amostras foram, então, encaminhadas ao Laboratório de Qualidade do Leite da Embrapa Clima Temperado e determinados os teores de acidez, proteína, gordura, lactose e extrato seco total usando o equipamento Bentley 2300.

As amostras foram mantidas sob refrigeração e encaminhadas ao Laboratório de Processamento Agroindustrial da UFPel, onde os queijos minas frescal foram processados, sendo usada pasteurização lenta e, posteriormente, seguiu-se metodologia de fabricação descrita por Furtado (1991).

Os queijos elaborados foram embalados e analisados quanto ao rendimento, pH, teores de gordura e umidade, seguindo metodologia oficial preconizada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Resultados e discussão

Verifica-se na Tabela 1, que as alterações mais significativas entre os leites com LINA e normal encontram-se nos teores de proteína, lactose e sólidos totais, sendo que a gordura não apresentou alteração. O baixo teor de acidez do LINA e a positividade ao teste do álcool, comprova a instabilidade deste leite frente ao tratamento térmico.

Tabela 1. Características físico-químicas da matéria-prima.

LEITE	Gordura (%)	Proteína (%)	Lactose (%)	Sólidos Totais (%)	Álcool (76%)	Acidez (°D)
LINA	5,62	3,29	4,01	13,93	POS.	14
NORMAL	5,68	3,74	4,48	15,01	NEG.	16

Na Tabela 2, observa-se que houve redução de 8,53% no rendimento dos queijos elaborados com LINA em relação aos queijos com leite normal, e aumento de 25 minutos (50%) no tempo de coagulação, sendo considerado um aumento de tempo significativo, haja vista que o tempo normal de coagulação está em torno de 40-50 minutos. Estes resultados encontram respaldo na afirmação de Ponce (2000), onde cita que ocorrem alterações na fabricação de derivados lácteos, tais como: redução no rendimento, aumento no tempo de coagulação, surgimento de características indesejáveis no coágulo, alta retenção de água, perda de proteínas no soro e pobre qualidade nos queijos.

Tabela 2. Resultados de rendimento, tempo de coagulação e características físico-química dos queijos.

QUEIJO	Rendimento (Leite/kg queijo)	Tempo de coagulação (minutos)	pH	Umidade (%)	Gordura (%)
LINA	4,07	75	6,7	68,3	17,0
NORMAL	3,75	50	6,77	72,7	16,0

Os queijos obtidos neste trabalho estão totalmente fora dos padrões de composição encontrados por Pereira, Lima e Santana (2006), em Teresina/PI, no período de 2003-2004, onde os queijos minas frescal apresentaram composição média de umidade entre 55-58%, gordura 17-19% e pH 5,0-5,3.

A legislação vigente não estabelece padrões físico-químicos para estes queijos (RIISPOA, 1962) e, segundo Furtado (1994), o queijo minas frescal apresenta bastante variação em relação aos

padrões de consistência, textura, sabor, durabilidade e rendimento em função dos diferentes métodos de processamento utilizados. Pereira, Lima e Santana (2006) indicam que a variação no rendimento está relacionada com o tipo de queijo (teor de umidade) e com a composição do leite em gordura e caseína (proteína).

A redução de rendimento dos queijos com LINA em relação ao leite normal, além de terem sofrido influência da redução no teor de proteína, lactose e sólidos totais no LINA, observa-se que estes queijos apresentaram teor de umidade mais baixo, o que também pode ter contribuído para a redução do rendimento. O teor de umidade nos queijos está fortemente relacionado com o corte e mexedura; como estes queijos foram cortados e mexidos em momentos diferentes, pode ter havido forte interferência da mexedura, pois se ela for um pouco mais lenta pode provocar menor dessoramento, aumentando, assim, a umidade final.

Neste primeiro experimento, não foram verificadas alterações em relação ao pH, em ambos os queijos, apesar de ambos apresentarem valor elevado (6,7) o que reduz sua vida útil. Os teores de gordura, quando comparados os queijos elaborados com os dois tipos de leite, não apresentaram diferenças.

Por se tratar de um assunto que ainda carece de muitas investigações, há escassez de informações sobre os efeitos do LINA nos derivados lácteos, não tendo sido encontrados, na literatura, dados científicos que possam ser comparados aos resultados apresentados.

Conclusões

Diante dos resultados encontrados, neste primeiro experimento, conclui-se que, na elaboração de queijo Minas Frescal há um aumento de 50% no tempo de coagulação do leite, quando é usado LINA em relação ao leite normal. Ainda não é possível afirmar a influência do Leite Instável Não Ácido (LINA) na redução do rendimento de queijo elaborado com leite oriundo de vacas da raça Jersey.

Referências bibliográficas

- BRASIL. Ministério da Agricultura. RIISPOA - **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal**. Decreto nº 30.691, de 29/03/52. Brasília: Ministério da Agricultura, 1952. 217 p.
- FISCHER, V. **Incidência, caracterização, quadro experimental e tratamento do leite instável não ácido (Lina) no Rio Grande do Sul**: relatório técnico final de atividades. Pelotas: UFPEL, 2005. 70 p. Projeto UFPEL. Convênio CNPq 474974/2003-0. Projeto concluído.
- FURTADO, M. M. **Tecnologia de queijos**: manual técnico para produção industrial de queijos. São Paulo: Dipemar, 1994. 118 p.
- FURTADO, M. M. **A arte e a ciência do queijo**. São Paulo: Globo, 1991. 297 p.
- PEREIRA, M.M.G.; LIMA, M.T.; SANTANA, M.F.S. Queijo minas frescal. Universidade Federal do Piauí: Comunicado Técnico, n.12, p.1-4, UFPI, abril/2006. Disponível em: <http://www.ufpi.br/cc/download/PEREIRA>. Queijo Minas. Acesso em: 16 out. 2006.
- PONCE CEBALLO, P. Síndrome do leite anormal e qualidade do leite. In: Curso *on line* sobre qualidade do leite do Instituto Fernando Costa, 1. Disponível em: <http://www.milkpoint.com.br> Acesso em: 23 out. 2000.
- ZANELA, M.B. **Caracterização do leite produzido no Rio Grande do Sul, ocorrência e indução experimental do Leite Instável Não Ácido (LINA)**. 2004. 150 p. Tese (Doutorado em Zootecnia – Produção Animal) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2004.

Estaquia e enxertia simultânea na propagação da pereira

Tiago S. Camelatto¹
Darcy Camelatto²
Enilton Fick Coutinho²
Fabício C. Ribeiro¹
Thaís H. Cappellaro¹

Introdução

A pereira pertence à divisão Angiospermae, classe Dicotyledonae, ordem Rosales (Joly, 1976), família Rosaceae (Broerthes & Van Harten, 1978; Souza & Rasiera, 1998), subfamília Maloideae (Robertson et al., 1991; Campbel et al., 1991; Iketani et al., 1993), gênero *Pyrus*. Esse gênero abrange mais de 20 espécies, encontradas na Europa, África do Norte e Ásia Menor e nos países asiáticos (Janick & Moore, 1975; Lombard, 1992).

No Brasil, o cultivo da pereira tem sido limitado devido a indefinição ou mesmo inexistência de cultivares e porta-enxertos com adaptação às diferentes regiões com potencial para produção de pêra (Nakasu & Leite, 1990).

Os porta-enxertos mais utilizados para pereira são plantas de sementes ou clones de *Pyrus communis*, *P. calleryana*, *P. betulaefolia* e *Cydonia oblonga* (marmeleiro).

Pelo método tradicional de produção de mudas de pereira, são necessários dois anos para obter plantas para plantio. Este trabalho objetivou determinar um método de produção de mudas de pereira, em apenas um ciclo vegetativo, através da estaquia e enxertia simultâneas.

Material e métodos

Este trabalho foi realizado na Embrapa, Estação Experimental Cascata. Garfos da cv. Housui e estacas de marmeleiro cv. Adam's foram coletados em 10/08/2006. Logo após, os garfos com 2-3 gemas foram enxertados sobre estacas do marmeleiro, de 12 cm. O experimento foi instalado em 11/08/2006 e a enxertia realizada foi do tipo dupla fenda. As estacas enxertadas foram colocadas individualmente em vasos plásticos com capacidade de 0.5 litros, contendo terra de mato + substrato orgânico (1:1 v/v), os quais foram mantidos em casa de vegetação (25-27°C) durante 60 dias. As estacas foram lesionadas em suas bases, sendo após tratadas com ácido indolbutírico (AIB) ou em água destilada (testemunha), durante 5 minutos. Os tratamentos foram: T1 - testemunha (água destilada); T2 - T1 + saco plástico transparente perfurado; T3 - AIB (1000 mg.L⁻¹); T4 - T3 + saco plástico transparente perfurado. O AIB foi preparado na forma de solução (20% de álcool etílico e 80% de água destilada). Utilizou-se o delineamento experimental de inteira casualização, com quatro tratamentos de quatro repetições de 20 estacas enxertadas por parcela. Os sacos plásticos perfurados (28x15cm) dos tratamentos T2 e T3 foram colocados sobre os enxertos, amarrando-os nas estacas (abaixo do ponto de enxertia), para formar uma câmara úmida. Após 60 dias da instalação do experimento, avaliaram-se: a percentagem de estacas

¹Universidade Federal de Pelotas

²Embrapa Clima Temperado (enilton@cpact.embrapa.br)

enraizadas, o percentual de cicatrização do enxerto e o percentual de enxertos brotados. Para a análise da variância, as médias originais foram transformadas em arco seno da raiz quadrada de $x/100$, sendo após comparadas as média pelo teste de Tukey ($\alpha = 0,05$).

Resultados e discussão

Em todos os tratamentos, observaram-se índices de enraizamento de estacas entre 73.7 a 77.5% e 100% de pegamento dos enxertos, não havendo diferenças significativas entre os tratamentos quanto a essas duas variáveis (tabela 1).

Quanto à união enxerto/porta-enxerto, verificou-se que 100% dos enxertos pegados haviam formado calejamento completo com o porta-enxerto. Praticamente todos os enxertos pegados estavam brotados aos 60 dias após a enxertia, verificando-se percentagens entre 91.2 e 100%, não havendo diferença entre tratamentos (tabela 1).

Os altos índices de enraizamento das estacas do marmeleiro cv. Adam's poderiam ser esperados, já que o marmeleiro é espécie que comumente apresenta início de raízes pré-formadas ("burr knots") nos ramos, o que caracteriza plantas de fácil enraizamento por estaquia (Hartmann & Kester, 1975).

Os altos índices de enxertos com a união cicatrizada, são de certa forma surpreendentes, tendo em vista que as pereiras asiáticas (*Pyrus pyrifolia*) geralmente são incompatíveis com marmeleiros (Porter & Westwood, 1987). Portanto, os resultados verificados aos 60 dias após a enxertia talvez não indiquem sucesso dessa combinação copa/porta-enxerto, que com o passar do tempo poderão surgir problemas devido à incompatibilidade, o que poderá afetar o desenvolvimento e sobrevivência da cultivar copa Housui usada neste trabalho. Portanto, são necessários estudos a longo prazo para se obter resultados consistentes quanto à compatibilidade entre a cv. Housui e o marmeleiro cv. Adam's.

Conclui-se que o marmeleiro cv. Quince Adam's é de fácil enraizamento por estacas, não necessitando tratamento com auxina para promover enraizamento; e que a pereira cv. Housui tem alta pega inicial de enxertos sobre o porta-enxerto Quince Adam's, apresentando completa formação de calo na união enxerto/porta-enxerto aos 60 dias após a enxertia de dupla fenda durante a fase de dormência. Não há influência do saco plástico perfurado sobre a pega e crescimento do enxerto.

Tabela 1. Percentagens de enraizamento, pegamento de enxertos e cicatrização da união enxerto/porta-enxerto de garfos de pereira cv. Housui sobre estacas de marmeleiro cv. Adam's. Embrapa Clima Temperado. Pelotas, RS. 2006.

Tratamentos ^z	% estacas enraizadas	% de pegamento enxertos sobre estacas enraizadas	% de enxertos pegados com união com pletam ente cicatrizada
T1	77,5 ^{ns}	100 ^{ns}	100 ^{ns}
T2	73,7	100	100
T3	73,7	100	100
T4	76,2	100	100

z- T1= testemunha (água destilada); T2 = T1+saco plástico transparente perfurado; T3= 1000ppm AIB; T4= T3+saco plástico transparente perfurado.

ns- não houve diferença significativa entre médias dentro de mesma coluna.

Referências bibliográficas

- BROERTJES, C.; VAN HARTEN, A.M. **Application of mutation breeding methods in the improvement of vegetatively propagated crops**. Amsterdam: Elsevier, 1978. 316 p.
- CAMPBELL, C.S.; GREENE, C.W.; DICKINSON, T.A. Reproductive biology in subfam. Maloideae (Rosaceae). **Systematic Botany**, Laramie, v. 16, n. 2, p. 333-349, jun. 1991.
- HARTMANN, H.T; KESTER, D.E. **Plant Propagation: Principles and practices**. 3. ed. New Jersey: Prentice Hall International, 1975. 662 p.
- IKETANI, H.; MANABE, T.; MATSUTA, N.; HAYASHI, T. Restriction fragment length polymorphism diversity of mitochondrial DNA in *Pyrus* and related genera. In: HAYASHI, T. **Techniques on gene diagnosis and breeding in fruit trees**. Japão: FTRS, 1993, p. 47-55
- LAYNE, R. E. C.; QUAMME, H. A. Pears. In: JANICK, J., MOORE, J.N. **Advances in fruit breeding**. West Lafayette: Purdue University Press, 1975. p. 38-70.
- JOLY, A.B. **Botânica, introdução à taxonomia**. São Paulo: Nacional, 1976. 777 p.
- LOMBARD, P.B.; WESTWOOD, M.N. Pear Rootstocks. In: ROM, R.C.; CARLSON, R.F. **Rootstocks for fruit crops**. New York: J. Wiley, 1987. p. 145-183.
- NAKASU, B.H., LEITE, D.L. Indicação de porta-enxertos e cultivares de pereira para o sul do Brasil. **Hortisul**, Pelotas, v. 1, n. 2, p. 20-24, 1990.
- ROBERTSON, K.R.; PHIPPS, J.B.; ROHRER, J.R.; SMITH, P.G. A synopsis of genera in Maloideae (Rosaceae). **Systematic Botany**, Laramie, v. 16, p. 376 - 394, 1991.
- SOUZA, C. M. ; RASEIRA, M. C. B. Germinação in vitro de pólen de pereira. **Agropecuária Clima Temperado**, Pelotas, v. 1, n. 2, p. 219-223, 1998.

Manejo da adubação nitrogenada em arroz irrigado cultivado no sistema pré-germinado - safra 2005/06

Raphael D. Pereira¹
Antoniony S. Winkler²
Cleber Chiarelo²
Algenor da S. Gomes³
Luis Henrique G. Ferreira¹

Palavras-chave: parcelamento, pré-plantio incorporado, perfilhamento, diferenciação da panícula.

Introdução

O sistema de cultivo de arroz pré-germinado é utilizado com sucesso na Europa, Estados Unidos da América e Brasil, ocupando, respectivamente, 90%, 30% e 10% da área cultivada com arroz irrigado. No Estado da Califórnia (EUA), o sistema pré-germinado abrange quase 100% da área cultivada com arroz irrigado. Também vem sendo utilizado em países da América Latina, como Colômbia, Venezuela e Chile. No Brasil, os Estados de Santa Catarina (SC) e Rio Grande do Sul (RS) cultivam, respectivamente, 98% e 11% do total da área de arroz no sistema pré-germinado, destacando-se como os principais Estados que utilizam este sistema no País (Petrini et al., 2004).

O manejo da água no sistema pré-germinado favorece os mecanismos de perdas de nitrogênio, que nas condições de cultivo convencional do arroz podem atingir 60% do nutriente aplicado ao solo como fertilizante, reduzindo deste modo a eficiência de sua absorção pela planta de arroz. A desnitrificação e a volatilização da amônia, quando o N é aplicado na superfície de um solo úmido ou sobre uma lâmina de água, como ocorre no cultivo do arroz pré-germinado, concorrem para aumentar as perdas do N (Bollich et al., 2000). Nos Estados de SC e RS não se preconiza a realização de adubação nitrogenada na base para o sistema pré-germinado, em razão dos riscos de perdas de nitrogênio, decorrentes da drenagem do solo posterior à semeadura (Sosbai, 2005).

Em trabalho realizado por Bollich et al. (2000), na Louisiana (EUA), onde foram avaliadas três épocas de aplicação de N em superfície para arroz cultivado no sistema pré-germinado: pré-plantio (PP), pós-drenagem (PD) e pós-submersão (PS), é destacado que as perdas de N por desnitrificação intensificam-se à medida em que se atrasa a submersão do solo, refletindo em redução na produtividade de grãos de arroz. De outro modo, nos Estados de Missouri e Arkansas (EUA), visando reduzir as perdas deste nutriente, as recomendações de adubação nitrogenada para o arroz produzido no sistema pré-germinado prevêm a aplicação integral ou de pelo menos dois terços da dose de N recomendada em pré-plantio incorporado, o que varia em função da cultivar. No segundo caso, a dose restante de N deve ser aplicada na diferenciação da panícula (AgEBB, 1998).

Em função do exposto, foi realizado este trabalho, com o objetivo de avaliar os efeitos dos tratamentos da adubação nitrogenada sobre o estado nutricional (NPK) e a produtividade do arroz irrigado e seus componentes.

¹Convênio Fapeg/Embrapa Clima Temperado

²Universidade Federal de Pelotas

³Embrapa Clima Temperado (algenor@cpact.embrapa.br)

Material e métodos

O experimento foi conduzido na safra agrícola 2005/06, em um Planossolo Hidromórfico (Embrapa, 1999), na Estação Experimental Terras Baixas, da Embrapa Clima Temperado, localizada no município de Capão do Leão (RS). Os tratamentos foram dispostos em delineamento de blocos ao acaso, com três repetições. As épocas de aplicação da dose recomendada de N (DRN) corresponderam a: T1 - pré-plantio incorp.(PPI), imediatamente antes da submersão do solo; T2 - pós-plantio (PP), após a drenagem, imediatamente antes da reposição da água; T3 - início do perf.(IP), em parcelas drenadas, seguidas da submersão do solo; T4 - 1/2 DRN em PPI + 1/2 DRN na dif. da panícula (DP); T5 - 1/2 DRN em PP + 1/2 DRN na DP; T6 - 1/2 DRN no IP + 1/2 DRN na DP; T7 - 1/2 DRN no IP, sobre lâmina d'água + 1/2 DRN na DP; T8 - 1/3 DRN em PPI + 1/3 DRN no IP + 1/3 DRN na DP; T9 - 1/3 DRN em PPI + 1/3 DRN em PP + 1/3 da DRN na DP; T10 - Testemunha (sem adubação nitrogenada). A dose de N utilizada (DRN), de 120 kg ha⁻¹, foi estabelecida de acordo com os resultados da análise do solo e considerando a expectativa de produtividade da cultura maior que 9,0 t ha⁻¹ (Sosbai, 2005). A fonte de nitrogênio utilizada foi uréia.

A semeadura do arroz, cultivar BRS 7 "Taim", foi realizada em 24/11/05, no sistema pré-germinado, sendo as sementes pré-germinadas distribuídas a lanço, manualmente, nas parcelas, sobre uma lâmina de água, em uma densidade de 120 kg ha⁻¹. Na adubação de pré-plantio foram aplicados a lanço e incorporados ao solo 55 kg ha⁻¹ de P₂O₅ (superfosfato triplo) e 70 kg ha⁻¹ de K₂O (cloreto de potássio). O controle de plantas daninhas e demais tratamentos culturais realizados seguiram as indicações da pesquisa para o sistema pré-germinado (Sosbai, 2005).

No florescimento, foram coletadas folhas-bandeira de plantas de arroz, em número de 20 por parcela, para avaliação dos teores de N, P e K. Após a colheita, foram avaliadas as seguintes variáveis: componentes do rendimento, índice de colheita e produtividade de grãos. Os dados foram submetidos à análise de variância, comparando-se os efeitos dos tratamentos de adubação nitrogenada, pelo teste de Duncan ($p < 0,05$).

Resultados e discussão

Na avaliação do estado nutricional do arroz não foram constatados efeitos significativos dos tratamentos (época de aplicação e parcelamento da adubação nitrogenada) sobre os teores de nitrogênio, fósforo e potássio, na folha-bandeira do arroz (Tabela 1). Segundo o IRRI (2006), os teores críticos desses macronutrientes na floração do arroz correspondem a: N = 2,0%, P = 0,18% e K = 1,2%. Assim, os valores observados nesse trabalho, para os três nutrientes, estão acima do nível crítico, encontrado na faixa considerada ótima para a cultura do arroz. Mesmo a testemunha (T10), que não recebeu adubação nitrogenada, apresentou teores de N acima do nível crítico, demonstrando que o arroz é capaz de utilizar N de outras fontes, além daquela relacionada à adubação.

Na Tabela 1, constata-se, também, que não houve influência dos tratamentos sobre os componentes do rendimento panícula m⁻² e peso de mil grãos. Por outro lado, observam-se variações significativas, em função dos tratamentos, na esterilidade e no número de espiguetas por panícula. A maior percentagem de esterilidade foi proporcionada pelo tratamento T1 (DRN aplicada em PPI), onde também se constatou a menor produtividade de grãos (Figura 1). Já a menor percentagem de esterilidade foi observada no tratamento T2, a qual diferiu apenas daquela observada em T1. Por sua vez, o menor n.º de espiguetas por panícula foi constatado na testemunha (T10), e diferiu apenas dos valores observados em T8 e T9 (Tabela 1).

A avaliação dos efeitos dos tratamentos sobre o índice de colheita (I.C.) demonstra que o tratamento T1, onde foi observada a menor produtividade, apresentou também o menor I.C., que se mostrou diferente dos demais. Já as maiores produtividades estiveram associadas aos maiores IC, à exceção da testemunha que apresentou baixa produtividade e IC elevado (Tabela 1).

Tabela 1. Teores de N, P e K na folha-bandeira do arroz, por ocasião do florescimento, componentes do rendimento de grãos e índice de colheita, em função da época de aplicação e do parcelamento da adubação nitrogenada no arroz irrigado, cultivado no sistema pré-germinado.

Tratam .	N na folha	P na folha	K na folha	Panícula m ⁻²	Espig. panic ⁻¹	Esteril.	Peso m il grãos	Índice colheita
	%			n.º		%	g	—
T1	2,5 ^{ns}	0,1 ^{ns}	1,3 ^{ns}	583 ^{ns}	137,6abc	23,1a	25,1 ^{ns}	0,38c
T2	2,4	0,2	1,3	691	101,8bc	12,7b	25,7	0,55a
T3	2,4	0,2	1,5	640	100,3bc	16,8ab	25,6	0,47b
T4	2,4	0,2	1,4	624	123,1abc	19,1ab	25,9	0,45b
T5	2,3	0,2	1,4	608	123,4abc	14,2b	23,9	0,51ab
T6	2,4	0,2	1,6	535	127,6abc	15,0b	25,1	0,50ab
T7	2,4	0,2	1,5	699	120,9abc	14,0b	25,5	0,47b
T8	2,5	0,2	1,4	604	139,7ab	19,7ab	24,6	0,48ab
T9	2,4	0,2	1,5	555	145,5a	17,5ab	23,7	0,45b
T10	2,3	0,2	1,5	591	95,7c	13,3b	26,4	0,55a
Média	2,4	0,2	1,4	613	121,6	16,5	25,1	0,5
CV %	4,9	7,4	9,7	13,9	17,8	24,4	9,2	7,3

Médias seguidas da mesma letra, nas colunas, não diferem significativamente entre si pelo teste de Duncan ($p < 0,05$).
^{ns} Não significativo.

Na avaliação da produtividade de grãos, observa-se na Figura 1, que as duas maiores produtividades de grãos (10,6 e 10,1 t ha⁻¹) foram proporcionadas pelos tratamentos T5 (1/2 DRN em PP + 1/2 DRN na DP) e T6 (1/2 DRN no IP + 1/2 DRN na DP), as quais diferiram apenas daquelas observadas em T4, T10 e T1. Nos tratamentos T1 e T4, onde ocorreu a incorporação total ou parcial do N, verificaram-se as menores produtividades de grãos, as quais foram semelhantes àquela proporcionada pela testemunha (T10). Esta constatação vem de encontro à recomendação da aplicação do nitrogênio em PPI, no sistema pré-germinado de cultivo do arroz, utilizada nos Estados de Missouri e Arkansas (AgEBB, 1998). Por outro lado, as constatações decorrentes dos tratamentos T5 e T6, de certa forma, vêm ao encontro da recomendação atual para aplicação de nitrogênio no cultivo do arroz no sistema pré-germinado, no RS e SC (Sosbai, 2005).

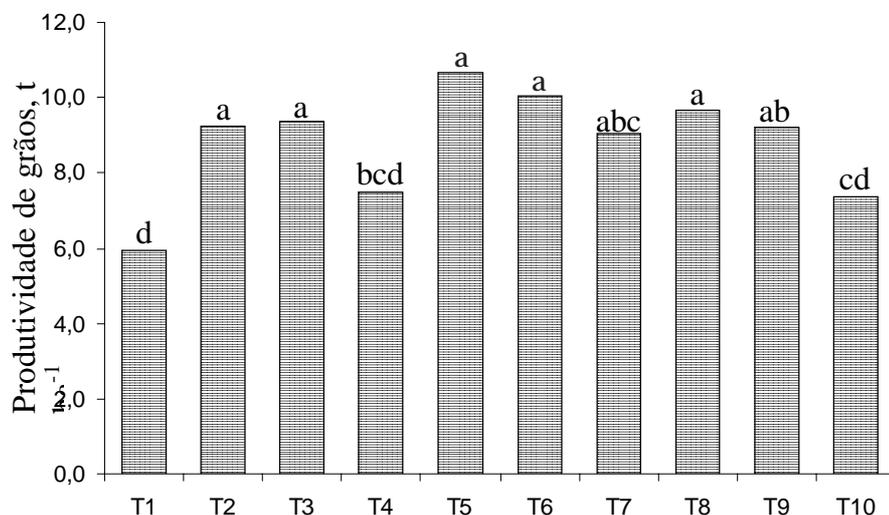


Figura 1. Produtividade de grãos de arroz em função da época de aplicação e do parcelamento da adubação nitrogenada para o arroz irrigado, cultivado no sistema pré-germinado.

Referências bibliográficas

AGRICULTURAL ELECTRONIC BULLETIN BOARD – AgEBB. **Water seeding procedure for rice**. Disponível em: <<http://agebb.missouri.edu/rice/riceseed.htm>>. Acesso em: 28 set. 2004.

BOLLICH, P.K.; REGAN, R.P.; ROMERO, G.R.; WALKER, D.M. Potential use slow-release urea in water-seeded, stale seedbed rice. In: ANNUAL SOUTHERN CONSERVATION TILLAGE, CONFERENCE FOR SUSTAINABLE AGRICULTURE, 23, AGRICULTURAL WATER QUALITY AND QUANTITY”: ISSUES FOR THE 21ST CENTURY. Monroe, 2000. **Proceedings**. Monroe: LUS AgCenter; USDA-NRCS. 2000. p. 70-79.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. Brasília: Embrapa Produção de Informação, Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412 p.

IRRI. Disponível em: http://www.knowledgebank.irri.org/riceDoctor_MX/Fact_. Acesso em 05 out. 2006.

PETRINI, J.A.; FRANCO, D.F.; SOUZA, P.R. de; BACHA, R.E.; TRONCHONI, J.G. Sistema de cultivo de arroz pré-germinado e transplante de mudas. In: GOMES, A. da S.; MAGALHÃES JUNIOR, A.M. de. (Eds). **Arroz irrigado no Sul do Brasil**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2004. p. 387-416.

SOCIEDADE SUL-BRASILEIRA DE ARROZ IRRIGADO (SOSBAI). **Arroz irrigado**: recomendações técnicas da pesquisa para o sul do Brasil. Santa Maria, 2005. 159 p.

Patogenicidade de isolados de Colletotrichum spp. inoculados por ferimento em frutos de maçã cv. Gala

Luzia Pereira da Silva¹

César Rutz²

Ricardo Peglow²

Bernardo Ueno³

Andréa Bittencourt Moura¹

Palavras-chave: *Colletotrichum acutatum*, *C.gloeosporioides*, inoculação cruzada, hospedeiros.

Introdução

O fungo do gênero *Colletotrichum* é polífago, sendo responsável por grandes perdas na agricultura. Na cultura do morango vários autores relatam que espécies deste fungo podem estar envolvidas afetando rizomas, estolhos, pecíolos, limbos foliares e meristemas apicais. Outro exemplo é a antracnose da pimenta vermelha, doença causada por *C. acutatum*, fator limitante para a produção desta cultura no Sul do Rio Grande do Sul, podendo causar perdas de até 100% (Silva et al., 2006; Silva et al, 2005).

Em macieira, *Colletotrichum* spp. atacam folhas, ramos e frutos. Nos frutos, o fungo causa danos expressivos, por meio de lesões necróticas tendendo à forma circular, deprimida e de diâmetro variável. Esses sintomas, por vezes, aparecem antes e após a colheita, acarretando grandes prejuízos (Carvalho, 1997).

Estudos de patogenicidade de isolados de diferentes origens por inoculação cruzada com outros hospedeiros é de suma importância para verificar se o isolado pode causar doença em um hospedeiro diferente daquele do qual ele foi isolado. Este conhecimento facilitará a tomada de decisão quanto às medidas de controle a serem utilizadas.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a patogenicidade de 60 isolados de *Colletotrichum* spp., obtidos de 15 diferentes hospedeiros, em frutos de maçã cv. Gala.

Material e métodos

Os experimentos foram conduzidos no Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS. As espécies de *Colletotrichum* escolhidas foram *C. acutatum* e *C. gloeosporioides* dos seguintes hospedeiros: erva mate (1 isolado), goiaba (2), goiaba-serrana (2), laranja (6), maçã (1), mamão (2), manga (2), maracujá (2), mirtilo (1), morango (5), pêssego (5), pimenta (26), pimentão (3), pitanga (1) e uva (1).

Os frutos de maçã da cv. Gala foram desinfestados superficialmente em álcool 70% durante três minutos, depois com hipoclorito de sódio 0,2% por 10 minutos e, em seguida, lavados em água destilada esterilizada. Após serem secos ao ar, sobre papel toalha, os frutos foram inoculados.

¹Universidade Federal de Pelotas

²Escola Agrícola Santa Isabel

³Embrapa Clima Temperado (berueno@cpact.embrapa.br)

Todos os isolados usados neste estudo foram obtidos de culturas monospóricas. A inoculação foi com discos (6 mm) de micélio de isolados do fungo, cultivado em meio de batata-dextrose-agar (BDA), com sete dias. Para testemunha foi usado disco do meio BDA sem o fungo. Os discos foram colocados sobre o fruto, no local onde foi retirada a película da casca da maçã. Após a inoculação, os frutos foram colocados em caixas plásticas 40 x 25 x 10 cm, vedada com plástico. Em seguida, foram incubados a 25°C e mantidos em câmara úmida (dentro de caixas plásticas). Para manter a umidade foi colocado dentro da caixa um frasco com 50 ml de água.

As avaliações foram feitas medindo-se o diâmetro de cada lesão, a cada dois dias até o décimo dia após a inoculação. Cada tratamento contou com quatro repetições.

Resultados e discussão

No geral, todos os isolados de *Colletotrichum* incluído neste estudo foram patogênicos para frutos de maçã, exceto para um isolado. Cabe ressaltar que houve diferença entre os isolados nas características dos sintomas desenvolvidos, onde foi observado que a esporulação do isolado de maçã foi abundante, quando comparado com os demais isolados (Tabela 1).

O tempo para o desenvolvimento da lesão também foi variável, ou seja, dependente do isolado, na primeira avaliação não havia sintoma visível de nenhum dos isolados em frutos de maçã. Os primeiros sintomas nos frutos foram observados, para alguns isolados, no quarto dia após a inoculação, três isolados só apresentaram lesão na quinta avaliação e um não desenvolveu o sintoma que consistia, inicialmente, na formação de pequenas lesões circulares de coloração parda avermelhada nos ferimentos dos frutos. Após o quinto dia de inoculação, frutos de vários isolados apresentavam manchas necróticas cobrindo toda a região. No décimo dia após inoculação, as lesões apresentavam características distintas para os isolados das diferentes espécies (Tabela 1). Trabalho feito por Carvalho (1997), onde se estudou a patogenicidade de duas espécies de *Colletotrichum* (*C. acutatum* e *C. gloeosporioides*) oriunda de macieira e inoculada em frutos de maçã, verificou-se que o tempo para surgimento dos primeiros sintomas foi de 36 horas, quando o fungo foi inoculado com ferimento. E no quinto dia de avaliação todos os frutos haviam desenvolvidos sintomas.

Verificou-se que a patogenicidade do fungo foi variável, em função do isolado e do hospedeiro, alguns isolados de outros hospedeiros causaram lesões de tamanho próximo ou maior que o da maçã (Tabela 1). Entretanto, apresentaram baixo índice de esporulação, quando comparado aos de maçã, ou não esporulou (dados não apresentados), este resultado corrobora com os encontrados por Silva et al, 2006, onde estes autores usaram os mesmos isolados e metodologia de inoculação para verificar a patogenicidade de *Colletotrichum* spp. em dois genótipos de pimenta vermelha (verdes e maduras), quando eles verificaram que com esta metodologia de inoculação, isolados de *Colletotrichum* de outro hospedeiro, podem causar lesões em frutos de pimenta, mas não conseguem produzir esporos em grande quantidade, ou seja, os isolados da própria hospedeira esporulam mais quando comparado com os demais.

Este é, provavelmente, um dos poucos estudos no Brasil onde se usou um número grande de isolados de *Colletotrichum* oriundos de hospedeiros diferentes em inoculação cruzada. Pelos resultados obtidos, é importante enfatizar que a metodologia de inoculação é um fator fundamental para desenvolvimento de lesões, pois tanto a quantidade inicial do inóculo quanto a metodologia de inoculação em fruto são importantes para causar o dano.

Pela metodologia utilizada, ferimento e adição de disco com fungo, em condições de laboratório, praticamente todos os isolados de *Colletotrichum* foram patogênicos aos frutos de maçã. Entretanto, esta afirmativa não pode ser estendida a campo, pois é preciso considerar que nessa situação nem sempre as condições ambientais são favoráveis e a concentração inicial de inóculo nem sempre são altas para causar danos. De qualquer forma, os produtores devem ficar atentos para adotarem manejos que visem à redução da fonte de inóculo inicial para evitar infecção cruzada por isolados de *Colletotrichum* de outros hospedeiros.

Tabela 1. Patogenicidade de isolados *Colletotrichum* em frutas de maçã inoculados com discos (6 mm) de micélio de isolados monospóricos. Avaliação realizada medindo-se o diâmetro da lesão em centímetros*.

Hospedeiros	Parte da planta	Isolados	Dias após a inoculação				
			2	4	6	8	10
Pimenta	Fruto	1	0,00*	0,00	0,99	1,69	2,40
Pimenta	Fruto	2	0,00	0,00	0,86	1,63	2,34
Pimenta	Fruto	3	0,00	0,00	1,06	1,70	2,39
Pimenta	Fruto	4	0,00	0,00	0,78	1,62	2,20
Pimenta	Fruto	5	0,00	0,57	1,16	1,80	2,44
Pimenta	Fruto	6	0,00	0,23	1,57	2,29	3,09
Pimenta	Fruto	7	0,00	0,21	1,34	2,00	2,70
Pimenta	Fruto	8	0,00	0,41	1,26	2,05	2,82
Pimenta	Fruto	9	0,00	0,00	0,85	1,66	2,33
Pimenta	Fruto	10	0,00	0,22	0,68	1,44	2,20
Pimenta	Fruto	11	0,00	0,00	0,84	1,65	2,41
Pimenta	Fruto	12	0,00	0,00	0,86	1,40	1,93
Pimenta	Fruto	13	0,00	0,20	1,24	1,91	2,45
Pimenta	Fruto	14	0,00	0,24	1,18	1,90	2,52
Pimenta	Fruto	15	0,00	0,35	1,03	1,64	2,23
Pimenta	Fruto	16	0,00	0,20	1,03	1,67	2,29
Pimenta	Fruto	17	0,00	0,00	1,26	1,93	2,43
Pimenta	Fruto	19	0,00	0,00	1,09	1,74	2,44
Pimenta	Fruto	20	0,00	0,00	0,65	1,28	1,68
Maçã	Fruto	21	0,00	0,13	0,92	1,61	2,11
Mirtilo	Flor	22	0,00	0,27	0,93	2,09	2,84
Pêssego	Fruto	23	0,00	0,00	0,13	0,56	1,08
Pêssego	Ramo	24	0,00	0,00	0,15	0,73	1,98
Pitanga	Fruto	25	0,00	0,00	1,16	1,85	2,38
Pimentão	Fruto	27	0,00	0,00	0,38	1,06	1,89
Morango	Fruto	28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14
Morango	Pedúnculo	29	0,00	0,00	1,09	1,96	2,73
Maracujá	Fruto	30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,37
Pimenta	Fruto	31	0,00	0,13	0,93	1,63	2,28
Pimenta	Fruto	32	0,00	0,00	0,84	1,70	2,39
Maçã	Fruto	33	0,00	0,63	1,68	2,52	3,21
Pêssego	Fruto	34	0,00	0,13	0,84	1,35	1,90
Laranja	Flor	35	0,00	0,00	0,23	0,38	0,81
Laranja	Flor	36	0,00	0,00	0,17	0,78	1,23
Pêssego	Ramo	37	0,00	0,38	1,65	2,39	3,18
Pêssego	Ramo	38	0,00	0,36	2,61	2,38	3,23
Morango	Fruto	39	0,00	0,00	0,45	1,43	2,13
Manga	Fruto	40	0,00	0,00	0,17	1,29	2,03
Manga	Fruto	41	0,00	0,00	0,63	1,17	1,77
Erva mate	Folha	42	0,00	0,00	0,22	0,90	1,69
Maracujá	Fruto	44	0,00	0,00	0,15	1,09	1,64
Pimentão	Fruto	45	0,00	0,00	0,96	1,65	2,12
Pimenta	Fruto	46	0,00	0,00	0,78	1,63	2,16
Laranja	Botão floral	47	0,00	0,00	0,48	0,88	1,50
Laranja	Botão floral	48	0,00	0,00	0,15	0,58	1,03
Morango	Fruto	49	0,00	0,47	1,47	2,13	2,88
Goiaba	Fruto	50	0,00	0,00	0,76	1,74	2,32
Pimenta	Fruto	51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pimenta	Fruto	52	0,00	0,44	1,13	1,87	2,56

Referências bibliográficas

CARVALHO, F.M.S. **Caracterização Cultural, Morfológica e Genética de espécie de *Colletotrichum* associado à doença em macieira**. 1997. 118 p. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento). Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 1997.

SILVA, L.P.; DEGENHARDT, J.; UENO, B.; MOURA, A.B. PCR-based detection of *Colletotrichum acutatum* on red pepper (*Capsicum baccatum* var. *pendulum*). In: Congresso Brasileiro de Genética, 52., 2006, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: Sociedade Brasileira de Genética, 2005. 1 CD-ROM.

SILVA, L.P.; UENO, B.; MOURA, A.B. Antracnose causa severas perdas na produção de pimenta vermelha no Sul do Rio Grande do Sul. **Fitopatologia Brasileira**, Fortaleza, v. 30, Suplemento, p. 76, 2005.

SILVA, L.P.; UENO, B.; MOURA, A. B. Patogenicidade de isolados de *Colletotrichum* spp. em frutos de pimenta vermelha (*Capsicum baccatum* var. *pendulum*). **Fitopatologia Brasileira**, Lavras, v. 31, Suplemento, p. 257, 2006.

Qualidade pós-colheita de morangos produzidos na região Sul do Rio Grande do Sul

Letícia Marisol Flores Castañeda¹
Rufino Fernando Flores Cantillano²
Roberto Pedroso Oliveira²

Palavras-chave: armazenamento, morango, qualidade, conservação

Introdução

O morango (*Fragaria x ananassa* Duch.) é uma fruta não climatérica de curta vida pós-colheita. As transformações físico-químicas e a incidência de podridões são, normalmente, as causas da perda de qualidade na frigoconservação. O armazenamento refrigerado é o método mais utilizado para preservar a qualidade das frutas *in natura*, após a colheita. Recentemente, no Rio Grande do Sul, têm sido introduzidas novas cultivares de morango, como a Camino Real e a Ventana. Fatores de pré-colheita, como condições de cultivo, clima e solo afetam a época de colheita e a qualidade pós-colheita (Cantillano et.al., 2003). O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade pós-colheita de cultivares de morangos introduzidas recentemente na região Sul do Rio Grande do Sul.

Material e métodos

O experimento foi realizado no laboratório de pós-colheita e câmaras frigoríficas da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS. As cultivares de morango avaliadas foram: Camino Real (T1), Camarosa (T2), Ventana (T3) e Aromas (T4), provenientes de produtores da região de Pelotas, safra 2006. Os frutos foram colhidos no estágio de maturação comercial, sendo selecionados e colocados em bandejas de polietileno de 250 g de capacidade. A seguir, foram armazenados durante 3 (P1), 6 (P2) e 9 (P3) dias a 0°C e 90% U.R., sendo posteriormente mantidos a 20°C por 24 horas, simulando um período de comercialização.

Na colheita e após cada período de armazenamento seguido de comercialização simulada, foram analisados oito frutos, com quatro repetições por tratamento. As variáveis analisadas foram: perda de massa (%); pH; sólidos solúveis (SS), determinados por refratometria expressando os resultados em °Brix; acidez titulável (AT), expressa em % de ác. málico; relação SS/AT; textura, medida com penetrômetro, expressando os resultados em Newton; teor de vitamina C (ác. ascórbico), avaliada mediante determinação colorimétrica pelo método de Strohecker & Henning (1967); e antocianinas, determinadas por espectrofotometria a 520 nm.

¹Universidade Federal de Pelotas

²Embrapa Clima Temperado (fcantil@cpact.embrapa.br)

Resultados e discussão

Os valores dos parâmetros físico-químicos determinados na colheita nas cultivares Camino Real, Camarosa, Ventana e Aromas são apresentadas na Tabela 1. A cv. Aromas apresentou menor firmeza da polpa na colheita e aos três e nove dias de armazenamento refrigerado, e a cv. Camino Real, a maior firmeza com nove dias de armazenamento (Tabela 1).

Tabela 1. Variação dos valores nos parâmetros de qualidade em morangos das cvs. Camino Real (T1), Camarosa (T2), Ventana (T3) e Aromas (T4), armazenados durante 3 (P1), 6 (P2) e 9 (P3) dias a 0°C + 1 dia a 20°C. Embrapa Clima Temperado. Pelotas, RS, 2006.

Variáveis	Cultivares	Períodos de armazenamento		
		P1	P2	P3
Firmeza da polpa (N)	T1 Camino Real	6,61 a	7,46 a	7,33 a
	T2 Camarosa	6,61 a	6,75 a	6,75 ab
	T3 Ventana	6,26 a	6,57 a	7,01 ab
	T4 Aromas	5,06 b	6,57 a	6,03 b
Sólidos solúveis (%Brix)	T1 Camino Real	4,80 c	4,85 c	4,80 c
	T2 Camarosa	6,95 a	6,65 a	6,50 a
	T3 Ventana	5,05 c	5,30 c	4,85 c
	T4 Aromas	5,90 b	6,0 b	5,65 b
Acidez titulável (%ác. cítrico)	T1 Camino Real	0,58 b	0,55 b	0,54 b
	T2 Camarosa	0,79 a	0,69 a	0,71 a
	T3 Ventana	0,62 b	0,60 ab	0,58 b
	T4 Aromas	0,62 b	0,62 ab	0,59 b
Relação sólidos solúveis/acidez	T1 Camino Real	8,37 ab	8,92 a	8,95 a
	T2 Camarosa	8,89 ab	9,69 a	9,29 a
	T3 Ventana	8,18 b	8,80 a	8,41 a
	T4 Aromas	9,62 a	9,76 a	9,69 a
Antocianinas (Uds. abs./gpf)	T1 Camino Real	31,82 b	32,53 b	36,42 b
	T2 Camarosa	41,74 a	54,60 a	58,58 a
	T3 Ventana	28,79 b	34,68 b	39,19 b
	T4 Aromas	32,12 b	33,86 b	38,75 b
Vitamina C (ác. ascórbico) (mg/100mL suco)	T1 Camino Real	58,76 b	52,15 b	48,29 b
	T2 Camarosa	61,30 ab	52,86 b	56,57 a
	T3 Ventana	71,03 a	43,91 b	59,77 a
	T4 Aromas	68,39 a	64,17 a	50,49 ab
Cor (H°)	T1 Camino Real	30,01 a	30,42 a	30,38 a
	T2 Camarosa	27,85 ab	27,92 a	28,04 a
	T3 Ventana	31,24 a	30,27 a	31,94 a
	T4 Aromas	26,21 b	24,17 b	24,77 b
pH	T1 Camino Real	3,45 a	3,52 b	3,54 a
	T2 Camarosa	3,45 a	3,53 b	3,55 a
	T3 Ventana	3,56 a	4,09 a	3,73 a
	T4 Aromas	3,55 a	3,59 b	3,60 a
Perda massa (%)	T1 Camino Real	1,49 ab	0,97 a	1,07 b
	T2 Camarosa	1,53 ab	1,01 a	1,15 ab
	T3 Ventana	0,99 b	0,94 a	1,64 a
	T4 Aromas	1,99 a	0,91 a	1,05 b

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste DMS ($p < 0,05$); P1 = 3 dias a 0°C + 1 dia a 20°C; P2 = 6 dias a 0°C + 1 dia a 20°C; P3 = 9 dias a 0°C + 1 dia a 20°C.

A firmeza da polpa é um importante parâmetro de qualidade em morangos. De acordo com Forney (2006), morangos podem perder até 25% da firmeza após a colheita. A cv. Camino Real manteve uma boa firmeza após um armazenamento prolongado, o que é positivo nesta cultivar. Os maiores teores de sólidos solúveis e de acidez titulável corresponderam à cv. Camarosa, sendo que 'Camino Real' e 'Ventana' apresentaram valores inferiores (Tabela 1). Malgarim (2005), trabalhando com a cv. Camarosa, encontrou valores similares de firmeza, sólidos solúveis e

acidez. Esses parâmetros são importantes para determinar o sabor dos frutos. A maior relação sólidos solúveis/acidez, aos três dias de armazenamento, foi observada na cv. Aromas, sendo que nos outros períodos não foram observadas diferenças significativas entre as cultivares estudadas. Cordenunsi et al., (2003) encontraram valores similares de acidez e relação SS/AT. Com relação ao conteúdo de antocianinas, a cv. Camarosa apresentou o maior valor nos três períodos de armazenamento, sendo que as demais cultivares apresentaram valores menores, mas sem diferença estatística (Tabela 1). Cantillano (1998), trabalhando com morangos da cv. Pájaro, encontrou valores similares de antocianinas, quando armazenados em refrigeração. Porém, com o uso de atmosfera controlada, os valores foram mais altos. A cv. Camino Real apresentou, durante todo o período de armazenamento, o menor teor de vitamina C (ácido ascórbico), sendo que os maiores valores corresponderam nos primeiros três dias de armazenamento às cvs. Ventana e Aromas, aos seis dias cv. Aromas e aos nove dias às cvs. Camarosa e Ventana (Tabela 1). Malgarim (2005) encontrou valores baixos de vitamina C em morangos cv. Camarosa, o que pode ter sido influenciado pelas condições de clima e manejo na lavoura. As cvs. Camino Real, Camarosa e Ventana apresentaram epiderme com cor vermelha mais clara, mantendo-se nos três períodos de armazenamento (Tabela 1). Valores similares foram obtidos por Malgarim (2005). Segundo Calegaro et al. (2002), a manutenção da cor de morangos é um atributo de qualidade desejado pelo consumidor, visto que o escurecimento compromete o aspecto visual. Com relação ao pH, aos seis dias de armazenamento, a cv. Ventana apresentou o maior valor, mas não foram observadas diferenças significativas entre as cultivares estudadas nos outros períodos de armazenamento. A menor perda de massa, aos três dias de armazenamento, ocorreu com a cv. Ventana; com nove dias com as cvs. Camino Real e Aromas, sendo que com seis dias não houve diferença entre elas (Tabela 1). De acordo com Robinson et al. (1975), citado por Garcia et al. (1998), a máxima perda de massa comercialmente tolerada em morangos é de 6%. Malgarim (2005) encontrou valores superiores ao trabalhar com morango da cv. Camarosa. Assim, os valores de perda de massa encontrados neste experimento foram baixos o que se pode dever as condições de operação das câmaras frigoríficas e ao rápido resfriamento. Conclui-se que as cvs. Camino Real e Camarosa apresentaram melhores características de qualidade para um armazenamento prolongado.

Referências bibliográficas

- CALEGARO, J.M.; PEZZI, E.; BENDER, R.J. Utilização de atmosfera modificada na conservação de morangos pós-colheita. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 37, n. 8, p. 1-6, 2002.
- CANTILLANO, R.F.F. *Estudio del efecto de las atmósferas modificadas durante el almacenamiento y comercialización de algunas frutas y hortalizas*. 1998. 276 f. Tese (Doctorado en Tecnología de Alimentos). Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, 1998.
- CANTILLANO, R.F.F.; BENDER, R.J.; LUCHSINGER, L.L. Fisiologia e manejo pós-colheita. In: CANTILLANO, R.F.F. *Morango: pós-colheita*. Embrapa Clima Temperado (Pelotas-RS). Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. p. 14-24. (Frutas do Brasil; 42).
- CORDENUNSI, B.R.; NASCIMENTO, J.R.O.; LAJOLO, F.M. Physic-chemical changes related to quality of five strawberry fruit cultivars during cool-storage. *Food Chemistry*, Barking, v. 83, p. 167-173. 2003.
- FORNEY, C.F. Strawberry harvest and postharvest. Disponível: < <http://www.elements.nb.ca/theme/agriculture/charles.htm>>. Acesso em 12 ago. 2006.
- GARCIA, J.M.; MEDINA, R.J.; OLÍAS, J.M. Quality of strawberries automatically packed in different plastic films. *Journal of Food Science*, Chicago, v. 63, n. 6, p. 1037-1041, 1998.
- MALGARIM, M.B. *Tratamentos pré e pós-colheita em citros, pêsego e morango produzidos no Rio Grande do Sul*. 2005. 98 fl. Tese (Doutorado em Ciências) Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2005.
- STROHECKER, R.L.; HENNING, H.M. *Análisis de vitaminas: métodos comprobados*. Madrid: Paz Montalvo, 1967. 428 p.

Tratamentos químico e biológico de sementes de mamona: efeitos na germinação, emergência e microrganismos associados

Ígor Villela Marroni¹
Bernardo Ueno²
Andréa Bittencourt Moura¹

Palavras-chave: índice de emergência, mamoneira, *Ricinus communis*; patologia de sementes, fungicida, controle biológico.

Introdução

A mamoneira (*Ricinus communis* L.) é uma cultura explorada em função do óleo contido em suas sementes. Recentemente, com o programa Biodiesel no Brasil, o plantio dessa cultura passou a ser estimulada devido ao seu alto rendimento em óleo e a sua rusticidade. No Rio Grande do Sul, estudos conduzidos pela Embrapa Clima Temperado têm mostrado o potencial de cultivo da mamoneira na região (Silva, 2005).

A associação de fitopatógenos com sementes pode afetar, de forma severa, a qualidade dessas sementes, reduzindo o seu potencial germinativo, vigor, emergência, período de armazenamento e até seu rendimento. Portanto, a preocupação com a qualidade sanitária das sementes é um importante fator na redução de danos causados por esses agentes, tendo-se em vista o aumento de produtividade e qualidade dos órgãos e sementes.

Segundo Suassuna & Coutinho (2006), um dos sintomas visíveis do dano causado por fitopatógenos às sementes de mamona é o tombamento de plântulas, que reduz o estande da cultura. Recentemente, trabalhos realizados no Rio Grande do Sul têm mostrado a presença de diferentes gêneros de fungos associados às sementes de mamona [Silva et al. (2005) e Zanatta et al. (2004)]. Estudos sobre a importância desses fungos e métodos de controle foram realizados por Mariotto (1987) em São Paulo; entretanto, como esse trabalho já tem cerca de 20 anos, trabalhos mais atuais testando novos métodos de controle estão sendo demandados.

O objetivo do presente trabalho é avaliar o efeito de tratamentos químico e biológico de sementes de mamona sobre a germinação, emergência e vigor das plântulas, além do controle de microrganismos associados, usando duas doses de dois fungicidas sintéticos e de um produto à base de *Trichoderma*.

Material e Métodos

Os experimentos do presente trabalho realizaram-se na Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS. As cultivares testadas foram: Al Guarani (AL) e Híbrido Lyra (HL). Os tratamentos usados nos

¹Universidade Federal de Pelotas

²Embrapa Clima Temperado (berueno@cpact.embrapa.br)

ensaios de avaliação do índice de emergência total, índice de emergência de plântulas emergidas, porcentagem de emergência, patologia de sementes e controle foram:

- 1) Derosal Plus (carbendazim+ thiram) 200 ml/100 kg sementes;
- 2) Derosal Plus (carbendazin+ thiram) 400 ml/100 kg sementes;
- 3) Vitavax-Thiram 200 SC (carboxina+ thiram) 250 ml/100 kg sementes;
- 4) Vitavax-Thiram 200 SC (carboxina+ thiram) 500 ml/100 kg sementes;
- 5) Ecotrich (*Trichoderma*) 200 ml/100 kg sementes;
- 6) Ecotrich (*Trichoderma*) 400 ml/100 kg sementes;
- 7) Testemunha (sem tratamento).

O ensaio de emergência de plântulas de mamona foi constituído de três repetições, com delineamento inteiramente casualizado. Em cada parcela havia 10 sacolas, colocadas em uma caixa plástica, e em cada sacola foram semeadas duas sementes, totalizando 60 sementes por tratamento. As caixas estavam dispostas aleatoriamente em cima de duas mesas na casa-de-vegetação. As avaliações do ensaio foram feitas aos 10, 13, 14, 17 e 27 dias após a semeadura. O índice de emergência foi baseado em uma escala de notas (*i*), que variou de 0 a 5 (Figura 1). Para calcular o índice de emergência total, utilizou-se a fórmula " $(n \times i_{0-5})/60$ ", em que *n* é o número de plântulas com a respectiva nota *i*. O índice de emergência de plântulas emergidas foi calculado, levando-se em consideração somente as plantas emergidas, com o objetivo de comparar o vigor das plântulas nos diferentes tratamentos. Para a porcentagem de emergência foram consideradas somente as plântulas.

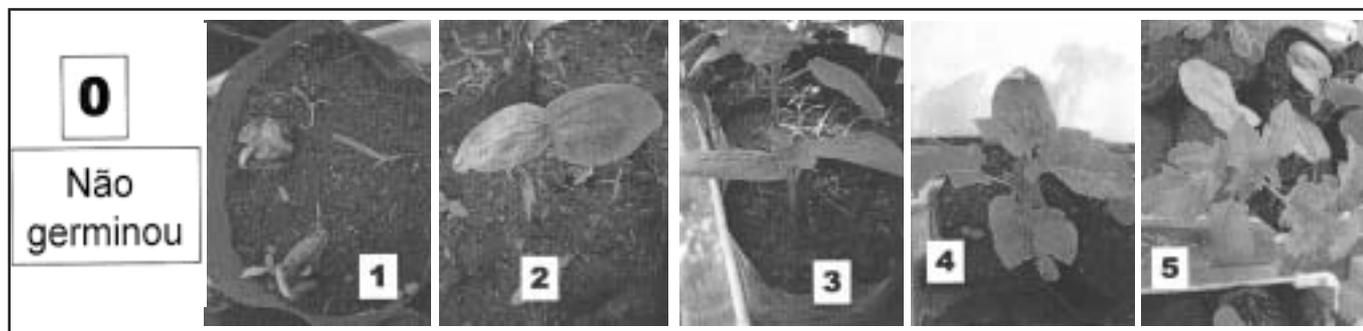


Figura 1. Escala de notas para avaliação do desenvolvimento de plântulas, para obtenção do índice de emergência.

O ensaio de patologia de semente de mamona foi realizado com os mesmos tratamentos, repetições e delineamento estatístico. As sementes foram colocadas em gerbox e, pelo teste de Blotter, foi feita a avaliação do efeito dos tratamentos sobre os microrganismos associados às sementes. As sementes foram dispostas em 42 caixas gerbox (7 tratamentos - 2 cultivares - 3 repetições), com 20 sementes em cada caixa, que foram incubados a 24°C e fotoperíodo de 12 horas. A avaliação foi feita no sétimo dia após a incubação, observando-se as estruturas dos microrganismos com o auxílio de microscópios estereoscópico e ótico.

Resultados e discussão

A avaliação do índice de emergência total e a porcentagem de emergência mostraram que o tratamento químico com fungicidas, nas duas doses, foi importante para o aumento desses valores em relação à testemunha, nas duas cultivares testadas (Tabela 1). O tratamento biológico (Ecotrich) melhorou os valores de emergência somente na cv. Lyra, mas foi inferior ao tratamento

químico. A tabela mostra, também, a inferioridade da cv. Lyra em relação à porcentagem de emergência de plântulas, quando comparado à cv. AL Guarani.

No tratamento químico, os melhores resultados foram para o fungicida Derosal Plus e Vitavax-Thiram na dose de 400ml/100 kg e 250 ml/100 kg de sementes, respectivamente, sendo que maior ganho nos valores de emergência foram para a cv. Lyra, pois este apresentou menores valores na testemunha, provavelmente resultado da qualidade sanitária inferior das sementes (Tabela 1). Os valores de índice de emergência de plântulas emergidas, conforme mostrado na Tabela 1, mostram que, no geral, os tratamentos não afetaram o vigor e o desenvolvimento das plantas de mamona.

Tabela 1. Efeito dos tratamentos químico (1~4) e biológico (5~6) sobre o índice e porcentagem de emergência de plântulas em duas cultivares (AL: AL Guarani, HL: Híbrido Lyra) de mamona. Avaliação realizada 27 dias após a semeadura.

Tratamentos	Índice de emergência total		Índice de emergência de plântulas emergidas		Porcentagem de emergência	
	AL	HL	AL	HL	AL	HL
1	3,95	2,57	4,39	4,28	90,00	60,00
2	4,21	3,27	4,36	3,92	96,67	83,33
3	4,18	3,23	4,56	3,67	91,67	88,33
4	3,92	2,65	4,8	4,18	83,33	63,33
5	2,80	1,9	4,67	4,19	60,00	45,00
6	2,63	2,37	4,65	4,30	56,67	55,00
7	2,92	1,36	4,61	3,72	63,33	36,67

Tratamento 7 é a testemunha (sem tratamento).

O ensaio de patologia de sementes de mamona mostrou que: a cv. AL Guarani apresentou maior incidência de microrganismos em relação ao Híbrido Lyra; o tratamento com os dois fungicidas, nas duas doses foram 100% eficientes no controle de fungos, mas não para bactérias; o uso de Ecotrich não reduziu a incidência de microrganismos nas sementes (Tabela 2).

Os resultados obtidos no presente trabalho sugerem que o uso de fungicidas é importante para redução ou erradicação de fungos fitopatogênicos associados às sementes de mamona. Estudos mais conclusivos são necessários para saber exatamente quais desses microrganismos detectados nas sementes, realmente, são prejudiciais para sua germinação e emergência.

No geral, o tratamento com Ecotrich, estimulou a maior incidência de microrganismos, principalmente fungos e na cv. AL Guarani (Tabela 2). Este produto é à base de *Trichoderma*, fungo usado para controle biológico de outros fungos. É interessante destacar que este fungo foi detectado somente em três sementes do Híbrido Lyra, ao contrário da cultivar AL Guarani, que apresentou maior número de sementes com esse fungo, mostrando que as sementes deste material não favoreceram a colonização de *Trichoderma*. Maiores estudos são necessários para o esclarecimento sobre esse fato.

Apesar da cv. AL Guarani apresentar maior incidência de fungos nas sementes em relação ao Híbrido Lyra, teve maior índice e porcentagem de emergência na testemunha (não tratada) (Tabela 1 e 2). Este fato pode estar sugerindo que além dos microrganismos associados às sementes, aqueles presentes no solo, também podem afetar a germinação e emergência de plântulas de mamona.

Tabela 2. Efeito dos tratamentos químico (1~4) e biológico (5~6) sobre a incidência de microrganismos em sementes duas cultivares (AL: AL Guarani, HL: Híbrido Lyra) de mamona. Avaliação de um total de 60 sementes realizada sete dias após a semeadura.

Cultivar	Trat.	Microrganismos detectados nas sementes de mamona													
		FUS	ALT	ASP	PEN	CLA	RZP	TCD	STP	BIP	BAC	PTL	GET	PHO	LEV
AG	1	0*	0	0	0	0	0	0	3	0	2	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	12	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	8	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0
	5	23	0	23	21	12	0	46	35	3	1	0	0	0	0
	6	28	0	14	15	8	3	40	33	2	1	0	0	0	0
	7	24	0	4	7	9	13	0	37	3	1	0	0	5	0
HL	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
	5	5	0	2	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	6	9	1	3	6	11	1	3	0	0	0	1	2	1	1
	7	5	0	1	6	8	0	0	12	0	9	0	0	1	0

FUS (*Fusarium*); ALT (*Alternaria*); ASP (*Aspergillus*); PEN (*Penicillium*); CLA (*Cladosporium*); RZP (*Rhizopus*); TCD (*Trichoderma*); STP (*Streptomyces*); BIP (*Bipolaris*); BAC (bactéria); PTL (*Pestalotia*); GET (*Geotrichum*); PHO (*Phoma*); LEV (levedura).

* Número de sementes com o respectivo microrganismo.

Concluindo, os resultados do presente trabalho mostraram que o tratamento de sementes com fungicidas é uma prática recomendada para garantir um estande uniforme de plantas de mamona no campo, que resulta em maior produtividade e rendimento dessa cultura ao agricultor.

Referências Bibliográficas

MARIOTTO, P.R.; BARROS, B.C.; SUGIMORI, M.H.; MENTEN, J.O.M.; MORAES, S.A.; SAVY-FILHO, A. Efeito do tratamento químico de sementes de mamona (*Ricinus communis* L.) avaliado por diferentes métodos de patologia de sementes. *Arquivos do Instituto Biológico*, São Paulo, v. 54, n. 1-4, p. 37-44, 1987.

SILVA, L.P.; MEDINA, I.L.; UENO, B.; COSTA, C.J.; BASTOS, C.T.; MOURA, A.B. Avaliação da sanidade de sementes de mamona espontâneas de Rio Grande, RS. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 14., 2005, Foz do Iguaçu. *Anais...* Foz do Iguaçu: ABRATES, 2005. 1 CD-ROM.

SILVA, S.D.A. (Org.). *A cultura da mamona na região de clima temperado: informações preliminares*. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2005. Disponível em: http://www.cpact.embrapa.br/publicacoes/download/documentos/documento_149.pdf. Acesso em: 10 de nov. 2006.

SUASSUNA, N.D.; COUTINHO, W.M. Manejo das principais doenças da mamoneira. *Fitopatologia Brasileira*, Lavras, v. 31, suplemento, p. 73-77, 2006.

ZANATTA, Z.G.C.N.; UENO, B.; SILVA, S.D.A.; GOMES, A.C. Fungos associados às sementes de seis cultivares de mamoneira (*Ricinus communis* L.) cultivadas na região de Pelotas, RS, safra 2003/2004. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 1., 2004, Campina Grande. *Anais...* Campina Grande: Embrapa Algodão, 2004. 1 CD-ROM.

Uso do enxofre para baixar o pH do solo para a cultura do mirtilo

Nara Cristina Ristow¹
Luis Eduardo Corrêa Antunes²
Katiúscia Fonseca dos Santos¹
Roberta do Espírito Santo Luzzardi¹
Cláudio José da Silva Freire²

Introdução

A região Sul do Brasil tem grande potencial para a produção de pequenas frutas, dentre as quais o mirtilo. Essa espécie apresenta alta rentabilidade e, até agora, facilidade de produção limpa, resguardando o ambiente e a segurança alimentar (Santos & Raseira, 2002).

As plantas de mirtilo necessitam de solos com características especiais para que apresentem bom crescimento e produtividade. Devido à sua distinta exigência nutricional, muitas práticas de adubação que são comuns à maioria das espécies frutíferas não são indicadas para o mirtilo (Freire, 2004).

O mirtilo apresenta um sistema radicular muito superficial, sendo as raízes muito finas, não dispondo de pêlos radiculares. É muito sensível à compactação e à má drenagem do solo (Santos & Raseira, 2002). Portanto, deve ser cultivado em solos ácidos, com pH entre 4 e 5,5, arenosos, franco-arenoso ou argilosos não muito profundos e de baixa fertilidade (Ballinger, 1966).

Quando o solo apresentar um valor de pH superior à 5,5, o mesmo poderá ser usado para o cultivo do mirtilo, desde que as demais práticas agrícolas estejam otimizadas. Neste caso é recomendada a aplicação de enxofre elementar ao solo, com a finalidade de baixar o pH e, assim oferecer melhores condições de desenvolvimento das plantas (Hanson & Hancock, 2003; Hayden, 2003).

O trabalho objetivou avaliar diferentes doses de enxofre para baixar o pH para 4,5 em solos conduzidos em sacolas e a campo.

Material e métodos

O trabalho foi desenvolvido na Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, localizada na Latitude 31,5° e longitude 52,21° à 70 metros de altitude. O solo classifica-se, segundo o Sistema Brasileiro de Classificação do Solo (SISTEMA, 1999), como ARGILOSSOLO VERMELHO AMARELO.

Antes da instalação dos experimentos realizou-se a análise do solo, e de acordo com o resultado, determinaram-se os tratamentos (Tabela 1).

¹ Universidade Federal de Pelotas

² Embrapa Clima Temperado (antunes@cpact.embrapa.br)

Experimento 1:

O experimento foi conduzido em sacos de 7 Kg, durante o período de julho de 2005 a outubro de 2005, totalizando 108 dias. O pH inicial do solo foi de 5,5 (pH em água – 1:1) e a quantidade de S necessária para baixar o pH para 4,5 era de 400 Kg/ha. O solo dos sacos foi mantido úmido (capacidade de campo) durante o período de avaliação. Foram realizadas cinco avaliações no período de 108 dias.

Tabela 1. Tratamentos determinados a partir da recomendação de enxofre. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2006.

Tratamentos	S (Kg/ha)	S (g/7 Kg de solo)
Testem unha	Sem S	Sem S
½ recom endação	200 Kg de S/ha	0,54 g de S/7 Kg de solo
Recom endação	400 Kg de S/ha	1,08 g de S/7 Kg de solo
1,5 x recom endação	600 Kg de S/ha	1,62 g de S/7 Kg de solo
2 x recom endação	800 Kg de S/ha	2,16 g de S/7 Kg de solo
3 x recom endação	1.200 Kg de S/ha	3,24 g de S/7 Kg de solo

O delineamento utilizado foi de blocos casualizados, com 4 repetições e 6 tratamentos, totalizando 24 unidades experimentais.

Experimento 2:

O experimento foi conduzido a campo, durante o período de outubro de 2004 a setembro de 2005, totalizando 335 dias. O pH inicial do solo era de 5,0 (pH em água – 1:1). Foram realizadas 10 amostragens durante o período 335 dias.

Tratamentos determinados a partir da recomendação de S foram: sem enxofre, dose 1 – recomendação e dose 2 – dobro da recomendação.

O delineamento utilizado foi de blocos casualizados, com 3 repetições e 3 tratamentos, totalizando 9 unidades experimentais.

Resultados e discussão

Experimento 1:

Observou-se que a testemunha (Figura 1) apresentou diminuição do pH, chegando a 4,5 aos 87 dias, o que poderia ser justificado pela presença da água que foi mantida no solo, promovendo a formação de substâncias ácidas.

A diminuição do pH nos tratamentos 0,5 da recomendação, recomendação e 1,5 vezes a recomendação de S, estabilizou aos 87 dias com pH entre 4,3 e 4,1. Os tratamentos com 0,5 da recomendação e a recomendação de S, aos 30 dias, apresentaram pH 4,6 e pH 4,4 aos 65 dias, apresentando comportamento semelhante.

Os tratamentos com 1,5 a recomendação, 2 vezes a recomendação e 3 vezes a recomendação de S, aos 30 dias apresentaram pH 4,2, 4,3 e 4,1, respectivamente. No tratamento com 3 vezes a recomendação de S, chegou a pH 3,8 aos 65 dias.

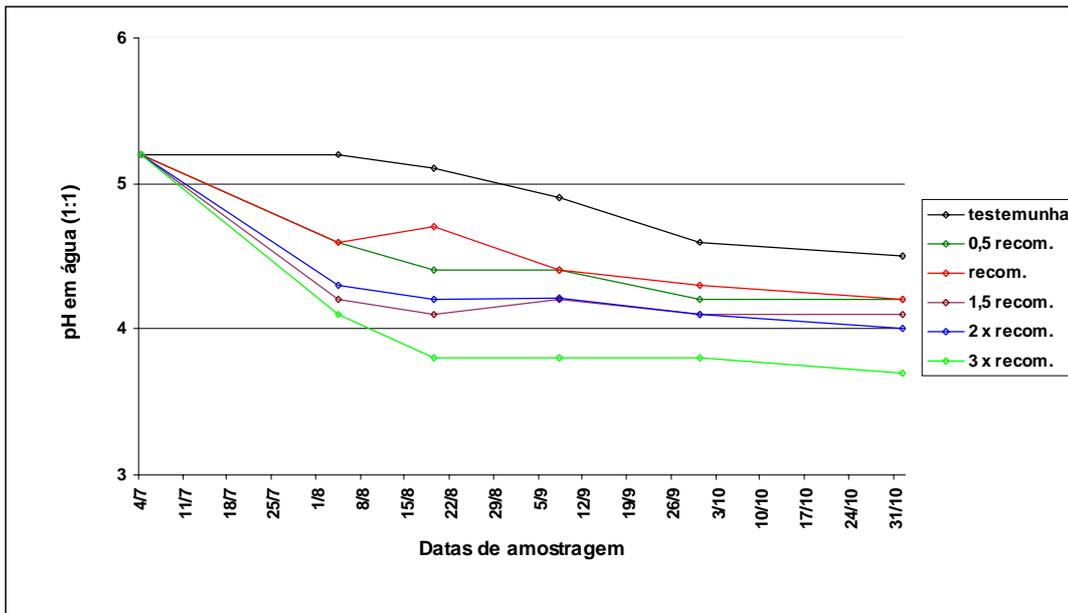


Figura 1. pH em água do solo em função das doses de S aplicadas ao solo. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2006.

Experimento 2:

Observou-se que a testemunha apresentou diminuição do pH, chegando a 4,7 aos 335 dias o que poderia ser justificado em função da irrigação e das precipitações pluviométricas em que a água da chuva é levemente ácida (pH 5,5 a 6,5) (Gianello,1995).

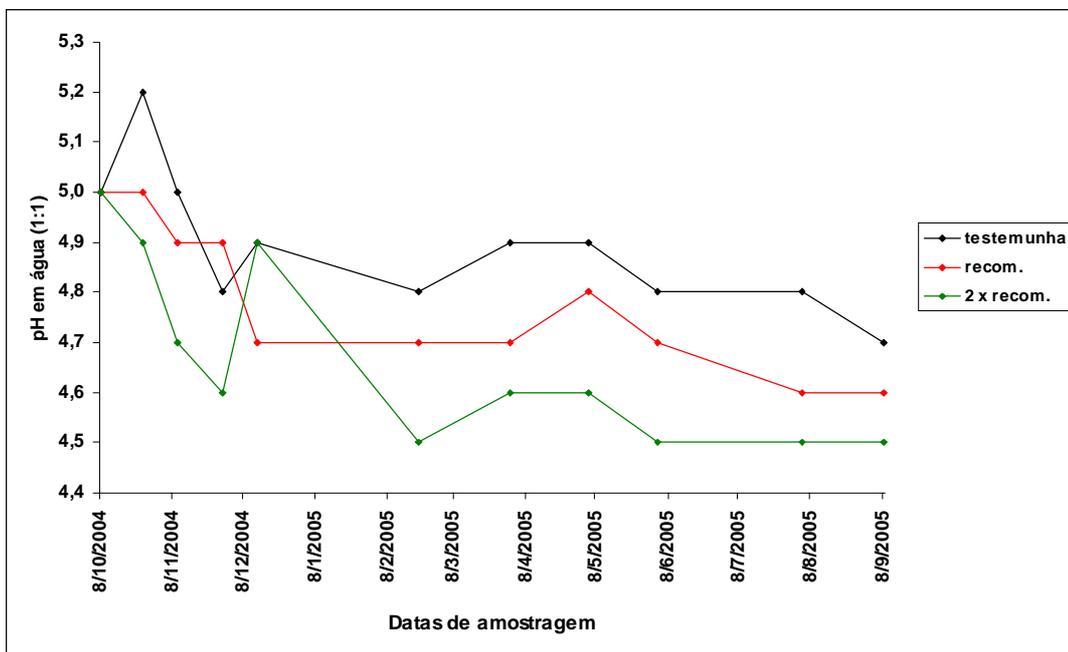


Figura 2. pH em água do solo em função das doses de S aplicadas ao solo. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2006.

Observou-se que a testemunha apresentou diminuição do pH. O tratamento com aplicação da recomendação de S chegou a pH 4,6 aos 300 dias. Já o tratamento com 2 vezes a recomendação de S chegou a pH 4,6 aos 52 dias.

Ocorreram picos nos valores de pH (Figura 2); isso ocorreu provavelmente devido a um erro na coleta da amostragem. Novos estudos devem ser realizados para melhor justificar esses resultados.

Conclusão

Nas condições de solo em que foram conduzidos os experimentos, conclui-se que:

Para o experimento em vasos, os tratamentos com 0,5 da recomendação e recomendação de S, são eficientes na redução do pH, com 30 dias de incubação reduzem o pH de 5,5 para 4,6.

Para o experimento a campo, os tratamentos com a recomendação e 2 vezes a recomendação de S, são eficientes na redução do pH, reduzindo com 300 dias e 52 dias, respectivamente, o pH de 5,0 para 4,6.

Referências bibliográficas

BALLINGER, W.E. Soil management, nutrition and fertilizer practices **In:** ECK, P.; CHILDRES, N. [Ed.] Blueberry culture. Brunswick: Rutgers University, 1966. p. 132-178.

FREIRE, C. J. DA S. Solos, nutrição e adubação. In: RASEIRA, M. do C.; ANTUNES, L. E. C. (Ed.). **A cultura do mirtilo**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2004. p. 43-54. Editado por Maria do Carmo Raseira e Luis Eduardo Corrêa Antunes. (Embrapa Clima Temperado, Série Documentos nº 121).

GIANELLO, C.; BISSANI, C.A.; TEDESCO, M.J. **Princípios de fertilidade do solo**. Porto Alegre: UFRGS – Departamento de Solos, 1995. 276 p.

HANSON, E.; HANCOCK, J. Managing the Nutrition of Highbush Blueberries. In: JORNADA DE ARÁNDANOS – PRODUCCIÓN EN ARGENTINA, 2003, Buenos Aires. **Palestras...** Buenos Aires: FAUBA, 2003. 1 CD-ROM.

HAYDEN, R.A. Fertilizing blueberries. In: JORNADA DE ARÁNDANOS – PRODUCCIÓN EN ARGENTINA, 2003, Buenos Aires. **Palestras...** Buenos Aires: FAUBA, 2003. 1 CD-ROM.

SANTOS, A.M. dos; RASEIRA, M. do C.B. **A cultura do mirtilo**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 30 p., 2002. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 96).

EMBRAPA CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE SOLOS. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Embrapa Produção de Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412 p.