

Efeitos da rotação de culturas sobre o rendimento e qualidade da batata no Litoral Sul Catarinense

Simião Alano Vieira, Antonio Carlos Ferreira da Silva
e Darci Antônio Althoff

Santa Catarina, embora seja um tradicional bataticultor e o quinto produtor nacional, com 9.994ha cultivados, apresenta baixo rendimento de tubérculos (10,6t/ha) quando comparado à média do país (13,5t/ha). A atividade no Estado caracteriza-se por envolver, aproximadamente, 17 mil produtores, em sua maioria pequenos proprietários, com baixo poder aquisitivo, utilizando pouca tecnologia. Conforme o último Censo Agropecuário, 99,3% dos agricultores plantam menos de 10ha, com mão-de-obra predominantemente familiar, respondendo por 57,7 e 64,6% da produção e da área cultivada, respectivamente (1).

O Litoral Sul Catarinense ocupa posição de destaque no cultivo da batata, respondendo por 17% da área cultivada e da produção estadual. Apesar de a bataticultura constituir-se numa das principais fontes de renda da pequena propriedade, dentro de uma visão empresarial, para muitos produtores da região, a atividade tem deixado a desejar quanto à produtividade, à qualidade e à competitividade do produto visando os mercados mais exigentes. O estudo da cadeia produtiva da cultura, em Santa Catarina, evidencia que as principais alternativas para melhorar a bataticultura catarinense e nacional são: melhorar e/ou viabilizar novos sistemas produtivos, via aumento de tecnologias, com redução de custos, adoção de práticas culturais tais como rotação de culturas, irrigação e, principalmente, através do uso de batata-semente de boa qualidade fitossanitária (2).

Princípio e vantagens da rotação de culturas

A rotação de culturas, definida como o cultivo alternado de diferentes espécies vegetais no mesmo local e na mesma estação do ano, é uma prática milenar, esquecida nos dias atuais. O princípio desta prática é o de “matar o patógeno ou inseto de fome”. Ao cultivar-se uma espécie não suscetível, o patógeno ou praga fica sem alimento, sendo que sua população decresce e até desaparece, e por isso não causa prejuízos para a cultura. Dentre outras vantagens da rotação de culturas, destacam-se: diminuir a erosão, manter e melhorar a fertilidade do solo, bem como a textura e a estrutura; redução dos custos de produção, melhoria da produtividade e da qualidade; diversificação de culturas na propriedade, resultando na maior eficiência dos fatores de produção tais como terra, mão-de-obra e capital (3).

Efeitos da rotação de culturas sobre as doenças e pragas da batata

As condições climáticas, que ocorrem em quase todo o Litoral Catarinense, embora permitam o cultivo de até duas safras de bata-

ta por ano (plantios de outono e inverno), favorecem o aumento da incidência de doenças e de pragas, agravado pelo monocultivo. Grande parte destas são de controle muito difícil, pois os pesticidas utilizados com sucesso para as doenças e pragas da parte aérea da batata são pouco eficazes ou economicamente inviáveis para doenças e pragas do solo.

A alternância de espécies, geralmente, diminui a incidência de doenças e de pragas. Espécies semelhantes têm muitas doenças e pragas em comum e por isso não deveriam ser plantadas ao mesmo tempo e nem em seqüência. As solanáceas, tais como tomate, pimentão, batata e fumo, cultivados no Sul do Estado, apresentam doenças e pragas comuns. O ciclo dos insetos e das doenças é, freqüentemente, sintonizado com o ciclo das plantas hospedeiras e, são,



Aspecto visual da cultura da batata após um ano de rotação com o triticales. Epagri/Estação Experimental de Urussanga, SC, 1999

Batata

geralmente, determinados por condições climáticas e ecológicas. Quando um hospedeiro muda de estágio, a praga procura outro semelhante; não encontrando, a população diminui e, se for por longo período, desaparece (4).

É desaconselhado o plantio de batata em áreas que na safra anterior tenham sido cultivadas com plantas da mesma família botânica (tomate, beringela, pimentão e jiló) ou com a própria batata. Plantas voluntárias de batata (soqueira) e certas ervas daninhas como o picão preto, a beldroega, a maria preteinha, o fumo bravo, o estromônio e o quintilho são hospedeiros de pragas e doenças (5). A rotação de culturas, além de evitar a concentração exagerada de patógenos e pragas do solo nos restos culturais, aumenta a disponibilidade de macro e de micronutrientes no solo, redundando em maior sanidade vegetal e, indiretamente, em maior produtividade (6).

A rotação de culturas com gramíneas (milho, aveia, sorgo, arroz, cana-de-açúcar e outras) é uma prática recomendada para controlar ou minimizar o efeito de diversas doenças da batata (7, 8); entre estas destacam-se a *Pseudomonas solanacearum* (murcha bacteriana), a *Erwinia* sp (canela preta), a *Erwinia carotovora* var. *carotovora* (podridão mole), a *Streptomyces scabies* (sarna), a *Rhizoctonia solani* (rizoctoniose), a *Helminthosporium solani* (sarna

prateada) e a *Sclerotinia sclerotiorum* (esclerotínia). A rotação de culturas é uma prática obrigatória, não só devido aos problemas originados por doenças causadas por patógenos residentes no solo, como também devido aos que causam doenças da folhagem, pois a *Phytophthora infestans* (requeima), que pode sobreviver em tubérculos podres deixados no campo, e a *Alternaria solani* (pinta preta), que sobrevive em restos culturais, são capazes de permanecer viáveis entre um plantio e outro da batata; plantios consecutivos fazem com que o mais recente tenha, desde o início do ciclo, um maior potencial de inóculo das doenças (9).

O controle de pragas na cultura da batata tem sido feito exclusivamente com a utilização de inseticidas devido ao desconhecimento de outros métodos por parte dos técnicos e de bataticultores. Recomenda-se a utilização do controle integrado de pragas, o qual se baseia na aplicação conjunta de vários métodos de controle, entre eles a rotação de culturas, com objetivo principal de controlar as pragas de

solo (5). As principais pragas visadas são: *Diabrotica speciosa* (larva alfinete), *Conoderus* spp (bicho arame), *Dyscinetus* spp (bicho bolo), *Phyrdenus* sp (bicho tromba de elefante), *Epitrix* spp (pulga do fumo), *Agrotis ipsilon* (lagarta rosca) e *Phthorimaea operculella* (traça), além dos nematóides, especial-



Aspecto visual do triticale, uma das espécies utilizadas nos sistemas de rotação da batata. Epagri/Estação Experimental de Urussanga, SC, 1999

mente aqueles que causam severos danos (galhas) nos tubérculos (*Meloidogyne* spp).

Apesar de a literatura recomendar a prática da rotação de culturas para o controle de doenças e pragas da batata, poucos trabalhos de pesquisa foram realizados visando a determinação dos sistemas mais eficientes técnica e economicamente. Com este objetivo realizou-se o presente trabalho, visando aumentar a produtividade e melhorar a qualidade da batata no Litoral Sul Catarinense, bem como minimizar os problemas de doenças, pragas, uso indiscriminado de defensivos agrícolas e agressão ao meio ambiente.

Metodologia

O experimento foi conduzido durante o outono/inverno (março a julho) a partir de 1993, na Estação Experimental de Urussanga, SC, situada na latitude de 28°31'S e longitude de 49°19'W. GrW., numa altitude aproximada de 50m. O solo da área experimental está classificado como Podzólico Vermelho Amarelo Cascalhento Épico Eutrófico Órico, de topografia suave ondulada e textura franco argilosa. A área onde iniciou-se a pesquisa foi ocupada com adubos verdes ou em pousio, no período de 1987-92, e por isso, provavelmente, deveria estar livre da maioria



Aspecto visual do milho em sucessão à batata. Epagri/Estação Experimental de Urussanga, SC, 1999

Batata

dos patógenos causadores de doenças nas culturas objetos da rotação (a batata, o milho, o sorgo, a aveia, o triticale, e a gorga).

Fez-se a correção da acidez nociva do solo com 5t de calcário dolomítico (PRNT 75%) e procederam-se às adubações de manutenção para cada espécie de acordo com a recomendação da Rede Oficial dos Laboratórios de Análise de Solos – Rolas, exceção feita para a aveia, que recebeu apenas adubação nitrogenada, e a gorga, conduzida sem adubação. Na cultura da batata, a adubação de base, no período de 1996/98, constou de 50, 200 e 90kg/ha, respectivamente, de N, P₂O₅ e K₂O, complementada por 50kg de N/ha em cobertura por ocasião da amontoa. As práticas culturais foram realizadas de acordo com a recomendação de cada espécie. No cultivo da batata, plantada no espaçamento de 0,80m entre linhas por 0,30m entre plantas, fez-se, em média, nove tratamentos fitossanitários com fungicidas sistêmicos (cinco aplicações), intercalados com produtos de contato (quatro aplicações) e associados com inseticidas (duas aplicações). Os experimentos não foram irrigados.

As cultivares utilizadas foram: batata (Baraka de 1993-95, EPAGRI 361-Catucha de 1996-98); milho (XL 560); sorgo (A-9902); triticale (CEP 23), aveia e gorga (cultivares comerciais). No plantio da batata utilizou-se, anualmente, batata-semente básica proveniente da Embrapa/Serviço de Produção de Semente Básica, Gerência Local de Canoinhas, SC.

O trabalho de rotação e sucessão de culturas para a batata constou de três sistemas de cultivo (Tabela 1). A gorga foi utilizada apenas como planta de cobertura, com intuito de viabilizar o cultivo mínimo do milho em sucessão à batata, sendo substituída, a partir de 1996, pela vegetação nativa.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, quatro repetições, com isolamento do efeito ano, nos sistemas com rotação (um e

dois anos). A unidade experimental mediu 25m² (5 x 5m) e a área útil variou de acordo com cada espécie: batata (13,44m²), milho (12,00m²), sorgo (14,00m²), triticale e aveia (1,00m²).

As avaliações realizadas no período de 1993-98 foram: produção de grãos (milho, sorgo e triticale); tubérculos comerciais e não-comerciais (batata); matéria seca (aveia); densidade inicial e final da batata, do milho, do sorgo do triticale e acompanhamento anual da fertilidade do solo. Os dados foram analisados somente a partir de 1996, ano em que foi completado o primeiro ciclo de rotação de dois anos, para a batata e com o mesmo histórico agrícola (Tabela 1).

As médias das produções de tubérculos comerciais (> 33mm de diâmetro) foram submetidas à análise da variância e comparadas entre si pelo teste de Tukey no nível de 5% de probabilidade.



Aspecto visual do milho em sucessão ao triticale, uma das espécies utilizadas em rotação com a batata. Epagri/Estação Experimental de Urussanga, SC, 1999

Resultados e discussão

Os resultados obtidos revelaram a superioridade incontestável dos sistemas de rotação em relação ao monocultivo, quanto à produtividade e à qualidade dos tubérculos (Figuras 1 e 2, Tabela 2).

Sistemas de rotação x produtividade de tubérculos

Analisando-se os resultados a partir de 1996, quando se verificaram os efeitos da rotação de culturas, consta-

Tabela 1 – Sistemas de rotação de culturas para a batata, com espécies de inverno e de verão, no período de 1993-98, no Litoral Sul Catarinense Epagri/EEU, 1999					
Ano					
1993	1994	1995	1996	1997	1998
Sistema sem rotação (monocultivo)					
Ba/M	Ba/M	Ba/M	Ba/M	Ba/M	Ba/M
Sistemas de rotação de um ano com triticale					
BaGo/M T/So	T/So BaGo/M	BaGo/M T/So	T/So BaVn/M	BaVn/M T/M	T/M Ba/M
Sistemas de rotação de dois anos com triticale e aveia					
BaGo/M T/M Av/So	T/M Av/So BaGo/M	Av/So BaGo/M T/M	BaVn/M T/M Av/So	T/M Av/M BaVn/M	Av/M Ba/M T/M
Nota: Ba = batata; T = triticale; Av = aveia; M = milho; So = sorgo; Go = gorga e Vn = vegetação nativa.					

Batata

tou-se em todos os anos de cultivo a superioridade dos sistemas em relação ao sem rotação (Tabela 2).

Os sistemas de rotação de cultu-

ras, em média, foram superiores quanto a rendimento de tubérculos comerciais em 33, 110 e 167% quando comparados ao monocultivo (sem rota-

ção), nos anos de 1996, 1997 e 1998, respectivamente. A baixa produtividade alcançada no ano de 1997 pode ser explicada, em grande parte, pela forte estiagem ocorrida durante todo o ciclo da cultura. De uma maneira geral, as deficiências ocorridas (33mm em 1996; 185mm em 1997 e 39mm em 1998) coincidiram com o período crítico da batata, estendendo-se dos 15 dias da emergência até aos 80 dias após.

A análise conjunta dos dados (1996-98) acusou diferenças significativas entre os tratamentos, quanto ao rendimento comercial de tubérculos (Figura 1 e Tabela 2). O rendimento de tubérculos comerciais no sistema sem rotação (batata após milho) foi significativamente inferior ao obtido com um ano de rotação (batata após gorga, milho, triticale e sorgo) e com dois anos (batata após gorga, milho, triticale, milho, aveia e sorgo). Os rendimentos de tubérculos do tipo comercial com um e dois anos de rotação superaram o sistema sem rotação em 86 e 82%, respectivamente.

Rotação x qualidade dos tubérculos

Os resultados obtidos evidenciaram que o sistema sem rotação apresentou o maior rendimento de tubérculos não-comerciais (refugos) em relação aos sistemas com um e dois anos de rotação, aumentando significativamente nos anos de 1997 e 1998, praticamente o dobro em relação ao ano de 1996 (Figura 2).

Analisando-se a média obtida nos três anos avaliados, quanto aos tubérculos não-comerciais, no sistema sem rotação, constatou-se que 35% do rendimento total de tubérculos foi de refugos (Figura 1). Este fato pode ser explicado, principalmente, pela alta incidência de sarna (*Streptomyces scabies*) favorecida pelo cultivo sucessivo e estiagens ocorridas, especialmente, no ano de 1997. Por outro lado, a menor quantidade de refugos no sistema com um ano de rotação (10,9%) e, principalmente, dois anos (7,6%), é explicada especialmente, pelo

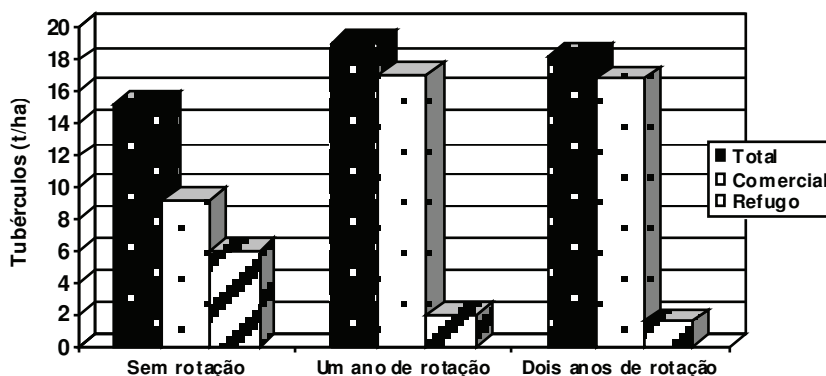


Figura 1 – Rendimentos de tubérculos (t/ha) total, comercial e refugo nos três sistemas de cultivo para a batata, no Litoral Sul Catarinense (média de três anos). Epagri/EEU, 1999

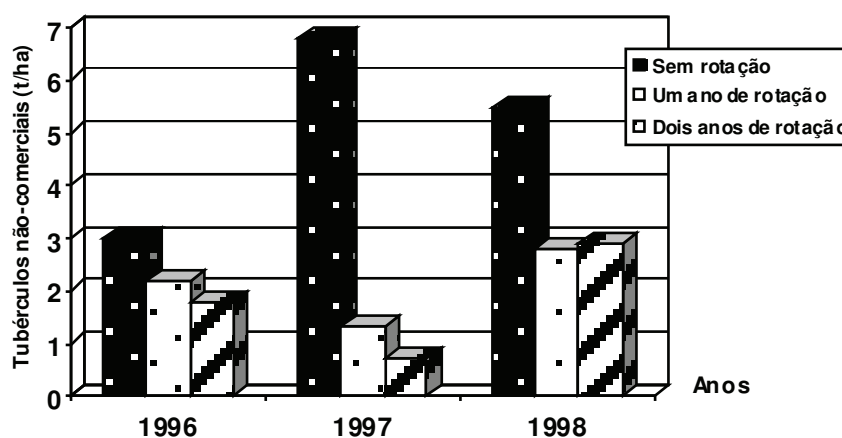


Figura 2 – Rendimentos (t/ha) de tubérculos não-comerciais (refugos) obtidos em três sistemas de cultivo para a batata, no Litoral Sul Catarinense (média de três anos). Epagri/EEU, 1999

Tabela 2 – Rendimento de tubérculos comerciais em três sistemas de culturas para a batata e vantagem comparativa quanto à produtividade dos sistemas de rotação, em relação ao sem rotação, no Litoral Sul Catarinense, plantio de outono. Epagri/EEU, 1999

Sistemas de cultivo	Rendimento de tubérculos comerciais (t/ha)				Vantagem comparativa dos sistemas de rotação (%)
	1996	1997	1998	Média ^(A)	
Sem rotação	14,5	5,8	7,2	9,2b	100
Um ano de rotação	19,3	12,2	19,8	17,1a	186
Dois anos de rotação	19,3	12,3	18,7	16,8a	182

(A) Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferiram entre si, pelo teste de Tukey, no nível de 5% de probabilidade.

Batata

uso de gramíneas nos sistemas, o que está de acordo com outros trabalhos (5, 6, 7, 8 e 9). Embora não tenha havido diferenças significativas entre os sistemas de rotação, observou-se que os tubérculos comerciais apresentaram melhor aspecto quando se realizou rotação de culturas por dois anos.

Rotação x doenças, pragas e plantas daninhas

Analisando-se os tubérculos não-comerciais, verificou-se uma elevada ocorrência de sarna no sistema de monocultivo (sem rotação). A maior estiagem ocorrida durante todo o ciclo da cultura agravou ainda mais este problema no sistema sem rotação, em 1997, apesar da utilização, anualmente, de batata-semente livre da bactéria, o que comprova que a contaminação foi proveniente do solo.

Embora em menor grau, observou-se no sistema sem rotação, em 1996, a incidência de *Erwinia* sp causando as podridões dos tubérculos. Esta bactéria, no entanto, embora permaneça no solo, não apresentou alta incidência no ano seguinte devido ao ambiente desfavorável (estiagem durante todo o ciclo da cultura) e também ao uso de batata-semente livre da doença.

Em relação às pragas de solo observou-se, visualmente, maior incidência, especialmente de larva alfinete (*Diabrotica speciosa*), no sistema sem rotação e menor no sistema de dois anos de rotação. A maior incidência de tubérculos alfinetados, por ficarem mais sujeitos ao ataque de fungos

e bactérias no solo, explica a grande quantidade de tubérculos atacados pela sarna, no sistema sem rotação, o que está de acordo com outros pesquisadores (5). A cobertura do solo formada pelas diferentes espécies de plantas daninhas ao longo do ano, a biomassa por elas deixadas sobre a superfície e o efeito alelopático diminuíram visualmente e progressivamente a densidade de plantas invasoras, tornando cada vez mais fácil a prática do cultivo mínimo e do plantio direto. Apenas o milho semeado em plantio direto, após a vegetação nativa, que se estabeleceu após a colheita da batata, necessitou da aplicação de herbicida dessecante.

Conclusões e recomendações

Com base nos resultados obtidos, conclui-se que:

- Os sistemas de cultivo para a batata, com um e dois anos de rotação, são eficientes para aumentar a produtividade dos tubérculos no Litoral Sul Catarinense.

- O sistema de cultivo com dois anos de rotação produz tubérculos com melhor qualidade.

- O cultivo sucessivo de batata na mesma área (sem rotação), além de diminuir a produtividade, aumenta drasticamente a incidência de sarna, afetando diretamente a qualidade dos tubérculos.

Em função dos resultados obtidos sugere-se o esquema de rotação apresentado na Tabela 3.

Outras espécies de verão (sorgo, milho) e de inverno (centeio e triticale) podem ser utilizadas em subs-

tituição total ou parcial por área cultivada, respectivamente ao milho, à aveia ou ao azevém, no sistema de rotação e/ou sucessão à cultura da batata. A rotação de culturas, embora seja uma prática fundamental para o sucesso da bataticultura, principalmente nas pequenas propriedades, onde o cultivo é intensivo, é essencial que esteja associada a outras tecnologias tais como o uso de batata-semente de boa qualidade (básica, registrada ou certificada), cultivar adaptada, irrigação e adubação equilibrada, bem como tratamentos fitossanitários adequados e recomendados pelo técnico do município, além de outras práticas culturais.

Nas áreas onde o produtor vem plantando batata há muitos anos sem fazer rotação, é bem provável que o solo esteja com alto índice de infestação por doenças e pragas. Neste caso, é muito importante que a rotação e a sucessão de culturas sejam feitas pelo menos por um período de dois anos e com gramíneas.

É muito importante que os produtores de batata se conscientizem de que a rotação de culturas para esta espécie é uma necessidade imprescindível para o sucesso da atividade. A adoção dessa prática, além de diversificar os cultivos, garante o uso contínuo do terreno, com raras exceções, mantendo estável a produção e a qualidade do produto, diminuindo riscos, especialmente nos anos desfavoráveis para a cultura, proporcionando uma agricultura com sustentabilidade e menos dependente dos agrotóxicos.

Tabela 3 – Recomendação do esquema de rotação conforme a divisão da área

Divisão da área	Espécies						
	Outono/ inverno	Primavera/ verão	Outono/ inverno	Primavera/ verão	Outono/ inverno	Primavera/ verão	Outono/ inverno
	Ano 1		Ano 2		Ano 3		Ano 4
Área 1	Batata	Milho	Azevém	Milho	Aveia	Milho	Batata
Área 2	Aveia	Milho	Batata	Milho	Aveia	Milho	Azevém
Área 3	Aveia	Milho	Azevém	Milho	Batata	Milho	Azevém

Batata

Agradecimentos

Os autores agradecem a Embrapa/Serviço de Produção de Sementes Básicas, Gerência Local de Canoinhas, SC, pelo fornecimento de batata-semente básica para condução deste trabalho.

Literatura citada

1. CENSO AGROPECUÁRIO – Santa Catarina: 1995 – 1996. Rio de Janeiro: IBGE, v.21, 1997. 286p.
2. SOUZA, Z. da S.; SILVA, A.C.F. da; BEPLER, R.N. *Cadeias produtivas do Estado de Santa Catarina: Batata*. Florianópolis: Epagri, 1998. 58p. No prelo.
3. SANTOS, H.P. dos; REIS, E.M.; VIEIRA, S.A.; PEREIRA, L.R. *Rotação de culturas e produtividade do trigo no RS*. Passo Fundo: EMBRAPA – CNPT, 1987. 32p. (EMBRAPA – CNPT. Documentos, 8).
4. BEETS, W.C. *Multiple cropping and tropical farming system*. Boulder: WESTVIEW, 1982. 156p. il.
5. EMBRAPA-CNPB. *Cultivo da batata*. Brasília, 1997. 35p. (EMBRAPA-CNPB. Instruções Técnicas, 8).
6. WINANDY, A.L. Práticas culturais para o controle de moléstias em batata-semente. *Ipagro Informa*, Porto Alegre, n.29, p.61-78, maio, 1987.
7. LOPES, C.A. Doenças bacterianas da batata. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.7, n.76, p.42-46, abr., 1981.
8. REIFSCHNEIDER, F.J.B. *Produção de batata*. Brasília: Linha Gráfica, 1987. 239p.
9. BISOGNIN, D.A. *Recomendações técnicas para o cultivo da batata no Rio Grande do Sul e Santa Catarina*. Santa Maria: UFSM/Centro de Ciências Agrárias, 1996. 64p.

Simião Alano Vieira, eng. agr., M.Sc., Cart. Prof. 6.307-D, Crea-SC, Embrapa/Epagri/Estação Experimental de Urussanga, C.P. 49, fone/fax (0XX48) 465-1209, 88840-000 Urussanga, SC, e-mail: vieira@epagri.rct-sc.br; **Antonio Carlos Ferreira da Silva**, eng. agr., M.Sc., Cart. Prof. 9.820-D, Crea-SC, Epagri/Estação Experimental de Urussanga, C.P. 49, fone/fax (0XX48) 465-1209, 88840-000 Urussanga, SC, e-mail: ferreira@epagri.rct-sc.br e **Darci Antônio Althoff**, eng. agr. M.Sc., Cart. Prof. 846-D, Crea-SC, Epagri/Estação Experimental de Urussanga, C.P. 49, fone/fax (0XX48) 465-1209, 88840-000 Urussanga, SC, e-mail: althoff@epagri.rct-sc.br. □

Fundagro Fundação de Apoio ao Desenvolvimento Rural Sustentável do Estado de Santa Catarina

Uma organização não-governamental para apoiar o setor agrícola público e privado do Estado de Santa Catarina.

- Diagnósticos rápidos.
- Pesquisas de opiniões e de necessidades do setor agrícola.
- Consultorias.
- Realizações de cursos especiais.
- Projetos para captação de recursos.
- Produção de vídeos e filmes ligados ao setor agrícola.
- Projetos de financiamento do Pronaf e outros.
- Serviços de previsão de tempo.

Rodovia Admar Gonzaga, 1.347, Itacorubi, C.P. 1.391, fone (0XX48) 234-0711, fax (0XX48) 239-5597, e-mail: fundagro@climerh.rct-sc.br, 88010-970 Florianópolis, SC.



Mineração e Pesquisa
Brasileira Ltda.

Fábrica de Ingredientes para
Alimentação Animal

**Sodalita Calcosódica
Aluminossilicato cálcico e sódico**

**Aditivo adsorvente e
seqüestrante de micotoxinas
para alimentação animal**

**Elimina o efeito da
contaminação da ração por
micotoxinas. É recomendado na
ração de suínos, bovinos de
leite, aves de corte e de postura.
A dosagem recomendada é de 3
a 5kg/t tratada de ração.**

Rodovia Alexandre Beloli, s/n, Bairro
1ª Linha, 88803-470 Criciúma, SC
Fone/fax (0XX48)433-0921