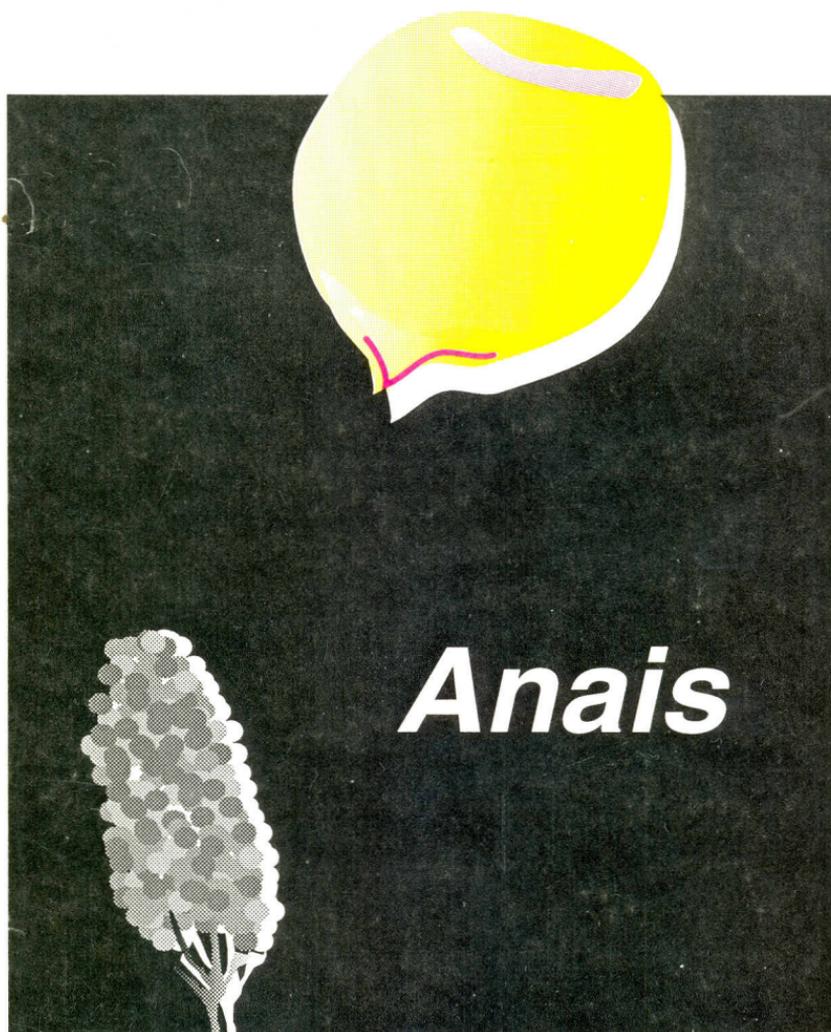


**41ª Reunião Técnica Anual do Milho**  
**24ª Reunião Técnica do Sorgo**

*Passo Fundo, 23 a 25 de julho de 1996*



**Embrapa**

**41ª Reunião Técnica Anual do Milho**  
**24ª Reunião Técnica do Sorgo**

*Passo Fundo, 23 a 25 de julho de 1996*

**Anais**

*Passo Fundo*  
*1996*



---

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária*  
*Centro Nacional de Pesquisa de Trigo*  
*Ministério da Agricultura e do Abastecimento*

*Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:*

*Embrapa Trigo  
BR 285 km 174  
Caixa Postal 569  
Telefone: (054)311 3444  
Fax: (054)311 3617  
Telex: 54 5319  
99001-970 Passo Fundo, RS*

*Tiragem: 200 exemplares*

*Tratamento Editorial e Capa: Fátima Maria De Marchi*

*REUNIÃO TÉCNICA ANUAL DO MILHO, 41.;  
REUNIÃO TÉCNICA DO SORGO, 24., 1996,  
Passo Fundo. **Anais...** Passo Fundo:  
EMBRAPA-CNPT, 1996. 308p. (EMBRAPA-  
CNPT*

*Milho; Sorgo; Reunião*

*CDD: 633.15633174060*

*© Embrapa Trigo 1996*

**Comissão organizadora**

**Embrapa**

**Trigo**

*Luiz Ricardo Pereira (Coordenador)*

*Delmar Pöttker*

*João Francisco Sartori*

*Júlio Cesar B. Lhamby*

*Wilmar Cório da Luz*



*Erlei Melo Reis*

*Pedro Alexandre Varella Escosteguy*

*Mauro A. Rizzardi*

<b>EMBRAPA / DID</b>	
Valor Aquisição Cz\$	_____
Data Aquisição	_____
N.º N.º Fiscal	_____
Fornecedor	_____
N.º Ordem Compra	_____
Origem	<i>Doação - EMB</i>
N.º do Tombo	<i>3343/96</i>

*633.15633174060*

*R 444a*

*1996*

*EX. 2*

## **Apresentação**

*A realização da 41ª Reunião Técnica Anual do Milho e da 24ª Reunião Técnica do Sorgo, em Passo Fundo, Rio Grande do Sul, de 23 a 25 de julho de 1996, sob a coordenação conjunta da Embrapa Trigo e da Faculdade de Agronomia da UPF, representou um marco no desenvolvimento das culturas de milho e de sorgo no norte do Rio Grande do Sul.*

*Essas reuniões há vários anos vinham sendo realizadas sob a coordenação da Fepagro, em Porto Alegre e por deferência especial daquela entidade, nos três últimos anos passaram a ser coordenadas por instituições de pesquisa localizadas no interior do estado, circunstância que permitiu a participação de um público mais diferenciado, ligado diretamente à zona de produção.*

*O evento, segundo nossa visão, apresentou dois aspectos que, de certa forma, tornaram-no diferente dos até então realizados. Além de proporcionar a apresentação de trabalhos técnicos-científicos e de reunir pesquisadores e técnicos interessados no desenvolvimento das culturas de milho e de sorgo, essas reuniões ofereceram oportunidade para que todos os participantes, inclusive produtores rurais, debatessem, em painéis e palestras, aspectos dessas culturas ligados à produção, à comercialização, à utilização, a sistemas de produção e à sua situação na pequena propriedade.*

*Nesta oportunidade, queremos agradecer as entidades que nos auxiliaram financeiramente e um grupo de funcionários da Embrapa Trigo, cuja dedicação e desprendimento permitiram a consecução dos objetivos propostos.*

*Luiz Ricardo Pereira  
Coordenador*

## Sumário

TRABALHOS .....	9
Prospecção de demandas da cadeia produtiva do milho no RS .....	11
Custo de produção da cultura do milho.comparativo entre o sistema direto e pós-fumo .....	13
Viabilidade econômica das culturas de milho, soja, feijão e aveia em sistema de plantio direto .....	24
Tratamento químico de sementes de milho: amplitude de ação e efeito no rendimento.....	29
Comportamento de híbridos comerciais de milho ao carvão do topo em solo naturalmente infectado .....	33
Suscetibilidade de híbridos de milho ao carvão do topo, <i>Sphacelotheca reiliana</i> e estimativas de perdas de rendimento .....	36
Ocorrência da doença - açúcarada ( <i>Claviceps africana</i> ) na cultura do sorgo forrageiro ( <i>Sorghum bicolor</i> ), no Brasil .....	40
Qualidade sanitária do milho produzido na região oeste de Santa Catarina na safra 1994/95 .....	45
Zoneamento agroclimático da cultura de milho no estado do Rio Grande do Sul: recomendações de épocas de semeadura por município .....	49
Avaliação de cultivares de milho, em diferentes épocas de semeadura, em resteva de cebola, no ano agrícola 1994/95 .....	53
Épocas de semeadura de milho em camalhões de fumo, em Cristal, RS. ano agrícola 1994/95 .....	63
Competição de cultivares de milho pós-fumo, em plantio direto, em Cristal, RS. ano agrícola 1994/95 .....	67
Disponibilidade hídrica: um fator limitante para a cultura do milho no estado do Rio Grande do Sul.....	72
Desempenho de cultivares de milho, em rotação com arroz irrigado, na granja Bretanhas, Jaguarão, RS. ano agrícola 1995/96 .....	75
Rendimento de grãos de milho e de sorgo cultivados em diferentes sistemas de rotação de culturas para trigo.....	83
Efeito de sistemas de produção envolvendo culturas produtoras de grãos e pastagens anuais de inverno, sob plantio direto, no rendimento de grãos de milho .....	90
Conversão e balanço energético de sistemas de produção de grãos, incluindo milho e pastagens anuais de inverno, sob sistema plantio direto.....	95
Análise econômica de sistemas de produção de grãos, incluindo milho e pastagens anuais, sob sistema plantio direto .....	103
Análise de risco de sistemas de produção de grãos, incluindo milho e pastagens anuais de inverno, sob sistema plantio direto .....	109

<i>Novos limites para o coeficiente de variação de experimentos na cultura do sorgo (<b>Sorghum bicolor</b> L.)</i> .....	114
<i>Controle pós-tardio de invasoras no milho</i> .....	120
<i>Ensaio sul-riograndense de sorgo granífero experimental, Capão do Leão, RS, 1995/96</i> .....	122
<i>Ensaio sul-riograndense de sorgo granífero, Capão do Leão, RS, 1995/96</i> .....	127
<i>Potencial produtivo de cultivares de sorgo forrageiro e milho para silagem. Capão do Leão, RS, 1995/96</i> .....	132
<i>Avaliação dos ensaios sul-riograndense de sorgo experimental e comercial</i> .....	137
<i>Silo de alvenaria: opção para armazenamento de milho na pequena propriedade</i> .....	145
<i>Construção da fornalha para pequenos secadores de milho</i> .....	153
<i>Comportamento do milho irrigado por inundação em solos hidromórficos - safra 95/96</i> .....	159
<i>Milho irrigado em solo hidromórfico - safra 95/96</i> .....	164
<i>Utilização de drenos livres na cultura de milho em solos hidromórficos da Lagoa Mirim</i> .....	168
<b>RESUMOS</b> .....	175
<i>Análise conjunta das respostas do milho a nitrogênio em alguns solos de baixo teor de matéria orgânica, no Sul do RS, e aprimoramento da diagnose das necessidades de adubação nitrogenada</i> ....	177
<i>Avaliação das respostas do milho a nitrogênio em solos arenosos, Sul do RS, através do enfoque sistêmico. informe preliminar, 1996</i> .....	180
<b>PAINÉIS</b> .....	183
<i>Milho na pequena propriedade</i> .....	184
<i>Milho na pequena propriedade. Valorização da agricultura familiar.</i> 188	
<i>Situação e perspectivas do milho nas pequenas propriedades</i> .....	193
<i>Milho e sorgo na pequena propriedade</i> .....	216
<i>Avaliação de progênies e híbridos de sorgo forrageiros</i> .....	221
<i>Água na cultura do milho</i> .....	224
<i>Radiación y temperatura determinan el rendimiento potencial del maíz</i> ..	232
<i>Sustentabilidade: manejo de nitrogênio no sistema de produção</i> ....	236
<i>Sustentabilidade: a redução de riscos climáticos e o contexto de Sustentabilidade em agricultura</i> .....	241
<b>PALESTRAS</b> .....	249
<i>Tendências de mercado para o milho e sorgo. situação atual e futura. .</i>	250
<i>Toxinas no grãos: manejo de colheita, beneficiamento e armazenagem.</i>	256
<i>Qualidade do milho e do sorgo para a nutrição de suínos e aves</i> ..	269
<i>Lista de participantes</i> .....	298

***TRABALHOS***

## PROSPECÇÃO DE DEMANDAS DA CADEIA PRODUTIVA DO MILHO NO RS<sup>1</sup>

Machado, R.M.<sup>2</sup>, Beltrão, L.<sup>3</sup>, Almeida, A.M.P.<sup>4</sup>

### Introdução

A Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Sul (FEPAGRO), têm desenvolvido grandes esforços para se aproximar de sua clientela. O objetivo maior desses esforços é o atendimento, de maneira eficaz e sistemática das demandas da sociedade.

O milho é uma das culturas mais importantes para a economia dos Estados do Sul. No entanto, a evolução dessa cadeia é enorme, necessitando de atualização freqüente de demandas claramente definidas pelos setores envolvidos, para nortear as ações de pesquisa e desenvolvimento visando o futuro a médio e longos prazos.

O presente trabalho é um subprojeto realizado em conjunto com a EMBRAPA-CNPQ e tem como objetivos: a) identificar melhor e detalhadamente a cadeia produtiva de milho para o estado do Rio Grande do Sul; b) Identificar os líderes de opinião envolvidos com esta cadeia; e, c) Identificar as demandas mais prementes para o desenvolvimento desta exploração.

<sup>1</sup> Trabalho realizado pela FEPAGRO e EMBRAPA, Porto Alegre, RS.

<sup>2</sup> Med.-Vet., M. Sc., FEPAGRO/CPVDF, Lab. Micologia e Micotoxinas.

<sup>3</sup> Eng.-Florestal, M. Sc., FEPAGRO, Recursos Naturais.

<sup>4</sup> Eng.-Agr., FEPAGRO, Equipe de Fitossanidade.

## **Material e Métodos**

*A metodologia a ser utilizada consistirá na operacionalização das etapas do modelo de caracterização e avaliação de demandas de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) adotada pela EMBRAPA e constante no trabalho de Castro et. al. (1994) e no Manual Metodológico para Prospecção de Demandas elaborado por Castro et. al. (1995). A estratégia para a implementação das ações de caracterização da cadeia produtiva de milho envolverá a participação das unidades de pesquisa do SNPA responsáveis pela geração dos conhecimentos relacionados à cultura de milho assim como das instituições diretamente envolvidas com seu processo de produção, transformação e de prestação de serviços.*

## **Resultados Parciais**

*Os resultados alcançados até a presente data permitiram a constituição de um banco de dados sobre a cultura do milho; a escolha das regiões que farão parte do estudo; a elaboração de um fluxograma básico da cadeia; o levantamento dos custos de produção e a elaboração de um esboço de questionário para aplicação da técnica Delphi.*

*A região escolhida para o estudo, no Estado do Rio Grande do Sul, é constituída de 231 municípios os quais produziram, em 1994, a média de 200 mil toneladas de milho.*

*Já se dispõe das informações sobre população total, área do município, a área plantada, o rendimento médio, região agroecológica, custos de produção de alguns sistemas produtivos, fluxos financeiros de alguns sistemas de transformação, de forma a se definir os indicadores de eficiência, conforme definido na metodologia.*

## **CUSTO DE PRODUÇÃO DA CULTURA DO MILHO. COMPARATIVO ENTRE O SISTEMA DIRETO E PÓS-FUMO<sup>1</sup>**

Ferreirfa, J.R.C.<sup>2</sup>

---

### **Introdução**

As constantes transformações que vêm ocorrendo na agricultura em função da globalização da economia, têm gerado adaptações e reconversões dos agricultores e dos seus sistemas de produção. Já do lado dos técnicos e de suas instituições esta nova realidade representa uma redefinição dos seus métodos e de suas estratégias na busca do melhor e da competitividade. Isso explica um crescente interesse pela Administração Rural por parte dos agricultores e dos técnicos, na busca de decisões mais acertadas.

*Esta vai ser a década da Administração Rural.*

Este trabalho foi elaborado com o objetivo de verificar a viabilidade econômica do cultivo do milho pós-fumo no sistema direto, questionamento este feito pela associação de produtores da Colônia São Geraldo, no município de Cristal/RS e pelos pesquisadores da EMBRAPA/CPACT que vêm realizando uma pesquisa deste sistema de cultivo de milho, naquela localidade.

---

<sup>1</sup> Trabalho realizado pela EMATER/RS - Regional Zona Sul.

<sup>2</sup> Adm. , Extensionista da EMATER/Camaquã/RS.

## **Material e Método**

*Por ocasião de uma reunião da associação de produtores da Colônia São Geraldo, município de Cristal/RS, três agricultores que cultivam milho no sistema direto pós-fumo e no sistema convencionalmente, comprometeram-se a realizar os registros do consumo de insumos e serviços em suas lavouras de milho. Destes, dois não implantaram a lavoura de milho no sistema pós-fumo por atraso na colheita do fumo e nestes o trabalho foi abandonado.*

*A partir destas informações, fornecidas pelo agricultor, determinamos o custo de produção e demonstrativo de resultado econômico, através da valoração dos insumos e serviços consumidos em cada sistema.*

*Determinamos o custo de produção (Figura 3) discriminado em desembolso, depreciação, retribuição à mão-de-obra familiar, retribuição ao capital e a retribuição à terra. Isso só foi possível fazer por que o valor das operações à tração animal, Tabelas 1 e 2, foram calculadas levando em consideração estes componentes do custo. Medimos as áreas das lavouras, a cultivada no sistema direto pós-fumo apresentou uma área de 0,24ha e a no sistema convencional 0,16ha. A fim de estabelecer a comparação, transformamos os coeficientes técnicos ( insumos e serviços despendidos em cada uma) para um hectare.*

*As Tabelas 3 e 4 mostram os insumos, serviços e as diferenças entre os dois sistemas de produção. O pós-fumo consiste em plantar o milho direto, no camalhão, antes mesmo da colheita das últimas folhas do fumo, aproveitando o residual da adubação ali existente. O sistema convencional é àquele utilizado pelos agricultores da região que fazem a lavração e gradagem da área, adubação de base e capinas, práticas estas que diferem do outro sistema, que por sua vez usa o desseccante.*

## **Resultado e Discussão**

Comparando o desembolso ocorrido nos sistemas de produção em estudo, conforme mostram as Figuras 1 e 2, observa-se que o sistema convencional (R\$ 83,65) foi 35,64% superior ao do pós-fumo (R\$ 61,67).

Chama a atenção o percentual alto que representa a semente em ambos os sistemas de produção do milho, em torno de 30%.

A Figura 3 é expressa em sacos de milho no valor de R\$ 7,00 onde podemos comparar o custo entre os sistemas de produção em análise. Quando consideramos somente o desembolso são necessários 8,81 sacos para cobrir este custo no sistema pós-fumo e 11,95 sacos de milho no sistema convencional. Agregando as depreciações ao desembolso, a diferença que era de 3,14 sacos passa para 3,82 sacos de milho. O diferencial é significativo, 9,39 sacos quando somamos a estes dois custos anteriores, a retribuição à mão-de-obra, sendo necessário produzir 21,58 sacos no sistema pós-fumo e 30,97 sacos no sistema convencional para cobrir os custos desembolsados mais depreciações e a retribuição à mão-de-obra. Para retribuição dos demais fatores de produção, capital e terra, a diferença não aumenta muito, sendo necessário produzir, por hectare 30,62 sacos no sistema pós-fumo e 41,14 sacos de milho no sistema convencional. Uma diferença de 10,5 sacos por hectare, ou seja 34%.

A produção obtida no sistema pós-fumo foi de 34,39 sacos por hectare, atribuímos esta mesma produção ao sistema convencional, a qual foi menor, com o objetivo de evidenciar as diferenças ocorridas no sistema de produção, objeto do nosso estudo.

A Figura 4 mostra um demonstrativo de resultado comparativo no qual podemos observar que ao descontarmos o desembolso mais as depreciações e a retribuição à mão-de-obra da produção, o sistema pós-fumo deixa uma margem bruta de 12,81 sacos e o sistema convencional apenas 3,42 sacos de milho por hectare. A

mesma análise (Figura 5) feita considerando o custo total demonstra que no sistema pós-fumo sobra uma margem líquida de 3,77 sacos e no sistema convencional faltam 6,75 sacos de milho para cobrir todos os custos, portanto uma margem líquida negativa.

A Tabela 5 mostra a rentabilidade de cada fator de produção empregado nos sistemas a partir da margem bruta. Observa-se que de 1 hectare de terra empregando o sistema pós-fumo rende R\$ 179,09 enquanto que no sistema convencional o mesmo hectare rende R\$ 157,11. Um dia de trabalho no sistema pós-fumo é remunerado a R\$ 13,02 e no sistema convencional a apenas R\$ 7,29. A cada unidade monetária empregada no sistema pós-fumo retorna 2,9 ou 190% e no sistema convencional o retorno é de 1,88 ou 88%.

Tabela 1. Custo do serviço à tração animal. Valores por Dia da Operação

Serviço	Descrição	R\$/dia	US\$/dia	Sc.Milho/ dia
Aração	c/arado reversível, tração 2 cavalos	7,37	7,76	1,19
Gradagem	c/grade 16 dentes ferro, tração 2 cavalos	7,55	7,94	1,22
Gradagem	c/grade 10 discos 18', tração 2 cavalos	9,25	9,74	1,50
Capina	c/cultivador 5 enxadas, tração 1 cavalo	6,24	6,57	1,01
Semeadura	c/semeadora Drito, 1 linha, tração 1 cavalo	8,79	9,26	1,42
Transporte	c/carroça 4 rodas, tração 2 cavalos	7,85	8,27	1,27
Trilha	c/trilh. Venc B150, roda fer.mot. agralle 11 HP	72,88	76,72	11,80

Tabela 2. Percentual por componente do custo

<i>Discriminação</i>	<i>Aração</i>	<i>Gradagem</i>	<i>Grade Disco</i>	<i>Capina</i>	<i>Semeadura</i>	<i>Transporte</i>	<i>Trilha</i>
<i>Mão-de-obra</i>	67,83	66,26	54,03	80,07	56,85	63,67	34,30
<i>Aliment./ Medic.</i>							
<i>Animal Serviço</i>	14,90	14,55	12,43	7,64	5,42	12,15	0,00
<i>Manut. e Reparos</i>	1,53	1,79	3,13	1,37	4,89	3,01	7,86
<i>Depreciações</i>	9,91	10,80	20,01	6,87	18,06	13,40	34,29
<i>Retr. ao Capital</i>	5,83	6,60	10,40	4,05	14,78	7,77	23,55
<i>Total</i>	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Tabela 3. Sistema de produção. Direto pós-fumo à tração animal, Área: 0,24 ha

<i>Insumos</i>	<i>Unidade</i>	<i>Quantidade/ha</i>
<i>Semente</i>	<i>kg</i>	<i>12,35</i>
<i>Herbicida</i>	<i>l</i>	<i>1,03</i>
<i>Fertilizante (uréia)</i>	<i>kg</i>	<i>110</i>
<i>Formicida</i>	<i>kg</i>	<i>0,06</i>
 <b>Serviços</b>		
<i>Aplicação Herbicida</i>	<i>d/h</i>	<i>1,03</i>
<i>Semeadura</i>	<i>d/h</i>	<i>1,67</i>
<i>Aplicação Uréia</i>	<i>d/h</i>	<i>1,20</i>
<i>Formicida</i>	<i>d/h</i>	<i>0,77</i>
<i>Colheita</i>	<i>d/h</i>	<i>3,86</i>
<i>Transporte Interno</i>	<i>d/ta</i>	<i>1,03</i>
<i>Trilha</i>	<i>d/ta</i>	<i>0,77</i>

*d/h - dia/homem*

*d/ta - dia/tração animal*

Tabela 4. Sistema de produção. Convencional à tração animal, Área: 0,16 há

Insumos	Unidade	Quantidade/ha
Semente	kg	15,43
Fertiliz. (07-11-09)	kg	110
Fertiliz. (Uréia)	kg	110
Formicida	kg	0,06
<b>Serviços</b>		
Lavração	d/ta	2,70
Gradagem	d/ta	1,16
Semeadura	d/h	1,62
Comb. formiga	d/h	0,64
Capina	d/h	4,63
Aplic. Uréia	d/h	1,16
Colheita	d/h	3,86
Transporte Interno	d/ta	1,00
Trilha	d/ta	0,77

d/h - dia/homem

d/ta - dia/tração animal

Tabela 5. Rentabilidade aos fatores de produção. Cultura do milho, Safra 1994/95 (R\$ por ha)

		<b>Pós-fumo</b>	<b>Convencional</b>
<b>Margem Bruta</b>			
Valor Bruto da Produção		240,76	240,76
Desembolso		61,67	83,65
<b>Margem Bruta</b>		<b>179,09</b>	<b>157,11</b>
<b>Exigência de Fator por Hectare</b>			
Terra	ha	1	1
Mão-de-obra	d/homem	13,75	21,55
Capital Circulante	R\$	61,67	83,65
<b>Rentabilidade por Fator de Produção</b>			
Terra	ha	179,09	157,11
Mão-de-obra	d/homem	13,02	7,29
Capital Circulante	R\$	2,90	1,88

**SISTEMA CONVENCIONAL**  
R\$ 83,65 por ha

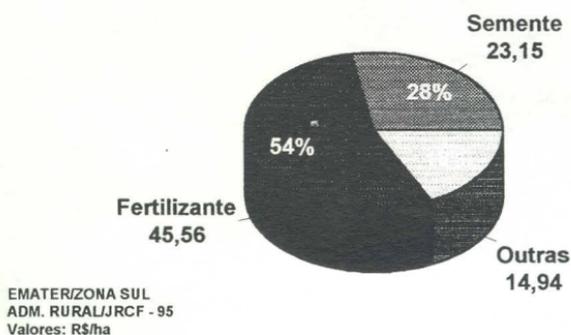


Figura 1. Desembolso da cultura do milho. Sistema convencional

**SISTEMA CONVENCIONAL**  
R\$ 83,65 por ha

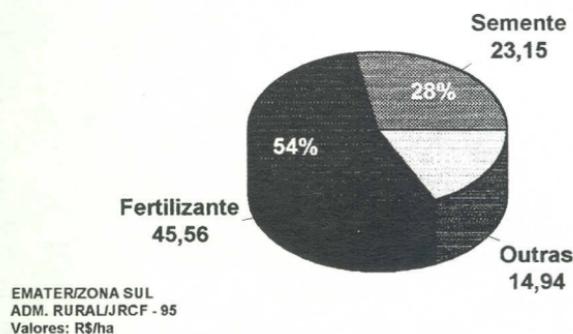


Figura 2. Desembolso da cultura do milho. Sistema direto pós-fumo.

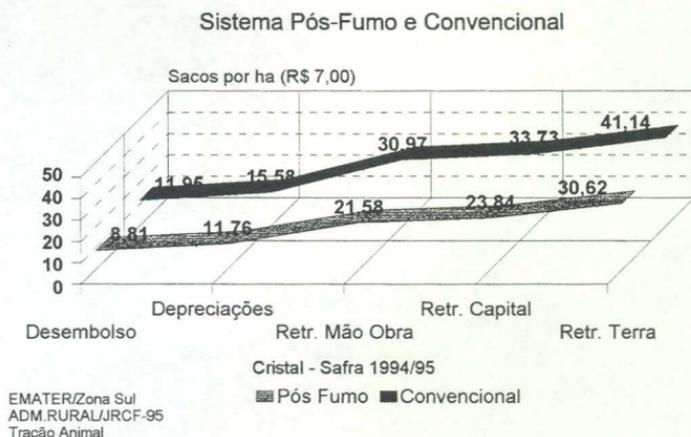


Figura 3. Custo de produção comparativo. Sistema pós-fumo e convencional.

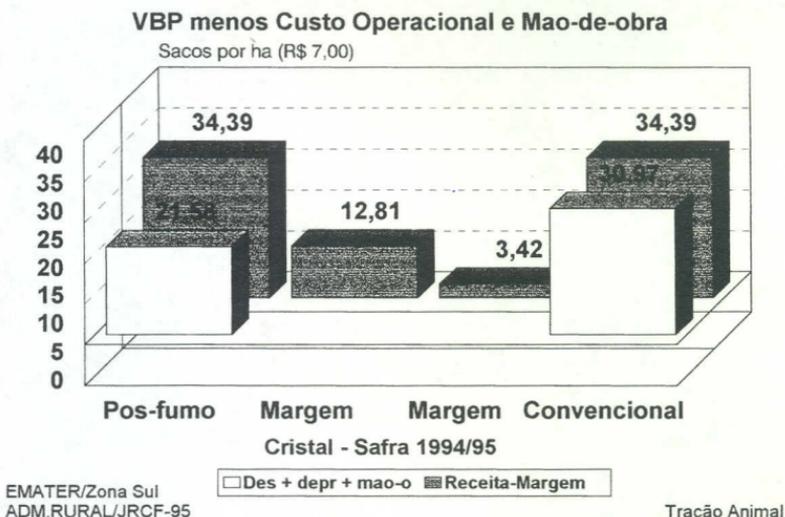


Figura 4. Demonstrativo de resultado comparativo. Sistema pós-fumo e convencional, VBP menos custo operacional e mão-de-obra.

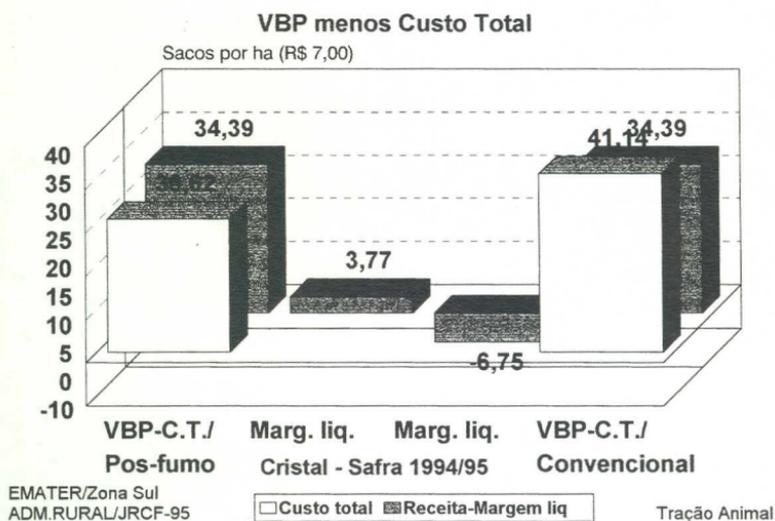


Figura 5. Demonstrativo de resultado comparativo. Sistema pós-fumo e convencional, VBP menos custo total.

## **VIABILIDADE ECONÔMICA DAS CULTURAS DE MILHO, SOJA, FEIJÃO E AVEIA EM SISTEMA DE PLANTIO DIRETO<sup>1</sup>**

*Conteratto, R.D.<sup>2</sup>, Freitas, L.A.<sup>3</sup>, Barcellos, L.A.R.<sup>4</sup>*

---

### **Introdução**

*O plantio direto apresentou aumento significativo nos municípios da Depressão Central do RS. Os resultados alcançados em locais com 4 ou mais anos de plantio tem sido bastante satisfatórios, principalmente ao rendimento das culturas, recuperação e fertilidade do solo. No entanto poucas propriedades rurais mantêm sistemas de acompanhamento econômico em relação as técnicas utilizadas. A falta de registro de informações dificulta a tomada de decisões com relação às técnicas e práticas a serem adotadas no sistema de plantio direto.*

*Com o objetivo de avaliar o desempenho econômico-financeiro do sistema de plantio direto está sendo desenvolvido um trabalho de pesquisa em parceria EMATER/RS e Universidade Federal de Santa Maria. O trabalho está sendo desenvolvido em uma propriedade no recém emancipado município de Itaara, levando em consideração as culturas de Milho, Feijão, Soja e Aveia, à partir da safra 93/94.*

*No presente trabalho é apresentado os resultados econômicos das culturas referentes às safras 93/94 e 94/95.*

---

<sup>1</sup> Trabalho realizado pela UFSM/EMATER-RS.

<sup>2</sup> Eng.- Agr., Prof., UFSM/CASM.

<sup>3</sup> Cont., Prof., UFSM/FCE.

<sup>4</sup> Eng.-Agr., M.Sc., EMATER/RS- Regional de Santa Maria.

## **Material e Métodos**

*Este trabalho está sendo desenvolvido na Região de Santa Maria, RS, numa propriedade rural situada no Município de Itaara, com aproximadamente 25 ha.*

*Foi dado início ao trabalho em outubro de 1993, com levantamento dos dados da propriedade e estabelecimento dos sistemas de registro.*

*A partir daí foram realizadas as avaliações econômicas das culturas de Milho, Feijão, Soja e Aveia, no sistema de plantio direto.*

*Foi considerado o Valor Bruto da Produção (VBP), avaliado ao preço de mercado vigente na época da comercialização. O VBP é determinado pelo preço, multiplicado pela quantidade de produto.*

*No cálculo das despesas foram considerados os custos desembolsados e não desembolsados. O custos desembolsados são aqueles que são efetivamente pagos. Os não desembolsados são aqueles que não implicam em pagamento no período compreendido. Exemplo: depreciações.*

*A Margem Bruta(MB) é a diferença entre o VBP e os Custos Desembolsados.*

*A Renda Operacional Agrícola (ROA), é determinada pela Margem Bruta menos a Depreciação.*

*O retorno econômico é avaliado através da relação Benefício/Custo, que é a razão entre o VBP e o Custo Operacional. (Custos Desembolsados e Depreciações).*

## **Resultados e Discussão**

*Os custos apresentaram a seguinte distribuição nas safras 93/94 e 94/95, considerados em relação ao Valor Bruto da Produção (VBP):*

Quadro 1. Demonstrativo de resultados/ha da cultura do milho. Safra 93/94. Área Cultivada: 8 ha. Rendimento: 87,79 sc/ha. UFSM/EMATER/RS

	US\$ *	%
<b>Valor bruto da produção</b>		
Venda de Produto	529,43	100,00
<b>Custos desembolsados</b>		
Insumos	229,38	63,40
Serviços	56,74	15,69
Diversos	32,78	3,06
<b>Custos não desembolsados</b>		
Depreciação	42,80	11,83
<b>Custo total (operacional)</b>	<b>361,70</b>	<b>100,00</b>
<b>Margem bruta</b>	<b>210,53</b>	
<b>Renda operacional agrícola</b>	<b>167,73</b>	

\* Dólar comercial médio/mês.

Quadro 2. Demonstrativo de resultados/ha da cultura do milho. Safra 94/95. Área Cultivada: 19 ha. Rendimento: 94,98 sc/ha. UFSM/EMATER/RS

	US\$ *	%
<b>Valor bruto da produção</b>		
Venda de produto	678,43	100
<b>Custos desembolsados</b>		
Insumos	178,96	40,16
Serviços	151,05	33,89
Diversos	95,66	21,45
<b>Custos não desembolsados</b>		
Depreciação	19,90	4,46
<b>Custo total (operacional)</b>	<b>445,58</b>	<b>100</b>
<b>Margem bruta</b>	<b>252,75</b>	
<b>Renda operacional agrícola</b>	<b>232,85</b>	

\* Dólar comercial médio/mês

Os Quadros 1 e 2 mostram os resultados da avaliação econômica da cultura do milho, nas duas safras. Destacaram-se, dentre os custos desembolsados, os insumos (sementes, agroquímicos, fertilizantes, combustíveis e lubrificantes), representando aproximadamente 63% em 93/94 e 40% na safra 94/95.

A seguir, os Quadros 3 e 4 demonstram o resultado obtido com as culturas, onde o milho representou 19,5% do VBP na safra 93/94 e 29,83% do VBP na safra 94/95.

Quadro 3. Resultado por hectare das culturas - Safra 93/94. UFSM/EMATER/RS

Culturas	VPB US\$*	Custos US\$*	Renda US\$*	B/C
Feijão	1.397,05	588,79	808,26	2,37
Soja	477,40	308,46	168,94	1,55
<b>Milho</b>	<b>529,43</b>	<b>361,70</b>	<b>167,73</b>	<b>1,46</b>
Aveia (Grão)	360,00	140,00	220,00	2,57
B - Benefício		C - Custo		

\* Dólar comercial médio/mês.

Quadro 4. Resultado por hectare das culturas - Safra 94/95. UFSM/EMATER/RS

Culturas	VPB US\$*	Custos US\$*	Renda US\$*	B/C
Feijão	787,20	815,94	- 28,71	0,96
Soja	340,00	298,37	41,63	1,14
<b>Milho</b>	<b>678,43</b>	<b>445,58</b>	<b>232,85</b>	<b>1,52</b>
Aveia (Grão)	458,70	88,82	369,88	5,20
B - Benefício		C - Custo		

\* Dólar comercial médio/mês.

*Os Quadros 3 e 4 apresentaram avaliação das culturas considerando o VBP e os custos operacionais, evidenciando as margens e a renda das atividades da safra 94/95.*

*Na safra 93/94 o produto que apresentou maior VBP e maior Renda da Operação Agrícola, em relação as demais culturas foi o feijão. A aveia (grão) apresentou o melhor retorno econômico, embora não sendo o produto com maior renda, apresentando na relação Benefício/Custo 157%. As culturas que mais se aproximaram em termos de renda foi o milho e a soja.*

*Na safra 94/95 o milho, dentre as culturas de verão, destacou-se como a de maior renda por hectare. A aveia novamente apresentou-se como a de maior retorno econômico.*

## **Conclusão**

*A determinação dos resultados definitivos da propriedade, depende de um acompanhamento histórico, com registros sistematizados, que permitam detalhar com clareza o resultado de todas as atividades. Isto, porque cada propriedade rural têm características específicas e diferenciadas de gerenciamento.*

## **TRATAMENTO QUÍMICO DE SEMENTES DE MILHO: AMPLITUDE DE AÇÃO E EFEITO NO RENDIMENTO<sup>1</sup>**

Luz, W.C. da<sup>2</sup>, Pereira, L.R.<sup>2</sup>

### **Introdução**

As sementes de milho são suscetíveis ao ataque de vários fungos e alguns são considerados patógenos altamente destrutivos na cultura deste cereal. O tratamento de sementes é uma tática que pode ser usada com sucesso para o controle desses patógenos. O objetivo deste estudo foi de avaliar fungicidas para o tratamento de semente de milho quanto a amplitude de ação e os efeitos no rendimento.

### **Material e Métodos**

Foram usados os seguintes tratamentos e dosagens em experimentos de laboratório e campo: thiran 60 P + iprodione 20 P (150 + 50g), difenoconazole 15 FS (200ml), thiran 37,5 PM + carboxin 35 PM + metalaxyl 37,5 PM (150 + 100 + 100g), thiran 20 SC + carboxin 20 SC (200ml), fludioxinil 3,75 FS + metalaxyl 35 PM (100 ml + 100g), fludioxinil 3,75 FS (150ml), thiran 70 P (150g), captan 75 P + thiabendazole 10 P (100 + 100g), captan 75 P (150g) e testemunha. O híbrido utilizado foi o XL 510. Cada

<sup>1</sup> Trabalho realizado pela Embrapa-Trigo, Caixa Postal 569, 99001-970 Passo Fundo, RS.

<sup>2</sup> Eng.-Agr., Ph.D., Pesquisador da Embrapa-Trigo.

*tratamento foi repetido 4 vezes em cada experimento, utilizando-se o esquema experimental de blocos ao acaso.*

## **Resultados e Discussão**

*Os resultados dos experimentos estão resumidos nas Tabelas 1 e 2. Os melhores tratamentos quanto a amplitude de ação foram iprodione + thiram e difenoconazole. Quanto ao rendimento os melhores tratamentos foram fludioxinil, fludioxinil + metalaxyl, iprodione + thiram e difenoconazole seguidos dos fungicidas carboxim + thiram, thiram + carboxim + metalaxyl e thiram que resultaram em aumentos significativos no rendimento. Os produtos captam + thiabendazole e captam não aumentaram significativamente o rendimento de milho em relação a testemunha. Esses dados, na maioria concordam com os resultados de Luz & Pereira (Reunião do milho, 1995 e 23ª Reunião Técnica do Sorgo, Pelotas, RS).*

## **Conclusões**

*Os fungicidas fludioxinil, fludioxinil + metalaxyl, iprodione + thiram, difenoconazole, thiram + carboxim + metalaxyl, thiram + carboxim e thiram são eficientes para o tratamento das sementes de milho e aumentam o rendimento da cultura.*

Tabela 1. Amplitude de ação de fungicidas no tratamento de sementes de milho

Tratamento	% de fungos isolados de sementes					
	F.m.	D.m.	F.g.	Pen.	Ceph.	Asp.
	Exp. 1	Exp. 1	Exp. 2	Exp. 3	Exp. 4	Exp. 5
Testemunha	28	20	18	96	21	41
Iprodione + thiram	0	0	1	26	6	0
Difenoconazole	0	0	5	42	6	0
Carboxim + metalaxyl + thiram	9	0	2	28	11	12
Carboxim + thiram	8	0	2	29	12	13
Fludioxinil	8	0	1	35	12	0
Fludioxinil + metalaxyl	9	2	1	40	12	0
Thiram	8	1	5	28	14	12
Thiabendazole + captam	9	4	5	29	11	11
Captam	16	8	10	29	15	13

F.m. = *Fusarium moniliforme*; D.m. = *Diplodia maydis*; F.g. = *Fusarium graminearum*; Pen. = *Penicillium*, Ceph. = *Chephalosporium*; Asp. = *Aspergillus*.

Tabela 2. Tratamento de sementes de milho com fungicidas. Cultivar Braskalb XL510, 1995/96

<i>Fungicida e dosagem</i>	<i>Rendimento (kg/ha)</i>
<i>Fludioxinil 3,75 FS (150ml)</i>	<i>8.324 a</i>
<i>Fludioxinil 3,75 FS + metalaxyl 35 PM (100 ml + 100g)</i>	<i>8.080 a</i>
<i>Iprodione 20 P + thiram 60 P (150 + 50g)</i>	<i>7.312 b</i>
<i>Difenoconazole 15 FS (200ml)</i>	<i>7.224 b</i>
<i>Carboxin 35 PM + metalaxyl 37,5 PM + thiram 37,5 PM (150 + 100 + 100g)</i>	<i>6.850 c</i>
<i>Carboxim 20 SC + thiram 20 SC (200ml)</i>	<i>6.960 bc</i>
<i>Thiram 70 P (150g)</i>	<i>6.926 bc</i>
<i>Thiabendazole 10 P + captam 75 P (100 + 100g)</i>	<i>6.240 d</i>
<i>Captam 75 P (150g)</i>	<i>6.185 d</i>
<i>Testemunha</i>	<i>6.041 d</i>

## COMPORTAMENTO DE HÍBRIDOS COMERCIAIS DE MILHO AO CARVÃO DO TOPO EM SOLO NATURALMENTE INFECTADO<sup>1</sup>

Pacheco, A.C.<sup>2</sup> e Dittrich, R.C.<sup>3</sup>

### Introdução

A prevalência de Carvão do Topo em muitas lavouras do Oeste Catarinense é um fato já registrado, bem como, suas perdas. O emprego de cultivares resistentes é considerado o método mais eficiente de controle. O objetivo do trabalho foi avaliar a reação das cultivares de milho recomendadas em Santa Catarina em 1995/96, frente ao fungo *Sphacelotheca reiliana*, em condições naturais de campo infectado.

### Material e Métodos

O experimento foi conduzido em Campo Erê, SC, na safra 1995/96, numa área com histórico de ocorrência de carvão do topo. Foram avaliados 32 híbridos comerciais de milho, recomendados em Santa Catarina. O experimento foi em blocos ao acaso com quatro repetições, com parcelas de 2 linhas de 6m de comprimento com 15

<sup>1</sup> Trabalho realizado pela EPAGRI/CPPP, Chapecó, SC.

<sup>2</sup> Eng.-Agr., M.Sc. EPAGRI/CPPP, Chapecó.

<sup>3</sup> Eng.-Agr., M.Sc. EPAGRI/Sede, Florianópolis, SC.

covas/linhas, 2 plantas por cova. O espaçamento entre linhas foi de 0,80m. A severidade da doença foi expressa em percentagem de plantas doentes.

### **Resultados e Discussão**

Todos os materiais testados foram infectados pelo fungo (Tabela 1). O nível de doença variou de 0,82% no híbrido PIONEER 3069 até 46,16% para COLORADO 6255.

A variação nos níveis de resistência, observadas, quando comparadas as médias duas a duas pelo teste REGWF, resultou em diferenças não significativas no intervalo ( $0,82\% \leq X \leq 13,79\%$ ) de plantas doentes com erro 5,0%, agrupando 23 híbridos comerciais nesta condição. O nível de resistência obtido por PIONEER 3069, confirma tendência de reações semelhantes, obtidas nos anos 1991/92 e 1992/93, em estudos com inoculação artificial.

### **Conclusões**

Existe variabilidade entre os híbridos quanto a resistência a *Sphacelotheca reiliana*.

Nenhum dos híbridos testados foi imune ao fungo.

Tabela 1. Reação de híbridos de milho à *Sphacelotheca reiliana*, em condições naturais de campo infectado, Campo Erê-SC 1995/96

Híbridos	Plantas Doentes (%)
COLORADO 6255	46,16 A
CARGILL 805	31,85 B
BRASKALB 510	24,93 B
PIONEER 3063	24,21 BCD
CARGILL 808	21,96 BCDE
BRASKALB 212	20,48 BCDEF
AGROMEN 2003	20,41 BCDEFG
GERMINAL 74 S	17,15 BCDEFGH
CARGILL 901	15,33 CDEFGHI
AGROCERES 215	13,79 CDEFGHIJ
GERMINAL 81 S	12,34 CDEFGHIJ
GERMINAL 85 C	11,94 DEFGHIJ
AS 22	11,74 DEFGHIJ
AGROMEN 2012	10,39 EFGHIJ
OCEPAR 720	9,31 EFGHIJ
AGROMEN 1035	9,21 EFGHIJ
BRASKALB 330	9,00 FGHIJ
OCEPAR 705	6,97 FGHIJ
AGROCERES 122	5,99 GHIJ
ZENECA 8392	5,83 GHIJ
AGROMEN 2010	5,40 GHIJ
AGROCERES 5,14	5,14 GHIJ
AGROCERES 1043	4,91 GHIJ
PIONEER 3232	4,64 GHIJ
CARGILL 855	4,34 GHIJ
DINAMILHO 766	4,30 HIJ
CARGILL 956	3,02 HIJ
BRASKALB 370	2,73 IJ
GERMINAL 132 S	2,64 IJ
PIONEER 3072	1,29 IJ
DINAMILHO 556	0,83 J

Médias com mesma letra não são diferentes significativamente ao nível de 5% de erro pelo teste REGWF (RYAN-EINOT-GABRIEL-WELCH MULTIPLE F TEST).

## **SUSCETIBILIDADE DE HÍBRIDOS DE MILHO AO CARVÃO DO TOPO, *Sphacelotheca reiliana* E ESTIMATIVAS DE PERDAS DE RENDIMENTO<sup>1</sup>**

Pacheco, A.C.<sup>2</sup> e Dittrich, R.C.<sup>3</sup>

---

### **Introdução**

A doença "Carvão do Topo" em milho, causada pelo fungo *Sphacelotheca reiliana* (Kuhn), tem atingido índices de até 59,0% de plantas doentes em condições de campo.

A transmissão da doença se dá através do solo. O fungo infecta as plantas a partir da germinação das sementes até o estágio de plântulas, desenvolvendo-se sistemicamente, acompanhando o crescimento das plantas. Os sinais e sintomas típicos manifestam-se, porém, somente na planta adulta, principalmente nos órgãos reprodutivos, pendão e espiga. O principal objetivo do trabalho foi avaliar a reação de híbridos de milho em condições de solo artificialmente infectado com *S. reiliana* e estimar perdas de rendimento por ele determinados.

### **Material e Métodos**

Foram avaliados em Chapecó-SC nas safras 1991/92 e 1992/93, 25 híbridos de milho. O solo foi inoculado, conforme

---

<sup>1</sup> Trabalho realizado pela EPAGRI/CPPP, Chapecó, SC.

<sup>2</sup> Eng.-Agr., M.Sc. EPAGRI/CPPP, Chapecó, SC.

<sup>3</sup> Eng.-Agr., M.Sc. EPAGRI/Sede, Florianópolis, SC.

método de Whythe & Gevers (1982). O Inóculo coletado na região foi misturado com solo fino, numa proporção de 10:1 (V/V). Foi colocado 50cm<sup>3</sup> dessa mistura sobre as sementes mais solo local. Os experimentos foram em blocos ao acaso com 4 repetições e parcelas de 2 linhas com 6m de comprimento, 15 covas/linha espaçadas um metro entre linhas. A severidade da doença foi expressa em percentagem de plantas doentes. As estimativas de perdas de rendimentos foram estabelecidas, utilizando-se o modelo de regressão linear,  $Y_i = A + BX_i$ , onde  $Y$  = rendimento de grãos em kg/ha e  $X$  = % de plantas doentes provenientes das respectivas repetições;  $A$  e  $B$  são parâmetros a estimar.

A hipótese envolvida refere-se a estimativa do parâmetro  $B$ , definido como incremento negativo em  $Y$ , para cada aumento de 1% de plantas doentes na área de um hectare.

## **Resultados e Discussão**

A inoculação artificial com o fungo, assegurou a infecção de todos os materiais. Pelos parâmetros adotados, apenas o híbrido PIONEER 3069 é moderadamente resistente, com 8,6% de plantas doentes e ICI Cx. 322, com 67,1% de plantas doentes é o mais suscetível. A influência do carvão do topo sobre o rendimento de grãos poderá ser melhor observado através das Figuras 1 e 2, onde para cada aumento de 1% de plantas doentes por hectare, o rendimento de grãos diminuiu 78,007kg/ha e 66,319kg/ha, respectivamente em 1991/92 e 1992/93, para os híbridos em estudo.

## Conclusões

A maioria dos híbridos testados são suscetíveis a altamente suscetíveis.

O potencial de perdas pelo carvão do topo, pode se elevar com o uso de genótipos suscetíveis.

## Referências Bibliográficas

WHYTHE, I.V. & GEVERS, H.O. Tassel Smut in maize: a brief review of inoculation techniques. In: PLESSIS, J.G. du, ed Proceedings of the Fifth South African Maize Breeding Symposium. Pretoria, Republic of South Africa. Dep. of Agric. and Fisheries, 1982. p.53-55.

Figura 1. Rendimento de grãos de milho em kg/ha (Y), função da incidência de carvão do topo (X), da safra 1991/1992.

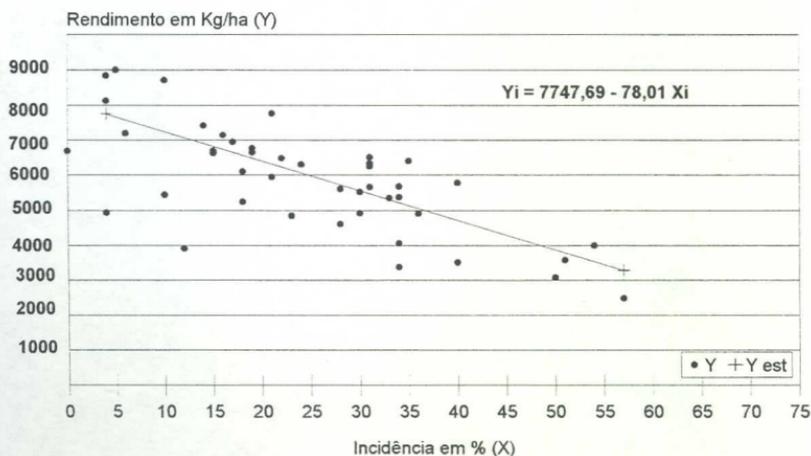
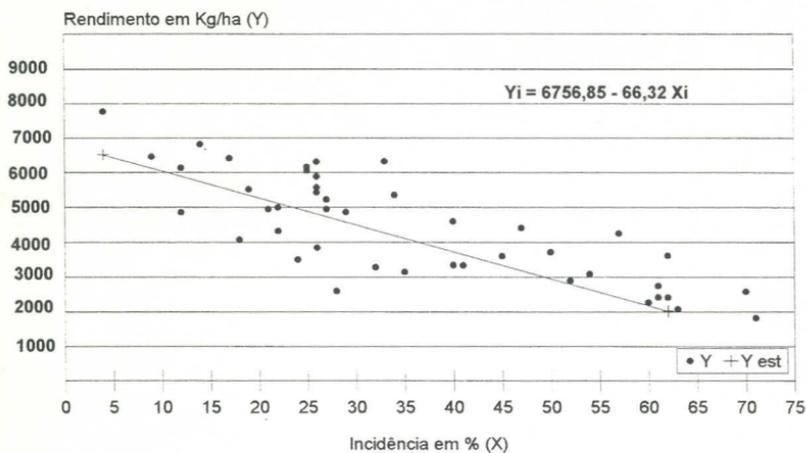


Figura 2. Rendimento de grãos de milho em kg/ha (Y), função da incidência de carvão do topo (X), da safra 1992/1993.



## **OCORRÊNCIA DA DOENÇA - AÇUCARADA (*Claviceps africana*) NA CULTURA DO SORGO FORRAGEIRO (*Sorghum bicolor*), NO BRASIL<sup>1</sup>**

Bogo, A.<sup>2</sup>, Boff, P.<sup>3</sup>

---

### **Introdução**

O cultivo do sorgo (*Sorghum bicolor*) constitui-se numa excelente opção para alimentação animal, e até mesmo humana, como sucedâneo do milho, na fração energética de ração. Em Santa Catarina, o sorgo forrageiro vem sendo cultivado, principalmente, nas regiões de pecuária leiteira, sendo aproveitado, em sua maioria, na forma de silagem.

Várias doenças são citadas, como ocorrentes na cultura do sorgo, causadas por fungos (Mughogho, 1991). Das doenças que atacam o sorgo, a doença açucarada apresenta a característica de ocorrer de forma semelhante em diversas espécies de gramíneas em regiões de clima temperado-úmido (Dickson, 1956). São citados, como hospedeiros, o milho, o trigo, a aveia, o centeio e mais de 400 espécies de gramíneas nativas (Dickson, 1956; Bove, 1970 )

---

<sup>1</sup> Trabalho realizado pela UDESC/CAV, Lages, SC.

<sup>2</sup> Eng.-Agr., M.Sc. Professor em Fitopatologia UDESC/CAV.

<sup>3</sup> Eng.-Agr., M.Sc., EPAGRI, Lages, SC.

## Material e Métodos

Durante o ciclo 1995/96, diversas lavouras localizadas nos municípios de Treze Tílias, Leoberto Leal, Lages e Alfredo Wagner apresentavam panículas meladas, ora esbranquiçadas em parte ou na totalidade dos grãos e, após, tornando-se pretas com aspecto fuliginoso.

Para o teste de patogenicidade, procedeu-se o isolamento e cultivo do fungo, na forma de *Sphacelia*, em meio de cultura, Extrato de Malte - ágar, inoculando-se as panículas, do híbrido AG 2002, na fase de antese, a nível de campo. A concentração do inóculo foi de 105 conídios/ml, pulverizando-se as panículas e, após, cobrindo-se com saco plástico por 48 horas.

## Resultados e Discussão

A análise de amostras, provenientes das lavouras infectadas, mostrou a presença de *Sphacelia sorghi*, forma imperfeita de *Claviceps* sp, cobrindo, na maioria das vezes, toda a panícula, cujas características morfológicas dos escleródios identificou-se como sendo da espécie *C. africana* (E. M. Reis, 1996. Inf. pessoal).

Duas semanas após a inoculação, as panículas apresentavam exudato amarelo gelatinoso com abundante massa de conídios de aspecto branco e, posteriormente, formação de escleródios.

A doença conhecida como doença - açucarada, é identificada pela presença de escleródios, na forma de um grão de trigo, sem a peculiaridade de formar esporão, bem como por um exudato gelatinoso de cor amarelada, proveniente do ovário infectado, contendo massa de macro e microconídios unicelulares, hialinos com dimensões de 10-17 por 5-7 $\mu$ m e 2-3 por 4-6 $\mu$ m, respectivamente. Tanto os conídios como os escleródios produzidos no sorgo, por

inoculação artificial, eram idênticos aos originalmente encontrados e correspondiam com a descrição de *Claviceps africana*, agente causal da doença - açúcarada.

A ocorrência da doença - açúcarada tem sido relatada em vários países, porém, no Brasil, sua importância é recente. No que se refere ao sorgo forrageiro, onde seu ataque, no Estado de Santa Catarina, foi generalizado nas lavouras do híbrido AG 2002, para ensilagem parece não ter precedentes no país. Tal fato tem preocupado o setor pecuário, uma vez que este híbrido vinha apresentando bom rendimento, oferecendo a melhor alternativa em substituição ao milho para ensilagem.

O inóculo primário é representado pelos ascósporos produzidos pela germinação dos escleródios ou por conídios produzidos em hospedeiros intermediários (Mughogho, 1991). É possível que a importância de uma ou outra fonte de inóculo primário varia de local para local, havendo a necessidade de estudar a viabilidade das estruturas reprodutivas do patógeno para conhecer o(s) ciclo(s) secundário(s) da doença. As flores são suscetíveis a infecção, na época de emergência da panícula, quando ocorre a fertilização do ovário (fase de antese). O inóculo secundário na doença, a nível de campo, ocorre principalmente, pelos conídios que são disseminados através de insetos, chuva e vento. Tempo chuvoso favorece a rápida disseminação. As condições ótimas para a infecção e desenvolvimento da doença são temperaturas de 20-25°C e alta umidade relativa durante a fase de antese. O fungo desenvolve-se dentro do ovário que aos poucos vai substituindo o grão pelo micélio. A esporulação do fungo é seguida pela produção de exudato gelatinoso de coloração amarelada contendo inúmeros esporos. Em condições de tempo seco ou quando hiperparasitado pelo fungo saprófita *Cerebella volkensisii*, há pouco desenvolvimento do patógeno e pouca formação de escleródios do fungo (Mughogho, 1991).

Em Santa Catarina, a doença assume grande importância, em razão do uso, quase que exclusivamente, do sorgo para ensilagem na forma de alimentação de rebanhos de gado leiteiro e a possível relação de compostos químicos presente em escleródios do fungo que podem vir a ser tóxicos aos animais e ao homem, mesmo sabendo-se que tal espécie produz em menor quantidade estes compostos quando comparados ao *Claviceps sorghi*, agente causal do ergot do sorgo. Dependendo da intensidade do ataque, a qualidade da silagem diminui, devido a redução na proporção grão/colmo, além da panícula encontrar-se deteriorada, podendo provocar outras intoxicações.

### **Bibliografia**

- AINSWORTH, G.C. et. al. *The fungi. An advanced treatise.* New York, Academic Press, Inc., LTD, 1973 VIII v.
- BOVE, F.J. *The Story of Ergot.* Basel, S. Karger AG. 1970. 297p.
- CARMICHAEL, J.W. *Genera of hyphomycetes.* The University of Alberta Press Edmonton, Alberta, Canada, 1980.
- COMMONWEALTH MYCOLOGICAL INSTITUTE. *Claviceps.* England, 1977. 58p. catálogo.
- COSTA NETO, J.P. *Lista de fungos sobre gramínea e (capins e cereais) no Rio Grande do Sul.* *Rev. Fac. Agron.* (2): 43-78, 1976.
- COSTA NETO, J.P. *Relação dos fungos do Rio Grande do Sul.* In: ANAIS DE CONGRESSO RIO GRANDENSE DE AGRONOMIA, 2., 1940. p.319-324
- DICKSON, J.G. *Disease of field crops.* New York, Mc Graw-hill, 1956. 517p.
- MUGHOGHO, L.K. *Compendium of sorghum diseases.* 2. ed. St. Paul, The American Phytopathological Society, 1991. 82p.

PRESTES, A.M.; SILVEIRA, C.E.E. & DOTTO, R.F. Ocorrência do ergot na cultura do trigo no Rio Grande do Sul, em 1989. *Fitopatol. Bras.* 17(1): 35, 1992. (comunicações)

VIÉGAS, A.D. *Índice de fungos da América do Sul*. Campinas, IAC. 1961. 910p.

## **QUALIDADE SANITÁRIA DO MILHO PRODUZIDO NA REGIÃO OESTE DE SANTA CATARINA NA SAFRA 1994/95<sup>1</sup>**

*Pacheco, A.C.<sup>2</sup>; Vieira, L.C.<sup>2</sup> e Dittrich, R.C.<sup>3</sup>*

---

### **Introdução**

*Na safra 1994/95, a região oeste de Santa Catarina enfrentou sérias dificuldades na comercialização de milho, devido ao alto índice de grãos infectados por fungos e classificados como "milho ardido". O padrão "tolerável" por parte da agroindústria tem sido de até 10 a 15% de grãos ardidos, sendo que a partir de 6% (quando aceito), sofre deságio no preço. O objetivo deste trabalho, além de registrar a epidemia de doenças da espiga de milho ocorrida naquela região, buscou também avaliar o comportamento das diferentes cultivares de milho, submetidas aos testes de produtividade, conduzidos pela EPAGRI, em Chapecó, Concórdia e São Miguel do Oeste, quanto a presença de "grãos ardidos" por cultivar, cujos microorganismos responsáveis foram identificados e qualificados por local de avaliação.*

### **Material e Métodos**

*Foram utilizadas as produções de grãos de 11 experimentos de competição com 268 cultivares com repetições. Os experimentos*

---

<sup>1</sup> Trabalho realizado pela EPAGRI/CPPP, Chapecó, SC.

<sup>2</sup> Eng.-Agr., M.Sc., EPAGRI/CPPP, Chapecó, SC.

<sup>3</sup> Eng.-Agr., M.Sc., EPAGRI/Sede, Florianópolis, SC.

foram em blocos ao acaso com 4 repetições. O percentual de grãos ardidos foi determinado visualmente, a partir da amostra de 250g de grãos de milho com 13% de umidade. Estimou-se intervalos de confiança para as cultivares com a variável % de peso de grãos ardidos. Os grãos ardidos foram submetidos a teste de patologia em papel filtro.

## **Resultados e Discussão**

Os resultados mostraram grande variação da intensidade de ocorrência de grãos ardidos entre cultivares e locais. O híbrido com menor incidência foi DINA 769, com 1,9% em Concórdia, e o de maior incidência foi OC 202 em Chapecó, com 32,5%. A distribuição da frequência (Tabela 1) entre as 268 cultivares testadas, com algumas repetições das cultivares mostra que 93,3% desses materiais foram agrupados nos intervalos de 5 a 10, 10 a 15, 15 a 20 e acima de 20% de grãos ardidos, que retrata a grande importância das doenças na espiga de milho na safra 1994/95.

Na Tabela 2, o registro dos microorganismos presentes nos grãos ardidos, em percentagem por local.

Tabela 1. Distribuição da freqüência de cultivares ( $n^\circ$ ), nos intervalos de peso de grãos ardidos (%) - Safra 1994/95

Local/Experimento*	Freqüência de cultivares/intervalo				
	$1 \leq X \leq 5$	$5 < X \leq 10$	$10 < X \leq 15$	$15 \leq X \leq 20$	$X > 20$
Chapecó/1	3	22	6	1	0
2	0	8	6	1	1
3	1	19	10	2	0
4	4	21	6	1	0
5	1	6	5	6	2
7	0	0	4	3	5
Concórdia/3	6	17	3	2	4
4	3	15	6	7	1
5	0	3	9	6	2
São Miguel Oeste/6	0	4	14	8	2
7	0	0	5	2	5
Distribuição (%) c/repet.	6,7	42,9	27,6	14,6	8,2

Obs.: as cultivares são sempre as mesmas por experimento de mesmo número.

\* 1 = Preliminar porte baixo (precoce).

2 = Preliminar porte alto (tardio).

3 = Estadual porte baixo 1 (precoce).

4 = Estadual porte baixo 2 (precoce).

5 = Estadual porte alto (tardio).

6 = Cultivares recomendadas porte baixo (precoce).

7 = Cultivares recomendadas porte alto (tardio).

Tabela 2. Percentual médio da flora microbiana em grãos de milho dos experimentos de competição de cultivares conduzidos em Santa Catarina em 1994/95

Microorganismos	Locais*/%		
	Chapecó <sup>1/</sup>	São Miguel Oeste <sup>2/</sup>	Concórdia <sup>3/</sup>
<i>Aspergillus flavus</i>	2,98	-	0,55
<i>Aspergillus ochraceus</i>	3,20	2,50	3,55
<i>Cephalosporium sp.</i>	13,29	3,17	25,55
<i>Diploidia spp.</i> **	13,06	37,50	19,21
<i>Fusarium moniliforme</i>	50,13	12,00	33,55
<i>Nigrospora sp.</i>	0,50	-	0,78
<i>Penicillium sp.</i>	43,94	37,83	45,00

\* Foram isolados ainda, com menor frequência e intensidade inferior a 1%, os seguintes microorganismos, por local: <sup>1/</sup> *Aspergillus fischeri*, *A. sp.*, *Rhizopus sp.*, *Sporothrix sp.*, *Fusarium sp.*, *Periconio sp.*, *Botrytis sp.*, *Chaetomium sp.*, *Curvularia sp.*, *Colletotrichum graminicola*, *Mucor sp.* e *Thricoderma sp.*, <sup>2/</sup> *Aspergillus fischeri* e *A. niger*, <sup>3/</sup> *Aspergillus fischeri*, *Botrytis sp.*, *Candida sp.*, *Colletotrichum graminicola* e *Verticillium sp.*

\*\* Predominaram as espécies *maydis* e *macrospora*.

## **ZONEAMENTO AGROCLIMÁTICO DA CULTURA DE MILHO NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL: RECOMENDAÇÕES DE ÉPOCAS DE SEMEADURA POR MUNICÍPIO<sup>1</sup>**

*Maluf, J.R.T.<sup>2</sup>*

---

### **Introdução**

*No Rio Grande do Sul, em geral, o milho pode ser cultivado em todo o estado, ocorrendo, entretanto, variações no rendimento entre regiões agroecológicas. Essa variação é causada, principalmente pela ocorrência de deficiências hídricas, que são acentuadas em alguns anos, nas regiões mais quentes, e por riscos por baixas temperaturas nas regiões mais altas.*

### **Material e Métodos**

*Como parâmetros de zoneamento adotou-se somas térmicas e deficiência hídrica acumulada.*

*Para as avaliações climáticas utilizou-se dados meteorológicos provenientes de 43 estações meteorológicas do estado de um período de 30 anos. Para embasar os cálculos das variáveis adotadas utilizou-se dados de fenologia e rendimento de grãos de experimentos*

---

<sup>1</sup> Trabalho realizado pela Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS - Convênio Embrapa Trigo/Fepagro/SCT/RS.

<sup>2</sup> Eng.-Agr., M.Sc., Pesquisador da Embrapa Trigo, Caixa Postal 569, 99001-970 Passo Fundo, RS

utilizou-se dados de fenologia e rendimento de grãos de experimentos de épocas de semeaduras continuadas em 15 locais do estado, de um período de 17 anos.

Foram calculadas as somas térmicas do subperíodo semeadura-espigamento (75% das plantas espigadas com exteriorização de 2cm dos estigmas) de todos os experimentos analisados em todas as épocas e locais.

O outro índice principal utilizado para separação e classificação de áreas foi a deficiência hídrica acumulada que é a deficiência hídrica do mês de florescimento mais a deficiência do mês posterior ao de florescimento.

Com a definição dos índices térmico (Tabela 1) e hídrico (Tabela 2), por épocas de semeadura, foram traçados mapas de zoneamento para as épocas de semeadura centralizadas em 1º de agosto, 1º de setembro, 1º de outubro, 1º de novembro e 1º de dezembro, organizando-se 5 mapas de zoneamento. Com base no comportamento da cultura, foram estabelecidos os níveis dos índices que qualificaram as áreas em Preferencial I, Preferencial II, Tolerada, Marginal e Não Recomendado o cultivo, por município.

Os mapas de zoneamento e a tabela com a indicação da aptidão do milho por município podem ser consultados em Série Documento, veículo de publicação da Embrapa, que trata do zoneamento de milho.

## **Resultados e Discussão**

As áreas de aptidão agroclimática para o milho no Rio Grande do Sul, baseadas nos índices adotados, variam em função das épocas de semeadura e Regiões Agroecológicas e estão representadas espacialmente no 5 mapas de zoneamento. As maiores limitações à cultura do milho no estado estão impostas pela deficiências hídricas

que ocorrem normalmente no sudoeste e sudeste do estado e parte da Depressão Central, sendo que as melhores condições hídricas para o milho ocorrem ao norte do paralelo 29°30'. As regiões do estado que apresentam limitações por deficiência hídrica com utilização de irrigação, passam a ser qualificadas pelo índice térmico.

As limitações por baixa disponibilidade térmica, ocorrem nas áreas de maior altitude, no nordeste do estado, variando as suas áreas de abrangência com as épocas de semeadura.

Tabela 1. Somas térmicas acima de 10 °C utilizadas como índice térmico no zoneamento agroclimático da cultura de milho, no estado do Rio Grande do Sul

Classificação	Índice	Grau-dia °C	Restrição (risco)	Classificação Letra
<b>Épocas de semeadura centralizada em 1°/9, 1°/10, 1°/11 e 1°/12</b>				
Preferencial I	1	> 800°	Sem	X
Preferencial II	2	700° - 800°	Sem	X
Tolerada	3	650° - 700°	Médio	m
Não recomendado o cultivo	4	< 650°	Alto	NRT
<b>Épocas de semeadura centralizada em 1°/8</b>				
Preferencial I	1	> 900°	Sem	X
Preferencial II	2	850° - 900°	Sem	X
Tolerada	3	800° - 850°	Médio	m
Não recomendado o cultivo	4	< 800°	Alto	NRT

X - Semeadura sem restrições.

m - Médio risco por baixas temperaturas.

NRT - Não recomendado o cultivo por altos riscos por baixas temperaturas.

*Tabela 2. Deficiências hídricas acumuladas, utilizadas como índice hídrico no zoneamento agroclimático da cultura de milho no estado do Rio Grande do Sul*

<i>Classificação</i>	<i>Índice</i>	<i>Deficiência hídrica acumulada (mm)</i>	<i>Restrição (risco)</i>	<i>Classificação Letra</i>
<i>Preferencial</i>	1	0	<i>Sem</i>	<i>X</i>
<i>Preferencial II</i>	2	1 - 25	<i>Baixo</i>	<i>B</i>
<i>Tolerada</i>	3	25 - 50	<i>Médio</i>	<i>M</i>
<i>Marginal</i>	4	50 - 70	<i>Alto</i>	<i>A</i>
<i>Não recomendado o cultivo</i>	5	> 70	<i>Muito Alto</i>	<i>NRD</i>

*X - Semeadura sem restrições.*

*B - Baixo risco por deficiência hídrica.*

*M - Médio risco por deficiência hídrica: uso esporádico de irrigação.*

*A - Alto risco por deficiência hídrica: uso freqüente de irrigação.*

*NRD - Não recomendado o cultivo sem irrigação. Muito alto risco por deficiência hídrica.*

## **AVALIAÇÃO DE CULTIVARES DE MILHO, EM DIFERENTES ÉPOCAS DE SEMEADURA, EM RESTEVA DE CEBOLA, NO ANO AGRÍCOLA 1994/95<sup>1</sup>**

Porto, M.P.<sup>2</sup>; Caringí, L.O.<sup>3</sup>; Franco, J.C.B.<sup>4</sup>

---

### **Introdução**

No Litoral Sul do Rio Grande do Sul, em pequenas propriedades, predominam solos arenosos, com topografia plana, que são ocupados, principalmente, com o cultivo de cebola, alho e outras hortaliças e com a produção de leite.

O milho é uma das principais fontes de manutenção da pequena propriedade rural, usado, principalmente, na alimentação de bovinos de leite, quer sob a forma de grãos, como de silagem. Por outro lado, é uma cultura muito sensível aos estresses de excesso e/ou falta de umidade do solo, comuns na região em questão.

Para a produção da cebola, os produtores normalmente utilizam elevadas quantidades de adubo químico e solo preparado em canteiros. Após a colheita, que se processa em dezembro e janeiro, essas áreas permanecem ociosas, podendo ser ocupadas com culturas de verão, como o milho, para a produção de grãos ou forragem.

---

<sup>1</sup> Trabalho realizado em conjunto pela EMBRAPA/CPACT e FEPAGRO/E.E. de Rio Grande.

<sup>2</sup> Eng.-Agr., M.Sc., Pesquisadora da EMBRAPA/CPACT.

<sup>3</sup> Eng.-Agr., Pesquisador da FEPAGRO/E.E. de Rio Grande.

<sup>4</sup> Economista, Ass. Executivo da EMBRAPA/CPACT.

*Este trabalho, que vem sendo executado desde 1992, visa testar o desempenho de cultivares de milho, em diferentes épocas de semeadura tardias, na resteva de cebola, aproveitando a adubação residual, em solo arenoso.*

*As avaliações que eram realizadas, em anos anteriores, para medir apenas a produção de grãos das cultivares testadas, no ano agrícola 1994/95 foram ampliadas para medir, também, a produção de massa verde e seca.*

### **Material e Métodos**

*Este trabalho foi executado na Estação Experimental de Rio Grande (Domingos Petroline), no município de Rio Grande, RS. Foram testadas dez cultivares de milho, sete híbridos e três variedades de polinização livre, em três épocas de semeadura, a intervalos de 15 dias. Utilizou-se o delineamento de blocos ao acaso, com três repetições, em parcelas de três fileiras de 5m, com espaçamento de 0,90m e densidade de 4,5 plantas/m.*

*Em cada época, logo após a colheita da cebola, a área foi preparada com grade de discos, para eliminar a vegetação remanescente. As datas de semeadura e emergência do milho foram as seguintes:*

	1ª época	2ª época	3ª época
<i>Semeadura</i>	20.12.94	04.01.95	19.01.95
<i>Emergência</i>	26.12.94	09.01.95	25.01.95

*Não foi realizada adubação de base, apenas a de nitrogênio em cobertura, com uréia, na dosagem de 60 kg/ha de N, aos 30 dias após a emergência, em cada época. Foi utilizado o herbicida Primestra (atrazine + metolachlor), em pré-emergência, para o controle das*

plantas daninhas. O desbaste foi realizado cerca de 12 dias após a emergência, em cada época, para que permanecesse uma população em torno de 50.000 plantas/ha.

No ponto de grão pastoso (em torno de 35% de umidade) foram colhidas uma linha de cada parcela (4,5m<sup>2</sup>) e realizadas as seguintes medidas, nas duas primeiras épocas: número de plantas colhidas, peso da massa verde, peso dos colmos, peso das folhas e peso das espigas. Foi retirada uma amostra de cinco plantas/parcela, que foram picadas e secadas em estufa, para as medidas de peso seco.

Na parcela de 9m<sup>2</sup> (duas fileiras remanescentes) foram realizadas as seguintes observações e medidas: florescimento masculino e feminino; altura da planta e da inserção da espiga principal; número de plantas/parcela; número de plantas acamadas e quebradas; número de espigas colhidas; número de espigas mal empalhadas; peso e umidade dos grãos.

Foram realizadas as análises estatísticas para rendimento de grãos de cada época, separadamente, e do conjunto das três, utilizando-se o programa SANEST.

## **Resultados e Discussão**

Os resultados da análise do solo na primeira época de instalação do experimento, encontram-se na Tabela 1. Verificou-se um baixo nível de matéria orgânica no solo e níveis razoáveis de pH, fósforo, potássio, cálcio e magnésio, que podem ser aproveitados pelo milho. Torna-se muito importante, neste caso, o fornecimento de nitrogênio na época adequada.

As produções de massa verde e seca, na primeira e segunda épocas, encontram-se nas Tabelas 2 e 3, respectivamente. Obteve-se os melhores valores de matéria verde com as cultivares CPA 5202 e

*Pioneer 3232, na primeira época, e Pioneer 3232 e Agroceres 2011, na segunda época. As cultivares que apresentaram as maiores porcentagens de espiga foram Pioneer 3232, Agroceres 1051 e Cargill 606. Quanto à produção de massa seca, salientaram-se as cultivares Agroceres 2011 (híbrido), CPA 5202 (variedade) e Pioneer 3232 (híbrido). Comparando-se as médias, verifica-se que houve um acréscimo de produção de massa verde e seca da primeira para a segunda época, talvez devido às melhores condições de umidade no solo, para o desenvolvimento das plantas, na segunda época.*

*Os resultados das observações e medidas realizadas para cada época, separadamente, encontram-se nas Tabelas 4, 5 e 6. Observou-se pequena variação no ciclo das cultivares da primeira para a terceira época, mas diferenças de até 13 dias entre as cultivares, principalmente na primeira época. As estaturas médias de planta e alturas médias de inserção da espiga diminuíram na terceira época, em relação às demais. A população final manteve-se em torno da ideal (50.000 plantas/ha), nas duas primeiras épocas, com exceção da cultivar Crioulo, na primeira época; enquanto que, na terceira época, todas as cultivares tiveram problemas de estande, o que explica, em parte, a queda no rendimento de grãos (Tabela 7). As porcentagens de plantas acamadas e/ou quebradas variaram muito entre cultivares e entre épocas, destacando-se o híbrido Cargill 425, com o menor valor, e a variedade Crioulo, com o maior valor, na terceira época. O índice de espigas situou-se em torno de 1, nas duas primeiras épocas, aumentando para 1,13, na terceira, mostrando um efeito de compensação, pela diminuição da população de plantas/área. As porcentagens de espigas mal empalhadas foram baixas, com valor máximo de 14,2% para Agroceres 2011, na terceira época.*

*A Tabela 7 mostra os valores e o teste de comparação de médias do rendimento de grãos, por época e no conjunto das três épocas. Obteve-se, entre cultivares, uma variação de 3832 a 5998 kg/ha e, entre épocas, de 4096 a 5252 kg/ha. A melhor performance*

de todas as cultivares na produção de massa verde e seca, na segunda época, manifestou-se também para rendimento de grãos. Destacaram-se os híbridos Agroceres 2011, Braskalb XL 560, Braskalb XL 370, Pioneer 3232 e Cargill 425, com rendimento médio acima de 5000 kg/ha.

### Conclusão

Os resultados deste ano agrícola, comparando com os que foram obtidos nos dois anos anteriores, permitem concluir que existem cultivares de milho com produtividades satisfatórias, que podem ser cultivadas em épocas tardias, na resteva da cebola, utilizando a adubação residual.

Tabela 1. Análise do solo da área do experimento de competição de cultivares de milho em diferentes épocas de semeadura, em resteva de cebola, na Estação Experimental de Rio Grande, RS. Ano agrícola 1994/95

Argila %	pH		M.O. %	P ----	K ppm	Na ----	Ca + Mg - me/100 cm <sup>3</sup> -	Al
	H <sub>2</sub> O	SMP						
7	5,6	6,8	1,45	48,8	147	9	5,0	0,2

Tabela 2. Resultados de massa verde e seca de 10 cultivares de milho, na 1ª época de semeadura (20.12.94), em resteva de cebola, na Estação Experimental de Rio Grande, RS. Trabalho conjunto EMBRAPA-CPACT e FEPAGRO. Ano agrícola 1994/95

Cultivar	Massa verde				Massa Seca	
	kg/ha	Colmo %	Espiga %	Folhas %	%	kg/ha
XL 560	30.422	26,92	34,78	38,30	38,57	11.734
XL 370	30.704	31,20	31,51	37,29	38,41	11.793
CRIOULO	19.326	33,08	29,08	37,84	35,26	6.814
P 3232	32.296	32,98	36,42	30,59	40,30	13.015
C 425	28.252	32,11	31,42	36,47	37,40	10.566
C 606	26.007	28,39	35,78	35,83	41,44	10.777
AG 2011	29.096	30,97	34,54	34,49	40,76	11.860
AG 1051	29.208	35,63	31,16	33,19	36,34	10.614
BR 106	29.482	37,93	27,08	34,99	33,43	9.856
CPA 5202	34.385	34,96	28,24	36,81	35,72	12.282
Médias	28.918	32,42	32,00	35,58	37,76	10.931

Tabela 3. Resultados de massa verde e seca de 10 cultivares de milho, na 2ª época de semeadura (04.01.95), em resteva de cebola, na Estação Experimental de Rio Grande, RS. Trabalho conjunto EMBRAPA-CPACT e FEPAGRO. Ano agrícola 1994/95

Cultivar	Massa verde				Massa Seca	
	kg/ha	Colmo %	Espiga %	Folhas %	%	kg/ha
XL 560	32.333	35,81	35,90	28,29	38,74	12.526
XL 370	31.926	43,15	32,53	24,32	43,15	13.776
CRIOULO	31.185	44,55	34,35	21,10	39,10	12.193
P 3232	37.815	41,20	35,23	23,57	36,44	13.780
C 425	32.519	39,32	35,21	25,47	37,82	12.299
C 606	26.926	38,43	37,60	23,98	41,13	11.075
AG 2011	36.333	40,46	35,64	23,89	42,23	15.343
AG 1051	26.778	40,00	39,33	23,29	41,16	11.022
BR 106	29.185	45,42	28,68	25,90	36,26	10.582
CPA 5202	32.926	49,22	24,74	26,03	47,14	15.521
Médias	31.793	41,75	33,92	24,58	40,32	12.812

Tabela 4. Dados fenológicos de 10 cultivares de milho testadas em resteva de cebola (1ª época 20.12.94), na Estação Experimental de Rio Grande, RS. Trabalho conjunto EMBRAPA-CPACT e FEPAGRO. Ano agrícola 1994/95

Cultivar	Florescimento		Estatura Planta (cm)	Altura espiga (cm)	População final (pl./ha)	Plantas		Índice de espigas	Esp. mal empalhadas (%)
	masc. (dias)	fem. (dias)				acam. (%)	quebr. (%)		
XL 370	64	67	227	108	50.741	39,6	21,2	1,09	3,9
XL 560	61	65	217	96	48.148	1,0	37,8	1,06	2,8
P 3232	61	65	227	102	54.815	5,9	22,7	0,92	0,5
AG 2011	59	64	226	111	51.111	5,5	26,9	1,01	10,1
C 606	61	65	200	94	52.593	0,5	42,0	0,99	4,1
C 425	65	69	221	96	49.259	0,5	28,5	1,06	4,6
CPA 5202	61	66	252	125	48.148	15,3	47,2	1,01	2,1
AG 1051	69	77	223	126	45.556	16,2	37,9	0,89	0,3
BR 106	68	76	223	118	49.259	11,9	24,0	0,93	4,0
CRIOULO	61	65	205	105	36.296	47,8	37,3	0,95	10,2
Média	63	68	222	108	48.593	-	-	0,99	-
C. V. (%)	1,53	1,15	6,31	7,53	9,55	31,48	22,23	13,65	59,43

Tabela 5. Dados fenológicos de 10 cultivares de milho testadas em resteva de cebola (2ª época 04.01.95), na Estação Experimental de Rio Grande, RS. Trabalho conjunto EMBRAPA-CPACT e FEPAGRO. Ano agrícola 1994/95

Cultivar	Florescimento		Estatura planta (cm)	Altura espiga (cm)	População final (pl./ha)	Plantas		Índice de espigas	Esp. mal empalhadas (%)
	masc. (dias)	fem. (dias)				acam. (%)	quebr. (%)		
XL 560	59	65	235	117	51.111	5,4	56,7	1,09	2,6
AG 2011	59	65	242	119	50.000	19,1	33,7	1,14	4,2
P 3232	60	68	243	117	51.481	9,9	37,3	1,04	1,3
XL 370	64	68	236	121	50.741	19,5	24,4	1,21	2,4
C 425	60	65	238	111	49.259	12,1	44,0	1,05	8,2
C 606	60	62	217	102	53.704	8,4	41,6	0,92	2,9
CPA 5202	59	66	254	131	45.185	30,4	42,2	1,10	5,2
AG 1051	66	71	238	133	50.741	9,5	26,4	0,92	8,7
CRIOULO	59	66	218	111	47.407	40,5	40,4	0,95	4,4
BR 106	62	71	250	139	52.593	17,9	26,7	0,89	3,1
Média	61	67	237	120	50.222	-	-	1,03	-
C.V. %	1,72	1,56	4,47	7,45	7,99	42,38	24,58	13,22	37,44

Tabela 6. Dados fenológicos de 10 cultivares de milho testadas em resteva de cebola (3ª época 19.01.95), na Estação Experimental de Rio Grande, RS. Trabalho conjunto EMBRAPA-CPACT e FEPAGRO. Ano agrícola 1994/95

Cultivar	Florescimento		Estatura planta (cm)	Altura espiga (cm)	População final (pl./ha)	Plantas		Índice de espigas	Esp. mal empalhadas (%)
	masc. (dias)	fem. (dias)				acam. (%)	quebr. (%)		
AG 2011	59	62	222	102	37.037	23,0	5,5	1,25	14,2
AG 1051	61	67	212	108	30.000	22,8	1,7	1,12	4,0
XL 560	60	63	207	90	35.185	15,6	5,8	1,17	0,3
C 425	61	63	217	88	30.370	0,0	0,4	1,22	13,9
C 606	58	61	203	81	33.704	2,1	7,6	1,22	3,6
CRIOULO	59	62	222	100	26.667	81,3	4,6	1,41	2,6
XL 370	58	63	212	96	38.148	44,3	2,5	1,03	2,0
P 3232	59	64	226	106	36.296	28,4	7,4	0,99	2,0
BR 106	60	65	215	99	38.519	30,4	6,5	1,03	1,3
CPA 5202	61	66	198	93	33.704	40,7	13,4	0,83	5,2
Média	60	64	214	96	33.963	-	-	1,13	-
C.V. %	1,28	1,88	9,95	13,74	12,32	27,61	81,33	23,25	58,11

Tabela 7. Resultados da análise conjunta do rendimento de grãos (kg/ha)<sup>1</sup>, de 10 cultivares de milho, testadas em resteva de cebola, em três épocas de semeadura, na Estação Experimental de Rio Grande, RS. Trabalho conjunto EMBRAPA-CPACT e FEPAGRO. Ano agrícola 1994/95

Cultivar	Fornecedor	1ª época	2ª época	3ª época	Média de cultivar
AG 2011	Agrocerec	5702 abc <sup>2</sup>	6403 a	5889 a	5998 a
XL 560	Braskalb	6064 ab	6436 a	4395 ab	5632 ab
XL 370	Braskalb	6109 a	5712 ab	3933 bc	5251 abc
P 3232	Pioneer	6031 ab	5737 ab	3894 bc	5221 abc
C 425	Cargill	5352 abc	5674 ab	4178 ab	5068 abc
C 606	Cargill	5606 abc	5182 abc	4162 ab	4983 bc
AG 1051	Agrocerec	4296 bcd	4341 bc	4558 ab	4398 cd
CPA 5202	Embrapa	4749 abcd	4996 abc	2391 c	4045 d
BR 106	Embrapa	4131 cd	3868 c	3501 bc	3833 d
CRIOULO	-	3272 d	4167 bc	4056 bc	3832 d
Média de época		5131 A <sup>2</sup>	5252 A	4096 B	4826

<sup>1</sup> Corrigido para 13% de umidade.

<sup>2</sup> Letras minúsculas para comparação na vertical e letras maiúsculas para comparação na horizontal. Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Duncan, a 5% de probabilidade.

## **ÉPOCAS DE SEMEADURA DE MILHO EM CAMALHÕES DE FUMO, EM CRISTAL, RS. ANO AGRÍCOLA 1994/95<sup>1</sup>**

*Miritz, B.A.<sup>2</sup>; Porto, M.P.<sup>3</sup>; Alves, F.A.R.<sup>4</sup>*

---

### **Introdução**

*Para uma melhor utilização das áreas cultivadas com fumo a EMATER e a EMBRAPA, desde 1993, desenvolvem ações conjuntas de pesquisa com milho em semeaduras tardias, no sistema de plantio direto, em camalhões de fumo.*

*A colheita do fumo na região Sudeste do Rio Grande do Sul concentra-se no mês de janeiro. Buscando antecipar a instalação da cultura do milho antes do término da colheita do fumo (coleta das folhas), realizou-se este trabalho com o objetivo de determinar a época de semeadura e o manejo adequado do milho nessas condições.*

### **Material e Métodos**

*Esta pesquisa foi desenvolvida na Colônia São Geraldo, no município de Cristal, RS, em área de cultivo de fumo. Foram testadas quatro épocas de semeadura do milho, com intervalo de sete dias, com a última época coincidindo com a última coleta das folhas do fumo. Em cada época a cultura foi instalada no sistema de plantio*

---

<sup>1</sup> Trabalho realizado pela EMATER e EMBRAPA-CPACT, Pelotas, RS.

<sup>2</sup> Eng.-Agr., Extensionista da EMATER e pós-graduando da FAEM/UFPel.

<sup>3</sup> Eng.-Agr., M.Sc., Pesquisadora da EMBRAPA-CPACT.

<sup>4</sup> Eng.-Agr., Extensionista da EMATER/ESREG Zona Sul.

direto, com e sem o uso de dessecante na cobertura vegetal da área, totalizando oito tratamentos. Utilizou-se o delineamento experimental de blocos ao acaso, com quatro repetições e parcelas de duas fileiras de 5m, com 1,20m de espaçamento entre os camalhões. As sementeiras do milho foram realizadas com saraquá, em covas com 2 ou 3 sementes, espaçadas de 0,50m, proporcionando uma densidade de lavoura de 33.333 plantas por hectare, nas seguintes datas:

	1ª Época	2ª Época	3ª Época	4ª Época
Semeadura	06.01.95	13.01.95	20.01.95	27.01.95
Emergência	13.01.95	20.01.95	26.01.95	02.02.95

Nas parcelas dessecadas foi utilizado o herbicida Roundup (glifosate), aplicado no camalhão um dia antes da semeadura, utilizando-se uma esponja adaptada na barra do pulverizador costal, para evitar o contato do produto com as folhas do fumo.

Após a última coleta das folhas do fumo, todas as parcelas foram capinadas manualmente com enxada, para a limpeza da área dos camalhões.

Não foi utilizada adubação de base, apenas nitrogênio em cobertura, na quantidade de 75kg/ha de uréia em cada aplicação, aos 30 e 40 dias após a emergência das plantas.

As seguintes variáveis foram analisadas, utilizando-se o programa SANEST: população final (pl./ha), altura de inserção de espiga (cm), índice de espigas (nº de espigas /nº plantas colhidas), umidade dos grãos (%) e rendimento de grãos (kg/ha), corrigido para 13% de umidade.

## Resultados e Discussão

A Tabela 1 mostra os resultados da análise do solo realizada na área dos camalhões e entre camalhões, quando da instalação da primeira época de semeadura do milho. Observou-se diferenças

acentuadas em matéria orgânica, fósforo e potássio, maiores na área dos camalhões, principalmente quanto aos teores de fósforo, quatro vezes mais altos nos camalhões.

A Tabela 2 apresenta os resultados médios das observações e medidas realizadas nas quatro épocas de semeadura do milho, em dois manejos da cobertura vegetal.

As médias de rendimento de grãos foram comparadas pelo teste de Duncan e apenas a primeira época diferiu estatisticamente das demais, independente do manejo da área, o que se explica pelo maior sombreamento das folhas do fumo sobre o milho nessa época.

Houve uma tendência de relacionamento positivo entre a população final, altura e índice de espigas, com o rendimento de grãos, enquanto que a umidade dos grãos na colheita foi diretamente proporcional ao rendimento.

Constatou-se a necessidade de dar continuidade a esse trabalho, que visa conciliar a produtividade do milho com a umidade adequada dos grãos na colheita.

## Agradecimentos

Nossa homenagem póstuma ao produtor rural Nestor Reibhen, excelente colaborador nos trabalhos de pesquisa de milho pós-fumo, na Colônia São Geraldo, em Cristal, RS.

Tabela 1. Análise do solo da área do experimento de épocas de semeadura, na Colônia São Geraldo, em Cristal, RS. Ano agrícola 1994/95

	Argila %	pH		M.O. %	P ----	K ppm	Na ----	Ca+Mg - me/100 cm <sup>3</sup> -	Al
		H <sub>2</sub> O	SMP						
No camalhão	13	4,7	5,9	2,18	31,8	98	8	2,6	0,5
Entre os camalhões	13	4,9	5,9	1,50	7,8	85	4	3,1	0,4

Tabela 2. Dados fenológicos e de rendimento de grãos de milho (cultivar Cargill 555), em quatro épocas de semeadura direta e dois manejos da cobertura vegetal nos camalhões de fumo, em Cristal, RS. Trabalho conjunto EMATER, RS e EMBRAPA-CPACT. Ano agrícola 1994/95

Tratamento	Rendimento de grãos (kg/ha) <sup>1</sup>	População final <sup>3</sup> (pl./ha)	Altura da espiga (cm)	Índice de espigas	Umidade do grão (%)
3ª época - com dessecante	2570 a <sup>2</sup>	28125	62	0,93	28,9
4ª época - sem dessecante	2448 a	28542	61	0,98	30,7
3ª época - sem dessecante	2388 a	26875	61	0,96	27,3
4ª época - com dessecante	2382 a	25625	71	0,94	31,6
2ª época - com dessecante	2136 a	26042	59	0,85	25,5
2ª época - sem dessecante	2112 a	25208	66	0,91	26,0
1ª época - sem dessecante	1497 b	23958	50	0,82	23,0
1ª época - com dessecante	1485 b	25833	52	0,77	23,6
Média geral	2127	26276	60	0,89	27,1
C.V. %	17,26	9,09	11,87	7,43	-

<sup>1</sup> Corrigido para 13% de umidade.

<sup>2</sup> Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Duncan, a 5% de probabilidade.

<sup>3</sup> População ideal: 33.333 pl./ha.

## **COMPETIÇÃO DE CULTIVARES DE MILHO PÓS-FUMO, EM PLANTIO DIRETO, EM CRISTAL, RS. ANO AGRÍCOLA 1994/95<sup>1</sup>**

Porto, M.P.<sup>2</sup>; Miritz, B.A.<sup>3</sup>; Alves, F.A.R.<sup>4</sup>

---

### **Introdução**

O Brasil é o maior exportador mundial de fumo. O Rio Grande do Sul responde por 40% da produção e 84% das exportações brasileiras. Segundo dados estatísticos, dentre os principais produtos agropecuários do Estado, o fumo foi o que apresentou o maior crescimento na última década (7,8% a.a.), pelo aumento da área plantada (5,7 a.a.). Tanto o fumo quanto o milho são culturas típicas da pequena propriedade rural e utilizam a mão-de-obra familiar. Em função da sua maior rentabilidade por hectare, o fumo deslocou as culturas de grãos, principalmente as do milho e do feijão, de suas épocas normais de cultivo.

Este trabalho vem sendo conduzido, desde 1993, em conjunto pela EMBRAPA-CPACT e EMATER, RS, com o objetivo de avaliar o desempenho de cultivares de milho, em plantio direto, na resteva do fumo, aproveitando a adubação residual.

---

<sup>1</sup> Trabalho realizado pela EMBRAPA/CPACT e EMATER, RS.

<sup>2</sup> Eng.-Agr., M.Sc., Pesquisadora da EMBRAPA-CPACT.

<sup>3</sup> Eng.-Agr., Extensionista da EMATER e pós-graduando da FAEM/UFPel.

<sup>4</sup> Eng.-Agr., Extensionista da EMATER/ESREG Zona Sul.

## **Material e Métodos**

*Esta pesquisa foi conduzida na Colônia São Geraldo, no município de Cristal, RS, em área de produtor de fumo. Foram testadas 20 cultivares de milho, sendo 16 híbridos e quatro variedades de polinização livre, usando-se como critérios de escolha o ciclo das cultivares (as de ciclo médio ou tardio) e o valor de aquisição das sementes (as de menor valor). O experimento foi conduzido em blocos ao acaso, com três repetições, em parcelas de duas fileiras de 5m, espaçadas de 1,20m, em covas com duas plantas, distanciadas em 0,50m, entre as plantas de fumo, perfazendo 33.333 plantas por hectare. O experimento foi instalado no sistema de plantio direto, com plantadora manual (saraquá), nos camalhões de fumo, sem adubação de base. O herbicida glifosate (Glifosato Nortox) foi aplicado com pulverizador costal, na dosagem de 1,5 l/ha, com jato dirigido à base das plantas, para a dessecação da área. A sementeira do milho foi realizada antes da última coleta das folhas do fumo, em 20 de janeiro de 1995. Como fonte de nitrogênio foi usada uréia em cobertura, a lanço, parcelada em duas aplicações, de 70 e 110kg/ha, aos 21 e 33 dias após a emergência das plantas, respectivamente. Foram realizadas as seguintes observações e medidas na área do experimento: estatura de plantas e altura de inserção da espiga principal (em cm); população final (plantas/ha); índice de espigas (n.esp./n.pl.); plantas acamadas e/ou quebradas (em %), espigas mal empalhadas (em %); rendimento (em kg/ha) e umidade dos grãos (em %).*

## **Resultados e Discussão**

*Na época da instalação do experimento foi realizada a análise do solo das áreas dos camalhões e entre os camalhões. Os resultados encontram-se na Tabela 1. Observou-se diferenças acentuadas nos*

teores de fósforo e de potássio, mais altos nos camalhões, em relação à área entre eles, demonstrando que o cultivo do fumo deixa no solo uma adubação residual que pode ser utilizada pelo milho.

A Tabela 2 mostra os dados fenológicos e de rendimento de grãos das 20 cultivares de milho, bem como o teste de Duncan e os coeficientes de variação. Observou-se diferenças significativas no rendimento de grãos, variando de 1750 a 4861kg/ha, destacando-se as cultivares AG 1051, AG 211, C 151 e CEP 304 como as mais produtivas. A população final de plantas por hectare ficou abaixo da ideal, em todas as cultivares, devido ao ataque de lagartas no início do desenvolvimento da cultura. As estaturas de planta e alturas de espiga mostraram que todas as cultivares têm o seu desenvolvimento reduzido, em semeadura tardia, favorecendo as de maior porte. O índice de espigas situou-se em torno de 1 para todas as variedades e o acamamento e quebramento foram baixos. Quanto ao empalhamento, houve muita variação entre as cultivares, sendo que, C 901, AG 2011 e C 555 apresentaram os maiores valores. A umidade dos grãos na colheita variou de 18,5 a 30,8%, não afetando a qualidade dos grãos.

Observou-se um desempenho satisfatório na maioria das cultivares, considerando-se as condições de cultivo, o que permite reiterar a recomendação do cultivo de milho pós-fumo. Como este grupo de cultivares foi testado apenas uma vez, o experimento será novamente instalado em 1996, para que se possa realizar a análise conjunta dos resultados.

## **Agradecimentos**

Agradecemos ao produtor rural Albino Miritz e seus familiares, pela cedência da área e prestimoso auxílio na execução deste trabalho.

Tabela 1. Análise do solo da área do experimento de Competição de Cultivares, na Colônia São Geraldo, em Cristal, RS. Ano agrícola 1994/95

	Argila	pH		M.O.	P	K	Na	Ca+Mg	Al
	%	H <sub>2</sub> O	SMP	%	---- ppm	----	----	- me/100 cm <sup>3</sup> -	----
No camalhão	8	5,0	6,2	1,25	37,5	128	12	2,8	2,0
Entre camalhões	11	5,8	6,6	1,35	20,0	89	10	4,3	0,0

Tabela 2. Dados fenológicos e de rendimento de grãos de 20 cultivares de milho, testadas em plantio direto, em resteva de fumo, em Cristal, RS. Trabalho conjunto EMBRAPA-CPACT e EMATER, RS. Ano agrícola 1994/95

Cultivar	Fornecedor	Rendimento de grãos <sup>1</sup> (kg/ha)	População final (pl./ha) <sup>3</sup>	Estatuta planta (cm)	Altura espiga (cm)	Índice de espigas de	Acam. + Quebr. (%)	Esp. mal empalh. (%)	Umidade do grão (%)
AG1051	Agroceres	4861 a <sup>2</sup>	29722	206	86	1,01	1,91	6,12	25,7
AG211	Agroceres	4164 ab	30833	200	73	1,05	0,67	4,96	24,5
C151	Cargill	3996 abc	29444	211	70	1,03	0,58	10,99	26,0
CEP304	Fecotrigo	3939 abc	31944	230	102	1,12	1,48	9,14	25,6
P3210	Pioneer	3839 bcd	31667	223	90	0,98	0,0	5,11	30,8
G800	Ciba	3674 bcd	30833	181	67	1,09	0,0	15,25	22,5
C901	Cargill	3618 bcd	29722	172	57	0,91	0,30	21,46	23,6
P3232	Pioneer	3609 bcd	30000	205	76	1,00	1,99	6,30	26,5
C425	Cargill	3486 bcd	29167	191	65	1,00	1,52	11,02	25,0
AG2011	Agroceres	3410 bcd	27222	207	77	0,94	1,04	16,49	22,7
BR206	Embrapa	3359 bcd	26111	198	67	1,10	2,23	5,92	26,6
P3230	Pioneer	3347 bcd	26944	204	69	0,92	7,37	7,79	27,8
C606	Cargill	3289 bcde	28611	176	60	1,03	8,12	12,19	20,8
XL510	Braskalb	3142 bcde	27500	191	62	0,94	0,67	8,52	21,8
C555	Cargill	3075 bcde	25833	187	66	0,95	0,69	16,80	25,3
XL370	Braskalb	3034 cde	27778	186	66	1,15	7,43	7,08	24,9
BR106	Embrapa	2804 de	26111	200	73	1,06	0,69	1,57	26,2
XL560	Braskalb	2288 ef	24722	189	67	0,98	1,19	5,59	25,3
CPA5202A	Embrapa	2238 ef	23889	202	73	0,81	3,36	10,18	25,9
CMS52	Embrapa	1750 f	20278	159	50	1,14	0,0	9,38	18,5
Média geral		3346	27917	196	71	1,01	-	-	-
C.V. (%)		16,65	14,51	5,89	9,90	13,31	130,92	26,80	-

<sup>1</sup> Corrigido para 13% de umidade.

<sup>2</sup> Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Duncan, a 5% de probabilidade.

<sup>3</sup> População ideal: 33.333 pl./ha.

## **DISPONIBILIDADE HÍDRICA: UM FATOR LIMITANTE PARA A CULTURA DO MILHO NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL<sup>1</sup>**

Matzenauer, R.<sup>2</sup>, Machado, F.A.<sup>3</sup>, Rosa, F.S. da<sup>3</sup>

---

### **Introdução**

No Estado do Rio Grande do Sul, inúmeras análises da produção agrícola apontaram alta correlação entre as variações, no tempo e no espaço, das safras das principais culturas com as condições meteorológicas e climáticas. Dentre estas, o fator hídrico é o que, com maior frequência e intensidade, afeta a produção das culturas.

Apesar da precipitação pluvial no Estado ser bem distribuída nas quatro estações do ano, tendo em vista a maior demanda evaporativa da atmosfera no verão, a chuva normal é, em geral, insuficiente para atender às necessidades hídricas da cultura nessa estação.

Este trabalho teve como objetivos, avaliar as condições de disponibilidade hídrica para a cultura do milho no Estado do RS, e determinar alguns componentes do balanço hídrico específicos para a cultura, principalmente a deficiência hídrica, visando obter informações para o aperfeiçoamento do zoneamento agroclimático da cultura,

---

<sup>1</sup> Trabalho realizado pela Equipe de Agrometeorologia da FEPAGRO/SCT, RS.

<sup>2</sup> Eng.-Agr., Dr., Equipe de Agrometeorologia - FEPAGRO. Bolsista do CNPq.

<sup>3</sup> Estagiários da Equipe de Agrometeorologia - FEPAGRO.

*indicação mais eficiente da época de semeadura e recomendação das necessidades de irrigação.*

## **Material e Métodos**

*Na primeira etapa do trabalho, foram elaborados arquivos de séries decendiais dos seguintes elementos meteorológicos necessários às análises: precipitação pluvial (mm), radiação solar global (cal.cm-2), temperatura média do ar (°C), umidade relativa do ar (%) e velocidade do vento (km.dia-1). Os dados meteorológicos foram obtidos no banco de dados da Equipe de Agrometeorologia da FEPAGRO. Em seguida, foram calculados balanços hídricos decendiais, utilizando a evapotranspiração máxima específica para a cultura do milho, para o período de 1975 a 1994, para as seguintes localidades do Estado: Cruz Alta, Encruzilhada do Sul, Erechim, Júlio de Castilhos, Passo Fundo, Rio Grande, Santa Rosa, São Borja, São Gabriel, Taquari e Veranópolis.*

*As determinações de evapotranspiração máxima do milho (ETm), evapotranspiração real (ETr) e deficiência hídrica, foram feitas para as épocas de semeadura de agosto a dezembro para as localidades mais quentes, e para as épocas de setembro a dezembro para as localidades mais frias, nos seguintes períodos de desenvolvimento da cultura: da emergência a 30 dias após (Em-30d); 30 dias após a emergência ao início do pendoamento (30d-IP); início do pendoamento a 30 dias após (IP-30d); 30 dias após o início do*

locais analisados, os que apresentaram os maiores valores de deficiência hídrica durante o ciclo completo, foram, São Gabriel, Júlio de Castilhos, Rio Grande, Cruz Alta e São Borja. Os menores valores de deficiência hídrica total no ciclo, foram verificados nas localidades de Erexim e Passo Fundo. As maiores deficiências hídricas ocorreram durante o período compreendido entre o início do pendoamento e 30 dias após, caracterizado como o período de desenvolvimento mais crítico da cultura em relação à disponibilidade hídrica. Os menores valores de deficiência hídrica foram observados durante o período da emergência a 30 dias após. A época de semeadura para cada local, em que foram verificadas as menores deficiências hídricas médias durante o período crítico (florescimento e início de enchimento de grãos) foram: Cruz Alta - 01/12; Encruzilhada do Sul - 01/12; Erexim - 01/08; Júlio de Castilhos - 01/12; Passo Fundo - 01/12; Rio Grande - 01/12; Santa Rosa - 01/08; São Borja - 01/08; São Gabriel - 01/12; Taquari - 01/08; Veranópolis - 01/09. Em anos de forte estiagem como ocorreu durante o ano agrícola 1985/86, foram observados valores de deficiência hídrica total no ciclo, superiores a 500mm. Os resultados mostram que a deficiência hídrica é um dos principais fatores limitantes à obtenção de elevados rendimentos de grãos na cultura do milho e de safras agrícolas estáveis no Estado. Os dados gerados servem de subsídio ao aperfeiçoamento dos estudos de zoneamento agroclimático para a cultura do milho no RS, da melhoria na indicação da época de semeadura por região agroecológica e de recomendação das necessidades de irrigação, visando diminuir os riscos da cultura ao fator hídrico.

## **DESEMPENHO DE CULTIVARES DE MILHO, EM ROTAÇÃO COM ARROZ IRRIGADO, NA GRANJA BRETANHAS, JAGUARÃO, RS. ANO AGRÍCOLA 1995/96<sup>1</sup>**

Porto, M.P.<sup>2</sup>; Franco, J.C.B<sup>3</sup>; Rodrigues, A.F.S.<sup>4</sup>

---

### **Introdução**

O lançamento, avaliação e recomendação de novas cultivares de milho no Rio Grande do Sul é um processo dinâmico, face a concorrência entre as empresas produtoras de sementes e a significativa importância do produto para o Estado. As várzeas do RS são atualmente a fronteira agrícola de expansão da cultura do milho, em rotação com o arroz irrigado, que poderão ampliar a oferta do produto, através do aumento da área cultivada.

Por outro lado, o monocultivo de arroz irrigado, em solos hidromórficos, de forma intensiva, vem ocasionando-lhe problemas de degradação e, principalmente, uma alta infestação de arroz daninho (vermelho e preto). A rotação do arroz com culturas de sequeiro tem proporcionado uma melhor utilização e desinfestação dessas áreas.

O objetivo deste trabalho, que vem sendo conduzido, anualmente, na Granja Bretanhas, junto à lavoura de produção, é o de

---

<sup>1</sup> Trabalho conjunto realizado pela EMBRAPA-CPACT e Granja Bretanhas, Jaguarão, RS.

<sup>2</sup> Eng.-Agr., Mestre, Pesquisadora da EMBRAPA-CPACT.

<sup>3</sup> Economista, Ass. Executivo da EMBRAPA-CPACT.

<sup>4</sup> Estudante de Agronomia da FAEM/UFPEL e bolsista da EMBRAPA-CPACT.

avaliar o potencial produtivo de cultivares de milho, em áreas de rotação com arroz irrigado, com a finalidade de indicar as melhores aos produtores.

## **Material e Métodos**

O experimento foi instalado com 36 cultivares, em blocos ao acaso, com três repetições. A parcela experimental constou de 2 fileiras de 5m, espaçadas de 0,80m, deixando-se de 4 a 5 plantas/m, por ocasião do desbaste.

A área foi adubada a lanço, na semeadura, com o equivalente a 400kg/ha da fórmula 5-30-15. A adubação de cobertura, na forma de uréia, foi parcelada em duas aplicações, de 60 e 101kg/ha, respectivamente. O experimento foi semeado em 7 de dezembro de 1995 e a emergência ocorreu em 12 de dezembro, utilizando-se semeadora de parcelas.

Para o controle das plantas daninhas foi utilizado o herbicida *Primestra* (atrazine+metolachlor), na dosagem de 7 l/ha. Para o controle de pragas do solo e da lagarta do cartucho (*Spodoptera frugiperda*) foram realizadas três aplicações com o inseticida *Karate* (lambdacialotrina), na dosagem de 200ml/ha.

Foram realizadas as seguintes avaliações e medidas nas parcelas experimentais: florescimento masculino e feminino, estatura da planta, altura de inserção da espiga principal, estande final, número de plantas acamadas e quebradas, número de espigas colhidas, número de espigas mal empalhadas, peso e umidade dos grãos. E as seguintes transformações para a apresentação dos resultados:

- População final (pl./ha) = estande final/área útil x 10.000;
- Acamamento (%) = número de plantas acamadas/estande final x 100 (válido também para quebramento);

- *Índice de espiga* = número de espigas colhidas/estande final;
- *Empalhamento (%)* = número de espigas mal empalhadas/número de espigas colhidas x 100;
- *Rendimento de grãos (kg/ha)* = (100-umid.) x peso parc. (g)/(100-13) x área útil/10.

Através do programa SANEST, os resultados foram submetidos à análise de variância e teste F. Os dados de rendimento de grãos, corrigidos para 13% de umidade, foram comparados pelo teste de Duncan.

## **Resultados e Discussão**

Os dados das precipitações pluviométricas e das irrigações realizadas estão na Tabela 1. Foram realizadas irrigações suplementares, totalizando 155mm, nos meses de novembro e dezembro, nos períodos de maior déficit de chuvas, quando as plantas estavam pequenas. Observou-se um período de excesso de umidade, no início do mês de fevereiro, na fase de floração da maioria das cultivares, que foi controlado pelo valetamento da área, facilitando a drenagem.

O resultado da análise do solo, realizada em 1995, na área do experimento, encontra-se na Tabela 2. Não foi necessária correção da acidez e observou-se a situação média dos solos de várzea, onde a matéria orgânica é muito baixa e fósforo e potássio encontram-se em níveis médios.

Os resultados obtidos no experimento encontram-se nas Tabelas 3 e 4. O rendimento médio de grãos foi de 6.312kg/ha, com variação de 8.387 a 4.164kg/ha e, pelo teste de Duncan, um grande número de cultivares não diferiu significativamente entre si, em rendimento de grãos, destacando-se P 3063, P 3207, C 901, G 800, AGX 4315 e P 3069, com rendimentos acima de 7.000kg/ha. Neste

ano agrícola a população final foi mais alta do que em anos anteriores, porque foi diminuído o espaçamento entre fileiras e mantido o número de plantas na linha. A população média ficou em 61.655 planta/ha, sem prejuízo no rendimento de grãos, porque a umidade do solo foi mantida em níveis satisfatórios durante todo o ciclo da cultura. Os ciclos, estaturas das plantas e alturas de inserção da espiga principal situaram-se em torno dos valores normais das cultivares, quando semeadas no mês de dezembro, na Região Sul do RS. O índice de espigas não variou muito entre as cultivares. Os valores de quebraimento e acamamento refletiram a ocorrência de ventos fortes na área, quando da maturação dos grãos, o que é comum em áreas de lavouras de arroz irrigado, e a percentagem de espigas mal empalhadas variou de 35,14 a 5,81%, mostrando diferenças entre as cultivares.

### **Conclusões**

Este trabalho não é conclusivo, porque anualmente testa as cultivares de milho que estão no mercado ou em fase de lançamento. No entanto, pelos resultados obtidos, verifica-se que existem cultivares de milho que possibilitam alcançar boas produtividades, de 6.000 a 8.000kg/ha, em áreas tradicionais de cultivo de arroz irrigado.

Tabela 1. Totais de chuvas e de irrigações por pivô central, na Granja Bretanhas, Jaguarão, RS. Ano agrícola 1995/96

Mês	Decêndio	Natural (mm)	Pivô (mm)	Total (mm)
Novembro	1º	83,0	-	83,0
	2º	14,0	-	14,0
	3º	0,0	50,0	50,0
	Total	97,0	50,0	147,0
Dezembro	1º	9,5	15,0	24,5
	2º	0,0	60,0	60,0
	3º	10,0	30,0	40,0
	Total	19,5	105,0	124,5
Janeiro	1º	23,0	-	23,0
	2º	47,0	-	47,0
	3º	57,5	-	57,5
	Total	127,5	-	127,5
Fevereiro	1º	105,0	-	105,0
	2º	0,0	-	0,0
	3º	110,0	-	110,0
	Total	215,0	-	215,0
Março	1º	7,5	-	7,5
	2º	0,0	-	0,0
	3º	0,0	-	0,0
	Total	7,5	-	7,5

Tabela 2. Análise de solo, realizada em 1994, na área do experimento de competição de cultivares de milho, na Granja Bretanhas, Jaguarão, RS

Argila %	pH		M.O. %	P ---- ppm	K ----	Al - me/100 cm <sup>3</sup> -	Ca + Mg
	H <sub>2</sub> O	SMP					
33	6,0	6,4	1,4	19,0	84	0,0	4,4

Tabela 3. Dados de rendimento de grãos e população final de 36 cultivares de milho, testados na Granja Bretanhas, em Jaguarão, RS. Ano agrícola 1995/96

Cultivar	Fornecedor	Rendimento de grãos (kg/ha) <sup>1</sup>	Teste de Duncan (5%) <sup>2</sup>	População final (pl./ha)
P 3063	Pioneer	8387	a	60.417
P 3207	Pioneer	7944	ab	62.917
C 901	Cargill	7862	abc	60.417
G 800	Germinal	7655	abcd	60.000
AGX 4315	Agroceres	7591	abcde	59.583
P 3069	Pioneer	7465	abcdef	63.750
C 969	Cargill	6991	abcdefg	62.917
XL 212	Braskalb	6984	abcdefg	65.000
AG 9014	Agroceres	6836	abcdefgh	58.750
P 3072	Pioneer	6800	abcdefgh	65.833
AGX 6310	Agroceres	6762	abcdefgh	67.083
VELOZ	Ciba	6683	abcdefgh	65.000
C 909	Cargill	6466	bcdefghi	59.167
P 3099	Pioneer	6443	bcdefghi	61.250
ZEN 8392	Zeneca	6376	bcdefghi	55.000
C 805	Cargill	6363	bcdefghi	58.333
C 806	Cargill	6357	bcdefghi	56.333
ZEN 8447	Zeneca	6192	bcdefghi	57.917
ZEN 8202	Zeneca	6183	bcdefghi	57.917
AG 5011	Agroceres	6168	bcdefghi	63.750
C 915	Cargill	6148	bcdefghi	56.250
XL 330	Braskalb	6133	cdefghi	63.750
C 815	Cargill	6107	cdefghi	61.667
C 606	Cargill	5976	defghi	62.500
TECNUS	Ciba	5960	defghi	64.167
AG 1051	Agroceres	5872	defghij	65.833
C 505	Cargill	5815	efghij	55.000
XL 510	Braskalb	5737	fghij	65.000
DENSUS	Ciba	5705	fghij	62.083
AGX 5513	Agroceres	5596	ghij	70.417
AGX 4313	Agroceres	5341	ghij	65.000
G 740	Ciba	5188	ghij	62.083
XL 210	Braskalb	5171	hij	59.167
AG 215	Agroceres	5104	hij	59.583
XL 220	Braskalb	4696	ij	66.250
G 85	Ciba	4164	j	59.167
Médias		6312		61.655
C.V. (%)				7,64

<sup>1</sup> Corrigido para 13% de umidade.

<sup>2</sup> Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si.

Tabela 4. Dados de características agrônômicas de 36 cultivares de milho, testados na Granja Bretanhas, em Jaguarão, RS. Ano agrícola 1995/96

Cultivar	Florescimento		Estatura Planta (cm)	Altura Espiga (cm)	Índice Esp.	Quebr. (%)	Acama- mento (%)	Empalh. (%)
	Masc. (dias)	Fem. (dias)						
P 3063	62	67	242	120	1,07	1,39	18,20	19,21
P 3207	61	69	258	139	0,92	4,35	39,48	30,81
C 901	60	67	230	119	0,99	3,46	6,34	32,51
G 800	63	70	262	139	1,22	2,08	28,47	27,08
AGX 4315	65	72	259	149	1,13	4,40	35,21	10,28
P 3069	61	71	234	127	1,08	2,07	7,27	19,33
C 969	61	67	238	115	0,96	0,65	17,14	27,75
XL 212	59	70	257	123	1,01	0,00	15,58	9,66
AG 9014	65	69	229	125	1,01	0,65	14,33	16,21
P 3072	60	67	228	120	1,01	2,45	4,49	7,37
AGX 6310	60	68	229	112	0,96	4,86	14,55	13,72
VELOZ	59	71	222	113	0,97	3,14	10,44	22,98
C 909	58	68	247	115	0,92	4,40	22,44	29,12
P 3099	61	71	235	122	1,05	0,68	7,49	15,68
ZEN 8392	64	68	243	124	1,08	1,52	19,21	12,18
C 805	60	69	250	130	0,96	8,53	29,15	25,98
C 806	60	69	237	121	1,09	2,25	34,44	21,25
ZEN 8447	62	70	256	128	1,09	4,98	30,03	13,55
ZEN 8202	61	69	234	115	0,94	2,83	20,68	23,45
AG 5011	66	70	222	125	0,99	0,00	12,28	14,14

Continuação Tabela 4

Cultivar	Florescimento		Estatura Planta	Altura Espiga	Índice	Quebr.	Acama- mento	Empalh.
	Masc.	Fem.						
C 915	69	73	239	135	1,05	8,69	18,54	11,66
XL 330	59	69	242	124	1,06	1,97	5,98	18,35
C 815	59	68	244	117	0,91	2,72	10,72	35,14
C 606	62	70	238	132	1,02	0,69	41,76	7,39
TECNUS	59	68	228	117	0,88	3,31	8,15	16,42
AG 1051	68	74	245	155	0,97	3,75	41,97	5,81
C 505	67	71	251	134	0,99	7,55	58,86	13,53
XL 510	61	70	223	109	0,96	1,79	22,69	11,88
DENSUS	59	68	230	113	0,94	2,02	2,59	19,23
AGX 5513	65	70	252	126	0,96	0,00	16,13	12,22
AGX 4313	63	70	256	146	0,92	1,30	20,03	14,88
G 740	61	72	229	124	0,94	0,68	28,68	15,49
XL 210	59	67	243	116	0,91	1,96	13,80	15,62
AG 215	64	70	240	128	0,97	0,00	39,24	17,65
XL 220	61	70	236	114	0,92	0,65	22,33	20,24
G 85	69	72	238	126	0,94	1,35	11,71	11,13
Médias	62	69	240	125	0,99	2,59	20,84	17,75
C.V. (%)	3,3	2,7	4,0	6,8	8,1	138,9	75,28	40,12

## **RENDIMENTO DE GRÃOS DE MILHO E DE SORGO CULTIVADOS EM DIFERENTES SISTEMAS DE ROTAÇÃO DE CULTURAS PARA TRIGO<sup>1</sup>**

Santos, H.P. dos<sup>2</sup>, Lhamby, J.C.B.<sup>3</sup>

---

### **Introdução**

O milho é a cultura que ocupa a maior área semeada no Brasil, sendo que seu cultivo predomina nas regiões Centro-Sul e Sul. Esta gramínea é cultivada nas mais diversas condições de solo e de clima, empregando-se, em geral, pouca tecnologia. Em virtude disto, os rendimentos médios de grãos têm sido relativamente baixos, nos últimos anos (em torno de 1.600kg/ha). No geral, vários fatores têm colaborado para manter o rendimento de grãos do milho nesse patamar. Entre eles, pode-se citar a grande perda de solo por erosão em áreas onde se pratica o preparo convencional, sem cobertura de solo, no qual não se usa a prática de rotação de culturas nem o sistema plantio direto. O presente trabalho objetivou avaliar o rendimento de grãos de milho e de sorgo em diferentes sistemas de rotação de culturas para trigo.

---

<sup>1</sup> Trabalho parcialmente realizado com recursos da FAPERGS.

<sup>2</sup> Eng.-Agr., Dr., Embrapa Trigo. Bolsista do CNPq.

<sup>3</sup> Eng.-Agr., Dr., Embrapa Trigo.

## **Material e Métodos**

O ensaio foi conduzido na EMBRAPA-Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (Embrapa Trigo), município de Passo Fundo, RS, de 1987 a 1995, em Latossolo Vermelho Escuro distrófico. A área experimental vinha sendo cultivada, anteriormente, com lavouras de trigo, no inverno, e de soja, no verão.

Os tratamentos consistiram em sete sistemas de rotação para trigo, sendo o milho e o sorgo semeados em sucessão à ervilhaca em diferentes sistemas. Em 1990, foram adicionadas duas parcelas por repetição, para completar o sistema II e para pousio de inverno antecedendo a soja (sistema VII). As culturas de inverno foram estabelecidas com preparo convencional de solo, e as de verão, em sistema plantio direto. A partir de 1990, nos sistemas de rotação III e V, a sucessão aveia preta/soja foi substituída por aveia branca/soja. Nos sistemas de rotação IV e VI, entre 1990 e 1992, a sucessão linho/soja foi substituída por girassol e, a partir de 1993, este foi substituído pela sucessão aveia preta/soja. Em 1990 e em 1993, o milho não foi colhido, em função da forte estiagem que ocorreu na região e da retirada de todas as espigas, quando estas encontravam-se em estágio de grão em massa, por pessoas alheias ao quadro da empresa, respectivamente. Em virtude disso, o milho foi substituído pelo sorgo. Os híbridos de milho utilizados foram AG 64A, em 1987, e XL 560, de 1988 a 1992, enquanto os de sorgo foram DK 861, em 1994, e DK 48, em 1995.

Em maio de 1987, antes da instalação do experimento, houve correção da área de acordo com os resultados da análise de solo. As amostragens de solo, para determinação dos níveis de nutrientes e do teor de matéria orgânica, foram realizadas anualmente em todas as parcelas, após a colheita das culturas de inverno. A adubação de manutenção foi baseada nos dados da análise de solo da área experimental.

A semeadura, o controle de plantas daninhas e o tratamento de sementes obedeceram à recomendação para cada cultura, e a colheita foi efetuada com colhedora especial de parcelas. O tamanho da parcela foi de 3m de largura por 10m de comprimento (30m<sup>2</sup>). O rendimento de grãos foi determinado a partir da colheita de toda a parcela, sendo corrigido para 13% de umidade.

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com três repetições. Foi efetuada a análise de variância do rendimento de grãos de milho (dentro de cada ano e na média conjunta dos anos, de 1987 a 1989 e de 1991 a 1992) e de sorgo (dentro de cada ano e na média conjunta dos anos, de 1994 e 1995). A análise de variância conjunta foi aplicada a esses três períodos, devido às alterações nas sucessões de culturas efetuadas nos sistemas III, IV, V e VI, a partir de 1990. Considerou-se o efeito de tratamento (diferentes sistemas de rotação de culturas) como fixo, e o efeito do ano, como aleatório. As médias foram comparadas entre si, pelo teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade.

## **Resultados e Discussão**

Os resultados serão apresentados em três períodos (de 1987 a 1989, de 1990 a 1992 e de 1993 a 1995), devido às modificações que ocorreram no experimento, a partir de 1990 [quando foram adicionadas duas parcelas por repetição, para completar o sistema II e para pousio de inverno antecedendo a soja (sistema VIII)], e à não colheita de milho, em função da forte estiagem que ocorreu na região (1990) e da retirada de todas as espigas, quando estas encontravam-se em estágio de grão em massa, por pessoas alheias ao quadro da empresa (1993). Em virtude disso, o milho foi substituído pelo sorgo.

O rendimento de grãos de milho (de 1987 a 1989) e de sorgo (de 1994 a 1995) foram significativamente influenciados pelo fator

ano. Isso indica que essa variável foi afetada pelas variações climáticas ocorridas entre os anos. O rendimento de grãos de milho, de 1991 a 1992, não foi influenciado pelo fator ano. Para tratamentos e para interação ano x tratamentos, nesses três períodos, também, não houve diferenças significativas para rendimento de grãos.

Com relação às médias anuais e à média conjunta dos anos (de 1987 a 1989, de 1991 a 1992 e de 1994 a 1995), não houve diferenças significativas entre as médias para rendimento de grãos de milho e de sorgo (Tabelas 1 a 3). No primeiro período, o milho foi estabelecido em quatro sistemas de rotação de culturas para trigo, ou seja, trigo/soja, aveia preta/soja e ervilhaca/milho (sistema III); trigo/soja aveia branca/soja, linho/soja e ervilhaca/milho (sistema IV); trigo/soja, trigo/soja, aveia preta/soja e ervilhaca/milho (sistema V); e trigo/soja, trigo/soja, aveia branca/soja, linho/soja e ervilhaca/milho (sistema VI). No segundo e terceiro períodos, o milho e o sorgo foram semeados em cinco sistemas de rotação de culturas para trigo, isto é, trigo/soja e ervilhaca/milho ou sorgo (sistema II); trigo/soja, aveia branca/soja e ervilhaca/milho ou sorgo (sistema III); trigo/soja, girassol ou aveia preta/soja, aveia branca/soja e ervilhaca/milho ou sorgo (sistema IV); trigo/soja, trigo/soja, aveia branca/soja e ervilhaca/milho ou sorgo (sistema V); e trigo/soja, trigo/soja, girassol ou aveia preta/soja, aveia branca/soja e ervilhaca/milho ou sorgo (sistema VI).

Em 1989, a cultura de milho apresentou, em média, 8.891kg/ha. Esse valor foi o mais elevado nos dois períodos estudados (Tabelas 1 e 2). Em 1994, o sorgo apresentou, em média, maior rendimento de grãos (média dos tratamentos: 8.640kg/ha) do que em 1995 (média dos tratamentos: 4.942kg/ha) (Tabela 3). Neste último ano, o sorgo foi semeado tardiamente, em função do período seco que ocorreu em outubro e em novembro de 1995.

Com base nesses dados, o milho ou o sorgo cultivados após ervilhaca não tiveram seus rendimentos de grãos alterados pelos diferentes sistemas agrícolas estudados.

## Conclusão

O milho e o sorgo podem ser cultivados, sem diferenças significativas no rendimento de grãos, após ervilhaca, nos diferentes sistemas agrícolas recomendados para a região sul do Brasil.

Tabela 1. Rendimento de grãos de milho cultivado em diferentes sistemas de rotação de culturas para trigo, de 1987 a 1989. Passo Fundo, RS

Sistema de rotação	Ano			Média
	1987	1988	1989	
Milho após ervilhaca:	..... kg/ha .....			
Sistema III	4.262	7.824	8.684	6.923
Sistema IV	4.709	8.767	9.164	7.547
Sistema V	4.629	7.620	8.422	6.890
Sistema VI	5.026	8.900	9.292	7.739
Média	4.657	8.278	8.891	7.274
C.V. (%)	19	10	8	-
F. tratamentos	0,4ns	1,8ns	1,1ns	0,3ns

Sistema III: trigo/soja, aveia preta/soja e ervilhaca/milho.

Sistema IV: trigo/soja, aveia branca/soja, linho/soja e ervilhaca/milho.

Sistema V: trigo/soja, trigo/soja, aveia preta/soja e ervilhaca/milho.

Sistema VI: trigo/soja, trigo/soja, aveia branca/soja, linho/soja e ervilhaca/milho

ns: não significativo.

Tabela 2. Rendimento de grãos de milho cultivado em diferentes sistemas de rotação de culturas para trigo, de 1991 a 1992. Passo Fundo, RS

Sistema de rotação	Ano		Média
	1991	1992	
Milho após ervilhaca:	.....	kg/ha .....	
Sistema II	7.471	8.143	7.807
Sistema III	7.351	7.654	7.502
Sistema IV	7.946	8.259	8.103
Sistema V	7.260	8.806	8.033
Sistema VI	7.931	8.009	7.970
Média	7.592	8.174	7.883
C.V. (%)	12	17	-
F. tratamentos	0,4ns	0,3ns	0,4ns

Sistema II: trigo/soja e ervilhaca/milho.

Sistema III: trigo/soja, aveia branca/soja e ervilhaca/milho.

Sistema IV: trigo/soja, girassol, aveia branca/soja e ervilhaca/milho.

Sistema V: trigo/soja, trigo/soja, aveia branca/soja e ervilhaca/milho.

Sistema VI: trigo/soja, trigo/soja, girassol, aveia branca/soja e ervilhaca/milho.

ns: não significativo.

Tabela 3. Rendimento de grãos de sorgo cultivado em diferentes sistemas de rotação de culturas para trigo, de 1994 a 1995. Passo Fundo, RS

Sistema de rotação	Ano		Média
	1994	1995	
Sorgo após ervilhaca:	.....	kg/ha .....	
Sistema II	9.092	4.756	6.924
Sistema III	7.893	4.411	6.152
Sistema IV	9.421	5.285	7.353
Sistema V	8.485	4.720	6.602
Sistema VI	8.308	5.540	6.924
Média	8.640	4.942	6.791
C.V. (%)	10	18	-
F. tratamentos	1,5ns	0,8ns	0,7ns

Sistema II: trigo/soja e ervilhaca/sorgo.

Sistema III: trigo/soja, aveia branca/soja e ervilhaca/sorgo.

Sistema IV: trigo/soja, aveia preta/soja, aveia branca/soja e ervilhaca/sorgo.

Sistema V: trigo/soja, trigo/soja, aveia branca/soja e ervilhaca/sorgo.

Sistema VI: trigo/soja, trigo/soja, aveia preta/soja, aveia branca/soja e ervilhaca/sorgo.

ns: não significativo.

## **EFEITO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO ENVOLVENDO CULTURAS PRODUTORAS DE GRÃOS E PASTAGENS ANUAIS DE INVERNO, SOB PLANTIO DIRETO, NO RENDIMENTO DE GRÃOS DE MILHO<sup>1</sup>**

*Fontaneli, R.S.<sup>2</sup>, Santos, H.P. dos<sup>3</sup>, Ambrosi, I.<sup>4</sup>*

---

### **Introdução**

O valor das leguminosas como adubo verde pode ser melhor avaliado quando se considera que o plantio de algumas espécies, como ervilhaca e serradela, traz uma importante fonte de nitrogênio. O seu uso nos experimentos foi mais eficiente do que a utilização de 80 kg/ha de N mineral, na produção de milho. O objetivo deste trabalho foi o de avaliar o efeito de diferentes culturas e de diferentes pastagens de inverno (aveia preta + ervilhaca) sobre o rendimento de grãos de milho, em sistema plantio direto.

### **Material e Métodos**

O experimento foi conduzido no CEPAGRO-Centro de Extensão e Pesquisa Agrônômica, da Faculdade de Agronomia da Universidade de Passo Fundo (UPF), município de Passo Fundo, RS, de

---

<sup>1</sup> Trabalho parcialmente realizado com recursos da FAPERGS.

<sup>2</sup> Eng.-Agr., M.Sc., Embrapa Trigo.

<sup>3</sup> Eng.-Agr., Dr., Embrapa Trigo. Bolsista do CNPq.

<sup>4</sup> Economista, M.Sc., Embrapa Trigo.

1990 a 1995, em solo classificado como Latossolo Vermelho Escuro distrófico.

Os tratamentos consistiram em quatro sistemas de produção com diferentes culturas e pastagens anuais de inverno, sendo o milho semeado em dois sistemas de rotação com trigo/soja e aveia preta + ervilhaca pastejada/milho (sistema II) e com trigo/soja, aveia preta + ervilhaca pastejada/soja e aveia preta + ervilhaca pastejada/milho (sistema III) (Tabela 1). Em 1990, havia trevo vesiculoso no lugar de ervilhaca. As culturas, tanto no inverno como no verão, foram estabelecidas sob sistema plantio direto.

A adubação de manutenção foi realizada de acordo com a recomendação para cada cultura e baseada nos resultados da análise de solo. As amostras de solo foram coletadas a cada três anos após as culturas de verão.

Á época de semeadura e o controle de plantas daninhas obedeceram à recomendação para todas as culturas, e a colheita foi realizada com automotriz especial para parcelas. As parcelas mediam 500m<sup>2</sup>. O rendimento de grãos foi determinado a partir da colheita de 1/3 da parcela e ajustando-se para umidade de 13%.

O pastejo da aveia preta e de ervilhaca foi realizado por bovinos mistos (corte e leite) quando a aveia preta atingiu estatura de, aproximadamente, 30cm, deixando-se uma altura de resteva de 7cm a 10cm. Os bovinos (de 15 a 18 animais) foram colocados nas parcelas quando o solo não apresentava excesso de umidade e consumiam a forragem disponível geralmente no primeiro dia. Realizaram-se dois a três pastejos por ano, geralmente em junho, em julho e em agosto. Nessa ocasião, foi avaliada a matéria verde, antes e depois do pastejo, e, posteriormente, a matéria seca. Após o último pastejo, permitia-se o rebrote durante 30 a 40 dias, quando acumulava-se uma cobertura verde de 1,5t a 2,0t de matéria seca por hectare, dessecando-se, então, a vegetação para a semeadura das culturas de verão.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com três repetições. Foi efetuada a análise de variância do rendimento de grãos (dentro de cada ano e na média conjunta dos anos) de 1990 a 1995. Considerou-se o efeito do tratamento (diferentes restevras de inverno) como fixo, e o efeito do ano, como aleatório. As médias foram comparadas entre si pela aplicação do teste de Duncan, a 5% de probabilidade.

### **Resultados e Discussão**

O rendimento de grãos de milho foi significativamente influenciado pelo fator ano (Tabela 2). Isso indica que essa característica foi afetada pelas variações climáticas ocorridas entre os anos. Para tratamentos e para interação ano x tratamentos, não houve diferenças significativas no rendimento de grãos de milho (Tabela 2).

Ao longo dos anos e na média conjunta dos anos (1990 a 1995), não houve diferenças significativas entre as médias para rendimento de grãos de milho (Tabela 3). Nesse período de estudos, o milho foi estabelecido em dois sistemas de produção de grãos com pastagens anuais de inverno, ou seja, trigo/soja e aveia preta + ervilhaca pastejada/milho (sistema II) e trigo/soja, aveia preta + ervilhaca pastejada/soja e aveia preta + ervilhaca pastejada/milho (sistema III).

Deve ser levado em consideração que, no verão de 1990, ocorreu acentuado déficit de precipitação pluvial, o que levou a uma frustração generalizada, na média dos sistemas para milho (929kg/ha). Porém, a partir de 1991, houve uma recuperação de todos os sistemas.

Em 1991, a cultura de milho produziu, em média, 9.083kg/ha. Esse valor foi o mais elevado, em comparação aos demais anos estudados.

Os resultados indicaram que o milho pode ser cultivado, sem diferenças significativas no rendimento de grãos, após aveia preta + ervilhaca pastejada, nos diferentes sistemas agrícolas recomendados para a região Sul do Brasil.

## Conclusão

O milho pode ser cultivado, sem diferenças significativas no rendimento de grãos, após aveia preta + ervilhaca pastejada, nos diferentes sistemas agrícolas recomendado para a região sul do Brasil.

Tabela 1. Sistemas de produção envolvendo culturas produtoras de grãos e pastagens anuais de inverno, sob sistema plantio direto. Passo Fundo, RS

Sistema de produção	Ano					
	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Sistema I	T/S	Ap/S	Ap/S	T/S	Ap/S	Ap/S
	Ap/S	Ap/S	T/S	Ap/S	Ap/S	T/S
	Ap/S	T/S	Ap/S	Ap/S	T/S	Ap/S
Sistema II	T/S	Ap+E/M	T/S	Ap+E/M	T/S	Ap+E/M
	Ap+Tv/M	T/S	Ap+E/M	T/S	Ap+E/M	T/S
Sistema III	T/S	Ap+E/S	Ap+E/M	T/S	Ap+E/S	Ap+E/M
	Ap+Tv/S	Ap+E/M	T/S	Ap+E/S	Ap+E/M	T/S
	Ap+Tv/M	T/S	Ap+E/S	Ap+E/M	T/S	Ap+E/S
Sistema IV	T/S	Ab/S	Ab/S	T/S	Ab/S	Ab/S
	Ab/S	Ab/S	T/S	Ab/S	Ab/S	T/S
	Ab/S	T/S	Ab/S	Ab/S	T/S	Ab/S

Ab: aveia branca; Ap: aveia preta; E: ervilhaca; M: milho, S: soja; T: trigo; e Tv: trevo vesiculoso.

Tabela 2. Significância do teste F para rendimento de grãos de milho de 1990 a 1995. Passo Fundo, RS

Característica agrônômica	Ano	Cultura antecessora	Ano x cultura antecessora
Rendimento de grãos (kg/ha)	**	ns	ns

ns: não significativo.

\*\* : nível de significância de 1%.

Tabela 3. Efeitos de culturas de inverno em sistemas de produção envolvendo culturas produtoras de grãos e pastagens anuais de inverno no rendimento de grãos de milho (kg/ha), Passo Fundo, RS

Cultura antecessora	Ano						
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	Média
	kg/ha						
<b>Sistema II</b>							
Milho após aveia preta + ervilhaca	1.083	9.683	8.916	7.408	8.445	5.102	6.773
<b>Sistema III</b>							
Milho após aveia preta + ervilhaca	775	8.483	8.412	5.458	7.147	5.491	5.961
Média	929	9.083	8.664	6.433	7.796	5.297	6.367
C.V. (%)	21	7	8	15	5	10	-
F. tratamentos	3,7ns	5,8ns	0,8ns	5,9ns	17,2ns	0,8ns	5,6ns

Sistema II: trigo/soja e aveia preta + ervilhaca.

Sistema III: trigo/soja, aveia preta + ervilhaca/soja e aveia preta + ervilhaca/milho.

ns: não significativo.

## **CONVERSÃO E BALANÇO ENERGÉTICO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE GRÃOS, INCLUINDO MILHO E PASTAGENS ANUAIS DE INVERNO, SOB SISTEMA PLANTIO DIRETO<sup>1</sup>**

Santos, H.P. dos<sup>2</sup>, Fontaneli, R.S.<sup>3</sup>, Ignaczak, J.C.<sup>3</sup>, Zoldan, S.M.<sup>4</sup>

---

### **Introdução**

*Movimentos crescentes para redução no uso de insumos agrícolas e implementação de sistemas de cultivos baseados em procedimentos biológicos renovam o interesse de pesquisadores e agricultores em práticas agrícolas, com adubação verde e rotação de culturas, que visem à recuperação e à manutenção da fertilidade dos solos e à redução no consumo de energia. Isso tem levado à necessidade de obter sistemas agrícolas mais eficientes na utilização de recursos não renováveis (combustíveis, fertilizantes, fungicidas, herbicidas e inseticidas). O presente trabalho teve por objetivo avaliar a conversão energética e o balanço energético de sistemas de produção de grãos, incluindo milho e pastagens anuais de inverno, sob sistema plantio direto, em Passo Fundo, RS.*

---

<sup>1</sup> Trabalho parcialmente realizado com recursos da FAPERGS. Este trabalho deverá ser apresentado na XXIV Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul, de 1996, em Pelotas, RS.

<sup>2</sup> Eng.-Agr., Dr., Embrapa Trigo. Bolsista dos CNPq.

<sup>3</sup> Eng.-Agr., M.Sc., Embrapa Trigo.

<sup>4</sup> Eng.-Agr., Economista, estudante do Curso de Pós-Graduação em Manejo de Doenças de Plantas da UPF-FA.

## **Material e Métodos**

No presente trabalho, foram utilizados resultados de seis anos, obtidos no experimento de sistemas de produção de grãos, incluindo milho e pastagens anuais de inverno, instalado no CEPAGRO-Centro de Extensão e Pesquisa Agrônômica, da Faculdade de Agronomia da Universidade de Passo Fundo, em Passo Fundo, RS, durante o período de 1990 a 1995, em solo classificado como Latossolo Vermelho Escuro distrófico.

Quatro sistemas de produção foram avaliados no experimento: sistema I (1/3 de trigo + 2/3 de aveia preta para pastejo/soja), sistema II (1/2 de trigo/1/2 de soja e 1/2 de pastagem consorciada (aveia preta + ervilhaca)/1/2 de milho), sistema III (1/3 de trigo/1/3 de soja, 1/3 de pastagem consorciada/1/3 de soja e 1/3 de pastagem consorciada/1/3 de milho) e sistema IV (1/3 de trigo + 2/3 de aveia branca para grãos/soja) (Tabela 1). Em 1990, havia trevo vesiculoso no lugar de ervilhaca. As culturas, tanto no inverno como no verão, foram estabelecidas sob sistema plantio direto.

A adubação de manutenção foi realizada de acordo com a recomendação para cada cultura e baseada nos resultados da análise de solo. As amostras de solo foram coletadas após cada três anos, depois das culturas de verão.

As épocas de semeadura, o controle de plantas daninhas e os tratamentos fitossanitários foram realizados de acordo com a recomendação para cada cultura, e a colheita foi realizada com automotriz especial para parcelas. O rendimento de grãos (aveia branca, milho, soja e trigo) foi determinado a partir da colheita de 1/3 da parcela e ajustando-se para umidade de 13%.

O pastejo da aveia preta e de ervilhaca foi realizado por bovinos mistos (corte e leite) quando a aveia preta atingiu estatura de, aproximadamente, 30cm, deixando-se uma altura de resteva de 7 a 10cm. Os bovinos (de 15 a 18 animais) foram colocados nas parcelas

quando o solo não apresentava excesso de umidade e consumiam a forragem disponível geralmente no primeiro dia. Realizaram-se dois a três pastejos por ano, geralmente em junho, em julho e em agosto. Nessa ocasião, foram avaliadas a matéria verde e a matéria seca, antes e depois do pastejo. Após o último pastejo, permitia-se um rebrote durante 30 a 40 dias, quando acumulava-se uma cobertura verde de 1,5t a 2,0t de matéria seca por hectare, dessecando-se, então, a vegetação para a semeadura das culturas de verão.

A conversão energética dos sistemas estudados resultou da divisão da energia produzida pela energia consumida em cada sistema. O balanço energético dos sistemas estudados resulta da diferença entre a energia produzida e a energia consumida em cada sistema. Como energia produzida, considerou-se a transformação do rendimento de grãos e da matéria seca de cada espécie, em energia. Como energia consumida, considerou-se a soma dos coeficientes energéticos equivalentes aos corretivos, aos fertilizantes, às sementes, aos fungicidas, aos herbicidas, aos inseticidas, à vacina e ao sal para animais utilizadas em cada sistema, bem como a energia consumida pelas operações de semeadura, de adubação, de aplicação de produtos, de adubação nitrogenada e de colheita.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com três repetições. Para tanto, foram utilizadas parcelas totalizando 500m<sup>2</sup>. Foram efetuadas análises de variância da conversão energética e do balanço energético dentro de cada ano (inverno + verão) e na média dos anos de 1990 a 1995. Nas análises de variância, consideraram-se como tratamentos as parcelas individuais (culturas) componentes dos sistemas em estudo. Nas análises conjuntas, considerou-se o efeito tratamento como fixo, e o efeito do ano, como aleatório. A avaliação dos sistemas de produção, em todas as análises, foi realizada através do teste F, usando-se contrastes que incluem os diferentes tratamentos dos sistemas de produção envolvidos em cada

comparação. Essa metodologia de contrastes compara os sistemas dois a dois em uma unidade de base homogênea.

## **Resultados e Discussão**

*Inicialmente, serão apresentados os resultados sobre a conversão energética e, posteriormente, sobre o balanço energético.*

*Considerando-se a conversão energética anual (inverno + verão), houve diferenças significativas entre as médias dos sistemas em todos os anos estudados (Tabela 2). Observa-se que o sistema I foi inferior aos sistemas II e III, em todos os anos (1990 a 1995). O sistema I foi inferior em três anos (1990, 1991 e 1995), superior em um ano (1994) e não diferiu nos demais anos (1992 e 1993), em relação ao sistema IV. Comparando-se com o sistema II, o sistema III foi inferior em um ano (1991) e não diferiu deste nos demais anos (1990, 1992 a 1995). Os sistemas II e III não diferiram do sistema IV em dois anos (1990 e 1995) e foram superiores a este em quatro anos (1991 a 1994).*

*Na média dos anos, os sistemas II (5,78) e III (5,44) foram superiores aos sistemas I (3,79) e IV (4,33), para conversão energética. Por sua vez, o sistema I não diferiu do sistema IV. Da mesma forma, o sistema II não diferiu do sistema III. Os sistemas II e III foram superiores ao sistema IV.*

*Os sistemas denominados mistos (lavoura + pecuária: II e III) apresentaram melhor desempenho energético do que o sistema I, também misto, e o sistema IV (produção de grãos). Essa diferença entre os sistemas supõe-se ser em função de os sistemas II e III terem as culturas de ervilhaca e de milho como um de seus componentes, o que indicaria a importância e o potencial que têm as culturas de ervilhaca e de milho como conversoras de energia.*

Neste estudo, todos os sistemas estudados foram superiores à unidade (1,0), significando que todos eles são conversores positivos de energia, produzindo 2,02 a 7,04 vezes mais energia do que a consumida (energia não renovável).

Em todos os anos estudados, o balanço energético anual (inverno + verão) dos sistemas, diferiu significativamente entre si (Tabela 3). Os sistemas II e III foram superiores ao sistema I, em todos os anos (1990 a 1995). O sistema I foi inferior em dois anos (1990 e 1995), superior em um ano (1994) e não diferiu em três anos (1991 a 1993), do sistema IV. Comparando-se o sistema II com o sistema III, o primeiro foi superior em três anos (1991, 1993 e 1994) e não diferiu em três anos (1990, 1992 e 1995). Por sua vez, os sistemas II e III não diferiram em um ano (1990) e foram superiores em cinco anos (1991 a 1995), em relação ao sistema IV.

Na média dos anos, os sistemas II (23.728kg/Mcal) e III (21.741kg/Mcal) foram superiores para o balanço energético, em comparação aos sistemas I (11.553kg/Mcal) e IV (12.879kg/Mcal). Por sua vez, o sistema I não diferiu do sistema IV. Da mesma forma, o sistema II não diferiu do sistema III.

Para balanço energético, repetiu-se o desempenho da conversão energética, dos sistemas mistos (II e III). É importante salientar que, nesse trabalho, os sistemas avaliados mostraram balanço energético positivo, significando que todos eles produziram mais energia do que consumiram.

Deve ser levado em consideração que, as tecnologias agrícolas utilizadas nos sistemas estudados foram eficientes em termos de conversão e de balanço energético. Em ambos os casos, destacaram-se os sistemas II (trigo/soja e aveia preta + ervilhaca pastejada/milho) e III (trigo/soja, aveia preta + ervilhaca pastejada/soja e aveia preta + ervilhaca pastejada/milho).

## Conclusões

1. Os sistemas II (trigo/soja e aveia preta + ervilhaca/milho) e III (trigo/soja, aveia preta + ervilhaca/soja e aveia preta + ervilhaca/milho) foram os mais eficientes energeticamente.

2. A integração lavoura-pecuária sob sistema plantio direto foi viável, pois tanto a conversão como o balanço energético foram positivos.

Tabela 1. Sistemas de produção de grãos e pastagens anuais de inverno

Sistema de produção	Ano					
	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Sistema I	T/S	Ap/S	Ap/S	T/S	Ap/S	Ap/S
	Ap/S	Ap/S	T/S	Ap/S	Ap/S	T/S
	Ap/S	T/S	Ap/S	Ap/S	T/S	Ap/S
Sistema II	T/S	Ap+E/M	T/S	Ap+E/M	T/S	Ap+E/M
	Ap+Tv/M	T/S	Ap+E/M	T/S	Ap+E/M	T/S
Sistema III	T/S	Ap+E/S	Ap+E/M	T/S	Ap+E/S	Ap+E/M
	Ap+Tv/S	Ap+E/M	T/S	Ap+E/S	Ap+E/M	T/S
	Ap+Tv/M	T/S	Ap+E/S	Ap+E/M	T/S	Ap+E/S
Sistema IV	T/S	Ab/S	Ab/S	T/S	Ab/S	Ab/S
	Ab/S	Ab/S	T/S	Ab/S	Ab/S	T/S
	Ab/S	T/S	Ab/S	Ab/S	T/S	T/S

Ab: aveia branca; Ap: aveia preta; E: ervilhaca; M: milho, S: soja; T: trigo; e Tv: trevo vesiculoso.

Tabela 2. Conversão energética de quatro sistemas de produção, no ano (inverno + verão) e na média dos anos, pelo teste F, utilizando-se o método de contraste

Ano	Sistema de produção									
	I	II	III	IV	I x II	I x III	I x IV	II x III	II x IV	III x IV
	... Contrastes entre sistemas (P>F) ...									
1990	2,02	2,98	3,06	3,19	**	**	**	ns	ns	ns
1991	3,35	6,44	5,42	4,33	**	**	**	**	**	**
1992	4,14	7,04	6,91	4,63	**	**	ns	ns	**	**
1993	3,95	5,91	5,34	4,28	**	**	ns	ns	**	**
1994	5,01	6,88	6,65	4,08	**	**	**	ns	**	**
1995	4,28	5,41	5,29	5,49	**	**	**	ns	ns	ns
Média	3,79	5,78	5,44	4,33	**	**	ns	ns	**	**

Sistema I: trigo/soja, aveia preta/soja e aveia preta/soja.

Sistema II: trigo/soja e aveia preta + ervilhaca/milho.

Sistema III: trigo/soja, aveia preta + ervilhaca/soja e aveia preta + ervilhaca/milho.

Sistema IV: trigo/soja, aveia branca/soja e aveia branca/soja.

ns: não significativo.

\*\* : nível de significância de 1%.

Tabela 3. Balanço energético de quatro sistemas de produção, no ano (inverno + verão) e na média dos anos, pelo teste F, utilizando-se o método de contraste

Ano	Sistema de produção									
	I	II	III	IV	I x II	I x III	I x IV	II x III	II x IV	III x IV
	..... kg/Mcal .....				..... Contrastes entre sistemas (P>F) .....					
1990	4.626	9.024	9.768	9.107	**	**	**	ns	ns	ns
1991	11.251	28.941	23.503	13.255	**	**	ns	**	**	**
1992	12.740	30.533	29.233	13.461	**	**	ns	ns	**	**
1993	11.942	23.241	19.973	12.521	**	**	ns	*	**	**
1994	14.575	28.712	25.544	11.786	**	**	*	*	**	**
1995	14.182	21.919	22.427	17.144	**	**	**	ns	**	**
Média	11.553	23.728	21.741	12.879	**	**	ns	ns	**	**

Sistema I: trigo/soja, aveia preta/soja e aveia preta/soja.

Sistema II: trigo/soja e aveia preta + ervilhaca/milho.

Sistema III: trigo/soja, aveia preta + ervilhaca/soja e aveia preta + ervilhaca/milho.

Sistema IV: trigo/soja, aveia branca/soja e aveia branca/soja.

ns: não significativo.

\*: nível de significância de 5%.

\*\* : nível de significância de 1%.

## **ANÁLISE ECONÔMICA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE GRÃOS, INCLUINDO MILHO E PASTAGENS ANUAIS, SOB SISTEMA PLANTIO DIRETO<sup>1</sup>**

Fontaneli, R.S.<sup>2</sup>, Ambrosi, I.<sup>3</sup>, Santos, H.P. dos<sup>4</sup>, Ignaczak, J.C.<sup>2</sup>, Zoldan, S.M.<sup>5</sup>

---

### **Introdução**

A rotação de culturas, em função de seus benefícios conservacionistas e econômicos, constitui num requisito fundamental à viabilização do sistema plantio direto como negócio agrícola sustentável. Portanto, as espécies contempladas no planejamento do sistema de rotação de culturas devem atender tanto os aspectos técnicos, que objetivam a conservação do solo e a preservação ambiental, como os aspectos econômicos e comerciais, compatíveis com os sistemas de produção regionalmente praticados. O presente trabalho teve por objetivo avaliar economicamente quatro sistemas de produção de grãos, incluindo milho e pastagens anuais, em sistema plantio direto.

---

<sup>1</sup> Trabalho parcialmente realizado com recursos da FAPERGRS. Este trabalho deverá ser apresentado na XXIV Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul, de 1996, em Pelotas, RS.

<sup>2</sup> Eng.-Agr., M.Sc., Embrapa Trigo.

<sup>3</sup> Economista, M.Sc., Embrapa Trigo.

<sup>4</sup> Eng.-Agr., Dr., Embrapa Trigo. Bolsista do CNPq.

<sup>5</sup> Eng.-Agr., Economista, estudante do Curso de Pós-Graduação em Manejo de Doenças de Plantas da UPF-FA.

## **Material e Métodos**

*Neste trabalho, foram utilizados os dados obtidos no experimento de sistemas de produção de grãos, incluindo milho e pastagens anuais, instalado no CEPAGRO-Centro de Extensão e Pesquisa Agrônômica, da Faculdade de Agronomia da Universidade de Passo Fundo (UPF), em Passo Fundo, RS, de 1990 a 1995, em solo classificado como Latossolo Vermelho Escuro distrófico. As culturas tanto, no inverno como no verão, foram estabelecidas sob sistema plantio direto.*

*A análise econômica foi determinada em quatro sistemas de produção de grãos, incluindo milho e pastagens anuais, através da análise da receita líquida. Entende-se por receita líquida a diferença entre a receita bruta (rendimento de grãos das espécies em estudo e/ou rendimento de carne x preço de venda como produto comercial) e os custos totais [custos variáveis (custos dos insumos + custos das operações de campo) e custos fixos (exemplo: depreciação de máquinas e equipamentos e juros sobre o capital)]. Os custos com insumos, com operações de campo e com venda de produtos foram levantados em dezembro de 1995.*

*O ganho de peso dos animais foi estimado através do consumo de matéria seca. A conversão considerada foi de 10kg de forragem seca consumida para 1kg de ganho de peso vivo dos animais.*

*Os tratamentos para os sistemas de produção foram os seguintes: sistema I (1/3 de trigo + 2/3 de aveia preta para pastejo/soja), sistema II (1/2 de trigo/1/2 de soja e 1/2 de pastagem consorciada (aveia preta + ervilhaca)/1/2 de milho), sistema III (1/3 de trigo/1/3 de soja, 1/3 de pastagem consorciada/1/3 de soja e 1/3 de pastagem consorciada/1/3 de milho) e sistema IV (1/3 de trigo + 2/3 de aveia branca para grãos/soja) (Tabela 1). Em 1990, havia trevo vesiculoso no lugar de ervilhaca.*

A adubação de manutenção foi realizada de acordo com a recomendação para cada cultura, quando disponível, e baseada nos resultados da análise de solo. As amostras de solo foram coletadas a cada três anos, após as culturas de verão.

As épocas de semeadura, o controle de plantas daninhas e os tratamentos fitossanitários foram realizados de acordo com a recomendação para cada cultura, quando disponível, e a colheita foi realizada com automotriz especial para parcelas. O rendimento de grãos (aveia branca, milho, soja e trigo) foi determinado a partir da colheita de 1/3 da parcela e ajustando-se para umidade de 13%.

O pastejo da aveia preta e de ervilhaca foi realizado por bovinos mistos (corte e leite) quando a aveia preta atingiu estatura de, aproximadamente, 30cm, deixando-se uma altura de resteva de 7 a 10cm. Os bovinos (de 15 a 18 animais) foram colocados nas parcelas quando o solo não apresentava excesso de umidade e consumiam a forragem disponível geralmente no primeiro dia. Realizaram-se dois a três pastejos por ano, geralmente em junho, em julho e em agosto. Nessa ocasião, foi avaliada a matéria verde, antes e depois do pastejo, e, posteriormente, a matéria seca. Após o último pastejo, permitia-se um rebrote durante 30 a 40 dias, quando acumulava-se uma cobertura verde de 1,5t a 2,0t de matéria seca por hectare, dessecando-se, então, a vegetação para a semeadura das culturas de verão.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com três repetições. Para tanto, foram utilizadas parcelas totalizando 500m<sup>2</sup>. Foram efetuadas análises de variância da receita líquida dentro de cada ano (inverno + verão) e na média dos anos de 1990 a 1995. Nas análises de variância, consideraram-se como tratamentos as parcelas individuais (culturas) componentes dos sistemas em estudo. Nas análises conjuntas, considerou-se o efeito tratamento como fixo, e o efeito do ano, como aleatório. A avaliação dos sistemas de produção, em todas as análises, foi realizada através do teste F, usando-se contrastes que incluem os diferentes tratamentos dos sistemas de

*produção envolvidos em cada comparação. Essa metodologia de contrastes compara os sistemas dois a dois em uma unidade de base homogênea.*

## **Resultados e Discussão**

*Levando-se em conta a receita anual (inverno + verão), ocorreram diferenças significativas entre os sistemas na maioria dos anos, exceto em 1993 (Tabela 2). Os sistemas II e III apresentaram maior receita líquida do que o sistema I em dois anos (1991 e 1992), não diferiram significativamente em três anos (1990, 1993 e 1994) e foram inferiores em um ano (1995). O sistema I não diferiu significativamente do sistema IV em três anos (1990, 1991 e 1993), foi superior em dois anos (1992 e 1994) e inferior em um ano (1995). Comparando-se com o sistema III, o sistema II não diferiu significativamente em cinco anos (1990, 1992, 1993, 1994 e 1995) e foi superior em um ano (1991). O sistema IV, comparado aos sistemas II e III, foi superior em dois anos (1990 e 1995), inferior em três anos (1991, 1992 e 1994) e não diferiu significativamente em um ano (1993).*

*No verão de 1990, ocorreu acentuado déficit de precipitação pluvial, o que levou a uma frustração generalizada na média de produção dos sistemas (inverno + verão), e conseqüentemente, nas respectivas receitas líquidas. Porém, a partir de 1991, houve uma recuperação de todos os sistemas.*

*Na média conjunta dos anos, o sistema II (R\$ 432,71) foi superior aos sistema IV (R\$ 322,93) para receita líquida. Por sua vez, o sistema II não diferiu significativamente dos sistemas I (R\$ 377,93 e III (R\$ 400,27).*

*Dentre os sistemas mistos, o sistema II (1/2 da área com trigo/1/2 da área com soja e 1/2 da área com aveia preta + ervilhaca*

pastejada/1/2 da área com milho) pode ser considerado como uma boa alternativa para rotacionar com o sistema de grãos (IV).

Considerando-se que as receitas líquidas dos sistemas mistos não diferiram nem foram superiores às do sistema de produção de grãos e que, do ponto de vista de manejo e execução, não ocorreu nenhuma dificuldade, pode-se dizer que a engorda de animais durante o período invernal complementou a rendibilidade e conseqüentemente, não competiu com as atividades desenvolvidas nos sistemas testados, na propriedade agrícola.

## Conclusão

Dentre os sistemas mistos, o sistema II pode ser considerado como uma boa alternativa para rotacionar com o sistema de grãos (IV).

Tabela 1. Sistemas de produção de grãos e pastagens anuais, sob sistema plantio direto. Passo Fundo, RS

Sistema de produção	Ano					
	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Sistema I	T/S	Ap/S	Ap/S	T/S	Ap/S	Ap/S
	Ap/S	Ap/S	T/S	Ap/S	Ap/S	T/S
	Ap/S	T/S	Ap/S	Ap/S	T/S	Ap/S
Sistema II	T/S	Ap+E/M	T/S	Ap+E/M	T/S	Ap+E/M
	Ap+Tv/M	T/S	Ap+E/M	T/S	Ap+E/M	T/S
Sistema III	T/S	Ap+E/S	Ap+E/M	T/S	Ap+E/S	Ap+E/M
	Ap+Tv/S	Ap+E/M	T/S	Ap+E/S	Ap+E/M	T/S
	Ap+Tv/M	T/S	Ap+E/S	Ap+E/M	T/S	Ap+E/S
Sistema IV	T/S	Ab/S	Ab/S	T/S	Ab/S	Ab/S
	Ab/S	Ab/S	T/S	Ab/S	Ab/S	T/S
	Ab/S	T/S	Ab/S	Ab/S	T/S	T/S

Ab = aveia branca; Ap = Aveia preta; E = ervilhaca; M = milho, S = soja; T = trigo; e Tv = trevo vesiculoso.

Tabela 2. Análise da variância e análise de contraste entre a receita líquida média de quatro sistemas de produção, no ano (inverno + verão) e na média dos anos pelo teste F, utilizando-se o método de contraste

Ano	Sistema de produção									
	I	II	III	IV	I x II	I x III	I x IV	II x III	II x IV	III x IV
	..... R\$/ha .....				..... Contrastes entre sistemas (P>F) .....					
1990	-69,98	-141,34	-115,71	-22,38	ns	ns	ns	ns	**	**
1991	397,14	592,77	488,74	322,04	**	*	ns	*	**	**
1992	499,93	748,05	691,95	382,40	**	**	*	ns	**	**
1993	393,17	401,09	361,09	337,18	ns	ns	ns	ns	ns	ns
1994	537,34	586,95	546,16	339,09	ns	ns	**	ns	**	**
1995	509,98	408,73	429,37	579,24	**	*	*	ns	**	**
Média	377,93	432,71	400,27	322,93	ns	ns	ns	ns	*	ns

Sistema I: trigo/soja, aveia preta/soja e aveia preta/soja.

Sistema II: trigo/soja e aveia preta + ervilhaca/milho.

Sistema III: trigo/soja, aveia preta + ervilhaca/soja e aveia preta + ervilhaca/milho.

Sistema IV: trigo/soja, aveia branca/soja e aveia branca/soja.

ns: não significativo.

\*: nível de significância de 5%.

\*\* : nível de significância de 1%.

## **ANÁLISE DE RISCO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE GRÃOS, INCLUINDO MILHO E PASTAGENS ANUAIS DE INVERNO, SOB SISTEMA PLANTIO DIRETO<sup>1</sup>**

*Ambrosi, I.<sup>2</sup>, Santos, H.P. dos<sup>3</sup>, Fontaneli, R.S.<sup>4</sup>, Zoldan, S.M.<sup>5</sup>*

---

### **Introdução**

*O conhecimento das reações provocadas pela utilização de diferentes espécies vegetativas ao longo do tempo, em uma mesma área, constitui uma das grandes necessidades do produtor rural. Como o risco está presente em quase todas as atividades agrícolas, o agricultor de forma intuitiva considera-o em suas tomadas de decisões. Dessa maneira, torna-se necessária a incorporação da análise de risco à avaliação econômica, nos estudos sobre sistemas de produção. Assim, além das informações sobre a rentabilidade de determinada tecnologia, o agricultor poderá saber o risco que estará correndo na sua adoção. O presente trabalho teve por objetivo avaliar a lucratividade e o risco de sistemas de produção grãos, incluindo milho e pastagens anuais de inverno, sob sistema plantio direto.*

---

<sup>1</sup> Trabalho parcialmente realizado com recursos da FAPERGS. Este trabalho deverá ser apresentado na XXIV Reunião de Pesquisa da Soja da Região Sul, de 1996, em Pelotas, RS.

<sup>2</sup> Economista, M.Sc., Embrapa Trigo.

<sup>3</sup> Eng.-Agr., Dr., Embrapa Trigo. Bolsista do CNPq.

<sup>4</sup> Eng.-Agr., M.Sc., Embrapa Trigo.

<sup>5</sup> Eng.-Agr., Economista, estudante do Curso de Pós-Graduação em Manejo de Doenças de Plantas da UPF-FA.

## **Material e Métodos**

*Os dados usados neste trabalho foram obtidos no experimento de sistemas de produção com pastagens anuais de inverno, instalado no CEPAGRO-Centro de Extensão e Pesquisa Agronômica, da Faculdade de Agronomia da Universidade de Passo Fundo, em Passo Fundo, RS, de 1990 a 1995, em solo classificado como Latossolo Vermelho Escuro distrófico.*

*Os tratamentos consistiram em quatro sistemas de produção de grãos, incluindo milho e pastagens anuais de inverno: sistema I (1/3 de trigo + 2/3 de aveia preta para pastejo/soja), sistema II (1/2 de trigo/1/2 de soja e 1/2 de pastagem consorciada (aveia preta + ervilhaca)/1/2 de milho), sistema III (1/3 de trigo/1/3 de soja, 1/3 de pastagem consorciada/1/3 de soja e 1/3 de pastagem consorciada/1/3 de milho) e sistema IV (1/3 de trigo + 2/3 de aveia branca para grãos/soja). Em 1990, havia trevo vesiculoso no lugar de ervilhaca. As culturas tanto no inverno como no verão, foram estabelecidas sob sistema plantio direto.*

*A adubação de manutenção foi realizada de acordo com a recomendação para cada cultura e baseada nos resultados da análise de solo. As amostras de solo foram coletadas a cada três anos depois, das culturas de verão.*

*As épocas de semeadura, o controle de plantas daninhas e os tratamentos fitossanitários foram realizados de acordo com a recomendação para cada cultura, e a colheita foi realizada com automotriz especial para parcelas. O rendimento de grãos (aveia branca, milho, soja e trigo) foi determinado a partir da colheita de 1/3 da parcela e ajustando-se para umidade de 13%.*

*O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com três repetições, e parcelas totalizando 500m<sup>2</sup>. Foi efetuada a análise de variância (média variância) da receita líquida da média dos anos (1990 a 1995). Entende-se por receita líquida a diferença entre a*

receita bruta (rendimento de grãos das espécies em estudo e/ou rendimento de carne x preço de venda como produto comercial) e os custos totais [custos variáveis (custos dos insumos + custos das operações de campo) e custos fixos (exemplo: depreciação de máquinas e equipamentos e juros sobre o capital)]. Os custos com insumos, com operações de campo e com venda de produtos foram levantados em dezembro de 1995.

Nas análises conjuntas, considerou-se o efeito tratamento como fixo, e o efeito do ano, como aleatório. As médias foram comparadas entre si pela aplicação do teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade.

Paralelamente, foi aplicado à receita líquida o programa para computador denominado "Biorisco" ou "Pacta", que é baseado no critério de simetria. Esse programa compara as alternativas, duas a duas, dos pontos de vista de rentabilidade e de risco (distribuição de probabilidade acumulada, "twentiles", e dominância estocástica, "pairwise").

## **Resultados e Discussão**

A receita líquida do sistema I (R\$ 377,93) não diferiu significativamente da receita líquida dos sistemas II (R\$ 432,71), III (R\$ 400,27) e IV (R\$ 322,93) (Tabela 1). Assim, a simples análise da receita líquida através da média variância não permitiu separar, entre os sistemas estudados, a melhor alternativa a ser oferecida aos agricultores.

Pela análise da distribuição de probabilidade acumulada da receita líquida, o sistema I apresentou, na baixa probabilidade de risco (5%), maior renda líquida/ha (R\$ 19,29), em comparação aos sistemas II, III e IV (R\$ 0,00 em cada). Na alta probabilidade de risco (100%), o sistema II obteve a maior renda líquida/ha (R\$ 1.380,56),

em relação aos sistemas I (R\$ 1.030,89), III (R\$ 1.229,61) e IV (R\$ 923,10). Com essa análise, o tomador de decisão escolhe a alternativa considerando as possibilidades de menor ou de maior risco.

Pela dominância estocástica, o sistema II dominou os demais sistemas estudados (Tabela 2). Por sua vez, o sistema III dominou os sistemas I e IV, e o sistema I dominou o sistema IV. Os sistemas podem ser classificados na seguinte ordem decrescente: sistema II, sistema III, sistema I e sistema IV, sendo este último o pior em termos de rentabilidade e de risco. Nota-se que o método de análise através da dominância estocástica apresentou maior poder de discriminação do que o método da média variância e poderia ser utilizado, sempre que possível, para testar as novas recomendações aos agricultores.

Observou-se que o sistema II mostrou-se uma alternativa de menor risco, se adotado pelos agricultores, sendo o mais lucrativo e seguro, do ponto de vista de risco. Dessa forma, ficou claro que a lavoura (sistema de produção) pode ser utilizada com a pecuária (pastagens consorciadas, no inverno, para engorda de animais) para aumentar a rentabilidade da propriedade agrícola como um todo.

## **Conclusões**

1. Pela análise da média variância, não se observaram diferenças significativas entre os sistemas estudados.
2. Pela análise da distribuição de probabilidade acumulada da receita líquida, fica a critério do tomador de decisão o sistema a ser adotado.
3. Pelo método da dominância estocástica, o sistema II mostrou ser a melhor alternativa de produção aos agricultores dos pontos de vista de rentabilidade e de menor risco.

Tabela 1. Média variância da receita líquida anual, por hectare, em sistemas de produção de grãos e pastagens anuais de inverno. Passo Fundo, RS

Sistema de produção	Receita líquida média	
	1990 a 1995	Desvio padrão
	-----R\$/ha-----	
Sistema I	377,93 ns	229,93
Sistema II	432,71	333,77
Sistema III	400,27	292,03
Sistema IV	322,93	211,34

Sistema I: trigo/soja, aveia preta/soja e aveia preta/soja.

Sistema II: trigo/soja e aveia preta + ervilhaca/milho.

Sistema III: trigo/soja, aveia preta + ervilhaca/soja e aveia preta + ervilhaca/milho.

Sistema IV: trigo/soja, aveia branca/soja e aveia branca/soja.

ns: não significativo, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Duncan.

Tabela 2. Dominância estocástica da receita líquida dos sistemas de produção de grãos e pastagens anuais de inverno, 1990 a 1995. Passo Fundo, RS

Sistema de produção	Sistema de produção			
	I	II	III	IV
I	-	0	0	1
II	1	-	1	1
III	1	0	-	1
IV	0	0	0	-

Sistema I: trigo/soja, aveia preta/soja e aveia preta/soja.

Sistema II: trigo/soja e aveia preta + ervilhaca/milho.

Sistema III: trigo/soja, aveia preta + ervilhaca/soja e aveia preta + ervilhaca/milho.

Sistema IV: trigo/soja, aveia branca/soja e aveia branca/soja.

A leitura deve ser feita no sentido horizontal, sendo que 0 (zero) significa que a tecnologia da linha é dominada pela da coluna e 1 (um) significa que a tecnologia da linha domina a da coluna.

## NOVOS LIMITES PARA O COEFICIENTE DE VARIÇÃO DE EXPERIMENTOS NA CULTURA DO SORGO (*Sorghum bicolor* L.)<sup>1</sup>

Lúcio, A.D.<sup>2</sup>, Storck, L.<sup>3</sup>, Rosso, L.T.C.<sup>4</sup>

---

### Introdução

No Estado do Rio Grande do Sul, segundo o Macrozoneamento Agroecológico e Econômico de 1994, a cultura do sorgo (*Sorghum bicolor* L.) é recomendada para o cultivo em um grande número de municípios, em torno de 36% do total de municípios, conforme critérios como aptidão climática e uso de solos. Sendo assim, esta cultura possui certa importância econômica e social no referido estado.

A EMBRAPA-CPACT de Pelotas é o órgão responsável pela coordenação da rede de ensaio estadual para a cultura do sorgo, onde esta se divide em ensaios experimentais e finais. Os experimentos planejados e analisados por essa instituição são distribuídos para os municípios onde irão ser realizados os experimentos. Cada experimento, realizado em municípios diferentes, possui uma qualidade

---

<sup>1</sup> Trabalho realizado no Departamento de Fitotecnia do Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Maria, RS.

<sup>2</sup> Eng.-Agr., acadêmico do curso de Pós-graduação (Mestrado) em Agronomia da Universidade Federal de Santa Maria, RS.

<sup>3</sup> Eng.-Agr., professor titular do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Santa Maria, RS. 97119-900, Santa Maria -RS. Bolsista CNPq. ( Autor para correspondência ).

<sup>4</sup> Acadêmico do curso de graduação em Agronomia da Universidade Federal de Santa Maria. BIC FAPERGS.

experimental, que indica a confiabilidade dos resultados obtidos e é expressa por estatísticas, onde a mais usualmente utilizada é o coeficiente de variação (CV), que é estimado a partir da razão entre a raiz quadrada do quadrado médio do erro, obtido no quadro de análise da variância, pela média, dada em porcentagem.

Segundo Gomes, 1960 apud Gomes (1990), para ensaios agrícolas de avaliação do rendimento de grãos, valores do CV menores que 10% são considerados baixos, entre 10 e 20% como médios, entre 20 e 30% como altos e acima de 30% como muito altos, onde quanto mais baixo o valor do CV, maior será a precisão experimental.

Estefanel et al., 1987, avaliando os coeficientes de variação de 61 experimentos que avaliavam o rendimento de grãos para a cultura do sorgo, obtiveram um valor médio para o coeficiente de variação de 27,5%, com desvio padrão de 12,8, sendo classificado como médio os coeficientes de variação que estiverem entre o intervalo que varia de 18,5 a 34,0%.

O presente trabalho tem por objetivo atualizar os limites de classe para a precisão dos experimentos, para a estatística coeficiente de variação, para a cultura do sorgo, no Estado do Rio Grande do Sul.

## **Material e Métodos**

Este trabalho foi realizado no setor de Experimentação do Departamento de Fitotecnia do Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Maria.

O material utilizado foram os dados dos experimentos realizados no período compreendido entre os anos de 1990 e 1995, referentes aos ensaios experimentais e finais para a cultura do sorgo, no Estado do Rio Grande do Sul, cedidos pelo pesquisador Antônio A. A. Raupp da EMBRAPA-CPACT de Pelotas.

Foram registrados o município onde se realizou o experimento, o ano de realização, o número de tratamentos, o número de repetições, o delineamento experimental utilizado, a média geral do rendimento de grãos (t/ha), qual o tipo de ensaio o experimento pertencia, os tratos culturais praticados no decorrer do experimento e o coeficiente de variação de cada experimento.

Aplica-se o Teste de Lilliefors (Campos, 1983) para se verificar a aderência do grupo de coeficientes de variação à distribuição normal.

Estabelecida a distribuição, serão determinados os parâmetros limites da estatística CV, onde com  $P(CV \leq X1) = 5\%$  a precisão é considerada muito alta, com  $P(X1 < CV \leq X2) = 20\%$  a precisão é alta, com  $P(X2 < CV \leq X3) = 50\%$  a precisão é média, com  $P(X3 < CV \leq X4) = 20\%$  a precisão é baixa e com  $P(CV > X4) = 5\%$  a precisão é muito baixa.

## **Resultados e Discussão**

Após a realização do Teste de Lilliefors, observou-se que o grupo de coeficientes de variação (CV) seguem a distribuição normal ao nível de 5% de significância, tanto para a rede de ensaios experimentais quanto para os ensaios finais, podendo-se então se montar tabelas atualizadas para os valores dos coeficientes de variação (CV).

Os valores atualizados como limites para a estatística coeficiente de variação (CV), dos experimentos em rede de ensaio experimentais e finais, para a cultura do sorgo, no Estado do Rio Grande do Sul são descritos nas Tabelas 1 e 2.

Tabela 1. Limites para a estatística coeficiente de variação (CV), para os experimentos em rede de ensaio experimental no Estado do Rio Grande do Sul, que avaliam o rendimento de grãos, para a cultura do sorgo. Santa Maria, RS, 1996

Limites de Classe	Descrição do CV	Descrição da Precisão
$CV \leq 1,61$	Muito Baixo	Muito Alta
$1,61 < CV \leq 8,43$	Baixo	Alta
$8,43 < CV \leq 17,89$	Médio	Média
$17,89 < CV \leq 24,72$	Alto	Baixa
$CV > 24,72$	Muito Alto	Muito Baixa

Tabela 2. Limites para a estatística coeficiente de variação (CV), para os experimentos em rede de ensaio final no Estado do Rio Grande do Sul, que avaliam o rendimento de grãos, para a cultura do sorgo. Santa Maria, RS, 1996

Limites de Classe	Descrição do CV	Descrição da Precisão
$CV \leq 4,52$	Muito Baixo	Muito Alta
$4,52 < CV \leq 10,16$	Baixo	Alta
$10,16 < CV \leq 17,99$	Médio	Média
$17,99 < CV \leq 23,64$	Alto	Baixa
$CV > 23,64$	Muito Alto	Muito Baixa

Sabe-se que a precisão é classificada de uma forma inversa à do coeficiente de variação, sendo que quando a precisão é classificada como muito baixa, deve-se descartar o experimento e verificar as possíveis causas da elevação no valor do CV. Quando a precisão é classificada como baixa ou como média, deve-se verificar as possíveis causas da elevação no valor do CV e eliminar ou minimizar esses fatores em experimentos futuros.

*Comparando-se os valores obtidos para os limites do coeficiente de variação nos ensaios experimentais e finais, observa-se que o valor médio para o coeficiente de variação nos ensaios experimentais é de 13,16%, com desvio padrão de 7,02 e para os ensaios finais é de 14,08%, com desvio padrão de 5,81, sendo que a amplitude dos intervalos dos limites de classe para os dois tipos de ensaios são semelhantes, com os ensaios experimentais apresentando valores ligeiramente superiores, indicando uma variabilidade semelhante nos valores dos coeficientes de variação para os dois tipos de ensaios.*

*Com relação à comparação entre os valores obtidos e os descritos por Gomes, 1960, observa-se que houve uma redução, em média de 15%, para os valores limites de classe e quando se compara com os valores obtidos por Estefanel et al. (1987), observa-se uma redução tanto no valor médio, que foi em torno de 50%, quanto para os limites de classe para o coeficiente de variação médio, que também foi em torno de 50% para os ensaios experimentais e em torno de 46% para os ensaios finais, proporcionado pelo fato dos experimentos avaliados por este autores, serem avaliados sobre diferentes causas de variação e num intervalo de tempo muito amplo.*

## **Conclusão**

*Os coeficientes de variação diferem com o tipo de ensaio e são menores que os apresentados na literatura anterior.*

## **Referências Bibliográficas**

*CAMPOS, H. Estatística Experimental Não-paramétrica. 4ª ed. Piracicaba: Universitária, 1983.*

ESTEFANEL V., PIGNATARO, I.A.B., STORCK, L. *Avaliação do Coeficiente de Variação de Experimentos com Algumas Culturas Agrícolas. In: II SIMPÓSIO DE ESTATÍSTICA APLICADA À EXPERIMENTAÇÃO AGRONÔMICA, 1987, Londrina - PR. Anais... Londrina, Departamento de Matemática Aplicada, UEL. 1987. p.115-131.*

GOMES, F.P. *Curso de Estatística Experimental. 13ª ed. Piracicaba: Nobel, 1990.*

RIO GRANDE DO SUL. *Secretaria da Agricultura e Abastecimento; Centro Nacional do Pesquisa do Trigo. Macrozoneamento Agroecológico do Estado do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 1994. vol 1.*

## **CONTROLE PÓS-TARDIO DE INVASORAS NO MILHO**

*Cerqueira, M.<sup>1</sup>, Favoreto, M.<sup>1</sup>, Jann, E.V.<sup>1</sup> e Begliomini, E.<sup>1</sup>*

---

### **Introdução**

*O controle de ervas daninhas na cultura do milho tradicionalmente é feito em pré-emergência ou pós-emergência precoce.*

*Com a introdução do herbicida Sanson (Nicosulfuron 40g/l), do grupo das sulfoniluréias, de maior versatilidade no estágio de controle das invasoras, este paradigma se ofusca e o controle pós-emergente, com gramíneas já no estágio de perfilhamento, fica disponível aos produtores.*

### **Material e Métodos**

*Os trabalhos foram conduzidos em diferentes regiões do Sul do País - Londrina e Ponta Grossa, no Paraná e Santo Augusto e Cruz Alta, no RS.*

*O equipamento utilizado foi pulverizador costal com CO<sub>2</sub>, vazão de 200 l/ha, pontas 110 02 XR, tendo sido usados 4 híbridos: P 3072; XL 212; C 855 e AG 215, respectivamente, nos locais acima. As condições de pulverização foram: UR entre 55 e 70% e temperatura entre 25 a 30°C.*

---

<sup>1</sup> *Eng.-Agr., Basf S/A, Divisão de DM e Pesquisa. Estr. Saumel Aizemberg, 1707 - São Bernardo do Campo-SP- Cep 09851-550*

Nos tratamentos, se comparou Nicosulfuron com Atrazina, isoladamente e em misturas. O estágio das ervas foi de 2 a 6 fls entre as latifoliadas e 3 fls a 2 perfilhos nas gramíneas. O estágio da cultura foi entre 3 a 4 fls, no período de 25 a 36 dias após a semeadura. As avaliações foram feitas aos 7, 21 e 42 DAT.

As principais ervas presentes foram: **Bidens pilosa**, **Sida rhombifolia**, **Ipomoea grandifolia**, **Richardia brasiliensis**, **Euphorbia heretophylla**, **Commelina benghalensis**, **Digitaria sanguinalis**, **Brachiaria plantaginea**, **Cenchrus echinatus** e **Xanthium cavanillesii**.

## Resultados e Discussão

Ficou evidenciado o ótimo desempenho de Nicosulfuron sobre as 3 espécies de gramíneas presentes e na maioria das latifoliadas, nas áreas avaliadas, quando aplicado na sua dosagem recomendada - 60g de ia/ha. Entre as folhas largas, **Sida rhombifolia** e **Commelina benghalensis**, tiveram controle satisfatório, enquanto **Xanthium cavanillesii** apresentou controle deficiente.

Não se verificou efeitos fitotóxicos na cultura em nenhum tratamento efetuado.

A Atrazina mostrou bom controle de praticamente todas as ervas de folhas largas, mas foi deficiente nas 3 espécies de gramíneas presentes, na dosagem de 2500g de ia/ha.

Na combinação dos 2 produtos avaliados houve solução completa das ervas, sendo o melhor tratamento 40g + 1500g de ia/ha de Nicosulfuron e Atrazina, respectivamente. A dosagem de 30g de ia/ha de Nicosulfuron não foi suficiente para **Digitaria sanguinalis** e **Cenchrus echinatus**, mesmo quando em combinação com 1500g de ia/ha de Atrazina.

## **ENSAIO SUL-RIOGRANDENSE DE SORGO GRANÍFERO EXPERIMENTAL, CAPÃO DO LEÃO, RS, 1995/96<sup>1</sup>**

*Raup, A.A.A.<sup>2</sup>, Brancão, N.<sup>2</sup>*

---

### **Introdução**

*Com o objetivo de recomendar novas cultivares de sorgo granífero para o Rio Grande do Sul, a EMBRAPA-CPACT realiza anualmente uma rede de experimentos, com a colaboração da FEPAGRO, empresas produtoras de sementes e cooperativas.*

*As normas para recomendação de novas cultivares de sorgo granífero para o Rio Grande do Sul, determinam que cada material em teste seja avaliado por dois anos e se passar pelo critério de avaliação, seja incluído na lista de recomendação de cultivares de sorgo granífero para o RS.*

### **Material e Métodos**

*No ano agrícola 1995/96, este ensaio constou de 21 cultivares e 3 testemunhas, conforme Tabela 1.*

*O ensaio foi planejado no delineamento experimental de blocos ao acaso com 3 repetições. A parcela constou de 4 fileiras de 5m, com espaçamento de 0,70m entre as fileiras e a densidade de*

---

<sup>1</sup> Trabalho realizado na EMBRAPA/CPACT. Caixa Postal 403 CEP 96.001-970 - Pelotas/RS.

<sup>2</sup> Eng.-Agr. M.Sc. Pesquisador da EMBRAPA-CPACT/EETB.

semeadura foi de 15 plantas por metro linear. A área útil de cada parcela foi de 2 fileiras de 5m (7,00m<sup>2</sup>).

No Capão do Leão este ensaio foi semeado em 29/11/95 em solo típico de arroz irrigado (hidromórfico), e a emergência das plântulas ocorreu em 15/12/95. Realizou-se adubação conforme a análise de solo na dosagem de 130kg/ha de N, sendo 1/3 por ocasião da semeadura e 2/3 em cobertura 30 dias após a emergência, 42kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 72kg/ha de K<sub>2</sub>O.

Para o controle de invasoras, usou-se herbicida à base de atrazine (Gesaprim 500) na dosagem de 3,0 l/ha de produto comercial, aplicado em pré-emergência.

## **Resultados e Discussão**

Os dados fenológicos e fenométricos coletados no ensaio conduzido no Capão do Leão são apresentados na Tabela 2, onde observa-se que a produtividade média do ensaio foi de 5907 kg/ha de grãos.

As linhagens P 8118, XS 630 e XS 337 em segundo ano de experimentação foram inferiores as duas testemunhas e superiores a 1 testemunha no ensaio de Capão do Leão.

Na Tabela 3 estão relacionadas as doenças que ocorreram neste período agrícola, cultivares e a sua reação de resistência, tolerância e suscetibilidade aos patógenos causadores destas.

Os resultados salientaram a resistência apresentada pelas cultivares A 9006 e AG X 102 a antracnose (*Colletotrichum graminicola*).

Tabela 1. Relação das cultivares testadas com a respectiva empresa produtora

<i>Nome da cultivar</i>	<i>Produtor</i>
RANCHERO	T <sub>1</sub>
BR 300	T <sub>2</sub>
AG 3001	T <sub>3</sub>
PM 9103	MORGAN
PM 9503	MORGAN
M 811	MORGAN
A 9906	ASGROW-NIDERA
A 9806	ASGROW-NIDERA
AG X 101	AGROCERES
AG X 102	AGROCERES
ESMERALDA	SEMEALI
DIAMANTE	SEMEALI
TURQUESA	SEMEALI
XM 6144	SEMEALI
P 8118	PIONEER
P 8419	PIONEER
XS 630	PIONEER
XS 337	PIONEER
DK 915	BRASKALB
DK 916	BRASKALB
DK 55	BRASKALB
C 47	CARGILL
C 49	CARGILL
C 57	CARGILL

Tabela 2. Resultados fenológicos e fenométricos do Ensaio Sul-riograndense de Sorgo Granífero Experimental, EMBRAPA-CPACT, Capão do Leão. 1995/96

Cultivares	Estande inicial (n°)	Floresc. (dias)	Altura plantas (cm)	Compr. do pedúnculo (cm)	Paniculas colhidas (n°)	Peso de grãos (kg/ha)
ESMERALDA	108	83	124	7	105	7472 a
BR 300	109	83	127	14	96	6789 ab
AG 3001	105	81	137	15	109	6680 ab
A 9906	114	87	76	36	68	6645 ab
DIAMANTE	92	82	153	16	91	6626 ab
TURQUESA	118	79	126	9	93	6593 abc
A 9806	120	78	121	10	117	6485 abcd
P 8419	121	80	130	7	106	6263 abcde
M 811	108	76	113	17	114	6230 abcde
P 8118*	97	84	131	14	94	6126 bcde
PM 9103	109	79	122	16	103	6101 bcde
C 57	97	83	139	17	90	6088 bcde
DK 55	97	83	111	10	87	5961 bcde
XS 630*	116	82	118	8	102	5919 bcde
DK 915	99	91	243	16	78	5623 bcde
XM 6144	103	75	127	15	91	5574 bcde
XS 337*	124	82	91	4	106	5505 bcde
AG X 102	115	84	129	17	86	5430 bcde
RANCHERO	92	85	116	6	86	5245 cdef
PM 9503	117	85	133	10	95	5197 def
AG X 101	107	85	162	26	95	5172 def
C 47	113	82	130	10	98	5036 ef
C 49	92	80	113	7	90	4910 ef
DK 916	93	91	251	18	68	4101 f

Média = 5907 kg/ha

C.V.% = 11,76

\* Cultivares com 2 anos de experimentação

Data de semeadura: 29/11/95

Data de emergência: 15/12/95

Data de colheita: 22/04/96

População ideal: 150 plantas

Tabela 3. Resultados da reação de híbridos e linhagens às doenças. EMBRAPA-CPACT, Capão do Leão. 1995/96

Cultivar	Produção	Doença/reação		
		Antracnose	Ferrugem	Bactéria
ESMERALDA	7472	S	R	*
BR 300	6789	S	R	R
AG 3001	6680	S	R	R
A 9906	6645	AS	R	R
DIAMANTE	6626	RM	R	*
TURQUESA	6593	AS	R	*
A 9806	6485	R	RM	*
P 8419	6263	RM	R	*
M 811	6230	AS	RM	*
P 8118	6126	AS	R	*
PM 9103	6101	AS	R	R
C 57	6088	RM	R	R
DK 55	5961	AS	R	*
XS 630	5919	S	R	*
DK 915	5623	S	S	*
XM 6144	5574	AS	R	*
XS 337	5505	AS	R	*
AG X 102	5430	R	R	*
RANCHERO	5245	S	R	*
PM 9503	5197	AS	R	R
AG X 101	5172	S	R	R
C 47	5036	S	RM	*
C 49	4910	AS	RM	*
DK 916	4101	AS	R	*

Nota - R = Resistente

RM = Resistência moderada

S = Suscetível

AS = Altamente suscetível

\* = Ocorrência de bactéria

## **ENSAIO SUL RIOGRANDENSE DE SORGO GRANÍFERO, CAPÃO DO LEÃO, RS, 1995/96<sup>1</sup>**

*Raupp, A.A.A.<sup>2</sup> ; Brancão, N.<sup>2</sup>*

---

### **Introdução**

Com o objetivo de avaliar o comportamento das cultivares recomendadas, para o estado do Rio Grande do Sul, a EMBRAPA-CPACT, planeja e organiza este ensaio que é realizado em vários locais do estado, através da Embrapa, Fepagro e empresas produtoras de sementes.

### **Material e Métodos**

No ano agrícola de 1995/96, este ensaio foi composto de 24 cultivares conforme a Tabela 1.

O ensaio obedeceu ao esquema experimental de blocos ao acaso com 3 repetições. As parcelas foram formadas de 4 linhas de 5m, sendo a área útil de 2 linhas de 5m. (7m<sup>2</sup>) e usado o espaçamento de 0,70m entre as linhas.

A adubação foi feita conforme a análise do solo na dose de 130kg/ha de N, sendo 1/3 na base e 2/3 em cobertura 30 dias após a emergência 42kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 72kg/ha de K<sub>2</sub>O.

---

<sup>1</sup> Trabalho realizado na EMBRAPA-CPACT. Caixa Postal 403 CEP 96.001-970 - Pelotas, RS.

<sup>2</sup> Eng.-Agr., M.Sc., Pesquisador da EMBRAPA-CPACT-EETB.

Para o controle de invasoras usou-se herbicida a base de atrazina (Gesaprin 500) na dosagem de 3,0 l/ha de produto comercial.

O ensaio realizado em Capão do Leão foi semeado em 29/11/95 em solo típico de arroz irrigado (hidromórfico), e a emergência ocorreu em 15/12/95.

### **Resultados e Discussão**

Na Tabela 2, são apresentados os dados fenológicos e fenométricos do experimento conduzido no Capão do Leão, onde observa-se que a média geral de produção de grãos foi de 5.388kg/ha. Neste experimento, 10 cultivares ficaram no primeiro agrupamento estatístico pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade, evidenciando as maiores produtividades

As observações realizadas em relação a ocorrência de doenças estão na Tabela 3, onde pode-se observar que foram registradas três doenças, ferrugem (*Puccinia purpurea*), bacteriose (*Xanthomonas campestris* pv. *holcicola*) e antracnose (*Colletotrichum graminicola*) esta última destaca-se pelo alto índice de infecção em quase todas as cultivares componentes do ensaio.

Salienta-se também, a resistência às duas doenças fúngicas apresentada pelas cultivares M 854, CMS XS 375, AG RS 10, CMS XS 376 e DK 48.

Tabela 1. Relação das cultivares testadas com a respectiva empresa produtora

<i>Nome da cultivar</i>	<i>Produtor</i>
M 854	MORGAN
M 858	MORGAN
A 9902	ASGROW-SEMEALI
A 9904	ASGROW-SEMEALI
RANCHERO	ASGROW-SEMEALI
F 135	FATURA
F 903	FATURA
ESS 111	TRIUMPH-CRA
AG 3001	AGROCERES
AG 3002	AGROCERES
AG RS 10	AGROCERES
DK 48	BRASKALB
DK 57	BRASKALB
DK 861	BRASKALB
DK 863	BRASKALB
DK 865	BRASKALB
BR 300	EMBRAPA
BR 303	EMBRAPA
BR 304	EMBRAPA
CMS XS 375	EMBRAPA
CMS XS 376	EMBRAPA
C 42	CARGILL
C 51	CARGILL
C 52	CARGILL

Tabela 2. Resultados fenológicos e fenométricos do Ensaio Sul-rio-grandense de Sorgo Granífero. EMBRAPA-CPACT, Capão do Leão. 1995/96

Cultivares	Estande		Altura planta (cm)	Compr. do Panículas pedúnculo colhidas		Peso de grãos (kg/ha)
	inicial (nº)	Floresc. (dias)		(cm)	(nº)	
A 9902	79	80	124	8	92	7087 a
A 9904	69	81	143	10	77	6890 ab
BR 303	87	81	139	15	87	6846 ab
C 42	105	78	110	7	101	6384 abc
M 854	93	79	132	10	98	5985 abcd
CMS XS 375	73	85	150	21	84	5737 abcde
M 858	106	80	147	16	107	5702 abcdef
BR 300	88	87	140	20	92	5595 abcdef
AG RS 10	100	84	141	23	102	5581 abcdef
CMS XS 376	95	83	153	20	93	5533 abcdef
C 51	89	86	158	34	97	5432 bcdef
DK 861	102	82	170	24	107	5233 cdef
DK 865	100	83	124	12	106	5203 cdef
BR 304	107	81	109	11	103	5126 cdef
ESS 111	105	79	127	14	104	5087 cdef
DK 48	73	80	136	18	78	5052 cdef
F 903	111	79	101	9	109	4977 cdef
F 135	92	78	129	12	91	4950 cdef
AG 3001	95	82	138	25	92	4789 cdef
AG 3002	102	86	167	26	98	4660 def
C 52	50	84	124	11	59	4582 def
DK 863	84	82	124	10	84	4417 def
DK 57	81	82	124	16	74	4363 ef
RANCHERO	92	87	113	16	91	4097 f
-----						
Média = 5388 kg/há						
C.V. % = 15,06						

Data de semeadura: 29/11/95

Data de emergência: 15/12/95

Data de colheita: 22/04/96

População ideal: 150 plantas

Tabela 3. Resultado da reação de híbridos e linhagens a doenças ocorrentes. EMBRAPA-CPACT, Capão do Leão. 1995/96

Cultivar	Produção (kg/ha)	Doenças/reação		
		Antracnose	Ferrugem	Bactéria
A 9902	7087	AS	R	*
A 9904	6890	AS	R	*
BR 303	6846	S	R	R
C 42	6384	AS	R	*
M 854	5985	R	R	*
CMS XS 375	5737	R	R	R
M 858	5702	R	RM	*
BR 300	5595	S	R	R
AG RS 10	5581	R	R	R
CMS XS 376	5533	R	R	R
C 51	5432	RM	R	R
DK 861	5233	S	S	*
DK 865	5203	S	R	*
BR 304	5126	AS	R	R
ESS 111	5087	AS	R	*
DK 48	5052	R	R	*
F 903	4977	AS	R	*
F 135	4950	RM	R	*
AG 3001	4789	RM	RM	*
AG 3002	4668	RM	R	*
C 52	4582	AS	R	R
DK 863	4417	AS	R	R
DK 57	4363	AS	R	*
RANCHERO	4097	AS	RM	R

Nota - R = Resistente

RM = Resistência moderada

S = Suscetível

AS = Altamente suscetível

\* = Ocorrência de bactéria

## **POTENCIAL PRODUTIVO DE CULTIVARES DE SORGO FORRAGEIRO E MILHO PARA SILAGEM. CAPÃO DO LEÃO, RS, 1995/96<sup>1</sup>**

*Raup, A.A.A.<sup>2</sup>; Brancão, N.<sup>2</sup>*

---

### **Introdução**

*O uso da silagem vem aumentando no meio rural e por isto, torna-se necessário conhecer o potencial produtivo de cada cultivar de sorgo e milho para indicar aos produtores as mais adequadas para a produção de silagem.*

### **Material e Métodos**

*Este ensaio foi planejado no delineamento experimental de blocos ao acaso com 3 repetições e 24 tratamentos, sendo 18 cultivares de sorgo e 6 de milho, conforme relação da Tabela 1.*

*As parcelas foram constituídas de seis fileiras de 7m de comprimento com espaçamento de 0,70m entre fileiras (área total de 29,40m<sup>2</sup>). As avaliações foram efetuadas em quatro fileiras centrais de 5m de comprimento, perfazendo uma área útil de 14,0m<sup>2</sup>.*

*A densidade de semeadura foi de 12 plantas por metro linear para sorgo e 4 plantas por metro linear para milho.*

---

<sup>1</sup> Trabalho realizado na EMBRAPA-CPACT - Caixa Postal 403 - CEP 96001-970 - Pelotas, RS.

<sup>2</sup> Eng.-Agr. M.Sc., Pesquisador da EMBRAPA-CPACT - Pelotas, RS.

A adubação foi realizada conforme resultado da análise de solo, obedecendo a recomendação da ROLAS para produção de silagem, usou-se 45kg/ha de N, 72kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 112kg/ha de K<sub>2</sub>O, por ocasião da semeadura, e 90kg/ha de N em cobertura 30 dias após a emergência.

A semeadura foi realizada em 30/11/95 e a emergência ocorreu em 16/12/95.

O controle de plantas daninhas foi realizado, em pré-emergência, através da utilização de herbicidas a base de atrazina na dosagem de 3 l/ha de produto comercial.

Realizou-se a colheita na medida que as cultivares atingiam o ponto de corte para silagem (grão pastoso) o que ocorreu entre 21/3/96 e 25/4/96.

## **Resultados e Discussão**

Os resultados coletados neste ensaio estão na Tabela 2, onde observa-se que as cultivares DK 915, DK 916, BR 506, C 22 e C 11 foram estatisticamente superiores as demais e produziram acima de 40.000kg/ha de massa verde. Em relação ao milho, a cultivar mais produtiva foi AG 5011, com 29.262kg/ha de massa verde.

Com relação às doenças foram registradas: helmintosporiose (*Helminthosporium turcicum*) ferrugem (*Puccinia purpurea*) e a antracnose (*Colletotrichum graminicola*) sendo esta última com reações que oscilaram entre cultivares resistentes a altamente suscetíveis.

Ainda nesta Tabela 3 registrou-se a ocorrência da bactéria *Xanthomonas campestris* pv. *holcicola*.

Salienta-se neste ensaio a resistência das cultivares: SILO, C 11, DK 916, BR 501 e de Massa 03, as doenças ocorrentes.

Os resultados evidenciaram que as cultivares de sorgo forrageiro foram as mais produtoras em relação ao milho.

*Tabela 1. Relação de cultivares de sorgo forrageiro e milho com a respectiva empresa produtora*

<i>Nome da cultivar</i>	<i>Produtor</i>
AG 2006	AGROCERES
CMS XS 755	EMBRAPA
DK 915	BRASKALB
CMS XS 756	EMBRAPA
CMS XS 758	EMBRAPA
MASSA 03	ZENECA
AG X 201	AGROCERES
DK 916	BRASKALB
CMS XS 759	EMBRAPA
AG X 202	AGROCERES
CMS XS 757	EMBRAPA
BR 601	EMBRAPA
Z 547	ZENECA
BR 506	EMBRAPA
SILO	ZENECA
BR 501	EMBRAPA
C 11	CARGILL
C 22	CARGILL
CARGILL 808	CARGILL
AG 5011	AGROCERES
PIONEER 3063	PIONEER
PIONEER 3072	PIONEER
BRASKALB XL 330	BRASKALB
COLORADO	COLORADO

Tabela 2. Resultados fenológicos e fenométricos do Experimento de Sorgo Forrageiro e Milho para silagem. EMBRAPA-CPACT, Capão do Leão. 1995/96

Cultivares	Flores- cimento (dias)	Altura plantas (cm)	Plantas acamadas (n°)	Folhas mortas (%)	Plantas colhidas (n°)	Massa verde (kg/ha)
DK 915	90	280	6	27	139	47857 a
DK 916	94	290	6	43	150	47500 a
BR 506	103	270	3	30	149	42381 ab
C 22	76	212	0	8	204	40952 ab
C 11	90	190	0	33	144	40000 ab
AG X 202	99	273	0	27	187	38095 bc
BR 601	87	257	4	63	168	37381 bcd
SIL0	90	263	4	60	167	36666 bcde
AG X 201	90	247	3	50	173	35357 bcdef
CMS XS 759	97	263	1	63	152	35238 bcdef
CMS XS 757	88	313	3	60	165	30476 cdefg
AG 5011*	85	173	0	40	78	29262 cdefg
P 3072*	79	180	0	37	79	28809 defg
CMS XS 758	90	280	2	57	170	28690 defg
AG 2006	96	230	0	30	169	28571 defg
CMS XS 756	93	173	0	40	162	28333 defg
CMS XS 755	101	173	0	37	138	27976 efg
BR 501	103	217	3	60	155	27738 efg
Z 547	89	300	3	40	157	26905 fg
XL 330*	80	203	0	27	76	26547 fg
C 808*	81	178	0	25	73	25881 g
COLORADO*	85	223	0	43	79	25239 g
P 3063*	81	173	0	27	80	23809 g
MASSA 03	83	151	0	20	165	22381 g
Média = 32585 kg/ha						
C.V. % = 14,66						

\* Milho

Data de semeadura: 30/11/95

Data de emergência: 16/12/95

População ideal para sorgo: 240 plantas

População ideal para milho: 80 plantas

Datas de colheita: 21/03/96 = C 808 e P 3072

22/03/96 = C 22, P 3063 e XL 330

26/03/96 = MASSA 03

29/03/96 = AG 5011 e COLORADO

11/04/96 = C 11, CMS XS 756, SIL0 e DK 915

12/04/96 = CMS XS 757 e Z547

15/04/96 = DK 916, BR 601, AG X 201 e CMS XS 758

16/04/96 = AG 2006, CMS XS 759, BR 506 e AG X 202

19/04/96 = BR 501

25/04/96 = CMS XS 755

Tabela 3. Resultados da reação de híbridos e linhagens a doenças. EMBRAPA-CPACT, Capão do Leão. 1995/96

Cultivar	Produção	Doença/reação			
		Antracnose	Ferrugem	Bactéria	Helminthosporium
DK 915	47857	RM	R	*	R
DK 916	47500	R	R	R	R
BR 506	42381	S	R	R	R
C 22	40952	RM	R	R	R
C 11	40000	R	R	R	R
AG X 202	38095	RM	R	R	R
BR 601	37381	AS	R	R	RM
SILO	36666	R	R	R	R
AG X 201	35357	RM	R	*	R
CMS XS 759	35238	R	R	*	RM
CMS XS 757	30476	S	R	R	R
AG 5011	29262	R	RM	R	R
P 3072	28809	R	RM	R	RM
CMS XS 758	28690	AS	R	*	R
AG 2006	28571	S	R	R	R
CMS XS 756	28333	AS	R	*	RM
CMS XS 755	27976	AS	R	*	RM
BR 501	27738	R	R	*	R
Z 547	26905	AS	R	R	R
XL 330	26547	R	RM	R	R
C 808	25881	R	RM	R	RM
COLORADO	25238	R	RM	R	R
P 3063	23809	R	RM	R	R
MASSA 03	22381	AS	R	*	RM

Nota - R = Resistente

RM = Resistência moderada

S = Suscetível

AS = Altamente suscetível

\* = Ocorrência de bactéria

## AVALIAÇÃO DOS ENSAIOS SUL-RIOGRANDENSE DE SORGO EXPERIMENTAL E COMERCIAL<sup>1</sup>

Silva, M.M.<sup>2</sup>; Rubin, S.<sup>3</sup>; Zanotelli, V.<sup>3</sup>; Chielle, Z.G.<sup>4</sup>; Comerlato, J.<sup>5</sup>;  
Bohn, D.<sup>6</sup>

---

### Introdução

Estes ensaios foram em rede na FEPAGRO, que são conduzidos nos centros de pesquisa e estações experimentais. Os resultados são para avaliação e recomendação de cultivares para o Rio Grande do Sul. A importância destes resultados e condução adequada destes trabalhos é a segurança que o produtor tem nos manifestados quando a FEPAGRO recomenda as cultivares juntamente com homologação das subcomissões das culturas junto ao ministério, sistema financeiro e assistência técnica EMATER-RS.

---

<sup>1</sup> Trabalho realizado pela FEPAGRO-Estação de Pesquisa e Produção de São Borja e Centro de Pesquisa de Sementes de Júlio de Castilhos.

<sup>2</sup> Eng.-Agr., Estagiário no Centro de Pesquisa de Sementes de Júlio de Castilhos.

<sup>3</sup> Eng.-Agr., M.Sc., Pesquisador da FEPAGRO-CPS de Júlio de Castilhos.

<sup>4</sup> Eng.-Agr., M.Sc., Pesquisador da FEPAGRO-CPS de Taquari.

<sup>5</sup> Biólogo, FEPAGRO-CPF de Taquari.

<sup>6</sup> Eng.-Agr., FEPAGRO-Estação Experimental de São Borja.

## **Material e Métodos**

*Estes trabalhos foram desenvolvidos na região de Júlio de Castilhos e São Borja nas Estações e Centro de Pesquisa da FEPAGRO.*

*Cada ensaio está composto de 24 materiais de sorgo, no delineamento de blocos ao acaso com três repetições. As análises estatísticas foram realizadas na Embrapa de Pelotas nos ensaios individuais e conjuntamente conforme Tabelas 1 a 6.*

## **Resultados e Discussão**

*Os resultados dos dois ensaios foram diferentes nas regiões, mostrando assim que os ensaios em rede é de fundamental importância para recomendação de cultivares. Os resultados médios de São Borja foram 4.397kg/ha com data de semeadura em 14/01/96 e em Júlio de Castilhos 6.834kg/ha com data de semeadura 08/01/96.*

*Na Tabela 6 encontra-se os resultados conjuntos com os critérios para recomendação de cultivares*

Tabela 1. Resultados fenológicos e fenométricos do Ensaio Sul-riograndense de Sorgo Granífero, Centro de Pesquisa de Sementes de Júlio de Castilhos, 1995/96

Cultivar	Estande inicial (n°)	Florescimento (n° dias)	Altura de plantas (cm)	Panículas colhidas (n°)	Peso de grãos (kg/ha)
A 9904	107	57	150	70	8095 a
AG RS 10	134	60	140	88	8012 a
AG 3002	123	60	160	85	7910 a
CMS XS 376	135	59	175	84	7878 a
BR 300	112	61	160	88	7512 ab
BR 303	119	56	163	84	7473 ab
DK 861	133	60	170	87	7471 ab
BR 304	105	58	115	75	7445 ab
CMS XS 375	83	64	160	77	7404 ab
AG 3001	123	57	163	74	7264 ab
Rancheiro	96	60	128	76	6945 ab
DK 865	119	59	128	79	6811 ab
C 51	112	61	165	88	6710 ab
DK 863	79	57	125	67	6670 ab
DK 48	104	58	155	75	6654 ab
C 42	121	57	140	87	6598 ab
A 9902	111	54	148	82	6556 ab
F 903	118	58	130	82	6524 ab
F 135	130	55	165	76	6482 ab
ESS 111	119	56	160	84	6152 b
M 858	144	58	173	111	6081 b
M 854	118	55	175	78	6006 b
DK 57	96	61	127	75	5990 b
C 52	41	65	100	50	3379 c
Média					6834
C.V.					12,0

Data de semeadura: 08/01/96

Data de emergência: 20/01/96

Tabela 2. Resultados fenológicos e fenométricos do Ensaio Sul-riograndense de Sorgo Granífero. Estação de Pesquisa e Produção de São Borja, 1995/96

Cultivar	Flores- cimento (dias)	Altura plantas (cm)	Comprimento pedúnculo (cm)	Panículas colhidas (nº)	Peso de grãos (kg/ha)
AG 3002	58	180	15	127	5219 a
AG RS 10	58	165	30	132	5164 a
C 42	55	170	17	140	5081 ab
F 903	57	170	20	143	5067 ab
A 9902	56	170	25	117	5014 abc
BR 304	59	135	20	128	4919 abcd
CMS XS 376	60	200	23	96	4869 abcde
DK 48	58	180	17	92	4790 abcde
Ranchero	59	155	25	96	4786 abcde
BR 303	58	90	20	105	4702 abcde
M 854	56	200	35	139	4517 abcdef
DK 861	59	190	15	96	4379 abcdef
BR 300	59	165	15	90	4376 abcdef
DK 865	56	155	17	125	4242 abcdefg
A 9904	56	165	17	95	4240 abcdefg
CMS XS 375	61	170	10	61	4231 abcdefg
M 858	56	180	25	124	3948 bcdefg
ESS 111	56	185	25	150	3900 cdefg
F 135	55	175	25	111	3893 cdefg
C 52	60	145	15	86	3886 cdefg
DK 863	56	140	17	105	3790 defg
AG 3001	56	185	30	112	3757 efg
DK 57	57	155	18	118	3564 fg
C 51	59	185	20	108	3181 g
Média					4397
C.V. %					13,1

Tabela 3. Produção média de grãos, em kg/ha, em cada local e global para 3 locais do Rio Grande do Sul do experimento sul-riograndense de sorgo granífero. Ano agrícola 1995/96

Cultivar	Capão de Leão	São Borja	Júlio de Castilhos	Média Global
A 9904	6890 a	5414 a	8095 a	6409 a
BR 303	6846 a	4702 a	7473 a	6341 ab
AG RS 10	5581 a	5164 a	8012 a	6252 abc
A 9902	7087 a	5014 a	6556 a	6219 abc
CMS XS 376	5737 a	4869 a	7878 a	6093 abcd
C 42	6384 a	5081 a	6598 a	6021 abcde
AG 3002	4660	5219 a	7910 a	5929 abcdef
BR 304	5126	4702 a	7445 a	5830 abcdefg
BR 300	5595 a	4376 a	7512 a	5828 abcdefg
CMS XS 375	5737 a	4231 a	7404 a	5791 abcdefgh
DK 861	5233	4379 a	7471 a	5694 abcdefgh
F 903	4977	5067 a	6524 a	5922 bcdefgh
M 854	5985 a	4517 a	6006	5503 cdefgh
DK 48	5052	4790 a	6654 a	5499 cdefgh
DK 865	5203	4242 a	6811 a	5419 cdefghi
Ranchero	4097	4786 a	6945 a	5276 defghi
AG 3001	4789	3757	7264 a	5270 defghi
M 858	5702	3948	6006	5243 efghi
F 135	4950	3893	6482 a	5108 fghi
C 51	5432	3181	6710 a	5107 fghi
ESS 111	5087	3900	6152	5046 ghi
DK 863	4417	3790	6670 a	4959 hi
DK 57	4363	3564	5990	4639 ij
C 52	4582	3886	3379	3949 j
Média	5388	4397	6834	5549
C.V. %	15,06	13,1	12,0	13,49

Critério: 80% da média do ensaio 4432kg/ha

Tabela 4. Resultados fenológicos e fenométricos do Ensaio Sul-riograndense de Sorgo Granífero, Centro de Pesquisa de Sementes de Júlio de Castilhos, 1995/96

Cultivar	Estande inicial (n°)	Florescimento (n° dias)	Altura de plantas (cm)	Panículas colhidas (n°)	Peso de grãos (kg/ha)
AG X 102	125	60	150	99	8653 a
BR 300	103	60	150	95	8584 a
AG X 101	118	58	172	98	8086 ab
P 8118*	101	60	150	92	7694 abc
Esmeralda	130	60	145	105	7617 abc
P 8419	94	57	152	108	7455 bcd
AG 3001	114	59	145	90	7311 bcd
Diamante	125	57	135	88	7066 bcde
A 9806	141	56	142	109	7009 bcde
DK 55	107	58	120	94	6988 bcde
A 9906	131	59	115	101	6879 cdef
Turquesa	115	57	130	79	6771 cdef
Ranchero	104	60	135	89	6642 cdef
XS 630*	115	59	123	78	6617 cdef
C 57	97	56	158	95	6556 cdef
XM 6144	107	55	140	95	6518 cdef
XS 337*	121	59	115	96	6330 def
C 47	102	57	145	87	6322 efg
PM 9503	105	64	125	81	6026 efg
DK 915	108	69	198	79	5949 efg
DK 916	118	68	215	61	5900 efg
PM 9103	69	53	147	72	5888 efg
C 49	55	57	125	78	5615 fg
M 811	135	54	110	99	4995 g
Média					6811
C.V.					8,98

\* Cultivar com 2 anos de experimentação

Data de semeadura: 08/01/96

Data de emergência: 20/01/96

Tabela 5. Resultados fenológicos e fenométricos do Ensaio Sul-riograndense de Sorgo Granífero. Estação de Pesquisa e Produção de São Borja, 1995/96

Cultivar	Flores- cimento (dias)	Altura plantas (cm)	Comprimento pedúnculo (cm)	Panículas colhidas (nº)	Peso de grãos (kg/ha)
P 8118*	58	160	15	123	5667 a
Esmeralda	58	170	20	101	5052 ab
XS 630*	59	150	20	110	4760 ab
DK 55	59	145	5	97	4638 ab
AG X 102	58	165	18	146	4583 ab
Ranchero	57	150	20	129	4557 ab
AG 3001	59	180	30	120	4543 ab
Diamante	59	180	17	126	4533 ab
BR 300	59	185	25	132	4505 ab
PM 9103	52	175	30	151	4505 ab
Turquesa	56	160	23	140	4494 ab
C 49	56	140	15	90	4471 ab
C 57	58	175	12	117	4433 ab
A 9806	54	170	25	130	4414 ab
C 47	56	150	25	101	4407 ab
P 8419	56	160	30	135	4400 ab
A 9906	59	142	10	147	4100 ab
XS 337*	57	140	12	145	4029 ab
PM 9503	52	150	10	134	3967 ab
XM 6144	52	155	32	138	3705 ab
AG X 101	56	200	30	132	3310 b
M 811	52	150	28	123	3086 b
DK 915	68	-	-	95	1131 c
DK 916	72	250	5	79	748 c
Média					4085
C.V. %					24,8

\* Cultivar com 2 Anos de experimentação

Data de semeadura: 12/01/96

Data de emergência: 19/01/96

Data da colheita: 3/05 a 9/05/96

População ideal: 150 plantas

Tabela 6. Avaliação conjunta para recomendação no Rio Grande do Sul do experimento sul-riograndense de sorgo granífero experimental. Ano agrícola 1995/96

Cultivar	Capão de Leão	São Borja	Júlio de Castilhos	Média Global
Esmeralda	7472	5052	7617	6714 a
BR 300	6789	4505	8584	6626 ab
P 8118*	6126	5667	7694	6496 abc
AG X 102	5430	4583	8653	6222 abcd
Ag 3001	6680	4543	7311	6178 abcd
Diamante	6626	4533	7066	6075 abcde
P 8419	6263	4400	7455	6039 abcde
A 9806	6485	4414	7009	5970 abcde
Turquesa	6593	4494	6771	5952 abcde
A 9906	6645	4100	7009	5875 abcdef
DK 55	5961	4638	6988	5862 abcdef
XS 630*	5919	4760	6617	5765 bcdef
C 57	6088	4433	6556	5693 cdef
AG X 101	5172	3310	8086	5523 defg
PM 9103	6101	4505	5888	5498 defg
Ranchero	5245	4557	6642	5481 defg
XS 337*	5505	4929	6330	5288 efg
XM 6144	5574	3705	6518	5266 efg
C 47	5036	4407	6322	5254 efg
PM 9503	5197	3967	6026	5063 fg
C 49	4910	4471	5615	4996 fgh
M 811	6230	3086	4995	4770 gh
DK 915	5623	1131	5949	4234 hi
DK 916	4101	748	5900	3583 i
Média	5907	4085	6811	5601
C.V. %	11,76	24,8	8,98	14,16

\* Cultivares com 2 anos de experimentação.

Critério: produtividade no mínimo igual a média dos ensaios (5601 kg/ha).

## **SILO DE ALVENARIA: OPÇÃO PARA ARMAZENAMENTO DE MILHO NA PEQUENA PROPRIEDADE<sup>1</sup>**

*Souto Mayor, E.R.<sup>2</sup>, Franco, J.B.R.<sup>3</sup>, Martins, R.R.<sup>4</sup>*

---

### **Introdução**

*A grande maioria das pequenas propriedades rurais com exploração familiar do Vale do Rio Taquari, persiste no sistema: seca-gem na lavoura, seguido de armazenamento em galpão onde as perdas são elevadas.*

*Na região do Vale do Taquari-RS, desde 1993 os silos de alvenaria com capacidade de 100 a 500 sacos tem sido construídos com excelente aceitação por parte dos produtores e técnicos envolvidos. Atualmente existe na região 34 silos de diversas capacidades totalizando 12.240 sacos. (Média de 360 sacos/silo).*

### **Material e Métodos**

*A técnica de construção do silo evoluiu nestes anos tornando-se simples e de fácil execução.*

---

<sup>1</sup> Trabalho realizado pela EMATER-RS/SAA na região do Vale do Rio Taquari, RS.

<sup>2</sup> Eng.-Agr., EMATER-RS/SAA.

<sup>3</sup> Eng.-Agr. B.Sc.

<sup>4</sup> Eng.-Agr., B.Sc., EMATER-RS/SAA.

### Descrição da técnica de construção de silos de alvenaria

Os cálculos dos esforços a que são submetidos o silo na pior situação que é a descarga excêntrica com a carga e a descarga simultânea, indicaram a tela soldada par armação de tubo de concreto designação: MF91, malha 20cm x 10cm, diâmetros fios 3,4mm x 3,0mm, peso base 1kgf/m<sup>2</sup>. Esta tela resiste com segurança técnica até altura de 3,0 metros e diâmetro de 5,0 metros. Acima destas dimensões, recomenda-se recalculer os esforços e utilizar uma tela com fios de maior diâmetro.

1. Estima-se a necessidade de estocagem (1m<sup>3</sup> ~ 750kg de milho).

Exemplo: estocagem de 250 sacos

250scs x 60kg = 15.000kg de milho

15.000kg ÷ 750 = 20m<sup>3</sup>

2. Determina-se o diâmetro e a altura do silo guardando a relação diâmetro ~ 1,66 x altura.

Para 250 sacos, teremos diâmetro = 3,60m

altura = 2,00m

3. Deve-se elaborar o equipamento esboçado na Figura 1.

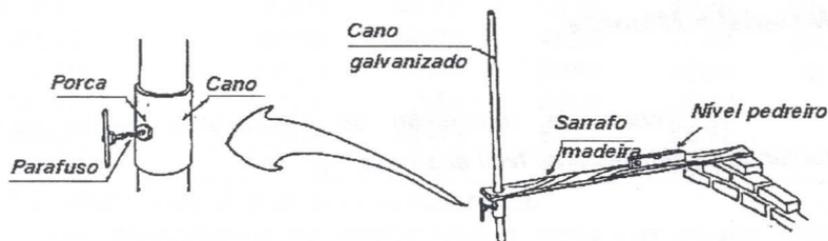


Figura 1

Consta de um cano de ferro (1 polegada de diâmetro para evitar a flambagem) que deve ser colocado no prumo, no centro da célula. Corta-se após um sarrafo de madeira com um orifício em uma

das extremidades de forma que a distância entre o orifício e a extremidade do sarrafo, corresponda ao raio interno da célula mais a espessura da parede (1/2 tijolo). O sarrafo que será encaixado no cano deve ser mantido na horizontal. Para tanto basta colocar abaixo deste e encaixado no cano guia, um dispositivo que consta de mais um pedaço de cano com dez centímetros de comprimento de diâmetro interno maior que o diâmetro externo do cano guia, porém, cujo diâmetro externo seja maior que o orifício feito no sarrafo. Este dispositivo deverá ser provido de um meio de fixá-lo no tubo central a qualquer altura. Para tanto, pode-se colocar um parafuso transversal de modo que apertando o parafuso o dispositivo é fixado na altura desejada.

A partir daí, a cada fiada de tijolos, regula-se a altura do sarrafo, para mantê-lo na horizontal, o que pode ser verificado amarrando-se um nível de pedreiro na sua parte superior.

#### 4. Alicerce

Faz-se uma boa compactação do terreno com socador de pedreiro antes de se iniciar o alicerce.

O alicerce deve ser construído com tijolos inteiros, na altura necessária a cada terreno. (Recomenda-se uma altura mínima de 0,35m para se evitar infiltração d'água). Após a conclusão do alicerce, deve-se passar 2 a 3 demãos de solução asfáltica para impermeabilização (Figura 2).



Figura 2

Deixa-se uma abertura para a saída dos grãos 35cm x 35cm no próprio alicerce e, se for o caso de optar por sistema de aeração, fazer outra abertura na mesma dimensão no local destinado ao ventilador (Figura 2).

### 5. Paredes

Podem ser construídas em alvenaria de tijolos maciços (silos internos às edificações), alvenaria de blocos de concreto (dimensões 20cm x 20cm x 10cm) e alvenaria de tijolos cerâmicos 6 a 8 furos quando as células forem construídas ao tempo (neste caso recomenda-se fazer uma pintura acrílica sobre o reboco). A argamassa de assentamento deve ter a proporção de 1:4 (cimento:areia). Deve-se acrescentar um impermeabilizante de massa na dose recomendada pelo fabricante.

Corta-se vários pedaços de arame queimado com 15cm, assentando-os dobrados na massa a cada 50cm (Figura 3).

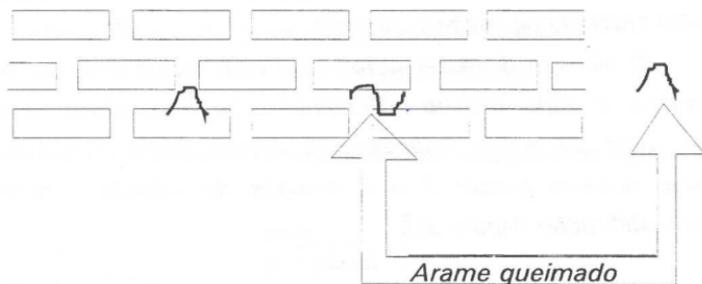


Figura 3.

Deixa-se uma abertura de tamanho suficiente para a passagem de uma pessoa. Esta abertura servirá de acesso para a construção da laje de fundo liso. Terminada a laje esta abertura é fechada. Confecciona-se formas de degraus em ferro 3/4 de polegada de dimensões de 40cm x 40cm e assenta-se a cada 40 cm de altura da parede para funcionar como escada interna e externa (Figura 4).

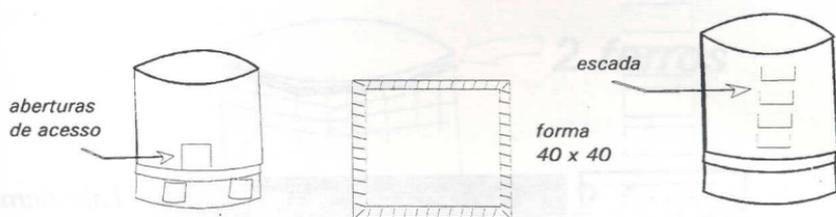


Figura 4.

#### 6. Acabamento interno

O fundo do silo pode ser chato ou cônico 29° com transportador helicoidal centralizado para a retirada do produto, podendo ser dotado ou não de aeração. Neste caso, recomenda-se que a abertura para a aeração seja 8% da área da base.

Preenche-se o fundo com terra, compactando até faltar 15cm para completar a altura do alicerce. Coloca-se uma camada de brita com espessura de 7cm. Por cima faz-se uma laje de 8cm conforme descrito abaixo:

Utilizar concreto na seguinte proporção conforme folheto da ABCP (mãos à obra)

1 saco de cimento

4 latas de areia

5 1/2 latas de brita

1 1/4 latas d' água

Obs.: lata de 18 litros

A mistura deve render por saco de cimento 0,14m<sup>3</sup> de concreto (Figura 5).

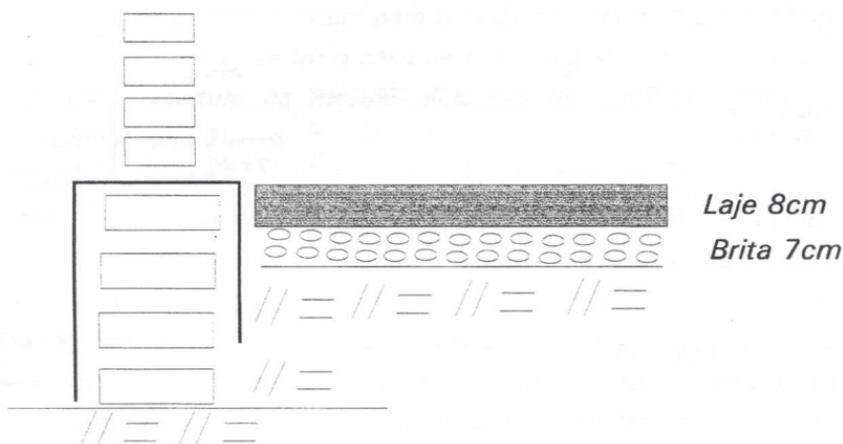


Figura 5.

### 7. Tela soldada e argamassa de revestimento

A tela soldada MF 91 deve abraçar a parede do silo pelo lado externo (Figura 6), tendo 3 cuidados principais:

- tracionar bem a tela para que fique bem esticada;
- fazer o trespasse da emenda da tela de no mínimo 50cm;
- utilizar os pedaços de arame queimado assentados na massa para fixar a tela.

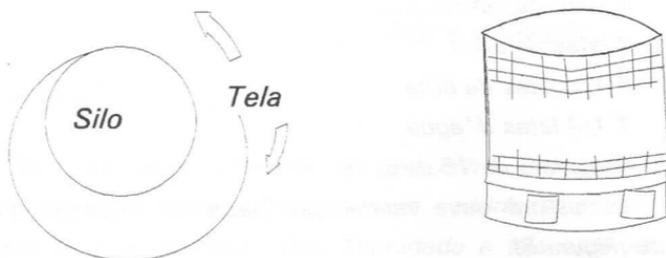


Figura 6.

Convém reforçar as extremidades superiores e inferiores com 2 ferros de 4,2mm sobre a tela (Figura 7).

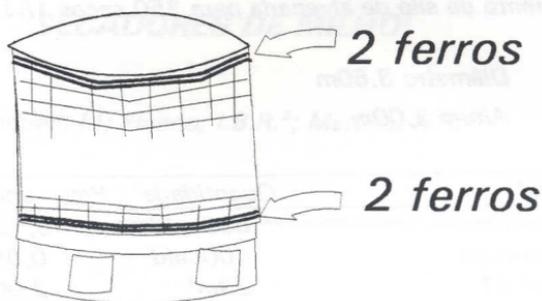


Figura 7.

A argamassa de revestimento deve ser usada no traço 1:3. Deve-se acrescentar impermeabilizante de massa na dose recomendada pelo fabricante.

### Conclusões

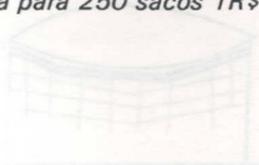
Os resultados obtidos nas condições de realização do presente trabalho, possibilitam concluir que:

1. É uma técnica simples, eficiente e de baixo custo para a construção de pequenos silos de alvenaria a nível de propriedade.
2. Constitui-se em ferramenta útil aos extensionistas e técnicos que atuam no campo, orientando diretamente os produtores rurais.
3. Aos agricultores, o silo de alvenaria é uma opção de estocar com segurança suas colheitas, com baixos custos, utilizando materiais e mão-de-obra simples.

## Orçamento de silo de alvenaria para 250 sacos 1R\$ ~ 1U\$ 27/06/96

Diâmetro 3,60m

Altura 2,00m



<i>Material</i>	<i>Quantidade</i>	<i>Preço unitário</i>	<i>Preço total</i>
<i>Tijolo 6 furos</i>	<i>600unid.</i>	<i>0,135</i>	<i>81,00</i>
<i>Tijolo maciço</i>	<i>400unid.</i>	<i>0,095</i>	<i>38,00</i>
<i>Tela MF 91</i>	<i>23m<sup>2</sup></i>	<i>2,00</i>	<i>46,00</i>
<i>Cimento</i>	<i>11sc</i>	<i>7,50</i>	<i>82,50</i>
<i>Arame queimado</i>	<i>1kg</i>	<i>1,50</i>	<i>1,50</i>
<i>Brita</i>	<i>0,7m<sup>3</sup></i>	<i>30,00</i>	<i>21,00</i>
<i>Areia média</i>	<i>2,0m<sup>3</sup></i>	<i>35,00</i>	<i>70,00</i>
<i>Impermeabilizante de massa</i>	<i>10,8 l</i>	<i>2,25</i>	<i>24,30</i>
<i>Impermeabilizante sol. asfáltica</i>	<i>3,6 l</i>	<i>9,00</i>	<i>9,00</i>
<i>Ferro 4,2 mm</i>	<i>5 barras</i>	<i>1,14</i>	<i>5,70</i>
<i>Mão-de-obra</i>	<i>6 D/H</i>	<i>30,00</i>	<i>180,00</i>
<i>Total</i>			<i>559,00</i>

## CONSTRUÇÃO DA FORNALHA PARA PEQUENOS SECADORES DE MILHO<sup>1</sup>

Barbieri, I.<sup>2</sup>; Franco, I.B.R.<sup>3</sup>; Martins, R.R.<sup>4</sup>

---

### Introdução

A construção de secadores de leito fixo nas pequenas propriedades rurais, ou mesmo ao nível de associação comunitárias, tem se constituído em excelente alternativa de armazenagem de milho, em grãos, para os produtores rurais, por propiciar aos mesmos condições ideais de armazenagem, com isso evitando os grandes prejuízos ocasionados pela má conservação do milho.

Com a expansão da construção de secadores de leito fixo, diversos tipos de fornalhas tem sido construídas e algumas destas fornalhas tem apresentado problemas, como por exemplo a queima incompleta provocando fumaça.

Nosso objetivo, com este trabalho, é apresentar uma opção de fornalha para pequenos secadores, que tem apresentado um resultado na secagem de milho.

---

<sup>1</sup> Trabalho realizado pela EMATER-RS/SAA, Vale do Taquari.

<sup>2</sup> Eng.-Agr., EMATER, Nova Bréscia, RS.

<sup>3</sup> Eng.-Agr., B.Sc.

<sup>4</sup> Eng.-Agr., B.Sc., EMATER-RS.

## Material e Métodos

### Descrição da fornalha

Esta fornalha foi tecnicamente dimensionada e calculada e tem seus resultados aqui transcritos de forma prática, para que técnicos, extensionistas e produtores rurais, possam construí-la de forma simplificada e de fácil entendimento.

• A fornalha terá dimensões que variam conforme o tamanho do secador, desde secadores de 40 sacos até secadores de 10 sacos de capacidade. As descrições aqui colocadas são para secadores de 40 sacos. Esta fornalha poderá ser feita para secadores menores, obedecendo os mesmos princípios de construção.

• A fornalha é formada por 2 câmaras: a câmara principal, ou de combustão, e a câmara secundária, onde ocorre a mistura do ar quente com o ar ambiente.

• A câmara de combustão (câmara principal) obedece ao princípio da verticalidade, buscando-se não quebrar a chama, por isso a altura da parede divisória, deve ser no mínimo 2 vezes a largura interna da fornalha, contando esta altura acima da grelha.

Obs.: Largura interna da fornalha = igual ou maior que o diâmetro de saída de ar do ventilador. Ex.: Diâmetro de saída do ventilador = 0,50m, então largura da fornalha igual ou maior que 0,50m.

• A parede divisória separa a câmara principal da câmara secundária ou seja a câmara de queima da câmara de mistura de ar quente com o ar ambiente.

• A câmara de combustão (queima) possui uma grelha, situada a uma altura de 2 tijolos do chão, com entradas de ar (respiros nas laterais e na frente 0,35m x 0,12m). São fundamentais as entradas de ar na câmara de combustão, com sobra de ar, para que ocorra uma perfeita queima de lenha.

❖ Porta de entrada - 0,40 de largura por 0,50 de altura. Em secadores menores pode-se reduzir o tamanho da porta.

❖ Colocação da porta pelo menos 2 tijolos acima da grelha.

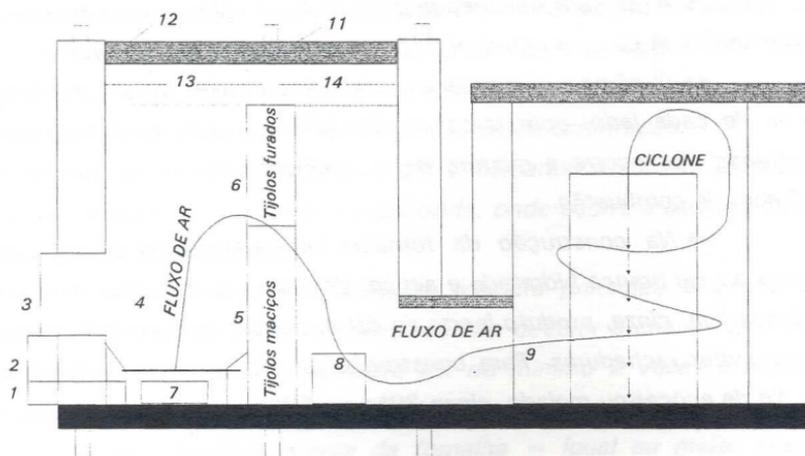
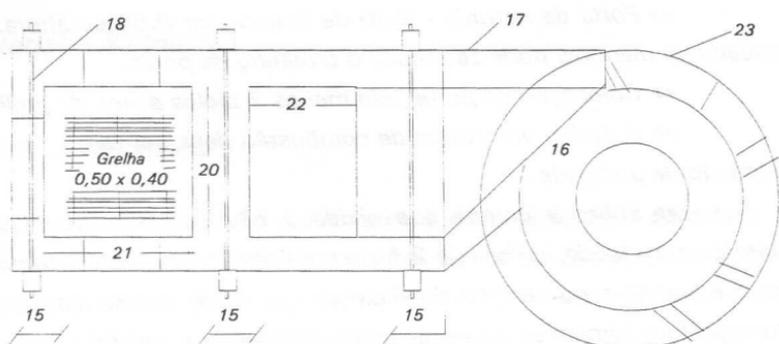
❖ A grelha da câmara de combustão deve ser feita com ferro redondo de polegada.

❖ Sobre a parede que divide a câmara de combustão da câmara secundária, coloca-se 2 fileiras de tijolos furados (6 furos) em pé, orientados no sentido do fluxo do ar. Estes tijolos, com a alta temperatura tornam-se incandescentes, auxiliando a queima dos gases produzidos na combustão.

❖ A câmara secundária tem 1/3 do volume da câmara de combustão. A câmara principal 2/3 do volume total da fornalha.

❖ A câmara secundária possui 2 entradas de ar ambiente, uma de cada lado, com tamanho de 0,30m x 0,35m. É por estas entradas que ocorre a mistura do ar ambiente com o ar quente da câmara de combustão.

❖ Na construção da fornalha utiliza-se barro (terra) com cinza ou cal branca hidratada e açúcar de cana, ou melado. Terra que dê boa liga, cinza, produto inerte ao cal e, açúcar de cana ou melado para evitar rachaduras. Para construção da fornalha são necessários 20kg de açúcar ou melado, cinza 30kg ou 30kg de cal branca.



*Medidas da fornalha - secador de 40 sacos = Leito fixo*

- 1-7 - 0,35m x altura de dois tijolos deitados
- 2 - três fiadas de tijolos
- 3 - vão da porta ( $h = 0,50$  ,  $1 = 0,40$ )
- 4 - de 1,45m a 1,50m acima da grelha
- 5 - 0,80m acima da grelha (tijolos maciços)
- 6 -  $\pm 0,70$  acima da parede (5) tijolos furados com os furos orientados de modo a permitir a passagem de calor pelos furos
- 8 - abertura de 0,30 x 0,35m em ambos os lados da câmara

- 9 - 0,40cm
- 11 - pilaretes que podem ser de madeira (5 x 8cm)
- 12 - enchimento com areia ou terra fina acima da abóboda
- 13 - 0,65m
- 14 - 0,45m
- 15 - comprimento de um tijolo inteiro
- 16 - 0,60m
- 17 - lage de concreto (suas dimensões dependerão da distância entre a fornalha e o quebra fagulhas)
- 18 - ferro redondo de 1/2" com rosca em ambos os lados para funcionar como tensor entre os pilaretes (usar arruela porca e contra porca)
- 20 - 0,55m
- 21 - 0,65m
- 22 - 0,45m
- 23 - 6 tubos de 4cm de diâmetro

❖ A largura das paredes da fornalha deve ser de 1 tijolo inteiro. Na câmara de queima deve-se usar um tijolo e meio, sendo o interno de preferência refratário.

**Secador de 40 sacos** = Fornalha de aproximadamente 1700 tijolos maciços.

**Secador de 18 sacos** = Fornalha necessita 1000 tijolos maciços.

❖ Concluída a fornalha, coloca-se 6 pilaretes que irão prender a fornalha, para que ela não abra.

❖ A parte superior interna da fornalha possui formato de um forno (arredondada) evitando-se a formação de cantos que dificultam a passagem do ar.

#### Recomendações para o bom funcionamento da fornalha

- a) Mantenha sempre a fornalha com alta temperatura.
- b) Para controle da temperatura do ar, no secador, utilize o controle de entrada de ar frio, não diminua o calor da fornalha.

- c) *Baixa temperatura na fôrnalha, provoca formação de fumaça, pois parte dos gases não são queimados.*
- d) *Utilize lenha de boa qualidade e de diâmetro maior que 10cm. Lenha grossa forma mais brasa, o que é desejável.*
- e) *Acenda o fogo da fôrnalha, 10 minutos antes de iniciar a primeira secagem.*
- f) *Mantenha as entradas de ar (cinzeiras e aberturas da câmara secundária) sempre limpos.*
- g) *Terminada a secagem, abra a porta da fôrnalha, para evitar a concentração de calor e prevenir danos na mesma.*

### **Resultados e Discussão**

*A região do Vale do Taquari, com destaque para o município de Nova Brésia, RS, onde já estão instalados 35 secadores de leito fixo, desde secadores com capacidade de 40 sacos até 10 sacos de capacidade, se comprovam os bons resultados de funcionamento das fôrnalhas verticais.*

*Estes dados são evidenciados, na prática, com a ótima secagem do milho, nos secadores que utilizam esta fôrnalha. Onde, o produto:*

- 1. não apresenta cheiro de fumaça;*
- 2. não trinca o grão na secagem;*
- 3. o produto mantém as suas características durante e após a secagem.*

## COMPORTAMENTO DO MILHO IRRIGADO POR INUNDAÇÃO EM SOLOS HIDROMÓRFICOS - SAFRA 95/96<sup>1</sup>

Parfitt, J.M.B<sup>2</sup>; Silva, C.A.S. da<sup>3</sup>, Porto, M.P.<sup>3</sup>

### Introdução

Os solos hidromórficos têm sido utilizados, tradicionalmente, com o binômio arroz-pecuária, sendo normalmente cultivados com arroz irrigado, por um a dois anos, seguidos de pousio por 3 a 4 anos. O motivo principal deste sistema de exploração agropecuário é o controle da infestação da lavoura, principalmente com o arroz daninho. Com o objetivo de encurtar o período de "pousio" das terras, e ao mesmo tempo, buscar novas alternativas econômicas, alguns produtores tem experimentado outras culturas para viabilizar a rotação com arroz. A cultura do milho têm sido uma das mais procuradas nesse sentido.

As principais dificuldades enfrentadas pelas culturas alternativas ao arroz são a deficiente drenagem destes solos, por serem planos e de pouca profundidade, assentados sobre uma camada impermeável (Horizonte B<sub>2</sub>), e a ocorrência de períodos com deficiência hídrica. A EMBRAPA-CPACT, há alguns anos, vem realizando trabalhos com a cultura do milho, na busca de soluções para utilizá-lo em terras de arroz. Entre outros estudos, efetuou-se um trabalho

<sup>1</sup> Trabalho realizado conjuntamente entre a EMBRAPA-CPACT, a Companhia Agrícola Extremo Sul e Fazenda Santa Zeferina.

<sup>2</sup> Eng.-Agrícola, M.Sc., EMBRAPA-CPACT.

<sup>3</sup> Eng.-Agr. M.Sc., EMBRAPA-CPACT.

*experimental de avaliação de métodos de irrigação e drenagem. Este mostrou que um bom aplainamento, procurando eliminar depressões na área, o uso de pequenos drenos, espaçados de no máximo 30m entre si, e a irrigação por inundação intermitente formam um sistema perfeitamente adequado. A irrigação por inundação, além de ser compatível com o sistema de produção do arroz irrigado, não requer correção de declive, que normalmente é exigida pela irrigação por sulco.*

*Este trabalho teve como objetivo verificar a viabilidade do uso da irrigação por inundação, ao nível de lavoura, e ao mesmo tempo, atender a demanda dos produtores no sentido de estabilizar a produção por meio de irrigação.*

### **Material e Métodos**

*Para atender os objetivos propostos, foram conduzidas, junto aos agricultores, duas lavouras de milho, em planossolo típico, ambas em resteva de arroz irrigado. Uma lavoura situou-se no município de Jaguarão, na Companhia Agrícola Extremo Sul (Granja Bratanhas) e a outra no município de Herval, na Fazenda Santa Zeferina. Em ambos os locais o controle da umidade foi realizado com o uso de tensiômetros. Na Tabela 1 consta o cronograma, tratos culturais e insumos utilizados em cada lavoura.*

*Na fazenda Santa Zeferina, o sistema de cultivo utilizado foi o convencional, com lavração e gradagem. A área (4ha) foi aplainada e, logo após a semeadura, foram construídos os drenos (20 x 15cm), espaçados de 30m entre si, utilizando-se uma valetadeira rotativa. As marachas foram feitas com maracheira de base estreita. Os tratos culturais, como a aplicação de herbicida, cobertura de uréia e colheita, foram realizados manualmente. Para avaliação da população e rendi-*

mento de grãos, efetuou-se uma amostragem de dez parcelas de 10m<sup>2</sup>. Também avaliou-se a produção total da lavoura.

Na Granja Bretanhas, o sistema foi o de plantio direto. A área (18,2ha) foi preparada de forma convencional, no outono, sendo que as marachas de base larga foram construídas no mês de novembro. Foram abertos pequenos drenos (12 x 40cm), que, inclusive, cortavam as marachas, de forma a possibilitar a drenagem da área após chuvas intensas ou irrigações. Com as marachas de base larga, formam-se valos que possibilitam o acúmulo de água após chuvas ou irrigações. Por isto, fez-se valetamento também ao longo de suas bordas. Para estas duas últimas operações, utilizou-se uma valetadeira estreita, normalmente usada em plantio direto. O plantio foi realizado com semeadora modelo PAR 3600, da SEMEATO, semeando-se, inclusive, sobre as marachas. Todas as demais operações também foram mecanizadas. Como o mês de dezembro foi seco, optou-se por realizar uma irrigação (banho) na área, antes da semeadura. O espaçamento entre linhas foi de 0,90m e foram semeadas 7 sementes/m. A população final foi avaliada em parcelas de 30m<sup>2</sup>, com dez repetições. O rendimento de grãos foi obtido com a pesagem de toda a produção, colhida mecanicamente.

Em ambas as lavouras foram registrados os custos de produção, de forma a ter-se uma estimativa do total desembolsado.

## **Resultados e Discussão**

Os dados de população, rendimento de grãos e custos das lavouras constam na Tabela 1.

Na Cia. Agrícola Extremo Sul, a lavoura de milho teve baixo índice de germinação, que reduziu a população final a 51.000pl./ha, 30% abaixo da esperada. Isto pode ter sido devido ao ataque intenso de lagartas e, também, a problemas entre a relação semeadora - solo -

semente, já que os solos de várzeas são desestruturados. A emergência sobre as marachas de base larga foi adequada, mas é importante registrar que as fileiras de milho sempre ficaram perpendiculares as marachas, situação esta não muito comum. Também a colheita sobre as marachas foi realizada sem problemas. O rendimento de 4.440kg/ha pode ser considerado satisfatório, considerando-se a época tardia da semeadura, quando a cultura já não expressa todo o potencial de produção.

Na fazenda Santa Zeferina, ocorreu desuniformidade na emergência das plantas. Com isto, a lavoura teve partes boas e outras com ausência de plantas. Esta desuniformidade deveu-se à falta de umidade no momento da semeadura. Este fato fez com que uma amostragem, realizada em dez parcelas, proporcionasse uma população de 47.000pl./ha e rendimento de grãos de 5.877kg/ha. Em contrapartida, a colheita total mostrou um rendimento de 3.835kg/ha, incluindo-se, aqui, a área ocupada pelas marachas.

O controle de plantas invasoras foi excelente em ambas as lavouras.

Pode-se dizer que os sistemas de irrigação e de drenagem instalados funcionaram perfeitamente, embora deva-se ressaltar que, nas áreas onde foram localizadas as lavouras, não ocorreram situações extremas de excesso hídrico, o qual se constitui em fator limitante à produção do milho, neste tipo de solo. O sistema utilizado na Cia. Agrícola Extremo Sul apresentou, como vantagem, a área ficar praticamente pronta para o plantio direto do arroz ou de outra cultura subsequente, com apenas duas operações: o remonte das marachas de base larga e o uso de triturador, para picar e espalhar a resteva do milho.

O trabalho, ao nível de produtor, ainda tem caráter preliminar. Portanto, deve-se continuar, nas próximas safras, agregando-se novos produtores e regiões diferenciadas.

Tabela 1. Cronograma, tratos culturais, insumos e custos de duas lavouras de milho, em solos hidromórficos. Safra 1995/96

Item	Companhia Agrícola Extremo Sul	custo/ha (R\$)	Faz. Santa Zeferina	custo/ha (R\$)
<i>Município</i>	<i>Jaguarão</i>		<i>Herval do Sul</i>	
Sistema de cultivo	Plantio direto	-	Convencional	-
Prep. solo (combustível)	-	-	Lavr./Grad.	37,50
Semeadura	28.12.95	-	2 e 3.12.95	-
Semente	Cargill 805	92,77	Pioneer 3063	69,60
Trat. Sementes	Furazin	15,59	-	-
Dessecante	Roundup	40,00	-	-
Herbicida	Gesaprin	27,75	Sanson	45,00
Adubo-base	05-20-20 (300kg)	66,43	05-25-25 (400kg)	97,86
Adubo-cobertura	Uréia - 160kg em 2 aplic.	81,73	Uréia 280 kg em 2 aplic.	115,50
Espantalhos	-	-	-	2,25
Inseticida	Karate/Assist	8,73	-	-
Serv. Aviação	4 vôos	31,98	-	-
Niveação	-	2,00	-	-
Entaipamento	0,28h.	5,69	-	-
Valeteamento	0,26h.	5,47	-	-
Pulverizador	0,27h.	-	-	-
Irrigação	1 (energia)	4,50	3 (gravid.)	-
Colheita	-	62,15	-	107,50
Mão de obra	-	30,00	-	64,02
População (pl./ha)	51.000	-	47.000	-
Rendimento (kg/ha)	4.440	-	3.829	-
<b>Custo total (R\$)</b>		<b>474,76</b>		<b>539,23</b>

## MILHO IRRIGADO EM SOLO HIDROMÓRFICO - SAFRA 95/96<sup>1</sup>

Silva, C.A.S. da<sup>2</sup>; Parfitt, J.M.B.<sup>3</sup>

---

### **Introdução**

*Os problemas limitantes ao pleno desenvolvimento do potencial agrícola dos solos hidromórficos, relacionados com os recursos solo-água, são devidos ao regime pluvial, que produz chuvas em quantidade e períodos aleatórios, o qual, associado as características físico-hídricas e topográficas das várzeas, ocasionam tanto períodos de excesso como de deficiência de água no solo. Devido, principalmente, às limitações de ordem técnica que os solos hidromórficos proporcionam ao desenvolvimento das chamadas culturas alternativas ao arroz irrigado, a introdução das mesmas nessas áreas é ainda incipiente e com produtividade muito variável. Todavia, a nível experimental, tem-se obtido rendimentos elevados. Assim, este trabalho teve como objetivo verificar, a nível de lavoura, em solo hidromórfico, a resposta da cultura do milho à irrigação e a sistemas de cultivo, em função dos métodos de irrigação utilizados.*

---

<sup>1</sup> Trabalho realizado pela EMBRAPA/CPACT, Pelotas, RS.

<sup>2</sup> Eng.-Agr., M. Sc., EMBRAPA/CPACT.

<sup>3</sup> Eng.-Agrícola, M. Sc., EMBRAPA/CPACT.

## **Material e Métodos**

Este experimento foi conduzido na EMBRAPA-CPACT (EETB), Capão do Leão, RS, no ano agrícola 1995/96, em Planossolo, unidade de mapeamento Pelotas.

O milho foi implantado no sistema de cultivo convencional e com os seguintes métodos de irrigação:

1. Terreno regularizado: - não irrigado;  
- irrigado por inundação;
2. Terreno sistematizado: - irrigado por sulcos.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com arranjo dos tratamentos em faixas, com 8 repetições.

A área de cultivo foi de 5ha. Utilizou-se o híbrido PIONEER 3063, semeado em 04.12.95, com espaçamento de 0,80m entre linhas, procurando-se uma população de 65.000 plantas/ha. A adubação foi realizada com base na análise química do solo e de acordo com as recomendações da ROLAS RS/SC, com excessão do N, que foi de 200kg/ha, parcelado em duas aplicações.

Para a irrigação por inundação, confeccionou-se marachas de base estreita, tradicionalmente utilizadas na irrigação do arroz. Os sulcos foram feitos por um sulcador tipo "pé-de-pato", regulável. Na área não irrigada e de inundação, foram feitos, com valetadeira rotativa, pequenos drenos (20 x 15cm) espaçados de 30m, visando uma melhor drenagem superficial.

O monitoramento da umidade do solo foi realizado através de tensiômetros, programando-se para irrigar sempre que o potencial matricial do solo atingisse a 0,60atm.

Foram avaliados o estande final e o rendimento de grãos, sendo este corrigido para 13% de umidade.

## Resultados e Discussão

A Tabela 1 mostra as precipitações pluviiais ocorridas durante o ciclo do milho na safra 1995/96, as normais correspondentes ao mesmo período e o número de dias com chuvas. Em todos os meses choveu mais do que a média de cada período, a exceção de março. Somente em meados deste último mês, a umidade do solo atingiu o ponto de irrigação.

A população e o rendimento de grãos estão na Tabela 2. Pode-se considerar que o estande de plantas obtido foi adequado. Em função das condições climáticas ocorridas, houve necessidade de apenas uma irrigação, relativamente tardia, não se obtendo diferença, em rendimento de grãos, entre os sistemas testados. A produtividade alcançada neste ano foi baixa, quando comparada às obtidas nas safras anteriores, nas áreas irrigadas (8.226 e 7.906kg/ha, nos anos de 1993/94 e 1994/95, respectivamente). Entre os fatores que contribuíram para esta queda no rendimento, podem estar a tardia aplicação do N em cobertura, devido as freqüentes chuvas ocorridas no mês de janeiro, e o excesso de precipitação verificada em alguns períodos do ciclo da cultura.

Tabela 1. Precipitação pluvial ocorrida durante o ciclo da cultura do milho. EMBRAPA-CPACT, 1995/96

Período	Meses/Precipitação (mm)				
	Dez.	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.
1995/96	114,6	157,4	171,4	35,4	95,4
Normal	91,9	116,4	121,0	113,0	73,5
Nº de dias com chuvas	9	16	9	10	9

Tabela 2. População e rendimento de grãos de milho irrigado e não irrigado, em solo hidromórfico. EMBRAPA-CPACT, 1995/96

Método	População (pl/ha)	Rendimento de grãos (kg/ha)
Não irrigado	56.370	4.651 a
Irrig. Por inundação	61.590	4.625 a
Irrig. Por sulcos	65.840	4.525 a
Média	61.267	4.600

## UTILIZAÇÃO DE DRENOS LIVRES NA CULTURA DE MILHO EM SOLOS HIDROMÓRFICOS DA LAGOA MIRIM<sup>1</sup>

Rota, A.M.<sup>2</sup>

---

### Introdução

Os solos hidromórficos da bacia da Lagoa Mirim, tem como aptidão principal a cultura do arroz irrigado. Em vista disso, instalou-se nessa região o que se poderia chamar de monocultura do arroz, haja visto que a única rotação, significativamente utilizada, tem sido com pastagem nativa.

Essa característica exploratória entretanto, tem se ressentido de uma série de limitações tanto de aspecto técnico quanto econômico. A tentativa de encontrar métodos de cultivo que viabilizem a introdução de culturas alternativas, viáveis técnica e economicamente, tem-se tornado uma busca constante da pesquisa agrônômica neste tipo de solo. A cultura do milho tem apresentado resultados satisfatórios nesse tipo de solo, porém desde que irrigada e com drenagem eficiente. As tentativas relacionadas às práticas de drenagem não tem, em geral, apresentado bons resultados, Rota et al. (1995), trabalhando com diferentes declividades da superfície do solo, com o objetivo de incrementar o escoamento superficial, concluíram que variações entre 0,78%, 0,47%, 0,26% e 0,00% de declividade da superfície do solo, não apresentaram diferenças significativas quanto ao rendimento de grãos da cultura de milho. Cunha et al. (1993),

---

<sup>1</sup> Trabalho realizado pela Faculdade de Engenharia Agrícola - UFPEL, em Santa Vitória do Palmar, RS

<sup>2</sup> Prof. Adjunto IV, M.Sc., DEA/UFPEL

trabalhando também com milho em planossolo típico, concluíram que drenos superficiais, com 30cm de profundidade, cortando o horizonte A, situados em intervalos de 2,5m, 5,0m, 10,0m, 20,0m e 40,0m, não contribuíam para o aumento do rendimento do milho. A utilização de drenos com espaçamento menor que 2,5m fatalmente seria inviável do ponto de vista operacional. A tentativa de utilização de drenos subterrâneos, que poderia solucionar o problema de operacionalidade, fica limitada, em função do alto custo do investimento e também da pouca profundidade da camada permeável, horizonte A (15 a 50cm), embora a condutividade hidráulica destes solos, apesar de baixa, pudesse viabilizar esta prática de drenagem. Goulart et al. (1995), trabalhando com solos hidromórficos da bacia da Lagoa Mirim, determinaram um valor de condutividade hidráulica, para os primeiros 50cm de profundidade do horizonte A, de aproximadamente 392cm/dia. Segundo esse pensamento, a utilização de drenos livres, pode ser cogitada, desde que com pequeno espaçamento.

O presente trabalho foi conduzido com o objetivo de verificar o efeito da utilização de drenos livres, abertos com sulcador tipo torpedo, na realização da drenagem interna de solos hidromórficos da bacia da Lagoa Mirim.

## **Material e Métodos**

O experimento foi instalado na Granja Santa Tereza, Município de Santa Vitória do Palmar, RS.

A área apresenta um solo hidromórfico, unidade Formiga. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com nove repetições. Os tratamentos foram parcelas com drenos e a testemunha, sem drenos. As parcelas com e sem drenos foram localizadas lado a lado, de forma intercalada. A área experimental apresentou dimensões de 14m de largura por 67,5m de comprimento. Ao longo do maior lado, pela parte mais alta, foi construído um canal de irrigação, ao longo da outra extremidade, um coletor de drenagem. Os drenos foram

construídos no sentido do menor comprimento da parcela, isto é, com 14m de comprimento. Foi aberto um dreno sob cada fileira de planta, com um espaçamento de 0,75m. A profundidade dos drenos foi de 0,40m, localizando-se na parte superior do horizonte B. O dreno livre constitui-se de um furo aberto no interior do solo, através de um cilindro de ferro, com 0,075m de diâmetro, seguido de um expansor, com um diâmetro de 0,10m e preso ao mesmo por uma corrente com 0,15m de comprimento. Estas duas peças ao deslocarem-se no interior do solo, abrem um furo que, sendo implantado em uma camada com alto teor de argila e baixo de teor de areia, permanece estável por largos períodos.

Na construção dos drenos foi utilizado um trator com 120Hp, com tração 4 x 4. A velocidade de deslocamento foi de 1,0m/s, o que resultou em um rendimento de 3,7h/ha.

Nas duas parcelas localizadas no centro da área, um tratamento e uma testemunha, foram implantados poços de observação, para leitura do nível do lençol freático.

A área foi previamente arada, discada e sistematizada, estabelecendo-se um desnível uniforme ao longo da linha de drenos. O adubo foi aplicado a lanço e incorporado antes da semeadura. Esta foi feita manualmente, em 10/11/95, adotando-se um espaçamento entre fileiras de 0,75m e entre plantas de 0,20m (66.667 plantas/ha). O híbrido utilizado foi o Pioneer 3063. A área foi irrigada por sulcos.

A adubação utilizada foi de 215kg de  $P_2O_5$ /ha e 107kg de KCl/ha e 45kg de N/ha. A aplicação de herbicida foi feita em pós plantio, utilizando-se a mistura de 3,5 l/ha de pendimetalin 500g/l e 7,0 l/ha de propanil 480g/l.

A aplicação de nitrogênio em cobertura foi feita em duas oportunidades, a primeira aos 30 dias da emergência, tendo sido aplicados 100kg/ha de N, e a segunda, aos 45 dias da emergência, sendo aplicados 120kg/ha de N.

A área experimental foi constantemente atacada pela lagarta do cartucho (*Spodoptera frugiperda*). Foram feitas três aplicações de

inseticida utilizando-se em duas delas azodrin-monocrotophos 400g/l e em uma a mistura desse produto com deltametrina 25g/l.

Ao longo de todo o ensaio, foram realizadas seis irrigações. A primeira irrigação foi realizada sem o terreno encontrar-se sulcado. Desse modo a água escoou em forma de lâmina, sobre toda a superfície do terreno. As demais irrigações foram feitas após o terreno ter sido sulcado, com a realização da capina. As alturas de lâmina d'água não foram determinadas. Em cada irrigação deixava-se a água escorrendo pelo sulco, por um tempo de aproximadamente duas horas, o que conforme era verificado posteriormente, umedecia o solo até a camada impermeável. A Tabela 1 apresenta as datas das irrigações, altura e data da ocorrência de precipitações.

As variáveis analisadas foram: estande final (plantas/ha), altura de planta (m), número de espigas por planta ( $n^\circ$  espigas) e rendimento de grãos (kg/ha).

Após a colheita, foram abertas três trincheiras nas parcelas tratamento e três nas parcelas testemunha, para verificação da profundidade do sistema radicular.

## **Resultados e Discussão**

A Tabela 2, apresenta os resultados das leituras de nível do lençol freático, realizadas nos poços de observação. Conforme pode ser verificado, observou-se em todas as oportunidades uma maior profundidade do nível do freático no poço localizado na parcela tratamento, isto é, com drenos, em média de 0,40m, enquanto que na parcela testemunha, as leituras de nível no poço de observação, registraram uma média de 0,33m.

A Tabela 3 apresenta as profundidades do sistema radicular em três parcelas tratamento e três testemunha. Pode observar-se que a diferença de profundidade de raízes entre as parcelas tratamento e as testemunha, oscilou em torno de 0,08m. Verifica-se que essa

diferença é bastante semelhante àquela observada nas leituras de nível de lençol freático, 0,07m.

Os resultados relativos aos dois tratamentos das variáveis número de espigas, estande final, altura de planta e rendimento de grãos, são apresentados na Tabela 4. Verifica-se que as médias das duas primeiras variáveis, quando comparadas entre si, não apresentam diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade. Entretanto, as diferenças foram significativas ao nível de 1% de probabilidade para rendimento de grãos e altura de plantas.

## **Conclusão**

Para as condições em que foi realizado o experimento e em função dos resultados obtidos, conclui-se que a utilização de drenos livres, na parte superior do horizonte B, aumentou o rendimento de grãos em 28,5%, assim como a altura de plantas, não apresentando efeito sobre o estande final e número de espigas por planta.

## **Referências Bibliográficas**

- CUNHA, N.G. da; SEVERO, C.R.S. Drenagem superficial no planossolo cultivado com milho. EMBRAPA/CPATB. Pelotas, RS. 1993. p.45-54.
- GOULART, J.P.; MAESTRINI, A.P.; PAULETTO, E.A; TURATTI, A.L.; VERNETTI, F. Propriedades hidráulicas de um solo hidromórfico. **Resumo.** Congresso Brasileiro de Ciências do Solo. Viçosa, MG. 1995.
- ROTA, A.M; TROGER, F.H. Avaliação da eficiência da drenagem superficial em solos de planície da bacia da Lagoa Mirim. Editora e Gráfica da UFPEL, Pelotas, RS. 1995. 17p.

Tabela 1. Alturas de chuva e datas das irrigações

<i>Data</i>	<i>Chuva/irrigação</i>	<i>mm</i>
25/11/95	<i>irrigação</i>	
02/12/95	<i>irrigação</i>	
12/12/95	<i>irrigação</i>	
23/12/95	<i>irrigação</i>	
30/12/95	<i>irrigação</i>	
05/01/96	<i>chuva</i>	30.0
11/01/96	<i>chuva</i>	43.0
24/01/96	<i>chuva</i>	7.0
30/01/96	<i>chuva</i>	41.0
06/02/96	<i>chuva</i>	2.5
10/02/96	<i>chuva</i>	15.0
19/02/96	<i>irrigação</i>	
21/02/96	<i>chuva</i>	2.5
24/02/96	<i>chuva</i>	7.5
25/02/96	<i>chuva</i>	5.0
29/02/96	<i>chuva</i>	17.5
04/03/96	<i>chuva</i>	7.5
13/03/96	<i>chuva</i>	6.0
22/03/96	<i>chuva</i>	4.0
23/03/96	<i>chuva</i>	57.5
24/03/96	<i>chuva</i>	105.0
25/03/96	<i>chuva</i>	6.0
29/03/96	<i>chuva</i>	8.0
02/04/96	<i>chuva</i>	48.0
03/04/96	<i>chuva</i>	64.5
04/04/96	<i>chuva</i>	3.0
05/04/96	<i>chuva</i>	2.5
06/04/96	<i>chuva</i>	10.0
07/04/96	<i>chuva</i>	3.0
10/04/96	<i>chuva</i>	17.5

Tabela 2. Leituras de nível realizadas nos poços de observação

	Leituras	
	Parcela c/dreno	Parcela s/dreno
12/01/96 (instalação)	0	0
29/01/96	42	34
07/02/96	43	34
18/02/96	44	36
03/03/96	47	35
15/03/96	60 (seco)	47
14/04/96	20	12

Tabela 3. Profundidade do sistema radicular do horizonte B e do dreno livre

Parcela	Prof. B	Prof.raiz	Prof. furo	Parcela	Prof. B	Prof.raiz
C/dreno 3	50	49,0	48	S/dreno 3	75	47,5
C/dreno 4	67	47,5	45	S/dreno 4	67	39,0
C/dreno 6	50	55,0	45	S/dreno 6	50	40,5

Tabela 4. Média dos valores de rendimento, altura de planta, número de espigas por planta e estande final, de milho submetido à dois tratamentos de drenagem interna do solo

Tratamento	Rendimento (kg/ha)	Altura de planta (m)	Núm. de espigas (esp./plant.)	Estande final (plant./ha)
C/dreno	8841 <sub>A</sub>	2,19 <sub>A</sub>	1,05 <sub>a</sub>	60978 <sub>a</sub>
S/dreno	6881 <sub>B</sub>	2,15 <sub>B</sub>	1,03 <sub>a</sub>	59893 <sub>a</sub>

Médias seguidas por letras diferentes diferem entre si, pelo teste F, ao nível de 1,0% de probabilidade

# ANÁLISE CONJUNTA DAS RESPOSTAS DO BIÊNIO A NITROGÊNIO EM ALGUNS SOLOS DE BAIXO TEOR DE MATÉRIA ORGÂNICA, NO SUL DO RS, E APTIMORAMENTO DA DIAGNOSE DAS NECESSIDADES DE ADUBAÇÃO FOSFORADA

ROSELI F. DE OLIVEIRA, MARIA C. S. DE ARAÚJO, JOSÉ CARLOS DE OLIVEIRA, JOSÉ CARLOS DE OLIVEIRA, JOSÉ CARLOS DE OLIVEIRA

## Resumo

### Resumos

Este trabalho teve como objetivo avaliar a resposta de plantas de milho e soja a diferentes níveis de adubação nitrogenada em solos de baixa matéria orgânica, e a influência da matéria orgânica e da quantidade de nitrogênio aplicado no crescimento das plantas, na produção de grãos e na eficiência de utilização do nitrogênio. O experimento foi conduzido em um campo experimental, com dois solos (latossolo e latossolo vermelho) e duas culturas (milho e soja). Os tratamentos foram: controle (sem adubação), 50, 100 e 200 kg N/ha. Os resultados mostraram que a adubação nitrogenada aumentou a produção de grãos e a eficiência de utilização do nitrogênio, especialmente em solos com baixa matéria orgânica. A matéria orgânica também influenciou a resposta das plantas à adubação nitrogenada.

Palavras-chave: milho, soja, adubação nitrogenada, matéria orgânica, eficiência de utilização do nitrogênio.

## **ANÁLISE CONJUNTA DAS RESPOSTAS DO MILHO A NITROGÊNIO EM ALGUNS SOLOS DE BAIXO TEOR DE MATÉRIA ORGÂNICA, NO SUL DO RS, E APRIMORAMENTO DA DIAGNOSE DAS NECESSIDADES DE ADUBAÇÃO NITROGENADA<sup>1</sup>**

*Siqueira, O.J.W. de<sup>2</sup>; Ferreira, M.F.<sup>3</sup>; Dias, A.D.<sup>4</sup>; Flores, C.A.<sup>5</sup>; Steinmetz, S.<sup>6</sup>; Reichert, L.<sup>7</sup>; Vahl, L.<sup>8</sup>*

---

### **Resumo**

*As recomendações de nitrogênio para a cultura do milho, adotadas no Rio Grande do Sul e Santa Catarina, baseiam-se no teor de matéria orgânica do solo, sendo ajustadas em relação a rendimentos potenciais, função de níveis tecnológicos. Na decisão de quanto N deve ser aplicado na lavoura, o histórico da área, especialmente com relação a cultivos com leguminosas, é um importante fator a considerar. No entanto, ainda não existem instrumentos de diagnose efetivos e, ao mesmo tempo, práticos, que possam diminuir as incertezas na definição da adubação nitrogenada. Este problema agrava-se, especialmente no caso dos solos arenosos, que por apresentarem, nor-*

---

<sup>1</sup> Projeto de pesquisa EMBRAPA-CPACT 01.0.94.385.08/CNPq 520379/95.

<sup>2</sup> Eng.-Agr., Ph.D., EMBRAPA/CPACT, bolsista do CNPq.

<sup>3</sup> Eng.-Agric., B.S., bolsista do CNPq.

<sup>4</sup> Eng.-Agr., M.Sc., bolsista do CNPq.

<sup>5</sup> Eng.-Agr., B.S., EMBRAPA/CPACT.

<sup>6</sup> Eng.-Agr., Ph.D., EMBRAPA/CPACT/EETB.

<sup>7</sup> Técnico Especializado -I, B.S., EMBRAPA/CPACT.

<sup>8</sup> Eng.-Agr., Ph.D., UFPel/FAEM.

malmente, baixos teores de matéria orgânica, requererem maiores doses de nitrogênio. Neste trabalho procede-se a uma análise conjunta das respostas do milho, verificadas em oito experimentos de campo, conduzidos nas safras 1994/95 e 1995/96, voltados ao entendimento do balanço de nitrogênio para a cultura do milho, utilizando os modelos de simulação CERES e o Sistema de Suporte de Decisão DSSAT. Em 1994/95, foram conduzidos dois experimentos no Planossolo Pelotas (Capão do Leão, RS), um com manejo irrigado (inundação) e outro sem irrigação, com tratamentos constituídos de 6 doses de N, com divisão de parcelas para os híbridos Cargil C-511A e C-901. Em 1995/96, foram conduzidos dois experimentos, em área próxima, sem irrigação, sendo novamente estudadas 6 doses de N, conduzidos com os híbridos C-511A e C-901. Os outros quatro experimentos foram conduzidos em 1995/96, localizados em um solo Podzólico Vermelho Amarelo, dois dos quais localizados em topo de coxilha, em área preparada para irrigação por aspersão. Os demais foram conduzidos em local próximo, na encosta da coxilha, sem irrigação. Os experimentos constituíram-se dos híbridos Agrocere AG-9012 e AG-1051, envolvendo o teste de 6 doses de N (5 no experimento sem irrigação). Correlacionaram-se as respostas do milho, em percentagem (rendimento de grãos sem N/rendimento com N x 100) com os teores de matéria orgânica, concentrações de N mineral na forma de nitratos, amoniacal e total, e quantidades de N mineral acumuladas no perfil do solo (nitratos, amoniacais, total), em diferentes profundidades do solo (0-5, 0-10, 0-20, 0-30, 0-40, 0-50, 0-60cm). As correlações simples do rendimento relativo com os teores de matéria orgânica não foram significativas ou, foram, coincidentemente, negativas, explicadas a partir do histórico das áreas. As melhores correlações das respostas do milho ao nitrogênio via adubação mineral, foram obtidas com os teores de nitratos no solo, tanto pela concentração média (ppm N) como pelos valores acumulados em Kg N/ha, na profundidade de 0-20cm. Não foram constatadas melhorias significativas nas correla-

ções com o aumento da profundidade de amostragem do solo, significando ser esta uma profundidade de amostragem satisfatória para fins de diagnose das necessidades de nitrogênio para o milho. O somatório dos teores de nitrogênio mineral (formas de nitratos e amoniacais) ofereceu, por outro lado, uma distribuição mais homogênea de resultados, o que pode se refletir em uma maior sensibilidade no método de diagnose. Estudos complementares deverão ser conduzidos, envolvendo outros tipos de solos e alternativas de manejo, visando validar o método de diagnose apresentado.

## **AVALIAÇÃO DAS RESPOSTAS DO MILHO A NITROGÊNIO EM SOLOS ARENOSOS, SUL DO RS, ATRAVÉS DO ENFOQUE SISTÊMICO. Informe preliminar, 1996<sup>1</sup>**

Siqueira, O.J.W. de<sup>2</sup>; Ferreira, M.F.<sup>3</sup>; Dias, A.D.<sup>4</sup>; Flores, C.A.<sup>5</sup>; Steinmetz, S.<sup>6</sup>; Reichert, L.<sup>7</sup>; Silva, C.<sup>8</sup>; Vahl, L.<sup>9</sup>

### **Resumo**

*A produtividade média da lavoura de milho no Rio Grande do Sul é muito baixa, inferior a 2t/ha. O uso restrito de fertilizantes, especialmente os nitrogenados, contribui para limitar a produção de grãos, especialmente nos solos arenosos, por apresentarem, em geral, baixos teores de matéria orgânica e limitado suprimento natural de nitrogênio. O uso de leguminosas em rotação cultural e o seu manejo como adubação verde tem mostrado ser um substituto potencial da adubação química. Torna-se, portanto, importante quantificar estes efeitos como suporte na tomada de decisão do uso de fertilizantes nitrogenados na lavoura de milho. Este trabalho faz parte de um projeto de pesquisa que utiliza-se do enfoque sistêmico como ferramenta para o entendimento das relações entre os fatores solo-planta-clima,*

<sup>1</sup> Projeto de pesquisa EMBRAPA-CPACT 01.0.94.385.08/CNPq 520379/95.

<sup>2</sup> Eng.-Agr., Ph.D., EMBRAPA-CPACT, bolsista do CNPq.

<sup>3</sup> Eng.-Agric., B.S., bolsista do CNPq.

<sup>4</sup> Eng.-Agr., M.Sc., bolsista do CNPq.

<sup>5</sup> Eng.-Agr., B.S., EMBRAPA-CPACT.

<sup>6</sup> Eng.-Agr., Ph.D., EMBRAPA-CPACT-EETB.

<sup>7</sup> Técnico Especializado-I, B.S., EMBRAPA-CPACT.

<sup>8</sup> Eng.-Agr. M.Sc., EMBRAPA-CPACT-EETB.

<sup>9</sup> Eng.-Agr., Ph.D., UFPel/FAEM.

utilizando modelos de simulação CERES e o sistema de suporte de decisão "DSSAT", com pesquisas dirigidas ao entendimento do balanço do nitrogênio para os solos, em relação aos sistemas de produção e climas regionais. Os resultados apresentados referem-se aos experimentos conduzidos na safra 1995/1996; dois localizados no Planossolo Pelotas e quatro no solo Podzólico Vermelho Amarelo (PVA), respectivamente na EETB/CPACT/EMBRAPA, em Capão do Leão, e na Vila Lange, na propriedade do Sr. Guido Peters, em Pelotas. Na Vila Lange, dois experimentos foram situados em topo de coxilha, preparados com infra-estrutura de irrigação por aspersão, com controle da umidade do solo via tensiômetros; outros dois experimentos foram localizados na encosta da coxilha, conduzidos sem irrigação. Os experimentos constituíram-se, essencialmente, de doses de nitrogênio (0-80-160-240kg N/ha no Planossolo; 0-50-100-150-200-250kg N/ha no solo PVA, excluindo a dose máxima nos experimentos sem irrigação), tendo sido utilizados os híbridos Cargil C-511A e C-901, no Planossolo e Agrocere AG-9012 e AG-1051 no solo PVA, cada híbrido constituindo experimento em isolado. No Planossolo, os rendimentos médios corresponderam a 3,8 e 7,1t/ha, respectivamente para os híbridos C-511A e C-901, o primeiro tendo sofrido déficit hídrico, devido ao plantio em novembro. As respostas ao nitrogênio foram significativas até a dose de 160kg N/ha, bem como os retornos econômicos, para ambos os experimentos, havendo correspondência com as doses recomendadas de N para o tipo de solo estudado (2,1% matéria orgânica). No solo PVA, os rendimentos médios oscilaram entre 5,5 e 7,4t/ha, e em nenhum dos quatro experimentos foram constatadas respostas significativas ao nitrogênio aplicado via adubação mineral, embora os solos apresentassem 1,2 e 1,7% de matéria orgânica, respectivamente no topo e na encosta da coxilha. O histórico das áreas foi determinante nas respostas do milho a adubação nitrogenada. O pousio, no caso do Planossolo, em contraste com 8 a 9 anos de cultivos de aveia+ervilhaca no inverno, incorporados ao

*solo, no caso de ambas as áreas experimentais no Podzólico Vermelho Amarelo, refletiu-se nos teores de nitrogênio mineral constatados antes do plantio do milho, na camada superficial do solo. Os teores de N mineral acumulados nos 40cm superficiais do solo, corresponderam a cerca de 50kg N/ha no Planossolo e a 127 e 285kg N/ha, respectivamente no topo e na encosta da coxilha, no caso do solo Podzólico Vermelho Amarelo, justificando o tipo de resposta encontrado. A determinação de N mineral na camada superficial do solo mostrou-se ser um efetivo método de diagnose, complementar, para avaliar a disponibilidade de nitrogênio no solo para a cultura do milho.*

## ***Painéis***

## MILHO NA PEQUENA PROPRIEDADE

Pereira Filho, I.A.<sup>1</sup>

---

*Do total de milho produzido no Brasil um percentual expressivo advém do cultivo do cereal nas pequenas propriedades. Cerca de 60% das propriedades agrícolas, produzem milho e, em média cada uma utiliza 3,5ha para a exploração da cultura .*

*Tem-se verificado nestas propriedades em algumas regiões, aumento do crescimento do rendimento em detrimento da elevação da área cultivada. O seguimento das pequenas propriedades de 5 até 10ha de lavoura, contribui com cerca de 32% da produção, em quase 40% da área colhida. O rendimento desta faixa é em média muito baixo, devido às limitações próprias de várias naturezas como dificuldade de mecanização, pouco recurso financeiro, difícil acesso ao crédito, topografia as vezes limitantes e, quase nenhum acesso às instituições que lhes oferecem tecnologia apropriada para este seguimento.*

*Grande parte das instituições de pesquisas especialmente as governamentais têm se preocupado em gerar tecnologias para este universo de produtores. Para tanto uma série de sistemas de produção foram estudados, com destaques principais para a consorciação e rotação de culturas envolvendo o milho como cultura principal, adubação verde, plantio direto na pequena propriedade e cultivo integrado do milho x criatório de animais especialmente suínos e aves,*

---

<sup>1</sup> Pesquisador da EMBRAPA-CNPMS, Rodovia na 424 Km 65, Caixa Postal 151. CEP 35701-970 Sete Lagoas, MG. Fax.(031) 773-9252.

onde o cereal é usado como alimento e os dejetos animais, fertilizantes.

Dentre os sistemas consorciados o que predomina no Brasil é o do milho x feijão phaseolus, onde há várias maneiras de associá-los.

A - plantio de milho e feijão simultâneo, podendo ser: a<sub>1</sub> - feijão semeado na linha do milho. Este sistema é o mais vantajoso por permitir que a semeadura e o cultivo de ambas culturas seja mecanicizado; a<sub>2</sub> - feijão semeado nas entrelinhas do milho; a<sub>3</sub> - semeadura de milho e feijão em faixas alternadas.

B - Semeadura de feijão após a maturação fisiológica do milho, onde praticamente não há mais concorrência entre espécies por nutrientes, água e outros fatores. Muito comum na região do Brasil Central.

C - Plantio do feijão antes da semeadura do milho ou vice-versa dependendo do valor ou da importância econômica do produto na região. Este tipo de consórcio é mais comum na região centro-sul.

Para avaliar a eficiência do sistema de consórcio foi estabelecida a fórmula  $Ye = Ym + rYf$  para calcular a produção equivalente do milho, onde  $Ye =$  produção equivalente do milho;  $Ym$  e  $Yf =$  as produções de grãos em Kg/ha de milho e feijão consorciados e,  $r =$  a relação do preço de feijão sobre o preço de milho, ou seja

$$r = \frac{\text{preço do feijão}}{\text{preço do milho}}$$

Para fins de cálculo o valor de  $r$  é de 4.5, resultado de 17 anos de pesquisa dos preços de feijão e milho.

No sistema de rotação e adubação verde onde se busca a melhoria das condições físico-química e biológica dos solos, bem como o controle da erosão, pragas e doenças, algumas leguminosas tem-se destacado como por exemplo a leucena, que tem capacidade de fixar até 400kg de nitrogênio atmosférico, tem-se mostrado promissora na fertilização nitrogenada do milho, sendo capaz de substituir

o nitrogênio químico da cultura, proporcionando bons rendimentos (Tabela 1).

Tabela 1. Efeito da adubação verde com e sem leucena sobre a produção de milho. EMBRAPA/CNPMS. Sete Lagoas MG. 1995 (Dados médias de dois anos)

Nitrogênio kg/ha	Produção em kg/ha			
	Sem leucena	%	Com leucena	%
0	3770 c	100	5.514 c	146
40	4871 b	100	6.251 a	128
80	5426 a	100	5.996 ab	110
120	5621 a	100	5.796 bc	103

Pereira Filho, et al. 1995

Como na pequena propriedade é muito comum o produtor colocar o gado na palhada após a colheita do milho, a leucena neste caso, funciona também como complemento proteico para os animais, além de servir como controladora da erosão.

Em relação ao estudo de manejo do solo na pequena propriedade, e em especial com a cultura do milho, tem se voltado mais para o sistema de plantio direto, o qual tem proporcionado melhoria na produtividade do milho sobretudo nas áreas de maior probabilidade de erosão, onde se verificou uma redução de erodibilidade na ordem de 50 a 90% em relação a plantio convencional, além da melhoria das condições físicas, químicas e biológicas dos solos.

O cultivo integrado milho x criatório de animais, principalmente suínos tem possibilitado ao produtor minimizar os custos de produção, através do uso de dejetos, que antes era escoados diretamente em rios, córregos ou lagos, causando com isto sérios problemas de poluição, além da perda de uma importante fonte de nutrientes. Os resultados de pesquisas tem mostrado que a aplicação de

dejetos líquidos de suíno a lanço ou localizado em sulcos tem elevado significativamente o rendimento do milho. A Tabela 2 mostra que 4,5 litros de esterco líquido de suíno por metro de sulco é suficiente para se ter uma produção de 4947kg/ha o que equivale a diferença de 297% a mais quando, comparando com adubação química completa.

Tabela 2. Produção média de milho em kg/ha obtidas com doses de esterco líquido de suínos aplicados em sulco. EMBRAPA-CNPMS. Patos de Minas, MG, 1989

Tratamentos	Produção em kg/ha	Diferença percentual
Testemunha	264	16
Adubação química*	1663	100
1,5 litros de esterco/metro sulco	2440	147
3,0 litros de esterco/metro sulco	3793	288
4,5 litros de esterco/metro sulco	4947	297

Kozen et al. 1996

\* 200kg/ha de 4-30-16 + Zn + 200kg/ha de sulfato de amônio em cobertura

Para elevar o nível de produtividade, especialmente de milho, na pequena propriedade, é preciso aliar o uso das novas tecnológicas a incentivos governamentais, como acesso mais fácil e mais cedo ao crédito, para que o produtor possa planejar e implementar o processo de compras de insumos tais como sementes melhoradas, calcário, adubos, defensivos e até mesmo de algum tipo de equipamento que possa melhorar a eficiência do trabalho na propriedade.

## **MILHO NA PEQUENA PROPRIEDADE Valorização da Agricultura Familiar<sup>1</sup>**

Gusson, M.F.<sup>2</sup>

---

*O Brasil possui, segundo dados do IBGE de 1985, 4,4 milhões de estabelecimentos considerados familiares; e destes, 918 mil estavam no Sul e representavam 21% dos estabelecimentos familiares do Brasil e 77% dos estabelecimentos da região Sul.*

*No Rio Grande do Sul, a participação da agricultura familiar corresponde a 86% dos estabelecimentos, contribuindo com 51% da produção e ocupando 39% da área.*

### **A produção e a produtividade do Rio Grande do Sul**

*O Rio Grande do Sul é o segundo produtor de milho do país. No ano de 1992, a cultura ocupou uma área de 2 milhões de hectares, atingindo a produção de 5,5 milhões de toneladas. O rendimento médio da produção no período de 1980 a 1992 girou em torno de 2.000Kg/ha. Historicamente, a área plantada com milho no estado não sofre alterações significativas.*

*A produção de milho está intimamente ligada a propriedade familiar: 78,3% da produção e área ocupada estão em estabelecimentos rurais de até 50ha.*

*O cultivo do milho tem uma importância histórica (econômica e cultural) para as pequenas propriedades, pois é utilizado para a alimentação animal (suínos, aves, bovinos e outros), para a comercia-*

---

<sup>1</sup> Texto elaborado a partir do trabalho desenvolvido pelo CETAP junto a comunidades de pequenos Agricultores

<sup>2</sup> Engº Agrônomo integrante da equipe do CETAP

lização dos grãos e para o consumo humano. Em função disso é que praticamente 70% da produção é consumida nas propriedades.

Essa realidade é que determina a organização e os sistemas produtivos da Agricultura Familiar. Em pesquisa realizada pela FAO (1995) no estado de Santa Catarina, mais precisamente em Quilombo, foram identificados nove Sistemas Produtivos considerados principais, onde se associa a produção de milho solteiro ou consorciado com a criação animal (suínos, aves e bovinos) em diferentes níveis. Essa realidade em boa parte expressa a situação dos pequenos agricultores da região norte do estado do RS. É nesse contexto das pequenas propriedades que devemos entender sua importância e a partir disso construir alternativas viáveis, apropriadas e sustentáveis.

### **Construindo alternativas**

Analisando o rendimento médio da produção de milho (que gira em torno de 2.000kg/ha), o modelo tecnológico, a política das empresas produtoras de sementes, o custo das sementes e a dependência dos agricultores, é que se vem discutindo alternativas para diminuir os custos de produção e se construir sistemas de produção mais sustentáveis e que permitam mais autonomia aos agricultores.

Uma das alternativas está sendo a viabilização das experiências dos agricultores em produzir as sementes através de cruzamentos de híbridos comerciais. Isso reduz os custos, pois com 3kg de semente comprada é possível obter 360kg de semente classificada. Essa forma de produzir a semente requer que se faça o cruzamento a cada ano, para ter sementes para a safra seguinte.

Para analisar e avaliar os resultados de produção, acompanhamos quatro lavouras de sementes de cruzamentos por dois anos. Colhemos três amostras de 20m<sup>2</sup> (ao acaso) em cada lavoura. Os resultados foram os seguintes:

**Safra 93/94**

Lavoura	Milho	Produtividade sc/ha
1	AG28 X C408	88,00
2	AG303 X P3032	73,60
3	AG303 X P6875	81,94
4	AG303 X G5555	74,00
Média	—	79,50

**Safra 94/95**

Lavoura	Milho	Produtividade sc/ha	Plantas/ha
1	Cunha Branco X Br 106	85,71	36.377
2	Cunha X Br 106	110,73	40.380
3	XL510 X AG303	92,38	36.761
4	AG303 X P3069	103,96	41.523
Média	—	98,19	38.760

Esses resultados foram determinados através do peso da espiga, peso dos grãos e descontada a umidade para atingir 13%.

Os agricultores dizem que estão produzindo em média 80sc/ha em suas lavouras, informação confirmada pelos resultados das amostras colhidas. Para atingir essa produção, já fazem aproximadamente 8 anos que estes agricultores vêm utilizando adubação verde de inverno (aveia e ervilhaca), e também estão aproveitando os resíduos orgânicos dos suínos, colocando em torno de 2 toneladas por hectare.

A opção da produção de sementes motivou os agricultores a se desafiar e buscar outras alternativas como processar a classificação das sementes, secagem, armazenamento e como se organizar para produzi-la. Construíram um pequeno secador de leito fixo, adquiriram

*um classificador de cereais, constituíram uma associação com 12 famílias, melhoraram o armazenamento da produção com a construção de tulhas. Ainda enfrentam limites, como no processo de conservação das sementes, que terão que ser superados. Com a utilização de algumas alternativas, estes agricultores estão conseguindo reduzir de forma significativa os custos de produção, ficando menos dependentes de insumos externos à propriedade, recuperando visivelmente os recursos naturais de produção e com isso desenvolvendo uma atividade que, econômica, energética, social, cultural e ambientalmente, dá passos firmes para a sustentabilidade dos seus sistemas de produção agropecuários.*

*Além da estratégia de produção de sementes através dos cruzamentos, desde 1990 estamos realizando um trabalho em conjunto com outras entidades da Rede PTA e com a participação da EMBRAPA-CPACT sobre resgate e melhoramento de milhos crioulos. Este trabalho iniciou com o Ensaio Nacional de Milho Crioulo (ENMC) que objetiva fazer o resgate, avaliação, melhoramento e produção de sementes.*

*No ano de 1995 o ensaio tinha 36 variedades. Na comunidade de Vaca Morta, Três Arroios (RS), os resultados variaram de uma produtividade de 108,33sc/ha a 17,78sc/ha, com a média geral do ensaio ficando em 80,74sc/ha.*

*No conjunto das entidades foram resgatadas 200 variedades locais de milho e já organizaram-se centenas de grupos de produção de sementes. No entanto, esse trabalho e a liberdade das comunidades locais ao acesso, uso e intercâmbio de seus recursos genéticos estão ameaçados pela implementação de leis de proteção à propriedade intelectual, que têm por objetivo favorecer os interesses dos que dominam as biotecnologias. Tais leis fazem parte do processo de globalização da economia e se coadunam com o projeto de desenvolvimento vigente. Além disso, os organismos transgênicos que as modernas biotecnologias apresentam para a utilização na agricultura trazem novos riscos ambientais. Isto torna-se mais grave na medida em que não há uma política de biossegurança que*

*permita a participação e o controle da sociedade civil sobre esses temas de relevância e segurança ambiental e social estratégicos.*

*Para se construir efetivamente uma agricultura sustentável, faz-se necessário o reconhecimento do espaço rural não só como um local de produção econômica, mas também como um lugar de cultura própria, de geração de saber, de trabalho e de estreita relação do ser humano com a natureza.*

### **Bibliografia**

*BRESOLIN, M.; VIOLA, E.A. O Milho no Contexto Mundial, Nacional e do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, EMATER-RS, 1995.*

*FAO/INCRA, "A agricultura familiar na região Sul", 1996.*

*V SEMINÁRIO NACIONAL da REDE PTA de SEMENTES, Em Defesa da Agricultura Familiar e Biodiversidade. Recife, 1996.*

*TESTA, V.M.; NADAL, R. de; MIOR, L.C.; BALDISSERA, I.T.; CORTINA, N. O Desenvolvimento Sustentável do Oeste Catarinense (Proposta para discussão). Florianópolis: EPAGRI, 1986.*

## SITUAÇÃO E PERSPECTIVAS DO MILHO NAS PEQUENAS PROPRIEDADES<sup>1</sup>

Testa, V.M.<sup>2</sup>, Nadal, R. de<sup>3</sup>

---

A conceituação e o uso do termo "pequena propriedade" são polêmicos. As principais razões da polêmica sobre o uso deste termo se referem ao modo ou sistema agrário de produção agrícola, que passa a se restringir aos que possuem a propriedade do fator de produção terra, portanto, excluindo outras formas de produção, como arrendatários, parceiros, etc.

O conceito de "pequena propriedade" é subjetivo e pode obedecer a vários critérios, sendo os mais freqüentes a área de terra, o nível de renda e/ou o grau de capitalização. Todavia, não sendo objetivo discutir neste trabalho os critérios para delimitar pequenas propriedades, serão utilizadas como referência as unidades de produção (estabelecimentos) com menos de 50ha, com o objetivo de analisar a situação atual e as perspectivas do milho nas pequenas propriedades. Entre outros aspectos, serão abordados: a importância da pequena propriedade na produção de milho, o alcance social e a participação do milho na renda dos estabelecimentos, principais

---

<sup>1</sup> Trabalho desenvolvido no Centro de Pesquisa para Pequenas Propriedades-CPPP/EPAGRI.

<sup>2</sup> Eng.-Agr., Esp. Administração Rural e M.Sc. Ciência do Solo, Pesquisador do Centro de Pesquisa para Pequenas Propriedades-CPPP/EPAGRI. C. Postal 791; CEP 89.901.970 Chapecó-SC. Fone: (049) 7234877; Fax: (049) 723 0600; E-mail:epagrigh@npd.unoesc.rct-sc.br.

<sup>3</sup> Eng.-Agr., Esp. Planejamento Agrícola e M.Sc. Economia Agrícola, Pesquisador do Centro de Pesquisa para Pequenas Propriedades-CPPP/EPAGRI. C. Postal 791; CEP 89.901.970 Chapecó-SC. Fone: (049)7234877; Fax (049) 723 0600; E-mail:epagrigh@npd.unoesc.rct-sc.br.

sistemas de produção e de cultivo, tipos de solos, custo de produção, qualidade, renda, interação com outras atividades, mercado, comercialização, etc.

### **1) Importância da pequena propriedade na produção de milho**

No Sul do Brasil, a Mesorregião do Oeste Catarinense, com uma extensão de 25,2 mil km<sup>2</sup> provavelmente é a que tem maior número e proporção de pequenas propriedades, cuja maioria se dedica à produção de milho. Em 1985 existiam nela aproximadamente 100 mil estabelecimentos agrícolas, dos quais 96% com até 50ha, sendo 78% do total proprietários e o restante de parceiros, arrendatários e posseiros (IBGE, 1991).

Esta região constitui o maior pólo produtor de suínos e aves (frangos e perus) do Brasil, razão pela qual é grande consumidora de milho (Instituto CEPA/SC, 1990). Esta situação estimula a produção de milho, cuja média é de 1,8 milhão de t/ano, havendo um déficit anual médio de 400 mil t; (Instituto CEPA/SC, 1994).

Outra característica importante do Oeste Catarinense, que é relativamente comum em regiões de pequenos agricultores é a alta densidade demográfica rural (DDR), na média da região superior a 19 hab./km<sup>2</sup> mas em muitos dos 100 municípios é superior a 30 hab./km<sup>2</sup>. Esta alta DDR tem como consequência uma alta pressão de uso sobre os recursos naturais.

Estudos e análises do Centro de Pesquisa para Pequenas Propriedades - CPPP/EPAGRI, de Chapecó-SC, permitem analisar a situação e visualizar perspectivas do milho nas pequenas propriedades do Oeste Catarinense, oportunizando extrapolações para as demais áreas de pequenas propriedades da Região Sul do Brasil.

## **2) Situação atual do milho nas pequenas propriedades**

Os estabelecimentos com até 50ha ocupam menos de 60% da área total e 45% das terras "nobres" (de aptidão boa e regular) do Oeste Catarinense. Em 1993 estes agricultores respondiam pela grande maioria (70%) da área e da produção de milho da região, sendo os 30% restantes produzidos pelos estabelecimentos com mais de 50ha (Tabela 1), sem diferença de produtividade entre estes grupos.

A alta DDR, a estrutura fundiária pulverizada (40% dos estabelecimentos têm até 10ha), a escassez de terras "nobres", a necessidade de renda para a família, a necessidade de milho para os suínos e a inexistência de outras alternativas de renda (poucas opções dispõem de estrutura de comercialização e de tecnologias adaptadas à região), geram um conflito de uso da terra, isto é, muitos agricultores são induzidos a um uso do solo acima de sua capacidade (sobreuso), o que torna o sistema insustentável a médio e longo prazos.

Assim, um alto percentual da área dos estabelecimentos vem sendo cultivado com as culturas anuais, sendo de 61% nos com até 20ha, de 43% nos de 20 a 50ha e de 37% nos maiores de 50ha. A disponibilidade relativa de terras "nobres" tem comportamento inverso, com menor percentual nos menores estabelecimentos. O milho é a principal cultura nos estabelecimentos menores de 50ha (Tabela 1).

Como consequência tem ocorrido um intenso processo de erosão do solos que por sua vez levou: a enchentes e secas mais intensas e mais freqüentes; à redução da capacidade de armazenamento de água do solo, já baixa nos solos rasos e pedregosos, e à dificuldade de realização de práticas de cultivo em função da maior exposição da pedregosidade. De outro lado, os jovens já não se dispõem a trabalhar em condições tão difíceis quanto as gerações anteriores.

Diante da resposta da natureza, os agricultores praticamente se obrigam a diminuir a área cultivada com culturas anuais, processo

que já vem ocorrendo há 14 anos (1979/80 a 1992/93 (Instituto CEPA/SC, 1990 e 1994). Esta redução até o momento atingiu mais a soja, que vem perdendo cerca de 16.500ha/ano, e o milho, com 7.000ha/ano, causando redução na renda dos agricultores, que buscam outras alternativas (leite, fumo, citros, peixes, erva-mate, etc).

Analisando a disponibilidade de "terras nobres" e parte das de aptidão restrita às culturas anuais, que podem ser ocupadas com culturas anuais sob práticas intensivas de conservação do solo, Testa et al. (1996) acreditam que a redução de área dessas culturas continuará. Os autores estimaram a área da região que chegou a ser ocupada pelas culturas anuais e que foi ou deverá ser liberada, por estrato de estabelecimentos agrícolas.

Essa liberação de área foi, estimada no total da região para as três culturas, em 350 mil ha, dos quais 265 mil ha referentes ao milho (Tabela 1). Isto abre uma fronteira agrícola "artificial", que pela característica dos solos pode ser destinada em grande parte para produção de leite, frutas e reflorestamento para lenha e celulose, entre outras. Isso possibilitaria seu uso econômico e preservacionista.

## 2.1) Importância do milho nas pequenas propriedades

Um exame mais detalhado da importância do milho para as pequenas propriedades pode ser observada no censo realizado pela Cooperativa Agropecuária São Miguel d'Oeste entre os seus 3.400 sócios, distribuídos em nove municípios, que representam a situação do Oeste Catarinense (Tabela 2).

Pelos dados observa-se o grande alcance social do milho, presente em 98% dos agricultores; mais de 94% deles cultiva acima de 2ha. Pode-se observar ainda que a maioria dos agricultores cultiva entre 2 e 10ha de milho e 68% da produção ocorre em áreas de menos de 15ha.

## 2.2) Principais sistemas de produção com milho

Os agricultores podem combinar um número muito variável de atividades no estabelecimento agrícola. As diferentes combinações de atividades em um estabelecimento formam o que se chama de sistema de produção, conferindo a cada atividade um papel mais ou menos importante no contexto do estabelecimento.

Apenas uma minoria dos estabelecimentos agrícolas da região obtém 70% ou mais da Margem Bruta (MB) do estabelecimento de uma só exploração agropecuária, portanto, que podem ser considerados especializados. Este número é inferior a 10% do total dos estabelecimentos da região, sendo de 7,5% no município de Saudades (Cortina et al., 1994) e de 9,1% entre os sócios da Cooperativa Agropecuária São Miguel (Cooperativa Agropecuária São Miguel D'Oeste, 1994).

Especializados em milho são aproximadamente 5%, sendo 3,0% em Saudades e 7,6% na região da Cooperativa São Miguel (Tabela 3).

Quando são combinadas duas explorações, que individualmente participem com 15% ou mais e que juntas somem 70% ou mais da MB total do estabelecimento, predominam os seguintes sistemas: milho+fumo e milho+suínos, seguidos de milho+leite e milho+feijão (Tabela 3).

Ao serem combinadas três explorações, que individualmente respondem por 15% ou mais e que juntas somem 70% ou mais da MB bruta total do estabelecimento, observa-se o predomínio dos sistemas: milho + leite + fumo, milho + suínos + leite, milho + leite + feijão e milho + suínos + fumo (Tabela 3).

Observa-se que o número de estabelecimentos especializados é mínimo, ou seja, a estratégia da agricultura diversificada é adotada pela ampla maioria. Entretanto, como a ocorrência dos sistemas que combinam três atividades é menor que a dos que combinam duas,

constata-se também que não há grande diversificação nas explorações com significativa importância comercial.

### 2.3) Importância do milho na composição da renda dos estabelecimentos

Examinando o censo da Cooperativa São Miguel, observa-se que apenas 7,6% são especializados em milho (a cultura responde por mais de 70% MB do estabelecimento) (Tabela 4). Portanto, a grande maioria (93%) é diversificada, característica do Oeste Catarinense (Testa et al., 1996).

O milho representa mais de 15% da MB total da ampla maioria dos estabelecimentos (98%). Em 1/3 deles o milho responde por mais da metade da MB (Tabela 4). Destes dados pode-se concluir que o milho, além de ser uma atividade agrícola de grande alcance social (provavelmente a maior), tem um papel de destaque na composição da renda da grande maioria dos estabelecimentos em que é cultivado.

### 2.4) Principais sistemas de cultivo do milho<sup>4</sup>

Ainda com base no mesmo censo, pode-se observar que o sistema de cultivo solteiro é o mais utilizado. Os agricultores que cultivam somente milho solteiro totalizam 84% dos que plantam milho e 99% combinam o milho solteiro com glebas consorciadas. Assim, o consórcio atinge 15% dos que cultivam milho, mas mesmo neste a ampla maioria da produção é de milho solteiro. O cultivo unicamente de milho consorciado é praticamente desprezível (0,2%) (Tabela 5).

---

<sup>4</sup> A expressão "sistemas de produção" refere-se a combinação de atividades no estabelecimento agrícola, enquanto a expressão "sistemas de cultivo" (ou de criação no caso de animais) refere-se ao conjunto de fatores e tecnologias utilizadas em cada atividade.

Ainda sobre os sistemas de cultivo, na maioria dos casos é adotado o sistema convencional de preparo do solo, com tração animal (apenas 15% tem acesso a trator). O cultivo mínimo, com tração animal é adotado em menor escala, mas com uso crescente, aumentando também o uso de herbicidas. Em parte da área com preparo convencional são adotadas a adubação verde e outras práticas conservacionistas de solo (terraceamento, patamares de pedra, cordões vegetativos, etc).

### **3) Perspectivas do milho (feijão e soja)**

Vários fatores podem influenciar nas perspectivas do milho, da soja e feijão nas pequenas propriedades. A seguir analisaremos alguns fatores na tentativa de inferir possíveis tendências de comportamento dos pequenos produtores em relação ao milho, quais sejam: a aptidão agrícola das terras; custo de produção, qualidade mínima do produto; renda mínima da atividade; interação com outras atividades; estrutura de comercialização e mercado e alternativas de renda para os agricultores.

#### **3.1) Cultivo em solos aptos**

Uma reorientação do uso da terra nas pequenas propriedades parece ser uma tendência consistente. Assim, as culturas anuais se restringirão às áreas de terras mais aptas. Esta tendência decorre basicamente do esgotamento dos recursos naturais; da possibilidade e necessidade crescente de mecanização destas culturas; do desejo de trabalho menos árduo pelos jovens e da possibilidade de aumento na produtividade nas áreas nobres, mantendo ou até aumentando a produção.

No Oeste Catarinense esta tendência envolve mais a soja e o milho, que apresentam a tendência de "migração" para os maiores estabelecimentos agrícolas. Com a cultura do feijão, de menor grau de

mecanização e de maior renda por unidade de área, não foi possível observar qualquer tendência desta natureza.

Baseados neste princípio, Testa et al. (1996), avaliaram a possibilidade de aumento da produtividade das culturas de milho, feijão e soja e a disponibilidade de terras aptas a estas culturas, para verificar a possibilidade de manter e aumentar a produção, através do potencial de **produção sustentável** destas culturas no Oeste Catarinense. Os resultados referentes ao milho estão na Tabela 6. Como a produção atual situa-se em torno de 1,8 milhão de t/ano, com um **déficit** médio de 400 mil t/ano, observa-se que é possível manter a produção atual e até eliminar o **déficit** somente aumentando a produtividade nas áreas aptas dos três grupos de estabelecimentos. Na hipótese de incorporação de parte (45 mil ha) das terras "nobres" ainda não exploradas com culturas anuais, é possível obter até um **superávit** de milho na região.

Todavia, no caso do milho haveria uma redução de aproximadamente 100 mil t na produção anual dos estabelecimentos com até 20ha e um aumento aproximado de 250 mil t nos de 20 a 50ha e de 440 mil t nos de 50ha ou mais, o que evidencia um espaço para "migração" da cultura dos estabelecimentos menores para os maiores.

### 3.2) Custo de produção

Dufumier (1986) afirma que o agricultor familiar nem sempre toma decisões baseadas no conceito clássico de lucro (resultado econômico), utilizado por empreendedores, que buscam remunerar ao máximo o fator capital, pois não utilizam sua mão-de-obra própria. Para que os agricultores familiares continuem a produzir para o mercado, afirma Dufumier:

**"não é necessário que os preços de mercado lhes permitam realizar um verdadeiro lucro, remunerando 'normalmente' seus capitais. Basta que os preços lhe assegurem uma**

**remuneração do trabalho suficiente, em comparação a que ele estaria em condições de receber em outros setores”.**

*Seja qual for o critério de decisão da agricultura familiar, o certo é que a renda bruta deve ser dividida e, duas partes:*

- *Uma que deve ser utilizada para pagar os insumos, os recursos pertencentes a terceiros, impostos e as depreciações (sai do estabelecimento ou deve formar um fundo para reposição de bens depreciables).*

- *Uma segunda parte que corresponde à remuneração da mão-de-obra familiar, da terra e do capital próprio (que fica para a família).*

*Esta segunda parte é o recurso que a família pode dispor para seu sustento e para realizar investimentos sem comprometer o processo produtivo. Assim, quanto maior o uso de mão-de-obra familiar (caso dos pequenos produtores) maior a proporção ocupada por esta renda. O parâmetro econômico mais adequado para avaliá-la é a Renda da Operação Agrícola-ROA<sup>5</sup>*

*Para avaliar a competitividade é importante examinar os custos de produção dos pequenos produtores e sua relação com o sistema de cultivo, aqui abordada para três sistemas de cultivo de milho, assim caracterizados (Tabela 7):*

*1) Sistema Colonial Rotineiro ou Baixa Tecnologia: tração animal, colheita manual, semente híbrida, somente 70kg de uréia: rendimento de 35sc/ha.*

*2) Sistema Intermediário ou Média Tecnologia: tração mecânica, colheita manual, semente híbrida, uso 0,6t de calcário (20%), 200kg de fertilizante (7-30-13) e 100kg de uréia: Rendimento de 80sc/ha.*

---

<sup>5</sup> ROA = Calculada Através do Valor Bruto da Produção, descontando-se todos os custos efetivamente desembolsados (variáveis e fixos) e a depreciação.

3) *Sistema de Alta Tecnologia: tração e colheita mecânica, sem irrigação, semente híbrida, altas doses de fertilizante 1,2t de calcário (20%), 400kg de fertilizante (7-30-13) e 200kg de uréia: rendimento de 135sc/ha.*

*Nos dados observa-se que o lucro por hectare é maior na média tecnologia, ligeiramente menor no de alta tecnologia e negativo no de baixa tecnologia, com o custo de produção/saco tendo um comportamento inverso. Por este critério o milho mais competitivo é o de média e alta tecnologia.*

*Ao examinar a "ROA"/ha, observa-se um comportamento relativo semelhante ao lucro/ha, mas neste caso o sistema de baixa tecnologia tem uma renda positiva. Por este critério a produção mais competitiva também seria a dos sistemas de média, seguida da alta tecnologia.*

*Assim, pode-se afirmar que os pequenos agricultores que aplicarem uma tecnologia média terão plena competitividade diante de sistemas de produção mais produtivos, que só podem ser adotados pelos produtores mais capitalizados. Como os pequenos produtores estão em sua maioria descapitalizados, poder-se-ia inferir que os que não adotarem uma tecnologia média não serão competitivos. Mas a questão é se eles seriam ou não excluídos da atividade? Para responder a esta indagação, precisamos analisar os outros aspectos anteriormente relacionados, começando pela qualidade do produto.*

### 3.3) *Qualidade mínima do produto*

*O mercado tem exigido determinada qualidade mínima para o produto, limitando o percentual de milho "ardido". Esta exigência é mais forte quando a produção supera o consumo e pouco exigida nos momentos de escassez do produto.*

*De qualquer forma a produção de milho com tecnologia média pode perfeitamente obter a qualidade exigida pelo mercado. Quando*

*cultivado com baixa tecnologia (cultivo tradicional) o produtor terá maiores descontos, podendo até ter seu produto recusado pelo mercado nos anos de supersafras.*

*Portanto, é desejável que as pequenas propriedades sejam orientadas e apoiadas para que adotem a tecnologia média de produção de milho, que é perfeitamente viável em suas condições, desde que com apoio da assistência técnica e do crédito.*

#### *3.4) Renda mínima aceitável com a atividade*

*Além de custos compatíveis, qual é o valor mínimo de renda que o agricultor "aceita" por atividade agrícola? Possivelmente o agricultor não dispensará o tempo e os cuidados tecnológicos necessários a uma atividade que lhes possibilite uma renda muito baixa. Caso não obtenha o valor mínimo, o agricultor buscará outras atividades agrícolas ou mesmo outras alternativas de renda fora da agricultura.*

*A definição e avaliação deste valor são muito subjetivas, pois dependem das expectativas e oportunidades que cada agricultor tem. Testa et al. (1996) apontaram a necessidade de uma ROA igual ou superior a US\$ 4.200/família/ano, que permita a família ter um nível mínimo de vida, dos quais US\$ 3.200 em valor monetário e o restante de autoconsumo. Os autores concluíram que os pequenos agricultores tem mais chances de se viabilizarem economicamente se adotarem o sistema diversificado de produção, com 2 a 5 atividades comerciais. Sendo assim, cada atividade comercial deveria render pelo menos 0,5 salários mínimos/mês ou US\$ 600/ano.*

*A obtenção deste valor pelo agricultor está relacionada à renda por unidade de área e à escala de produção de cada atividade. Tomando-se os valores da Tabela 6 observa-se que, mesmo em baixa tecnologia, o milho possibilita uma "ROA" positiva de US\$ 144/ha. Com adoção de tecnologia média obterá uma "ROA" de US\$ 310/ha.*

*Com base nestes valores o agricultor necessita cultivar pelo menos 4ha em baixa tecnologia ou 2ha com tecnologia média.*

### *3.5) Interação com outras atividades no estabelecimento agrícola*

*Outro fator que influencia os pequenos produtores a cultivar ou não o milho é sua interação com outras atividades no estabelecimento agrícola. A interação mais conhecida é a do milho com os suínos. Historicamente esta interação chegou a atingir 70% dos estabelecimentos agrícolas do Oeste Catarinense, mas nos últimos 15 anos o número de suinocultores tem diminuído muito (de 67.000 para 20.000) e com percentual ainda menor dos que tem produção própria de milho. Com menor ocorrência tem sido aproveitada a palha do milho na alimentação dos bovinos. Porém, com a tecnificação da bovinocultura de leite acredita-se que esta prática diminuirá.*

### *3.6) Mercado e estrutura de comercialização*

*A existência de mercado e de uma estrutura regional de comercialização também favorece o cultivo de milho pelos pequenos produtores.*

*No Oeste Catarinense há um grande consumo de milho (2,2 milhões de t/ano), e com um **déficit** anual de 400 mil t, resultando em forte pressão compradora, capaz de propiciar preços ao produtor maiores que os de outras regiões do país. De outro lado, a existência de 16 cooperativas de pequenos agricultores, somando 50 mil sócios (50% do total) e uma estrutura razoável de armazenamento, também estimula os pequenos produtores a produzir milho, mesmo entre os que não criam suínos.*

### 3.7) Outras alternativas de renda na região

A existência ou não de alternativas capazes de propiciar melhores rendas aos pequenos agricultores também determina seu comportamento em cultivar ou não milho. Estas alternativas podem ser outras atividades agrícolas ou não agrícolas. Atividades agrícolas como fruticultura, olericultura, floricultura, pequenos animais, essências medicinais ou aromáticas, entre outras, tendem a propiciar melhores rendas por ha do que a produção de grãos.

Porém, é necessário que haja mercado, estrutura regional de comercialização, geração de tecnologia e assistência técnica regionalizados, além de domínio tecnológico por parte dos agricultores. Dificilmente muitas regiões reúnem todas estas condições e a quantidade demandada desses tipos de produtos, via de regra, é muito inferior à capacidade potencial e ao interesse potencial dos pequenos agricultores em produzi-los.

Atividades não agrícolas (indústria, comércio e serviços) também são avaliadas pelos pequenos agricultores como opção alternativa de renda. Contudo, estas opções são mais freqüentes em regiões de maior industrialização ou nas quais o turismo é importante. São exemplos disso, as regiões litorânea e vale do Rio Itajaí em SC e de Novo Hamburgo e Caxias do Sul no RS. No caso do Oeste Catarinense, estas opções são pouco expressivas até hoje, mas com grande potencial para o futuro.

Ao analisar os dados da Tabela 6, observa-se que os agricultores que produzem com baixa tecnologia recebem US\$ 9,29 por dia de trabalho próprio, contra 16,73 dos com tecnologia média e 17,87 dos de alta tecnologia. Este é um valor importante para os pequenos agricultores utilizar como parâmetro de comparação com a renda que obteriam por dia trabalhado em atividades alternativas.

Ainda na mesma tabela, observa-se que os valores de "ROA"/saco diminuem com a intensificação da tecnologia, sendo de US\$ 4,12 nos de baixa tecnologia, contra 3,87 nos de média e 1,88

nos de alta tecnologia. Isto indica que, mesmo em baixa tecnologia, os pequenos agricultores tem condições de se manter no mercado do milho, pois seu desembolso efetivo é menor que o dos demais, e por se submeterem a uma menor renda e menor remuneração do trabalho.

### 3.8) Modelo agrícola para o oeste catarinense

Para maior compreensão sobre as perspectivas do milho nas pequenas propriedades, é importante conhecer o sistema de produção mais adequado aos mesmos e as bases de sua competitividade.

Para o Oeste Catarinense, os estudos do CPPP apontam como sistema mais viável e competitivo o de Agricultura Familiar Diversificada, voltada ao mercado, com grau de diversificação que inclua de 2 a 5 explorações comerciais no estabelecimento agrícola (Testa et al., 1996). O número de atividades comerciais deve ser definido de acordo com as disponibilidades de mão-de-obra, de capital, de terra e sua qualidade e com a capacidade de gerenciamento. Observações sugerem ser desejável que cada indivíduo adulto da família gerencie uma atividade agrícola.

Os autores apontam uma ROA mínima de US\$ 4.200/Família/ano, como referência para que a família possa ter um vida minimamente digna, sem comprometer o processo produtivo. Também propõem como público alvo prioritário de políticas agrícolas preferenciais os agricultores familiares com ROA de até US\$ 10.000/família/ano. Acima deste valor o agricultor aplicaria recursos próprios ou os buscaria no mercado aberto.

As bases de competitividade da Agricultura Familiar Diversificada, voltada ao mercado, residem no:

- a) Uso eficiente da mão-de-obra, do capital e da terra ao longo do ano;
- b) Uso da terra segundo sua aptidão agrícola (diversificação de acordo com a diversidade de solos);

c) *Aproveitamento de resíduos e subprodutos, além da agregação de valor na unidade produtiva;*

d) *Menor impacto decorrente de riscos (climáticos, pragas, de alteração de preços, etc), devido à diversificação.*

e) *Maior retorno do capital, por ser o fator mais escasso entre os pequenos agricultores, se comparado aos agricultores especializados, familiares ou não.*

*Além disto, a agricultura familiar diversificada reúne outras características interessantes à sociedade em geral, tais como:*

a) *Capacidade de geração de grande quantidade de postos de trabalho, com poucos recursos da sociedade.*

b) *Aplicação de praticamente "100%" do seu capital na agricultura, o que garante a produção de alimentos, de matéria-prima e fibras à sociedade urbana, mesmo em momentos de crise da agricultura. Inversamente, o agricultor patronal, migra seus capitais para atividades não agrícolas nas crises.*

c) *Condições e interesse no uso dos recursos naturais de forma mais conservacionista que os produtores especializados e, via de regra, usando menos pesticidas e mais mão-de-obra.*

d) *Produção de grandes quantidades de excedentes, pelo menos no Sul do Brasil, destinando 80% ou mais de seu esforço de trabalho ao mercado. Portanto, não é de subsistência como usualmente é denominada.*

e) *Momento histórico é estratégico para o Brasil e, particularmente, para a região Sul, ao contrário dos países desenvolvidos, na medida que, diante da liberação de mão-de-obra na indústria, ainda é possível manter um modelo de produção agrícola e de integração agricultura/indústria que absorve bastante mão-de-obra e que possibilita que seja estruturado um modelo de desenvolvimento econômico próprio baseado na, descentralização, interiorização e desconcentração espacial.*

f) *Trabalhador proprietário é mais interessado, motivado, seguro, produtivo (mais feliz) que o empregado rural, especialmente se este for um "bóia fria".*

#### 4) Considerações finais

*Embora não seja possível fazer conclusões propriamente, é possível avaliar a situação atual e inferir tendências prováveis para o milho nas pequenas propriedades, tais como :*

*1) O milho é uma atividade de grande alcance social entre os pequenos agricultores, responsáveis pela maioria de sua produção no Oeste Catarinense e, provavelmente, em todo o Sul do Brasil. A maioria dos agricultores cultiva entre 2 e 10ha de milho e 68% da produção ocorre em áreas de menos de 15ha. O milho representa mais de 15% da Margem bruta total de 98% dos estabelecimentos que cultivam milho.*

*2) O cultivo do milho no Oeste Catarinense ocorre em sistemas de produção que o combinam, em ordem decrescente de ocorrência, com fumo, suínos, leite e feijão. O sistema de cultivo predominante inclui: a) preparo convencional do solo, porém, com o cultivo mínimo aumentando e b) Cultivo solteiro, com pouco consórcio e em decréscimo.*

*3) Os pequenos agricultores tem boas condições de produção de milho a custos e qualidade capazes de atender às exigências de mercado.*

*4) O milho permite aos pequenos agricultores uma renda e uma remuneração da mão-de-obra compatíveis com suas necessidades mínimas e equivalentes às propiciadas por outras alternativas de renda, para as quais tenha efetiva oportunidade.*

*5) Os grãos continuarão na base dos sistemas de produção da maioria das pequenas propriedades do Oeste Catarinense, a curto e médio prazo.*

*6) Uma área de aproximadamente 100 mil ha, anteriormente cultivada com milho, já foi abandonada e há tendência de que outros 160.000ha ou mais sejam abandonados no Oeste Catarinense, num prazo entre 5 a 10 anos.*

7) Há possibilidade de manutenção e aumento da produção de milho no Oeste Catarinense. O aumento possível provavelmente não influirá nos preços.

8) O milho se restringirá às áreas de terras aptas para seu cultivo, havendo um aumento da eficiência técnica por unidade de área e de trabalho. Todavia, haverá uma "migração social" do milho das menores para as maiores propriedades.

### 5) Bibliografia citada

CORTINA, N.; MIOR, L.C.; WILDNER, L. do P.; NADAL, R. de; FERRARI, D.L.; MELLO, M.A.; TESTA, V.M.; SCHERER, E.E.; BALDISSERA, I.T.; ROCHA, R.; HEMP, S.; BASSI, L.; BACK, C. **Diagnóstico da agricultura do município de Saudades/SC.** Chapecó: EPAGRI/CPMP, 1994. 30p. (Não publicado).

COOPERATIVA AGROPECUÁRIA SÃO MIGUEL D'OESTE. **Diagnóstico do quadro associativo da Cooperativa Agropecuária São Miguel-1993.** São Miguel d'Oeste/SC: 1994. 95p.

DUFUMIER, M. **Les politiques agraires.** Paris: Presses Universitaires de France, 1986. 126p.

IBGE. **Censo agropecuário-1985;** Santa Catarina. Rio de Janeiro: 1991. 660p. (IBGE. Censos Econômicos - 1985, n.23)

INSTITUTO CEPA/SC **Síntese anual da agricultura de Santa Catarina 1989-90.** Florianópolis. 1990. Vol. 2.

INSTITUTO CEPA/SC **Síntese anual da agricultura de Santa Catarina 1993.** Florianópolis. 1994. 183p.

NADAL, R. **Custos de produção de milho em diferentes sistemas de produção.** Centro de Pesquisa para Pequenas Propriedades/EPAGRI. 1995 (Trabalho não publicado).

TESTA, V.M.; NADAL, R. de; MIOR, L.C.; BALDISSERA, I.T & CORTINA, N. **O desenvolvimento sustentável do Oeste Catarinense.** Florianópolis, EPAGRI, 1996. 249p.

Tabela 1. Estabelecimentos agrícolas e área de cultivo de milho, por tipo de terras e por grupo de estabelecimentos agrícolas do Oeste Catarinense, 1993

Parâmetros de Comparação	Grupos de estabelecimentos			Total
	0 a 20ha	20 a 50ha	> = 50ha	
Nº de estabelecimentos	72.900	23.000	5.300	101.200
% da área total da região	29.7	30.0	40.3	100.00
<i>% médio da área do estabelecimento:</i>				
* com milho	46	33	12.0	-
* com feijão	10	6	0.5	-
* com soja	5	7	25.0	-
* com milho + feijão + soja	61	46	37.5	-
Terras "nobres" p/culturas anuais(1.000ha)	150.2	190.0	40.0	748.2
Milho em terras "nobres"(1.000 ha)	114.0	123.1	104.4	341.5
Milho em terras "não nobres"(1.000ha)	231.5	128.9	18.2	378.6
Área total de milho na região(1.000ha)	345.5	252.0	122.6	720.1
<i>Área em conflito de uso da terra(1.000ha):</i>				
a) Milho	182,6	82,0	0,0	264,6
b) Feijão	40,8	8,4	0,0	49,2
c) Soja	20,4	22,5	0,0	42,9
d) Total	243,8	112,9	0,0	356,7

Fonte: Testa et al., (1996).

Tabela 2. Número de agricultores, área e produção de milho por estrato de área cultivada pelos sócios da Cooperativa Agropecuária São Miguel d'Oeste. 1993

Estratos de área de milho (ha)	Agricultores		Área		Produção	
	(Nº)	(%)	(ha)	(%)	(sc)	(%)
Não cultivam milho	70	2,1	-	-	-	-
0 a menos de 2	144	4,2	229	0,8	14.061	0,9
2 a menos de 5	1.090	32,0	4.493	15,7	239.255	15,2
5 a menos de 10	1.509	44,4	11.333	39,6	587.649	37,5
10 a menos de 15	339	10,0	4.235	14,8	227.040	14,5
15 a menos de 25	168	4,9	3.277	11,4	196.186	12,5
25 a menos de 50	61	1,8	2.060	7,2	136.550	8,7
60 a menos de 100	13	0,4	1.075	3,8	41.400	2,6
100 ou mais	8	0,2	1.917	6,7	127.000	8,1
<i>Total que cultiva milho</i>	<i>3.330</i>	<i>97,9</i>	<i>28.619</i>	<i>100,0</i>	<i>1.569.141</i>	<i>100,00</i>
<i>Total de sócios</i>	<i>3.400</i>	<i>100,0</i>	-	-	-	-

Fonte: Cooperativa Agropecuária São Miguel D'Oeste (1994).

Tabela 3. Sistemas de produção mais comuns no Oeste Catarinense, que envolvem o milho. 1993

Sistemas (A)	Saudades		São Miguel d'Oeste		Média(B)
	Nº	%	Nº	%	
Especializados	10	7,5	309	9,1	<b>8,3</b>
Espe. com milho	4	3,0	258	7,6	<b>5,3</b>
Combinando <b>duas</b> explorações:					
Milho + fumo	19	14,18	969	28,50	<b>21,34</b>
Milho + suínos	24	17,91	629	18,50	<b>18,20</b>
Milho + leite	12	8,96	400	11,76	<b>10,36</b>
Milho + feijão	17	12,68	133	3,91	<b>8,29</b>
Combinando <b>três</b> explorações:					
Milho + leite + fumo	11	8,21	292	8,59	<b>8,40</b>
Milho + suínos + leite	8	5,97	183	5,38	<b>5,67</b>
Milho + leite + feijão	5	3,73	55	1,62	<b>2,67</b>
Milho + suínos + fumo	1	0,75	146	4,29	<b>2,52</b>
Amostra/população	134	-	3.400	-	-

(A) Foram computados todos os casos em que cada exploração responde por 15% ou mais da Margem Bruta (MB) total da propriedade, e que as duas ou três explorações somem 70% ou mais da MB do estabelecimento. Os valores não são excludentes entre si, ou seja, uma propriedade pode estar contada em mais de um sistema.

(B) Acredita-se que os dados de Saudades sejam mais representativos da região Oeste Catarinense.

Fonte: Testa et al., (1996)

Tabela 4. Valores e importância relativa da Margem Bruta (MB) do milho em relação a MB total dos estabelecimentos dos sócios da Cooperativa S. Miguel D'Oeste. 1993

Participação relativa da MB do milho na MB total dos estabelecimentos (%)	Agricultores		MB média-milho(US\$)
	(Número)	(%)	
15 ou mais	3.260	98,0	1.172
30 ou mais	2.661	80,0	2.413
50 ou mais	1.098	33,0	3.154
70 ou mais	258	7,6	5.072
Total que cultiva milho	3.331	100,0	-

Fonte: Cooperativa São Miguel D'oeste (1994).

Tabela 5. Número de agricultores, área, produção e produtividade de milho, por sistemas de cultivo de milho dos sócios da Cooperativa São Miguel D'Oeste. 1993

Sistemas de cultivo	Agricult. N°	Área (ha)	Produção (sacos)	Produtiv. (sc/ha)
Só consórcio (M+M; M+F; M+S) <sup>1</sup>	8	38	2.340	62
Só solteiro	2.802	23.730	1.332.446	56
Solteiro	3.322	27.524	-	-
Consórcio	528	1.095	-	-
Consórcio e solteiro	520	4.851	234.355	48
<b>Total (Solteiro + Consórcio)</b>	<b>3.330</b>	<b>28.619</b>	<b>1.569.141</b>	<b>55</b>

<sup>1</sup> M = milho; F = feijão; S = soja.

Fonte: Cooperativa São Miguel D'oeste (1994).

Tabela 6. Área atualmente cultivada e área e produção potencial para cultivo sustentável de milho na região Oeste Catarinense

Característica <sup>1</sup>	Grupos de estabelecimentos			Total
	0- 20ha	20 a 50ha	> = 50ha	
Área <b>atual</b> (1993) com milho(1.000ha)	345.5	252.0	122.6	720.1
Produção <b>atual</b> (1.000t/ano)	864	630	306	1800
<b>Área disponível potencial/milho(1.000ha)</b>				
a) Terras "nobres"	114,0	123,1	104,4	341,5
b) Terras de aptidão restrita	48,9	46,9	27,9	123,7
c) Incorporação de terras "nobres"	0,0	19,0	26,1	45,1
<b>d) Área potencial total para milho</b>	<b>162,9</b>	<b>189,0</b>	<b>158,4</b>	<b>510,3</b>
<b>Produção esperada (1.000t/ano)</b>				
a) Terras "nobres"	547,2	590,9	501,1	1639,2
b) Terras de aptidão restrita	205,4	197,0	117,2	519,6
c) Incorporação de terras "nobres"	0,0	91,2	125,3	216,5
<b>d) Produção potencial total de milho</b>	<b>752,6</b>	<b>879,1</b>	<b>743,6</b>	<b>2.375,3</b>

<sup>1</sup> A produtividade de milho é estatisticamente igual nos três grupos de estabelecimentos. Para estimar a área potencial de cultivo foi observada a disponibilidade de terras e sua aptidão agrícola e foi mantida a proporção de cultivo entre milho, feijão e soja, atualmente adotada pelos agricultores. Para estimar a produção esperada, foi tomada a produtividade de 80sc/ha nas terras "nobres" e 70 nas de aptidão restrita.

Fonte: Testa et al. (1996).

Tabela 7. Custos de produção de milho em diferentes sistemas de produção no Oeste Catarinense

Parâmetros de Comparação <sup>1</sup> (Em US\$)	Sistemas de cultivo		
	Baixa tec.	Média tec.	Alta tec.
Total dos custos variáveis/ha	227.17	404.52	675.81
Total dos custos fixos/ha	62.77	67.04	116.21
Custo total/ha (CF+CV)	289.94	471.56	792.02
<b>Custo de produção/saco</b>	<b>8.28</b>	<b>5.89</b>	<b>6.09</b>
Valor da Produção/ha	221.20	505.60	821.60
<b>Lucro/ha</b>	<b>-68.74</b>	<b>34.04</b>	<b>29.58</b>
Lucro/saco	-1.96	0.43	0.23
Margem Bruta/ha (VP-CV)	-5.97	101.08	145.79
<b>"Renda da Oper. Agrícola-ROA"/ha</b>	<b>144.03</b>	<b>309.58</b>	<b>244.76</b>
<b>"ROA"/saco</b>	<b>4.12</b>	<b>3.87</b>	<b>1.88</b>
<b>"ROA"/dia.homem</b>	<b>9.29</b>	<b>16.73</b>	<b>17.87</b>

<sup>1</sup> ROA = Calculada Através do Valor Bruto da Produção, descontando-se todos os custos efetivamente desembolsados (variáveis e fixos) e a depreciação. O termo aparece entre aspas por que sua aplicação é mais adequada ao nível de propriedade e não de uma atividade agrícola, que exige distribuição da depreciação por atividade. Foram utilizados os preços históricos.

Fonte: Nadal (1995), adaptando a estrutura de custos adotada pelo INSTITUTO CEPA/SC.

## MILHO E SORGO NA PEQUENA PROPRIEDADE<sup>1</sup>

Chielle, Z.G.<sup>2</sup>

---

### Propriedade Agrícola

É uma complexa **indústria** onde a maior interação com seu usuário ou (dono) lhe dará a maior satisfação de trabalho, bem-estar e riqueza.

### Sorgo:

Nos países desenvolvidos semeia-se sorgo numa proporção de 1:3ha de milho. Será que semeiam somente porque é mera casualidade? Ou é para diminuição de custos, já que em termos de unidade energética tem valores similares. Como exemplos temos Estados Unidos, França, Argentina, Uruguai etc.

No Brasil a relação é de 10ha de milho para no máximo um ha de sorgo, provavelmente porque somos mais ricos! Um ha de milho vai 20kg de sementes, um de sorgo vai 8kg. Quando queremos minimizar os custos e maximizar a produção não será interessante integrarmos as duas culturas! Podendo ter mais área semeada com mesma finalidade de produção, com produtividade melhores e menores custos. Beneficiando principalmente o produtor e a propriedade e por extensão todo o setor agroindustrial.

---

<sup>1</sup> Trabalho apresentado na 41ª Reunião Técnica Anual do Milho e 24ª Reunião Técnica do Sorgo em Passo Fundo-RS, julho de 1996. Painel: **Milho e Sorgo na Pequena Propriedade.**

<sup>2</sup> Eng.-Agr. MSc, FEPAGRO-Centro de Pesquisa de Fruticultura de Taquari, Fonte Grande, Caixa Postal 12, CEP. 95860 000 Taquari, RS.

Em vez de soluções técnicas adotamos os ditos das duas conchas e dois edifícios de Brasília, e aí aceitamos as histerias agrícolas da soja, do milho, do citros, do sorgo, da máquina agrícola, do calcário, do banco com (R\$ 200 de custeio p/ha p/96 de milho), do exportador, do importador estrangeiro etc. Pior ainda, deixamos-nos levar e consumir nosso patrimônio maior, o solo e a propriedade. Quanto custa a recuperação? E o que vamos recuperar?

#### Custos e produção.

Tabela 1. Custo de produção e produção básica para um hectare de milho em julho de 1996

Quantidade	Unidade	Produto	Valor total 95	Valor total 96
400	kg	fertilizantes	92,00	120,00
200	kg	uréia	64,00	80,00
20	kg	sementes	60,00	60,00
10	horas	trator	100,00	200,00
01	litro	inseticida	10,00	10,00
04	litro	herbicida	40,00	42,00
<b>Total</b>			<b>366,00</b>	<b>512,00</b>
<b>PRODUÇÃO</b>				
80	sacos	milho	496,00	640,00
20	%	colheita e secagem	99,20	128,00
<b>subtotal</b>			<b>396,80</b>	<b>512,00</b>
<b>insumos</b>			<b>- 366,00</b>	<b>- 512,00</b>
<b>total geral</b>			<b>30,80</b>	<b>000,00</b>

Tabela 2. Custo de produção e produção básica de um hectare de sorgo granífero

Quantidade	Unidade	Produto	Valor total 95	Valor total 96
400	kg	fertilizante	92,00	120,00
200	kg	uréia	64,00	80,00
8	kg	sementes	24,00	24,00
10	horas	trator	100,00	200,00
01	litro	inseticidas	10,00	10,00
04	litro	herbicida	40,00	42,00
<b>Total</b>			<b>330,00</b>	<b>476,00</b>
<b>PRODUÇÃO</b>				
80	sacos	sorgo	400,00	512,00
20	%	colheita e secagem	- 80,00	- 95,20
<b>Subtotal</b>			<b>320,00</b>	<b>416,80</b>
<b>Insumos</b>			<b>- 330,00</b>	<b>- 476,00</b>
<b>Total geral</b>			<b>- 10,00</b>	<b>- 59,20</b>

Tabela 3. Custo de produção e produção básica de um hectare de sorgo rebroto e incluindo o total geral da Tabela 2

Quantidade	Unidade	Produto	Valor total 95	Valor total 96
03	litro	herbicida	30,00	31,50
200	kg	uréia	64,00	80,00
05	horas	trator	50,00	100,00
<b>Total</b>			<b>144,00</b>	<b>211,50</b>
<b>PRODUÇÃO</b>				
50	sacos	sorgo	250,00	320,00
20	%	colheita e secagem	50,00	64,00
<b>Subtotal 1</b>			<b>200,00</b>	<b>256,00</b>
<b>Insumos</b>			<b>- 144,00</b>	<b>- 211,50</b>
<b>Subtotal 2</b>			<b>56,00</b>	<b>44,50</b>
<b>Resíduos 1º corte</b>			<b>- 10,00</b>	<b>- 59,20</b>
<b>Total geral</b>			<b>46,00</b>	<b>- 14,70</b>

### Relações com outras culturas

- um ha de soja dá 40sc com valor médio de R\$ 520,00.
- um ha de sorgo com 80sc com valor de R\$ 480,00.
- um ha de sorgo vassoura com 60 arroba de panículas no valor de R\$ 1.200,00.
- um ha de milho com 80sc com valor de R\$ 640,00.
- um ha de erva mate com R\$ 1.600,00 após o 3º ano do plantio.
- um ha de citros com R\$ 2.600,00 após o 5º ano do plantio.

A relação em R\$ de sacos de soja para milho 1:1,8 e sorgo é de 1:2,2.

### Por quê sorgo na propriedade?

Porque é agregadora de energia de baixo custo e como tal é uma grande unidade de transformação. Quando isso ocorre, aumenta nossas alternativas de transformação como: leite, carnes, ovos, lingüiças, peixes, abelhas etc. e como beneficiamentos: farelo, canjicas, farinhas, bebidas(álcool, cerveja, whisky, cachaça, wodka), panificação etc.

Como cultura oferece muitas alternativas, que podemos citar algumas:

**sorgo granífero** - como produtor econômico de grãos, incluindo rebrotos e pastejo do resíduo.

**sorgo duplo propósito** - como produtor de silagem de alta qualidade, grãos e pastejo.

**sorgo para silagem** - produção de grande volume de silagens, rebrotos e pastejo.

**sorgo para corte** - produção de feno, pastejos sucessivos e cortes.

**sorgo vassoura** - produção de vassouras, alimentação de animais.

**sorgos sacarinos e silageiros** - produção de silagens, melados, cachaças e álcool e adoçantes.

Com essas alternativas de produção e produtividade, fica o proprietário rural juntamente com seu assistente técnico, analisar qual o manejo mais adequado para o maior rendimento do sorgo na sua propriedade.

Todas as plantas são úteis. Elas nos ajudam a satisfazer nossos desejos e necessidades a medida que as conhecemos.

## **AVALIAÇÃO DE PROGÊNIES E HÍBRIDOS DE SORGO FORRAGEIROS<sup>1</sup>**

*Chielle, Z.G.<sup>2</sup> e Comerlato, J.<sup>3</sup>*

### **Introdução**

Com objetivo de avaliar o comportamento das cultivares selecionadas na FEPAGRO-Centro de Pesquisa de Fruticultura em Taquarí, juntamente com híbridos comerciais. O Centro de Pesquisa quer com a seleção de novos cultivares oferecer novas alternativas para o produtor rural compatível com suas necessidades.

### **Materiais e Métodos**

A pesquisa foi e está sendo desenvolvida na região da Depressão Central do Rio Grande do Sul, no Centro de Pesquisa de Fruticultura em Taquarí.

Os materiais de seleção foram de cultivares introduzidas americanas e cultivares de sorgos sacarinos cultivados por produtores do RS.

A seleção massa foi realizada nestas cultivares e cruzamentos naturais ocorridos no Centro de Pesquisa.

As progênies testadas neste trabalho são de seleção em F6 a F10.

<sup>1</sup> Trabalho realizado na FEPAGRO-Centro de Pesquisa de Fruticultura. Caixa Postal 12 CEP 95.860-000 - Taquarí, RS. fone: 051-653-1019

<sup>2</sup> Eng.-Agr. M.Sc. Pesquisador da FEPAGRO/CPFT.

<sup>3</sup> Biólogo Pesquisador da FEPAGRO/CPFT.

O delineamento utilizado foi de blocos ao acaso com três repetições. As amostras de massa seca foram tiradas 500g, de um volume de três plantas inteiras e picadas onde foi determinada a massa seca em %.

A colheita da massa verde, foi quando os grãos das panículas estavam em massa mole e massa dura nos grãos do meio da panícula, ponto de silagem.

## Resultados e Discussão

Os resultados deste trabalho mostram que as progênies testadas tiveram desempenho semelhante e na maioria melhores que aos híbridos comerciais em produção de massa verde. A % de produção de massa seca nem sempre foi nas cultivares de maior produção de massa verde como pode-se observar na Tabela 2. Nas amostras de massa seca foi determinada a proteína bruta. Os resultados mostram que pela % de PB as cultivares são de muita boa qualidade Tabela 2.

Tabela 1. Dados agrometeorológicos do Centro de Pesquisa de Fruticultura de Taquari-RS, outubro de 1995 a junho de 1996. Meses do ano, temperatura média máxima, temperatura média mínima, número de dias de chuva ocorrido, número de dias de chuva normal, chuva ocorrida em mm, chuva normal em mm e desvio da normal

Mês	Temp. média máxima	Temp. média mínima	Nº dias de chuva ocorrido	Nº dias de chuva normal	Chuva ocorrida em mm	Chuva normal em mm	Desvio da normal
ano 1995							
outubro	23,9	12,1	11	10	77,3	135,0	- 57,7
novem.	28,8	16,5	9	7	68,2	76,0	- 7,8
dezem.	30,8	17,5	9	8	44,1	93,0	- 48,9
ano 1996							
janeiro	29,6	19,0	17	9	294,0	121,0	173,0
fevereiro	28,9	18,8	13	9	122,1	119,0	3,1
março	28,5	17,8	5	9	71,4	98,0	-26,6
abril	26,2	15,2	9	10	100,7	108,0	- 7,3
maio	22,3	10,8	1	9	22,4	126,0	- 103,6
junho	17,0	6,3	12	9	172,7	132,0	40,7

Tabela 2. Produção de massa verde ton./ha, nº de dias da emergência a 50% do florescimento, % de massa seca, população de plantas por hectare e % de proteína bruta. FEPAGRO-Centro de Pesquisa de Fruticultura de Taquari-RS, 1996

Cultivares	massa verde ton./ha	nº dias da emerg. ao florescimento	% de massa seca	população plantas/ha x 1000	% de proteína bruta
Past 2 a	71,43 a	113	32,80	194	8,10
Past 1	65,23 a	123	29,88	134	8,42
Past 41 a	61,47 a	92	30,26	151	9,95
Past 9 a	58,28 a	101	32,11	148	10,93
Past 49	57,86 a	106	29,95	208	9,10
Ag 2002	57,57 a	92	30,10	135	9,87
Past 10	56,14 a	92	34,68	126	9,36
Past 3 a	55,43 a	106	29,71	133	10,09
Past 6	48,08 a	106	32,69	161	9,00
Ag 2501 c	38,57 b	71	17,20	144	9,00
Média	57,00	100,2	29,94	153,4	9,38

## ÁGUA NA CULTURA DO MILHO

Valente, L.A. de L.<sup>1</sup>

---

### Introdução

*Em nosso Estado nos últimos anos cada vez mais tem sido significativa as deficiências hídricas, bem como, a desuniformidade das precipitações. Dentro deste cenário o milho, tem ocupado um lugar de destaque, fruto desta situação adversa. A seca que tivemos em nosso Estado na última safra, contabilizou um prejuízo de aproximadamente de 327 (trezentos e vinte e sete) milhões de reais. No caso da produtividade em relação a safra passada (94/95-2953 kg/ha) houve uma redução de 34.4% (1936kg-95/96). Fruto desta situação a redução de produção ao redor 2.1 milhões de toneladas, representando uma perda de 39.7%. Considerando os rendimentos médios em nosso Estado, nas últimas 7 (sete) safras de milho, nos anos de seca uma média de 1338kg/ha, contra em anos normais 2743kg/ha.*

*Por incrível que pareça estamos aqui para destacar a importância da água, na cultura do milho, o que aparentemente, em nosso Estado esta situação, vem se tornando cada vez mais critica, pois o São Pedro, não tem ajudado muito. Os meses quentes, dezembro e janeiro, dependendo da época de semeadura em algumas regiões de nosso Estado, coincide com o florescimento do milho, e*

---

<sup>1</sup> Eng.-Agr. Assistente Técnico Estadual Irrigação/Drenagem e Arroz EMATER - Porto Alegre/RS.

neste período, a água é um dos principais fatores de produção, causando prejuízos significativos a cultura.

Nós pretendemos através deste trabalho mostrar a importância da água na cultura e alguns resultados do uso da prática de irrigação associada a outras práticas como sendo uma alternativa viável a nível de produtor. Fruto de um trabalho integrado com a Pesquisa Oficial-Fepagro/EMBRAPA-CPACT a Extensão Rural não tem a pretensão de convencer aos senhores a utilidade da irrigação na cultura do milho, mas temos a pretensão de ajudar a pensar sobre o tema.

### Consumo de Água

Milho se caracteriza por ser um dos maiores consumidores de água em relação ao seu peso seco produzido, sendo necessário para cada quilo 370 litros de água. Por exemplo, uma lavoura de milho com uma produtividade de 5 a 7 toneladas de grãos por hectare, produz o equivalente de 10 a 15 toneladas de massa seca por hectare. Em função desse alto volume, há uma grande necessidade de água (3.700.000 a 5.000.000 litros) durante o ciclo da cultura.

A cultura do milho à medida que as plantas vão se desenvolvendo e chegando a fase mais crítica, como vemos na Tabela 1, que é o florescimento, necessita de água em quantidades significativas (às vezes de até 7 litros/m<sup>2</sup>), sob pena de vir a comprometer toda a produção. É justamente neste período, que dura aproximadamente 45 dias, que as lavouras precisam de 6 (seis) a 7 (sete) litros de água por metro quadrado a cada dia.

Consumo de água (evaporação + transpiração) na cultura do milho, é um dos fatores determinantes, muitas vezes, para alcançarmos a alta produtividade da cultura. Este consumo depende:

a) *Condições meteorológicas (sol, temperatura, umidade relativa do ar, ventos) estes elementos são responsáveis pela demanda evaporativa da atmosfera.*

b) *Disponibilidade hídrica do solo.*

c) *Tipo de solo.*

d) *Características da planta-índice de área foliar, porte e raízes.*

*Em termos de ciclo da cultura do milho, considerando a média de 120 dias, o consumo seria, tendo uma população de 50.000 plantas, por exemplo, 6.0 milhões de litros/ha/ciclo.*

*Os trabalhos realizados por Matzenauer, 1982, 1983, 1989, sobre o consumo de água e bem como a duração média dos subperíodos e do ciclo do milho, considerando três épocas de semeadura, servem para exemplificar a importância do consumo por fase das culturas. Estes trabalhos se desenvolveram na Estação Experimental de Taquari-SAA, conforme Tabela 1.*

*Conforme a Tabela 1 demonstra, para semeadura de novembro, o milho, em média necessita de 571mm. Estes três meses de ciclo coincidem com os meses mais quentes, conforme já citado anteriormente, considerando as precipitações normais de verão em nosso Estado, constata-se que, em geral, as mesmas não suprem as exigências hídricas ótimas para cultura. Tendo como consequência rendimentos inferiores, aos que conseguiríamos com suprimento adequado de água.*

*Dada a sua possibilidade de altas produções, segurança, claro desde que agregadas as demais práticas, entre elas destacamos o plantio direto, o milho, durante o seu ciclo como vimos no quadro de consumo, possui períodos críticos, como é o caso do florescimento ao período de grão leitoso, o que em média fica ao redor de 45 a 50 dias aproximadamente. Nesta fase é que o milho necessita de 6.5 até 7 litros de água por metro quadrado por dia e é justamente neste período que, além de amenizar os efeitos eventuais da seca, o uso da irrigação*

*implicaria em rendimentos médios superiores às lavouras cultivadas pelo sistema convencional. Por exemplo: considerando uma lavoura de milho com densidade de 50.000 plantas por hectare, com uma demanda, no período crítico de 6.6mm/dia, haveria uma necessidade total de água, por hectare de 396mm. Vamos supor que neste período, tenha chovido 200mm, o que é normal para nossas condições, além disto, parte desta água é perdida por escoamento, drenagem e evaporação, sem contar que esta quantidade não ocorre de acordo com a necessidade diária da planta, então podemos afirmar que neste caso seria necessária uma irrigação de 196mm, distribuída conforme turno de rega estabelecido.*

#### *Experiências com Lavouras Irrigadas*

*Trabalho da Extensão Rural com milho irrigado, teve início, na safra 81/82, com a participação do IPAGRO, hoje FEPAGRO, o processo de transferência de tecnologia disponível, sobre irrigação, no caso sistema de sulcos, principalmente na região de Veranópolis e municípios situados ao redor da Estação Experimental. O trabalho teve como base a utilização da água de irrigação procurando usar a gravidade existente a nível de propriedade, sem a utilização de bombeamento. As produtividades médias obtidas, com a prática de irrigação, associadas as demais práticas possibilitaram a nível de lavouras incrementos da ordem de 60 a mais de 150%.*

*Também fruto da integração com a EMBRAPA - na época Centro de Pesquisas de Terras Baixas-Pelotas, hoje CPACT e com a introdução do PROVÁRZEAS à partir de 1982, iniciamos trabalhos, visando a introdução de outros cultivos nas várzeas, onde o milho, apresenta um potencial significativo, não só visando o controle do arroz vermelho, mas inclusive com resultados econômicos significativos, desde que sejam preservadas algumas condições. Destacamos em primeiro lugar, necessidade de materiais genéticos*

adaptadas a essas condições, o que segundo o CPACT-Pelotas encontra-se em estágio avançado, em segundo lugar, possuir um sistema de drenagem superficial bem como a sistematização do solo e caso seja necessário, desde que, esteja planejado o uso da irrigação, entre elas, inundação e sulcos.

#### Métodos de Irrigação

Em princípio qualquer método de irrigação, poderia ser usado para o cultivo do milho, a exceção os métodos gotejamento e microaspersão. Porém, os mais largamente usados, são os de sulcos e aspersão. Os métodos, aqui comentados e utilizados pelos produtores de milho, são fruto do trabalho executados pelos colegas dos escritórios locais, regionais e central da Emater, em conjunto com a pesquisa, FEPAGRO e EMBRAPA-CPACT.

No Estado do Rio Grande do Sul, mesmo considerando a redução da última safra, na área do arroz, temos uma área irrigada de aproximadamente de 825.000ha irrigados, onde o arroz responde com 776.000ha e o restante ao redor de 49.000ha, segundo as informações disponíveis (IBGE, Firms de Equipamentos e Emater) nesta área está incluído, hortigranjeiros, produção de grãos e de sementes. No caso do milho, podemos destacar conforme as informações que dispomos, tivemos na última safra de milho, 7.000ha de milho irrigado, beneficiando 500 produtores, visando a produção de grãos e sementes. Em termos de sistemas utilizados a nível de Estado, temos pivô central, autopropelido, aspersão convencional e por sulcos. Como vemos, a área e o número de produtores que utilizam a irrigação em milho é pequena em relação a área plantada. Em relação as áreas de várzeas, com o pousio das áreas de arroz, a cada três anos apresenta um potencial significativo, para o produção de milho nas várzeas, desde que seja sob uma boa condição de drenagem superficial e conforme o caso o uso da irrigação utilizando a estrutura

disponível do arroz irrigado. Como vimos, há condições de forma clara quanto o potencial existente da vertente da prática de irrigação na cultura do milho, não esquecendo que o uso da irrigação deve ser compatível com a realidade do produtor e da propriedade, permitindo um retorno econômico e sem prejudicar o meio ambiente.

Quanto aos resultados da última safra obtidos através da extensão rural, com o cultivo de milho irrigado, apresentamos o quadro abaixo:

#### IRRIGAÇÃO DO MILHO - SAFRA 95/96 - EMATER

Regionais	Sulcos			Aspersão		
	Nº Produtor	Área	kg/ha	Nº Produtor	Área	kg/ha
Alto Uruguai	12	23,7	7.430	65	571,0	6.852
Planalto	-	-	-	6	80,0	7.600
Zona Sul	32	74,9	5.320	67	124,0	5.827
Serra	29	38,0	7.047	17	30,0	5.700
Vale do Taquari	8	15,0	9.000	64	225,4	5.732
Campanha	2	1,3	8.077	-	-	-
Metropol.	3	13,0	5.000	4	8,0	5.625
Noroeste	1	13,0	9.000	14	120,0	6.700
De. Central	4	5,5	8.035	39	126,5	5.327
Totais	91	174,4	6.445	276	1.285	6.404

Fonte: DOPER/DPLAN-EMATER

#### Conclusões

Como podemos observar que o cultivo do milho durante o seu ciclo, consome aproximadamente entre 540 a 571mm, mesmo considerando que este consumo pode ser variável, dependendo do período do cultivo. É oportuno enfatizar que além da disponibilidade de água, a qual deve ser proporcional ao tamanho da lavoura é importante que o solo mantenha as propriedades para garantir um boa produtividade. Por isto, os agricultores devem observar as recomendações técnicas

*de conservação, principalmente a utilização do plantio direto e depois o uso da irrigação, inclusive com adubação verde.*

*Finalmente queremos lembrar que inicialmente falamos da nossa intenção de chamarmos a atenção quanto ao uso da irrigação na cultura do milho tanto nas coxilhas como na várzea. Em relação ao mercado gostaria de destacar que a agricultura irrigada faz parte de uma agricultura competitiva onde os cultivos de valor agregado é que dominaram o mercado não só interno como externo. O milho tem como embalagem os produtos de proteína animal como suínos, aves e a bovinocultura de corte, e a água tem papel importante neste novo cenário.*

Tabela 1. Duração média (dias) e evapotranspiração máxima (mm) e coeficiente de cultura (Kc) em diferentes subperíodos do ciclo da cultura do milho semeados em três épocas (Estação Experimental de Taquari, RS)

Subperíodo <sup>1</sup>	Épocas de Semeadura <sup>2</sup>								
	Setembro			Outubro			Dezembro		
	Dias	Etm mm	Kc	Dias	Etm mm	Kc	Dias	Etm mm	Kc
S - E	10	1,7	0,40	7	2,1	0,37	6	2,8	0,41
E - 30d	30	2,7	0,51	30	3,1	0,52	30	4,3	0,60
30d - P	37	4,9	0,78	30	5,3	0,83	31	5,6	0,81
P - ML	21	5,7	0,81	26	6,6	0,92	17	5,1	0,81
ML - MF	43	4,0	0,63	32	4,3	0,66	38	3,6	0,64
S - MF	141	4,0	0,66	125	4,6	0,72	122	4,4	0,68
TOTAL (mm)		571			577			544	

<sup>1</sup> S = semeadura; E = emergência; 30d = 30 dias após E; P = 50% de pendoamento; ML = maturação leitosa; MF = maturação fisiológica.

<sup>2</sup> Épocas: Setembro - média período 1982/83 - 1988/89 (6 anos); Outubro - média período 1976/77 - 1981/82 (6 anos); Novembro - média período 1983/84 - 1987/88 (4 anos).

Fonte: Adaptado de MATZENAUER, H. et al. **Agrometeorologia Aplicada à Irrigação**. Porto Alegre, Editora da Universidade, 1992.

## **RADIACION Y TEMPERATURA DETERMINAN EL RENDIMIENTO POTENCIAL DEL MAIZ**

*Andrade, F.H.<sup>1</sup>*

---

*El crecimiento del cultivo se produce principalmente a través de la fotosíntesis, proceso por el cual las plantas transforman energía solar en energía química. Por lo tanto, la producción de materia seca es función de la energía solar interceptada por tejidos fotosintéticos y de la eficiencia con la que las plantas utilizan esta energía interceptada para fijar dióxido de carbono.*

*La tasa de crecimiento del cultivo está estrechamente relacionada con la radiación diaria interceptada y, similarmente, la materia seca total producida hasta madurez fisiológica está directamente relacionada con la cantidad total de energía solar interceptada durante todo el ciclo del cultivo.*

*Por otro lado, las bajas temperaturas reducen la eficiencia con la que el cultivo convierte la radiación interceptada en biomasa y, por lo tanto, la tasa de crecimiento del mismo. En Balcarce, esta eficiencia disminuye cuando la temperatura media cae por debajo de 20°C. La tasa de fotosíntesis neta de maíz es muy baja a 10°C y alcanza máximos con temperaturas entre 26 y 32°C según sean maíces de zonas frescas o cálidas.*

*Otro importante efecto de la temperatura es modificar la duración de las distintas etapas ontogénicas. El desarrollo del maíz es muy lento a 8°C y alcanza su máximo en alrededor de 30°C. Entonces, altas temperaturas aceleran el desarrollo del cultivo y esta*

---

<sup>1</sup> EEA INTA Balcarce- facultad de Ciencias Agrs. UNMP. CC 276, 7620 Balcarce, Buenos Aires, Argentina.

aceleración disminuye la cantidad total de radiación incidente sobre el mismo durante su ciclo.

Debido a que la fotosíntesis es función de la temperatura diurna y el desarrollo lo es de la temperatura diurna y nocturna, lo ideal para el maíz es un ambiente de alta amplitud térmica, con temperaturas diurnas que permitan altas tasas fotosintéticas y con bajas temperaturas nocturnas que frenen el desarrollo y posibiliten al cultivo disponer de más días de fotosíntesis entre dos eventos fenológicos dados.

Utilizando datos de maíces regados y fertilizados de ciclo no inferior a FAO 550 de varias localidades del mundo se encontró que el rendimiento en grano se correlacionó positivamente con la radiación incidente media diaria y con la amplitud térmica y negativamente con la temperatura media. Por lo tanto, los más altos rendimientos de maíces conducidos bajo riego, fertilización y con óptimo manejo se obtienen en zonas con altas radiaciones, temperaturas medias bajas, y altas amplitudes térmicas.

La combinación de las variables mencionadas explicaron mejor la variación en el rendimiento del maíz de alta producción entre distintas localidades. Cuando radiación y temperatura fueron combinadas en un cociente fototermal ( $Q = \text{Rad}/T - 8^{\circ}\text{C}$ ), se encontró una estrecha y positiva asociación entre esta nueva variable y el rendimiento en grano. Este cociente tiene sentido biológico ya que indica la cantidad de radiación incidente por unidad de tiempo térmico y estima, por lo tanto la radiación total disponible para el cultivo en toda la estación de crecimiento. El modelo fue  $Y = 0.38 + 6.87 Q$  y es válido solamente para el rango de variables meteorológicas analizadas. El agregado de la amplitud térmica no mejoró el ajuste debido a la existencia de colinearidad entre ésta y  $Q$ . En otras palabras, dentro del conjunto de situaciones analizadas, las localidades con altos niveles de radiación incidente y con temperaturas moderadas a bajas, tuvieron alta amplitud térmica.

Por lo tanto, la cantidad de radiación diaria incidente se asoció directamente con el rendimiento de maíz; a más radiación

incidente mayor tasa de crecimiento del cultivo. Además, cuanto más bajas fueron las temperaturas dentro del rango estudiado, los cultivos estuvieron expuestos a más días de radiación solar entre dos estados fenológicos determinados. Efectivamente, el número de días de siembra a madurez fisiológica estuvo negativamente correlacionado con la temperatura media ( $r = -0.9$ ).

Como se mencionó anteriormente, una disminución en temperatura nocturna es más favorable que una disminución similar en temperatura diurna. En este trabajo, la reducción en la temperatura máxima media de 34 a 24°C no afectó el rendimiento significativamente. Si bien el aumento de la temperatura diurna aumenta la tasa de fotosíntesis del cultivo y la ec, disminuye la duración del ciclo. Por otro lado, la disminución en la temperatura mínima media de 24 a 8°C se asoció significativamente con el rendimiento, debido a que aumentó la duración del ciclo del cultivo.

En este trabajo se utilizaron radiaciones y temperaturas promedio para todo el ciclo del cultivo. Sin embargo, lo más importante para la determinación del rendimiento en maíz es la radiación incidente o interceptada y la temperatura diurna y nocturna alrededor de la etapa de floración, que es el momento clave para la fijación del número de granos por m<sup>2</sup>. Reducciones de radiación incidente por medio del sombreado del cultivo durante un período de 30 días alrededor de la floración produjeron disminuciones en el número de granos fijados. Por otro lado, el aumento de la temperatura nocturna en 6 - 8°C durante la misma etapa produjo un acortamiento del período entre panoja embuchada y comienzo de período efectivo de llenado de granos de 6 días. Esto se tradujo en un aumento en el aborto de granos (5 granos menos fijados por hilera) y en una disminución en el rendimiento. Un efecto menor de las bajas temperaturas de la noche es la reducción de la tasa de respiración nocturna; sin embargo, este efecto tiene poco impacto sobre el rendimiento.

En conclusión, radiación y temperatura media explican gran parte de la variación total en rendimientos máximos de maíces de ciclo

intermedio a largo a través del mundo a pesar de no considerar en el análisis efectos genéticos sobre el ciclo, la temperatura base, y el índice de cosecha, ni otros efectos sobre la partición de biomasa.

Según estos resultados, la producción de biomasa total y los rendimientos de maíces regados y fertilizados pueden ser estimados en base a parámetros simples. Estos rendimientos reflejan limitaciones meteorológicas no controlables y su conocimiento es imprescindible para predecir el impacto de la aplicación de altos insumos a la explotación agrícola y para hacer un uso más eficiente de los mismos.

### **Conceptos extraídos de**

- Andrade, F.H. 1992. Radiación y temperatura determinan los rendimientos máximos de maíz. *Bol. Tecn. 106. Estación Exp. Agropecuaria Balcarce, Argentina.*
- Andrade, F.H. 1995. Analysis of growth and yield of maize, sunflower and soybean grown at Balcarce, Argentina. *Field Crops Res. En prensa.*
- Andrade, F.H., S.A. Uhart, G.G. Arguissain y R.A. Ruiz. 1992. Radiation use efficiency of maize grown in a cool area. *Field Crops Res. 28:345-354.*
- Andrade, F.H., S.A. Uhart y A.G. Cirilo. 1993. Temperature affects radiation use efficiency in maize. *Field Crops Res. 32:17-25.*
- Cirilo, A.G. 1994. Desarrollo, crecimiento y partición de materia seca en cultivos de maíz sembrados en diferentes fechas. Tesis M.Sc. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Mar del Plata. 86 pp.
- Cirilo, A.G. y F.H. Andrade. 1994. Sowing date and maize productivity: I. Crop growth and dry matter partitioning. *Crop Sci. 34:1039-1043.*
- Uhart, S.A. y F.H. Andrade. 1991. Source sink relationships in maize grown in a cool temperature area. *Agronomie 11:863-875.*

## SUSTENTABILIDADE: MANEJO DE NITROGÊNIO NO SISTEMA DE PRODUÇÃO

Didonet, A.D.<sup>1</sup> e Santos, H. P. dos<sup>1</sup>

---

*Nos dias atuais, a produção agrícola precisa ser planejada e executada dentro de sistemas de produção, envolvendo todas as culturas possíveis de se utilizar na propriedade agrícola. A conservação e a melhoria do solo, o aumento da produtividade, a redução de custos, o uso racional de insumos, a competitividade e a preservação do ambiente, devem sempre nortear a atividade agrícola moderna. Práticas culturais como plantio direto e rotação de culturas, enquadram-se perfeitamente dentro deste conceito.*

*O controle de doenças radiculares, tanto de trigo (Diehl, 1982), quanto de soja (Reunião, 1995), praticamente tornou imprescindível a rotação de culturas, resultando na abertura de um espaço maior para o milho no período de verão, e de culturas alternativas ao trigo no inverno. Dessa forma várias espécies de inverno, como aveia preta (*Avena strigosa* Schieb), aveia branca (*Avena sativa* L.), ervilhaca (*Vicia sativa* L.), chícharo (*Lathyrus sativus* L.), tremoço (*Lupinus* spp.), azevém (*Lolium multiflorum* L.) e outras (Santos et al., 1990), fazem parte dos esquemas de rotação de culturas, no sentido de não deixar o solo descoberto, controlar ervas daninhas e doenças, e eventualmente incorporar nitrogênio ao sistema, através da fixação biológica. Por si só, a cobertura de inverno, traz ainda outros benefícios ao solo, como redução na*

---

<sup>1</sup> Eng.-Agrônomo, Dr., Embrapa Trigo - BR 285, km 174 - C.P. 569 - CEP 99001-970 Passo Fundo, RS - Fax: (054)311-3617.

flutuação térmica e hídrica na superfície, aumentando e diversificando a população microbiana (Silva e Vidor, 1984), fatores importantes para a preservação e degradação da matéria orgânica.

Ao se estabelecer a espécie de cobertura do solo no inverno, é interessante visar um retorno econômico da própria cultura, como produção de sementes ou pastoreio, e também no fornecimento de nitrogênio para a cultura subsequente. Normalmente recomenda-se uma espécie de inverno com relação C/N acima de 25 quando se deseja plantar soja no verão, e uma espécie com relação C/N abaixo de 25, quando se quer implantar a cultura do milho no verão (Heinzmann, 1985). A alta relação C/N, pode imobilizar o nitrogênio, causando deficiência deste nutriente na cultura subsequente, enquanto que espécies com baixa relação C/N, o nitrogênio é liberado mais rapidamente. No caso do milho, deve-se observar ainda, a coincidência entre a liberação deste nitrogênio, com o período de máxima exigência deste nutriente pela planta (Teixeira et al., 1994). Vale ressaltar, de que deficiência de nitrogênio no estágio em que a planta apresenta quatro folhas completamente desenvolvidas, pode reduzir o potencial de produção, através de influência negativa no número de grãos por unidade de área, que é definido nesta fase do desenvolvimento fenológico da planta. Deficiências posteriores de nitrogênio, podem causar diminuição da produção, por causar reflexos negativos no tamanho e peso dos grãos. Em ambas as situações, a absorção do nitrogênio nestes períodos, depende da radiação solar global incidente e da precipitação.

Resultados experimentais, indicam que os sistemas de produção para milho, se bem planejados, podem substituir parcial ou totalmente a adubação nitrogenada, sem perda na produção de grãos. Enquanto que as leguminosas de inverno adicionam nitrogênio ao sistema, as gramíneas simplesmente reciclam o nitrogênio já existente, podendo levar ao esgotamento deste nutriente do solo. A estimativa da quantidade de nitrogênio fornecida ao milho por cada sistema, feita

com base na absorção de nitrogênio existente no solo, no sistema pousio/milho (Mitchell & Teel, 1977), pode chegar a 100kg N/ha no caso de leguminosas (ervilhaca, chícharo), em comparação à aveia preta (Pöttker & Roman, 1994). Os resultados de Pöttker & Roman (1994), mostram claramente que o milho cultivado após aveia preta sofreu deficiência de nitrogênio, mais acentuada ainda do que o milho cultivado após pousio, demonstrando que ocorre uma perda de nitrogênio neste tipo de sistema, ao passo que com o uso de leguminosas há um ganho expressivo de N no sistema (Tabelas 1 e 2). Santos & Pereira (1994), também obtiveram resultados semelhantes em ensaio de rotação de culturas, quando o milho foi cultivado após a ervilhaca, tanto que sugerem a sua recomendação em sistemas de rotação envolvendo trigo e milho. No caso de aveia preta precedendo o milho, apesar de ela absorver cerca de 140kg/ha de N na massa seca, parece não suprir as necessidades de N do milho cultivado logo após, fato este demonstrado pelo teor de N-total dos grãos (Heinzmann, 1985). Mesmo assim, todo tipo de cobertura de solo, pode melhorar a fertilidade principalmente de solos pouco férteis, por tornar disponíveis às culturas o nitrogênio e outros nutrientes, que eventualmente não seriam disponíveis (Muzilli et al., 1980), desde que observado adequadamente os aspectos que envolvem a liberação destes nutrientes, com a fase de maior exigência da planta.

Em termos gerais, o manejo do nitrogênio nos sistemas atuais de produção, deve levar em consideração a movimentação do íon nitrato no solo e a relação C/N dos restos culturais (Sá, 1993). De um lado, a relação C/N afeta a taxa de mineralização e imobilização do N, alterando a oferta de N em relação à época de maior necessidade da planta de milho, por outro lado, a lixiviação do íon nitrato para camadas mais profundas do solo, principalmente em plantio direto, pode tornar este N inacessível ao sistema radicular do milho. A combinação adequada destes fatores, ajustado a uma época adequada de plantio do milho, pode incrementar bastante a utilização eficiente

do nitrogênio, não só na cultura do milho, mas também no sistema como um todo, contribuindo para uma agricultura sustentável e competitiva.

## Referências

- DIEHL, J.A. **Doenças de raízes do trigo**. Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, 1982. 15p. (EMBRAPA-CNPT. Circular Técnica, 3).
- HEINZMANN, F.X. Resíduos culturais de inverno e assimilação de nitrogênio por culturas de verão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.20, n.9, p.1021-1030, 1985.
- MITCHELL, W.H.; TEEL, M.R. Winter-annual cover crops for no-tillage corn production. **Agronomy Journal**, Madison, v.69, p.569-573, 1977.
- MUZILLI, O.; VIEIRA, M.J.; PARRA, M.S. Adubação verde. In: FUNDAÇÃO INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ, Londrina, PR. **Manual agropecuário para o Paraná**, 1980. Londrina, 1980. v.3 p.77-97.
- PÖTTKER, D.; ROMAN, E.S. Efeito de resíduos de culturas e do pousio de inverno sobre a resposta do milho a nitrogênio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.29, n.5, p.763-770, 1994.
- REUNIÃO DE PESQUISA DA SOJA DA REGIÃO SUL, 22., 1994, Porto Alegre, RS. **Recomendação técnica para a cultura da soja no Rio Grande do Sul e Santa Catarina 1995/96**. Porto Alegre, Departamento de Plantas e Lavoura da UFRGS, 1995, 80p.
- SÁ, J.C. de M. Manejo da fertilidade do solo no sistema plantio direto. In: EMBRAPA-Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (Passo Fundo, RS). **Plantio Direto no Brasil**. Passo Fundo: Editora Aldeia Norte/FUNDACEP FECOTRIGO/FUNDAÇÃO ABC, 1993. p.37-60.
- SANTOS, H.P. dos; PEREIRA, L.R. Rotação de culturas em Guarapuava. XIV. Efeitos de sistemas de sucessão de culturas de inverno sobre algumas características agronômicas de milho, em plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.29, n.11, p.1691-1699, 1994.

SANTOS, H.P. dos; REIS, E.M.; PÖTTKER, D. *Culturas de inverno para plantio direto no sul do Brasil*. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1990. 24p. (EMBRAPA-CNPT. Circular Técnica, 3).

SILVA Fº, G.N.; VIDOR, C. *As práticas de manejo de solo na população microbiana*. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Campinas, v.8, n.3, p.291-296, 1984.

TEIXEIRA, L.A. J.; TESTA, V.M.; MIELNICZUK, J. *Nitrogênio do solo, nutrição e rendimento de milho afetados por sistemas de cultura*. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Campinas, v.18, n.2, p.207-214, 1994.

Tabela 1. Efeito de espécies de inverno e de nitrogênio sobre o rendimento de grãos de milho em Passo Fundo, 1990

N em cobertura	Milho após			
	Aveia Preta	Pousio	Ervilhaca	Chicharo
--- kg/ha --	----- kg/ha -----			
0	6220 a	7721 a	7891 a	8392 a
50	7093 b	8063 ab	8277 ab	8952 a
100	7842 c	8307 bc	8732 bc	8999 a
200	8790 d	8712 c	8968 c	8872 a
Média	7486 C	8201 B	8467 B	8975 A

Fonte: Pöttker & Roman, 1994.

Tabela 2. Efeito de espécies de inverno e de nitrogênio sobre o rendimento de grãos de milho em Passo Fundo, 1992

N em cobertura	Milho após		
	Aveia Preta	Pousio	Ervilhaca
---- kg/ha ----	----- kg/ha -----		
0	4950 a	8280 a	9756 a
50	7797 b	9868 b	10314 b
100	9143 c	10914 c	10823 b
200	10737 d	11176 c	10666 b
Média	8157 B	10060 A	10390 A

Fonte: Pöttker & Roman, 1994.

## **SUSTENTABILIDADE: A REDUÇÃO DE RISCOS CLIMÁTICOS E O CONTEXTO DE SUSTENTABILIDADE EM AGRICULTURA**

Cunha, G.R.<sup>1</sup>

---

### **Definindo sustentabilidade**

A questão da sustentabilidade em agricultura tem sido freqüentemente utilizada para fins de justificativa de recomendação de práticas de manejo. Como exemplo, citam-se plantio direto, adubação orgânica, controle biológico de pragas/doenças, culturas de cobertura de solo, entre outras. Porém, quase sempre, predominando a tônica de uma abordagem mais ideológica, de cunho ambientalista, do que propriamente uma abordagem útil para fins de motivação de mudanças, que explore todos os aspectos subjacentes à definição de sustentabilidade.

A expressão sustentabilidade, utilizada em nosso meio, tem origem no vocábulo inglês "sustainability", cujo significado literal é: "ability to keep in existence, keep up, mantain or prolong". Portanto, em português, sustentabilidade pode ser definida como a capacidade de que um sistema, visto enquanto objeto de estudo, tenha continuidade. Em outras palavras, seja capaz de conservar-se, de manter-se ou de prolongar-se.

---

<sup>1</sup> Agrometeorologista da Embrapa-Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (Embrapa Trigo), Caixa Postal 569, CEP 99001-970 Passo Fundo, RS. Bolsista do CNPq.

*Portanto, a propalada sustentabilidade, em tratando com o futuro, não pode ser de imediato observada. Desse modo, para ter utilidade a sua inserção em qualquer contexto de recomendação de manejo de culturas, há necessidade de que seja quantificada, passando pelas etapas de diagnose de um sistema particular, identificando os pontos de estrangulamento e, particularmente, seja preditiva, no tocante à continuidade do sistema objeto da abordagem.*

*Nesse contexto de sustentabilidade em agricultura estão inseridos os riscos de natureza climática, cuja redução, através de práticas de manejo que visem o escape e/ou a atenuação de impactos, é fundamental para minimizar as restrições à continuidade da atividade, tanto do ponto de vista econômico como do de conservação de ambiente.*

### **Uma estrutura para a abordagem de redução de riscos climáticos em agricultura**

*Uma abordagem compreensiva de todos os componentes e processos envolvidos na atividade agrícola, integrando informações dos mais variados ramos do conhecimento humano, constitui base para a inserção da questão dos riscos climáticos no contexto de sustentabilidade em agricultura.*

*Os riscos de natureza climática à atividade agrícola decorrem da variabilidade climática não prevista previamente à estação de crescimento.*

*A variabilidade climática inerente a cada local pode, através da análise de séries históricas de observações meteorológicas, ser probabilisticamente conhecida e, talvez, em futuro não muito distante, prognosticada na escala estacional e/ou interanual a partir de modelos de previsão climática baseados em fenômenos de acoplamento oceano-*

atmosfera, como o ENSO (El Niño - Southern Oscillation) e suas relações com as anomalias climáticas.

Sem dúvida, a variabilidade climática não prevista é um dos principais fatores, paralelamente às questões de mercado, que predis põem a agricultura como uma atividade de risco. Portanto, considerá-la nas recomendações é o primeiro passo para reduzir as incertezas das respostas e para definir os pontos chaves de flexibilização das práticas de manejo de culturas, com vistas à redução dos riscos de natureza climática e, conseqüentemente, conferindo sustentabilidade à atividade.

O uso de técnicas de modelagem e simulação em agricultura, dentro do contexto visualizável na Figura 1, em que fundamentando-se em dados com informações organizadas sobre solo, cultura, clima e estratégias de manejo, que constituem as entradas no processo ("inputs"), são rodados modelos de sistemas agrícolas, construídos a partir de relações matemáticas codificadas em uma linguagem de computação ("computer code"), visando à geração de saídas ("outputs") de resultados simulados, destaca-se como uma poderosa ferramenta de análise no contexto do enfoque de sustentabilidade em agricultura. Particularmente, pela capacidade de geração rápida de resultados sobre variações de estratégias que, se testados pela forma de experimentação convencional em agropecuária, poderia consumir toda a vida útil de vários pesquisadores.

A inserção da redução de riscos climáticos no contexto de sustentabilidade em agricultura dá-se via configuração de sistemas de suporte à tomada de decisões, com atuação em três níveis: na lavoura/exploração animal propriamente (campo), na propriedade como um todo e em nível regional, via subsídio aos formuladores das políticas agrícolas regionais e aos operadores no agribusiness. O universo dos sistemas de suporte à tomada de decisões e suas interligações de níveis (campo-propriedade-região) podem ser observados na Figura 2).

*Como ponto central da redução de riscos climáticos em agricultura destacam-se as análises de risco referentes às avaliações das estratégias de manejo e a espacialização dos resultados, para a escala regional, via sistema de informações geográficas (SIGs). Evidentemente, integrados dentro de sistemas de suporte à tomada de decisões transparentes aos usuários.*

### **Considerações finais**

*A questão de sustentabilidade em agricultura, quase sempre colocada com uma óptica ideológica de contraposição entre uma agricultura dita sustentável frente a uma agricultura dita convencional, cujos contornos não são fisicamente delimitados, parece-nos destituída de utilidade. Em sua maioria, sendo considerada como sustentável uma agricultura poupadora de insumos. Desse modo, considera-se oportuno realçar que o equilíbrio sustentável pode ser abalado tanto pela exaustão como pela acumulação, conforme demonstra a analogia da Figura 3.*

*Por último, com relação à crença exagerada no potencial das ferramentas de modelagem e simulação, com vistas às avaliações quantitativas de sustentabilidade em agricultura, cabe destacar:*

*- Modelos não substituem a experimentação, são ferramentas que podem aumentar a eficiência da pesquisa.*

*- Modelos não substituem o pensamento crítico, mas podem aperfeiçoar o julgamento e a intuição.*

## MODELAGEM E SIMULAÇÃO NA AGRICULTURA

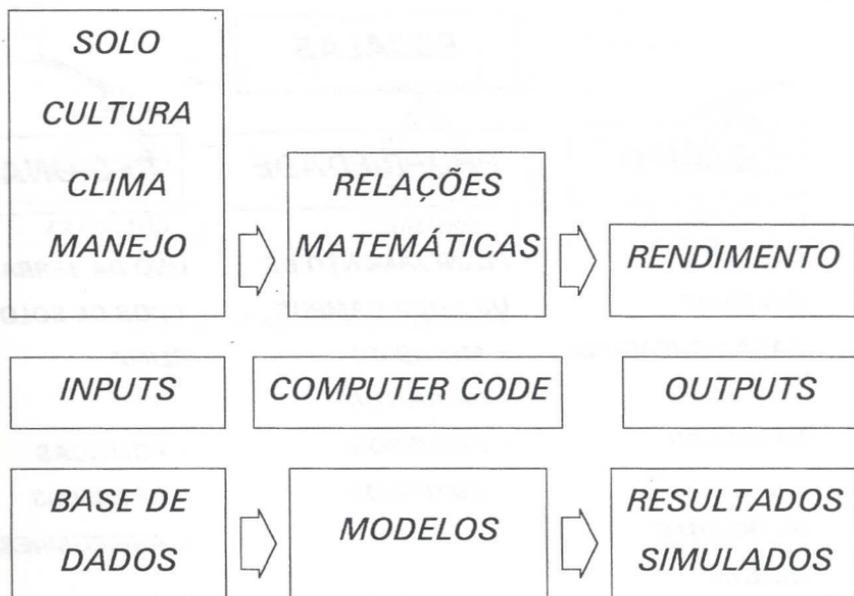


Figura 1. Modelagem e simulação em agricultura.

## **SISTEMAS DE SUPORTE À TOMADA DE DECISÕES NA AGRICULTURA**



Figura 2. Sistemas de suporte à tomada de decisões na agricultura.

## SUSTENTABILIDADE

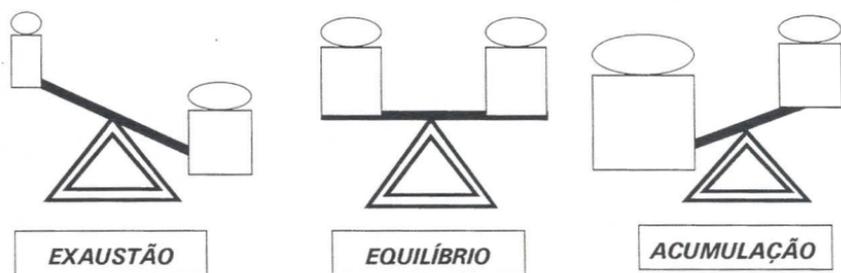


Figura 3. O equilíbrio sustentável.



# Palestras

## **TENDÊNCIAS DE MERCADO PARA O MILHO E SORGO. SITUAÇÃO ATUAL E FUTURA.<sup>1</sup>**

Garcia, J.C.

---

### **Introdução**

#### *a) Importância do Tema*

*O milho foi um dos produtos da agricultura brasileira que mais sofreu transformações no período recente. De produto cultivado com baixa utilização de insumos como fertilizantes, maquinaria, defensivos e sementes melhoradas, transformou-se em um produto cujo sistema de produção é cada vez mais baseado em insumos produzidos pelo setor industrial. Anteriormente o seu consumo estava limitado às propriedades agrícolas, com poucos produtos derivados submetidos a um processo restrito de transformações (além das aves e suínos criados em regime quase extensivo). Hoje definitivamente o milho é principalmente um insumo agrícola que tem seu uso concentrado em atividades de transformação industrial ou de emprego em atividades intensivas de criação de animais para o consumo das cidades.*

*Nesta nova situação, a atividade de produção do milho transforma em uma atividade com objetivos eminentemente comerciais, sendo necessário que os que se dedicam a esta atividade se adaptem a esta nova realidade.*

---

<sup>1</sup> EMBRAPA-Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo. Cx. Postal 151, Sete Lagoas, MG.

*Por outro lado, existe a possibilidade para alguns agricultores de modificarem o conjunto de culturas que plantam. Isto deve ser feito em função das condições para produção que disponíveis e de previsões sobre o comportamento do mercado no futuro.*

#### *b) Importância de se Conhecer o Mercado*

*Se o agricultor tem domínio sobre as condições de produção e das tecnologias que pode utilizar, o comportamento futuro do mercado é algo fora de seu controle. É necessário que se analise os possíveis cenários que podem ocorrer no futuro, de forma que seja possível basear suas decisões em premissas mais concretas. Embora seja realmente importante para o agricultor especular sobre o que vai ocorrer no próximo ano, uma visão de mais longo prazo o auxilia a gradualmente ir se adaptando às mudanças em curso.*

### **O Mercado do Milho**

#### *a) Tendências Mundiais*

*O Brasil é hoje o terceiro maior produtor de milho no mundo. Situa-se atrás dos Estados Unidos e da China e com estes países é responsável por cerca de 70% do total de milho produzido. Uma das características da produção deste cereal no mundo é o esgotamento das possibilidades de aumento da quantidade produzida pela incorporação de mais área ao processo de produção. Desta forma, este aumento somente ocorrerá pelo incremento na produtividade da terra, com o uso de maiores quantidades de insumos ou com melhorias na administração do processo de produção.*

*A grande transformação recente que ocorreu a nível mundial é a transformação da China em um mercado importador. Esta*

*mudança provocou uma nova pressão sobre as quantidades disponíveis para comercialização no mercado internacional.*

#### *b) Tendências do Brasil*

*A situação no Brasil não é diferente da que se verifica no mundo como um todo. Existem entretanto algumas características regionais marcantes na produção de milho. Embora a maior parte da produção nacional ainda seja obtida na região Sul do Brasil, é no Centro Oeste que estão se verificando as maiores possibilidades de crescimento da produção. Isto ocorre tanto pelas possibilidades ainda existentes de incorporação de mais área ao processo de produção como pelo crescente domínio da tecnologia de produção nas condições de cerrado.*

#### *c) O Mercosul*

*A crescente abertura do país ao mercado internacional, e, no caso da agricultura, a criação do Mercosul introduziram novos condicionantes no mercado brasileiro de milho. Os efeitos do Mercosul são mais fortemente sentidos nas áreas próximas do portos e na região Nordeste, onde o milho oriundo da Argentina apresenta alguma vantagem comparativa, ou nas regiões perto da fronteira com o Paraguai, onde a ainda pequena produção deste país pode ser colocada. Como a Argentina está fortemente inserida no mercado internacional de milho, é através deste país que chegam até o mercado brasileiro os efeitos das flutuações do mercado mundial.*

#### *d) A Cadeia de Produção*

*Com a tendência crescente de utilização de insumos industriais na produção e da industrialização, seja na transformação animal ou para consumo humano ou industrial, passa a ser importante*

conhecer-se o relacionamento que existem entre as atividades envolvidas no sistema de produção e transformação de milho. Estas relações se verificam no que tem sido chamado Cadeia de Produção do milho. A Cadeia atual existente no Brasil é muito evoluída e sofisticada e difere fundamentalmente da existente anos atrás, centrada no consumo rural.

A grande modificação que se verifica é a necessidade de se atender às necessidades dos consumidores, hoje predominantemente urbanos. Para isto é cada vez mais necessário um produto de qualidade e os requerimentos de novos padrões se transmitem através dos relacionamentos da cadeia.

#### e) Tendências de Consumo

A situação do consumo do milho no Brasil é um reflexo do que ocorre no mundo como um todo. A medida que a renda da população cresce, aumenta a demanda por produtos de origem animal, que tem sido satisfeita pela produção em sistemas confinados. Estes sistemas que gradativamente substituem a criação extensiva, tem uma grande exigência de grãos para alimentação dos animais. Estes sistemas tem experimentado também um forte desenvolvimento tecnológico, que possibilitou a redução dos preços ou, ao menos o abastecimento satisfatório do mercado a preços relativamente constantes.

Embora o consumo como alimento animal seja o componente mais importante da demanda do milho no Brasil, é de se esperar um grande desenvolvimento da parcela da produção deste cereal que será transformada para alimentação humana. Este segmento exige cada vez mais um produto com qualidade física superior e com determinadas características que atendem às necessidades do processamento industrial.

#### f) O ano de 1996/97

As perspectivas para este final de ano são de uma oferta apertada de milho no mercado internacional, causada por problemas de produção nos Estados Unidos e um aumento da demanda na China. No Brasil, em função de uma frustração da safra nos Estados do Extremo Sul do Brasil, provavelmente deverão ocorrer problemas de abastecimento no fim do segundo semestre, que somente não serão mais graves em função dos altos estoques de milho em poder do Governo. Entretanto, em função das condições internacionais é de se esperar que pelo menos nos próximos anos os preços se situem acima da média, até que os estoques mundiais se recomponham.

O grande dilema para os agricultores é que esta situação de preços altos tem afetado a outros produtos, como a soja e o trigo, o que mantém os preços relativos estáveis e dificulta a decisão sobre o que plantar.

### **O Mercado do Sorgo**

#### a) O Sorgo no Mundo

O sorgo é um substituto do milho nas atividades de alimentação animal, nos países de renda mais elevada, e na alimentação humana, nos países mais pobres da África. Uma de suas características é de que, por apresentar maior resistência à seca normalmente é plantado em regiões marginais para a cultura do milho, ou de outros produtos com maior participação no mercado.

#### b) O Sorgo no Brasil

Da mesma forma que no resto do mundo, o sorgo foi introduzido no Brasil para ser cultivado em regiões ou condições

*marginais em termos de disponibilidade hídrica para outras culturas. A cultura não tem conseguido se desenvolver no Brasil por razões tanto tecnológicas como de mercado. No Nordeste, as exigências de seu sistema de produção não se adequam ao sistema regional de produção. No Centro-Sul, a disponibilidade de milho dificulta a comercialização, produzindo ciclos de exigências e deságios em função da maior ou menor disponibilidade deste cereal. Por outro lado, o desenvolvimento de cultivares de milho mais resistentes ao déficit hídrico retirou do sorgo a sua principal vantagem que era a possibilidade de plantio no período conhecido como "safrinha".*

*A produção do sorgo granífero tem se deslocado para o Brasil Central, com marcante redução de área nas regiões tradicionais de produção.*

#### *c) Tendências de Consumo*

*Como o sorgo não conseguiu se firmar como cultura produtora de grãos, a sua maior possibilidade no Brasil está sendo o plantio para produção de silagem. Como as atividades de confinamento bovino, tanto para produção de carne como para produção de leite, estão crescendo no país, este pode ser o nicho a ser ocupado pela cultura. Como o consumo se verifica principalmente na propriedade, de certa forma elimina o principal problema para a cultura que tem sido a comercialização.*

## **TOXINAS NO GRÃOS: MANEJO DE COLHEITA, BENEFICIAMENTO E ARMAZENAGEM**

*Botelho, M.<sup>1</sup>*

---

### **Grãos ardidos e micotoxinas em milho**

*Mas afinal, por que os compradores de milho tem mostrado tanta preocupação com a qualidade dos grãos? Porque estão sendo tão rigorosos nos descontos de grãos ardidos?*

*O que se deve fazer para produzir milho com ótima qualidade de grão e assim não sofrer descontos no valor da produção? O que fazer- para ter a produção de milho facilmente colocada no mercado?*

*Neste trabalho você encontrará as repostas para estas perguntas além dos descritivos dos danos causados por grãos ardidos e pelas micotoxinas, além de várias dicas de como evitar este problema na lavoura, na colheita e no armazenamento.*

*O que são grãos ardidos e o que podem causar*

*Grãos ardidos são aqueles atacados e estragados por fungos. Tais fungos podem dar origem às micotoxinas, substâncias venenosas, altamente prejudiciais aos animais que consomem os grãos, pois causam doenças e até morte em muitos casos.*

*Esquema da perda de qualidade dos grãos*

- *Perda de poder germinativo do grão*

---

<sup>1</sup> Eng.-Agr., Ciba Sementes.

- Descoloração do gérmen e de partes do grão
- Surgimento do mofo no grão
- Empedramento, encrostamento
- Odor de mofado
- Emboloramento
- Fermentação
- Perda de peso do grão
- Aparência de queimados
- Deterioração
- Apodrecimento

Mesmo sem sinais externos de ataque, é possível observar a presença do fungo pela cor do gérmen - escuro e marrom - ao se cortar longitudinalmente o grão.

Quais os prejuízos causados pelos grãos ardidos?

• **Contaminação por micotoxinas**

Os grãos ardidos podem estar com elevados níveis destes venenos, uma vez que também são causados por fungos que produzem as micotoxinas (*Fusarium* e *Aspergillus*).

• **Perda de matéria seca do grão e perda de peso**

Perda de matéria seca em grãos danificados por fungos comparados com grãos sadios

Situação	Milho
Peso de grãos sadios	7,3mg
Peso dos grãos atacados	5,4mg
Perda de matéria seca	25%

**Obs.:** Peso de 20 grãos danificados por fungos e 20 grãos sadios, média de 20 repetições.

- **Perda de valor nutritivo**

Um lote de milho com apenas 5% de grãos danificados por fungos pode ter de 100 a 150Kcal de energia a menos do que um lote com menor percentual.

- **Redução do valor protéico e do óleo presente nos grãos**

Para quem formula rações, é muito mais barato garantir o menor índice de grãos ardidos, e desta forma garantir mais energia, proteína e óleo no grão, do que ter que utilizar suplemento proteico.

O que são micotoxinas?

São substâncias venenosas produzidas por fungos que se desenvolvem nos grãos. Causam doenças e morte nos animais que consomem os grãos contaminados.

Onde ocorre a produção de micotoxinas?

A produção de micotoxinas pode ocorrer na lavoura em dois momentos: durante o desenvolvimento da planta ou durante a colheita. Pode ocorrer também no transporte e/ou no armazenamento dos grãos.

Quais os principais fungos produtores destes venenos?

- **Fusarium moniliforme** (Zearalenona, Fumonisinás)
- **Fusarium graminearum** (Zearalenona, Vomitoxina, Toxina T2 e Fumonisinás)
- **Aspergillus flavus** (Aflatoxinas)
- **Aspergillus ochraceus** e **Penicillium App.** (Ochratoxina A)

Quais os fatores ambientais favoráveis à produção das micotoxinas?

### **Toxinas de *Aspergillus* - Aflatoxinas**

Fatores que levam ao surgimento do fungo e à produção de Aflatoxinas.

- Teor de umidade - 17,5 a 18,5%
- Temperatura ótima - 25 - 27°C.
- Umidade relativa do ar

Se qualquer um desses fatores não for favorável não haverá risco da produção de aflatoxinas. Para que haja produção do veneno é necessário que o fungo se desenvolva praticamente sozinho, sem a presença de outros fungos, tais como *Altenaria*, *Helminthosporium*, *Cladosporium* e *Fusarium*.

O surgimento do fungo pode ocorrer também se houver seca durante o desenvolvimento da cultura, que venha a causar estresse na planta, em caso de ataque por insetos, tempo quente e úmido na colheita e uso de híbridos suscetíveis.

### **Toxinas de *Fusarium* (*Zearalenona*, *Vomitoxinas*, *Toxina T2*, *Fumonisinás*)**

Fatores que levam ao surgimento do *Fusarium* e à produção de Micotoxinas.

Os venenos produzidos pelo fungo *Fusarium* são encontrados principalmente nos estados do Paraná, Rio Grande do Sul e Santa Catarina, devido à alternância de noites frias com dias quentes.

O fungo cresce no milho antes da colheita com um teor de umidade a partir de 22 - 23% e com temperatura acima de 2°C.

Variações de temperaturas altas 20 - 25°C, com temperaturas moderadamente baixas 8 - 10°C, são necessárias para haver a produção de quantidades significativas de toxinas. Milho deixado no campo, sujeito a chuvas e a oscilações de temperaturas diurnas e

noturnas, torna-se vulnerável ao ataque de *Fusarium* e a produção de toxinas.

Todas estas condições são encontradas durante o final do verão e outono na região sul.

Quais as conseqüências para os animais que consomem os grãos contaminados?

#### **Envenenamento leve**

É muito grave, e normalmente passa despercebido ou com outras causas.

Os efeitos mais comuns são:

- Maior facilidade dos animais em contrair doenças
- Mau desenvolvimento dos animais

Exemplo: Perus jovens foram alimentados com uma ração contendo uma toxina produzida pelo fungo *Fusarium*, em quantidades reduzidas para evitar o aparecimento de qualquer sintoma ou lesão (envenenamento leve).

#### **Conseqüências:**

- As aves apresentaram fraco desenvolvimento
- As aves ficaram com a saúde comprometida - contraíram uma infecção bacteriana, causada por uma bactéria que normalmente encontra-se nos bebedouros.

As aves usadas como testemunhas, separadas das demais apenas por uma tela de arame.

- Não tiveram problemas de desenvolvimento;
- Não contraíram a doença.

Aves

#### **Envenenamento agudo (Toxinas de *Aspergillus*)**

Envenenamento por aflatoxinas

- Inibição do crescimento

- *Inibição dos mecanismos de resistência da ave (falha na vacinação)*
- *Diminuição na produção de ovos*
- *Sensibilidade a machucaduras na apanha e abate*

*Conseqüências da alimentação de frangos de corte, alimentados por 10 semanas com ração contendo: 1 grama de Aflatoxina em 5 toneladas de ração*

- ◆ *Ganharam menos peso do que aqueles alimentados com ração normal*
- ◆ *Apresentaram lesões no fígado*

*Conseqüências da alimentação de frangos de corte, alimentados por todo período com ração contendo: 1 grama de Aflatoxina em 13 toneladas de ração*

- ◆ *Apresentaram peitos reduzidos*
- ◆ *Apresentaram menor peso total*
- ◆ *Apresentaram fígados com coloração pobre e gordurosos*

#### **Toxinas de Fusarium**

*Envenenamento por Toxina T2*

- *Lesões no bico*
- *Má formação do bico*
- *Empenamento anormal*
- *Redução na produção de ovos*
- *Redução no ganho de peso*
- *Redução na ingestão de alimentos*
- *Comprometimento do sistema nervoso*
- *Má formação dos ossos*
- *Mortalidade*
- *Facilidade maior em contrair doenças*

*Os perus são os mais sensíveis. Mesmo pequenas doses do veneno são capazes de fazer com que contraiam doenças facilmente.*

#### *Envenenamento por Fumonisinias*

- *Inibição do crescimento*
- *Diarréia*
- *Fraqueza das pernas*

#### *Envenenamento por Zearalenona*

- *Pouco efeito em galinhas poedeiras, perus e frangos de corte.*

### *Suínos*

#### ***Envenenamento agudo (Toxinas de Aspergillus)***

##### *Envenenamento por Aflatoxinas*

- *Alterações reprodutivas (infertilidade e abortos espontâneos)*
- *Redução do crescimento*
- *Alterações na conversão alimentar*

*Conseqüências da alimentação de suínos, alimentados por todo período com ração contendo:*

*1 grama de Aflatoxina em 5 toneladas de ração*

- ◆ *Apresentaram anemia*
- ◆ *Apresentaram nanismo*

#### ***Toxinas de Fusarium***

*Cinco grãos de milho infectados por **Fusarium** em cem grãos são suficientes para causar problemas em suínos.*

#### *Envenenamento por Zearalenona*

*Os suínos são os mais sensíveis.*

- *Deforções do útero das leitoas apresentando-se retorcido, com edemas e com encolhimento dos ovários*
- *Edema da vulva*
- *Prolapso da vagina e do reto*
- *Aumento das mamas nos leitões*
- *Redução das ninhadas*
- *Redução do tamanho*

*Conseqüências da alimentação de suínos, alimentados com ração contendo: 1 grama de Zearalenona em 100kg de ração*

*As porcas apresentaram aborto a partir da primeira semana após a cobertura.*

#### *Envenenamento por Vomitoxinas*

- *Os animais se recusam a comer o milho, ou a ração contaminada*
- *Baixo ganho de peso*
- *Redução na fertilidade de leitoas e porcas*
- *Mortalidade de leitões em amamentação*
- *Leitões com diarreia e enterite*
- *Facilidade em contrair doenças*

#### *Envenenamento por toxina T2*

- *Facilidade em contrair doenças*
- *Redução no ganho de peso*
- *Redução das leitegadas*
- *Letargia*
- *Recusa dos alimentos*
- *Hemorragia*
- *Perda de pêlos.*

Não é recomendado camuflar a ração contaminada através da adição de flavorizantes, pois os animais ao ingerirem a ração apresentarão um sério quadro de gastroenterite.

#### *Envenenamento por Fumonisinas*

- Síndrome do edema pulmonar

### *Bovinos*

#### ***Envenenamento agudo (Toxinas de Aspergillus)***

##### *Envenenamento por Aflatoxinas*

- Alterações reprodutivas (reduz a produção de bezerras);
- Redução do peso da carcaça;
- Redução na produção leiteira (esse veneno poderá inclusive passar para o leite na forma de Aflatoxinas M1 e M2).

##### ***Toxinas de Fusarium***

##### *Envenenamento por Toxina T2*

- Falta de apetite
- Baixa produção de leite
- Feridas na pele e no rúmem
- Perda de peso
- Vômitos
- Desintéria com sangue
- Falta de coordenação motora
- Hemorragia das mucosas

*A nível de campo o que pode ser feito para diminuir a presença de grãos ardidos e micotoxinas?*

#### ***Na escolha do híbrido é importante analisar.***

1) ***Sanidade da planta*** - doenças do colmo e da espiga.

*Híbridos susceptíveis a doenças do colmo, podem apresentar elevado índice de plantas quebradas. Assim muitas espigas estarão*

em contato com a umidade do solo ficando sujeitas ao ataque dos fungos, surgimento de grãos ardidos, micotoxinas e ataque de pragas.

Híbridos susceptíveis a doenças de espigas produzem grãos contaminados por fungos, micotoxinas e grãos ardidos.

## **2) Empalhamento**

Quando a espiga não é bem coberta pela palha, os grãos ficam mais sujeitos à presença da umidade, propiciando condições favoráveis ao desenvolvimento dos fungos, grãos ardidos e micotoxinas.

## **3) Dobra de espiga**

É uma característica desejável porque diminui a entrada de umidade pela ponta da espiga desfavorecendo desta forma o surgimento de fungos, micotoxinas e grãos ardidos.

## **4) Resistência a acamamento - quebramento**

A resistência ao acamamento e quebramento é de extrema importância. Quanto menos planta acamada e quebrada menor será a incidência de grãos ardidos, micotoxinas e ataque de fungos e pragas, uma vez que poucas espigas estarão em contato com a umidade do solo.

## **5) Grãos duros**

Deve se dar preferência a híbridos de grão semiduro, duro e flint (laranja ou amarelo forte e pesado). Grãos moles e dentados devem ser evitados. Na colheita os grãos duros apresentam o menor índice de trincas e quebras. Da mesma forma na secagem os grãos duros quebram e trincam menos quando a temperatura sobe para patamares elevados.

Os grãos trincados e quebrados são excelentes para permitir o ataque e o desenvolvimento de fungos, micotoxinas e grãos ardidos.

**IMPORTANTE:** Quanto mais laranja for o grão do milho maior será a coloração amarela das gemas dos ovos e pele dos frangos aumentando a aceitação no mercado desses produtos.

## **Manejo da lavoura**

### **1) Rotação de culturas**

É fundamental para diminuir a quantidade de fungos que, causam problemas ao milho.

Onde se pratica milho sobre milho, os índices de grãos atacados por fungos, com micotoxinas e ardidos são sempre mais elevados do que nas áreas onde se faz rotação.

### **2) Adubação com zinco**

Estudos recentes mostram que adubações pesadas com zinco no plantio podem levar ao aparecimento de micotoxinas.

### **3) Problemas na colheita**

**Colheita tardia:** quanto mais tempo o milho permanecer no campo, maiores serão os índices de grãos ardidos, grãos atacados por fungos, e micotoxinas. A prática de se deixar o milho amontoado em bandeiras no campo é extremamente prejudicial à qualidade dos grãos. Em pequenas propriedades, a quebra do milho deve ser evitada para híbridos de porte baixo pois se ocorrer, deixará as espigas próximas do chão, mais sujeitas à umidade proveniente do solo, e portanto, mais sujeitas a perda de qualidade dos grãos.

**Catação:** Devido à umidade do solo, as espigas catadas podem estar severamente atacadas por fungos o que, dependendo da quantidade de catação, poderá levar à contaminação da carga e o surgimento de maiores índices de grãos ardidos e micotoxinas.

**Colheitadeira desregulada:** quanto maior o índice de grãos quebrados e trincados maior a possibilidade de haver o ataque de fungos durante o armazenamento. Deve-se buscar uma regulagem que apresente os menores índices de grãos quebrados e trincados.

Para medir o índice de grãos trincados pode-se usar uma solução de iodo de farmácia. Para tanto deve-se coletar uma amostra de 100 grãos depositando-os na solução de iodo. Após 5 minutos será fácil contar os grãos trincados, pois o iodo tingirá de azul toda trinca que houver.

**Infestação de ervas daninhas:** As lavouras no sujo, pelo fato de reterem maior umidade, são mais favoráveis ao aparecimento dos fungos que poderão levar ao aparecimento de micotoxinas e grãos ardidos.

**Infestação de pragas:** Ataques intensos de lagartas da espiga favorecem o desenvolvimento de fungos.

A nível de armazenamento o que pode ser feito para diminuir a presença de grãos ardidos e micotoxinas?

**Deve-se atentar para os baixos índices de:**

- Grãos quebrados
- Grãos ardidos
- Com micotoxinas
- Matérias estranhas
- Impurezas
- Grãos carunchados

**Valor nutricional do produto:**

- Teor de proteína
- Óleo
- Energia

É de suma importância que se faça um rigoroso controle quanto a qualidade do milho adquirido.

**Rigoroso controle durante a armazenagem**

- Temperatura da massa de grãos
- Umidade da massa de grãos
- Presença de insetos
- Limpeza de todo equipamento usado na movimentação de grãos
- Limpeza rigorosa do silo

- *Reparar todos os pontos de infiltração de água*
- *Não colocar grão novo em cima de grão velho*
- *Amostragem periódica para determinar a umidade e conhecer os tipos e quantidades de fungos presentes.*
- *Checar constantemente a telemetria*
- *Checar a precisão de medição do determinador de umidade*
- *Obter sempre amostras representativas da massa de grãos*

#### **Rigorous controle das condições de transporte dos grãos**

- *Não transportar por muito tempo ou deixar permanecer no caminhão cargas com altos teores de umidade. Se isso acontecer a carga poderá arder.*

*O que fazer com lotes de milho ou ração contaminados?*

*Não existe muito o que se possa fazer. A descontaminação encontra barreiras técnicas, econômicas e operacionais.*

*A diluição é a melhor saída, mas exige espaço, equipamentos, lotes de grãos não contaminados e pessoal especializado, além de resultar em maiores custos.*

*Mesmo assim quando a contaminação é elevada nem mesmo a diluição é recomendada. Apenas 13-18 grãos contaminados com Aflatoxina B1 são suficientes para contaminar 60 quilos de grãos.*

## QUALIDADE DO MILHO E DO SORGO PARA A NUTRIÇÃO DE SUÍNOS E AVES<sup>1</sup>

Scheuermann, G.N.<sup>2</sup> ; Ludke, J.V.<sup>2</sup>

### Introdução

A produção de proteína animal no Brasil apresentou profundas mudanças nas últimas décadas, com destaque especial à avicultura que tem ocupado posição de vanguarda quanto à absorção de tecnologias disponíveis à nível mundial, o que rapidamente levou o Brasil à posição de segundo maior produtor mundial de frangos.

O consumo per capita de carne de frango começou a assumir valores consideráveis na década de 1970, passando rapidamente a ser uma das principais fontes de proteína animal na mesa do brasileiro. Em 1995, o consumo da carne de frango já ameaçou a liderança absoluta da carne bovina verificada até então, sendo que o negócio "aves" representa em torno de 1,0% do PIB brasileiro, movimentando 6 bilhões de dólares anuais. Já em relação à carne suína, o Brasil ainda não superou problemas de tradição, estando o consumo per capita estabilizado a quase três décadas em torno de 7 a 8kg. Em países como Dinamarca, República Tcheca, Bélgica, Espanha e Alemanha, a carne suína é a proteína animal mais consumida, atingindo valores de 60kg per capita/ano. Contudo, evidencia-se na suinocultura brasileira a especialização dos produtores e uma crescente tecnificação do

<sup>1</sup> Apresentado na 41ª Reunião Técnica Anual do Milho - 24ª Reunião Técnica do Sorgo.

<sup>2</sup> Pesquisadores da EMBRAPA-CNPQ. Caixa Postal 21, 89700-000 Concórdia, SC.

setor, em geral conduzido em sistema completamente confinado. Além disso, é consistente a demanda pela carne suína especialmente para a elaboração de produtos industrializados.

Se por um lado a produção de aves e suínos em sistemas confinados possibilita alta produtividade e controle na qualidade dos animais, por outro lado requer tratamento especial quanto ao manejo geral e ao fornecimento de rações balanceadas que atendam às exigências nutricionais destes animais, uma vez que todos os nutrientes devem ser fornecidos nesta dieta. Daí, reveste-se de grande importância conhecer em profundidade a composição em nutrientes de cada ingrediente e a disponibilidade biológica dos mesmos.

Se considerados conjuntamente, avicultura e suinocultura representam 48,8% do consumo total de rações no Brasil, o que significa um consumo de 14 milhões de toneladas de milho. Esses dados dispensam comentários sobre a importância da cultura do milho na nutrição de suínos e aves. Já o sorgo, embora seja o principal substituto do milho, tem no Brasil uma produção tímida de 1% da produção de milho (Duarte, 1994). Na realidade, parece que o sorgo ainda não encontrou seu espaço, seja em termos de qualidade da produção, seja na demanda para consumo. Enquanto a pesquisa oferece variedades híbridas de baixo teor de tanino com possibilidade de produzir acima de 5000kg/ha, e mais recentemente, dispõe de híbridos de baixo tanino resistentes ao ataque de pássaros e algumas doenças (Santos et al., 1994), a produtividade média brasileira não atinge 2000kg/ha (Duarte, 1994), o que implica em elevados custos de produção. Além disso, o sorgo em geral é preterido ao milho quando da competição na formulação das rações de suínos e aves por questão de uso tradicional do milho, de problemática quanto ao conteúdo de tanino e pela inferioridade no que diz respeito ao poder de pigmentação para aves, tanto na coloração da carcaça de frangos como na pigmentação da gema do ovo. Contudo, o sorgo é um alimento de alto potencial para as fábricas de rações, merecendo, por

isso, ter considerados juntamente com o milho os seus fatores de interesse na nutrição de suínos e aves.

O objetivo deste trabalho é apresentar a visão do nutricionista de suínos e aves sobre a qualidade nutricional dos ingredientes milho e sorgo para a elaboração do produto ração.

#### *Energia metabolizável*

A principal função do milho e do sorgo na dieta de suínos e aves visa atender a necessidade energética destes animais. O milho é considerado o mais importante alimento por uma série de razões seja de ordem agrônômica ou devido a suas qualidades nutricionais. O milho pode produzir mais energia por área do que qualquer outro cereal, por razões ligadas ao metabolismo bioquímico da planta e devido à facilidade para o desenvolvimento de híbridos (Cheeke, 1991). Além disso, o milho é o cereal que apresenta o mais elevado conteúdo de energia digestível para animais, é um alimento palatável e que não contém fatores intrínsecos tóxicos ou antinutricionais. Por isso, os outros alimentos energéticos geralmente são descritos em valor relativo ao milho. Apesar desse fato, os fatores que afetam a qualidade nutricional do milho somente recentemente começaram a receber a devida atenção. Conforme Dale (1994), os nutricionistas em geral têm se contentado em aceitar um valor arbitrário para a energia metabolizável do milho, enquanto que mudam o conteúdo protéico de acordo com os resultados do laboratório. Embora na década de 1970 tenham sido desenvolvidos vários trabalhos tentando viabilizar o milho opaco-2 na alimentação animal, após esse período o assunto "qualidade do milho" praticamente restringia-se às contaminações por bolores e fungos. Mais recentemente, algumas questões como os freqüentes problemas ligados às condições de cultivo do milho nos EUA têm despertado o interesse pela qualidade dos grãos, sendo que

na atualidade está sendo também considerada a fração energética do milho na avaliação do grão, além do nível e da qualidade da proteína.

Quanto ao sorgo, trata-se de uma planta de maior resistência do que o milho a condições ambientais adversas, podendo sobreviver em condições de estiagem e produzir razoavelmente quando a água volta a estar disponível. O grão de sorgo é produzido em uma panícula aberta, estando, pois sujeito ao ataque de pássaros. Para tanto, algumas variedades mostram maior resistência, sendo as preferidas dos produtores deste cereal.

O grão de sorgo assemelha-se ao milho em sua composição. O endosperma é composto principalmente por amido, sendo 27% de amilase e 73% de amilopectina. A interação do amido com as proteínas pode reduzir sua susceptibilidade ao ataque enzimático. A diferença que existe entre milho e sorgo, segundo Rooney & Miller (1982), está relacionada com o tipo de proteína que envolve o amido no endosperma; ambos têm área periférica, córnea e farinácea, mas o sorgo geralmente tem maior proporção da área periférica do que o milho. Esta região é extremamente densa, dura e resistente à penetração de água, além de ter uma alta concentração de corpos protéicos na região do endosperma, o que torna o amido inaproveitável para a degradação enzimática. Rooney & Pflugfelder (1986) verificaram que o amido e a proteína do endosperma se apresenta mais firmemente aderida no sorgo do que no milho, e que algumas ligações cruzadas entre moléculas são encontradas em certas prolaminas do sorgo, chamadas de ligações de cafirinas, as quais diminuem a digestibilidade da proteína e do amido embebido nesta.

O desenvolvimento de linhagens híbridas tem melhorado o tipo de amido no grão de sorgo. O grão de sorgo ceroso tem 100% de amilopectina e apresenta maior digestibilidade (Sandstedt et al., 1962; Cheeke, 1991). Entretanto, o aumento do valor nutricional do sorgo ceroso pode ser devido à combinação da maior susceptibilidade do amido e uma alteração na estrutura do endosperma da semente,

propiciando um maior ataque enzimático na matriz protéica, nos corpos periféricos e nos grânulos de amido (Rooney & Pflugfelder, 1986).

Como fonte energética, observa-se que o sorgo, em geral é um pouco inferior ao milho. Contudo, há grande variabilidade entre variedades de sorgo quanto ao valor nutricional, principalmente devido à variação no conteúdo de tanino.

#### **Efeito do teor de óleo do grão de milho**

Embora a principal fonte energética do milho sejam os carboidratos (representam 80% da matéria seca do grão), é no conteúdo de óleo que têm sido feitas as alterações genéticas mais marcantes quanto ao teor de energia do grão. Os híbridos comerciais apresentam aproximadamente 3,5% de óleo, enquanto que híbridos experimentais, os milhos HOC (High oil content) obtidos através de manipulação genética contém de 7 a 8% (Frey et al., 1991), havendo citações de variedades com até 13% de óleo (Han et al., 1987; Dale, 1994). O elevado conteúdo de óleo está associado ao aumento de tamanho do germe, parte branca do grão que contém um maior teor de óleo do que o restante do grão. Segundo Dudley-Cash (1996), o aumento no tamanho do germe é visível a ponto de possibilitar a separação manual dos grãos.

Na Tabela 1 é apresentada a composição de uma variedade híbrida convencional e outra melhorada para maior teor de óleo. Observa-se que houve um incremento de 80% no teor de óleo do grão, o que propiciou um aumento de aproximadamente 6% no valor energético do cereal. Considerando que o valor energético do milho está relacionado ao conteúdo de óleo do grão, Dale (1994) desenvolveu uma equação para ajustar a energia metabolizável verdadeira determinada em aves ao conteúdo de óleo dos grãos de milho amarelo. A equação estimada para milho apresentando teor de óleo

variando de 2,9 a 13,1 % foi:  $EMVn \text{ (Kcal/kg)} = 3203 + 53 \text{ (\% de óleo)} \text{ (R}^2 = 0,81)$ .

O aumento da proporção de germe no grão de milho implica em incremento também no teor protéico deste grão, uma vez que o germe é a parte de maior nível de proteína. Considerando que a elevação dos aminoácidos ocorre quase em sincronia ao teor protéico, o milho HOC tende a reduzir o custo da formulação, possibilitando economia na fonte de proteína ou nos aminoácidos sintéticos. Outro fator que deve ser considerado no milho HOC é sua vantagem quanto ao poder pigmentante (Han et al., 1987).

Alguns trabalhos realizados com o objetivo de avaliar o desempenho dos animais quando da utilização do milho HOC são animadores. Han et al. (1987) substituíram peso por peso o milho convencional por híbridos HOC com teor crescente de óleo em dietas de frangos de corte (Tabela 2), observando melhoras no ganho de peso, na eficiência alimentar e na pigmentação da pele de frangos de corte. Os mesmos autores (Han et al., 1987) obtiveram também melhora na conversão alimentar de poedeiras com a utilização do milho HOC.

A formulação de dietas isonutricionais em que o milho HOC substitui o milho comum pode reduzir a inclusão de fonte suplementar de energia, implicando em redução do custo da dieta. Na Tabela 3 constam duas dietas elaboradas para frangos de corte com os milhos da Tabela 1. As dietas para frangos de corte caracterizam-se por exigirem altos níveis de energia que possibilitem a expressão fenotípica do potencial genético das aves para o desenvolvimento corporal, sendo, por isso, utilizado o óleo de soja como fonte suplementar dessa energia. Observa-se na Tabela 3 que a utilização de óleo suplementar na fórmula reduziu de 3,79 para 0,37 pontos percentuais, além de diminuir a inclusão do aminoácido sintético DL-metionina, devido à melhor composição do milho HOC. O resultado é que a utilização do milho HOC propiciou economia de R\$ 23,00 por tonelada de ração, o

equivalente a 10% de economia. Trata-se de um valor muito expressivo que varia principalmente com o preço do óleo, mas que possibilitaria a oferta de maior preço ao milho HOC. Nas fórmulas apresentadas, o valor do milho HOC na fórmula foi quase 19% superior ao milho comum, sendo que seu preço poderia ser de R\$ 0,179/kg para que a ração atingisse o custo daquela formulada com milho comum a R\$ 0,145/kg.

### **Efeito da densidade**

É comum ocorrer variação na densidade dos grãos devido às diferentes condições climáticas em que os cereais são produzidos. Em geral, o fato deve-se à dependência da cultura do milho às benesses da natureza, sendo que chuva insuficiente antes da maturação do grão diminui a síntese de amido, produzindo grãos menos cheios e de baixa densidade. A implicação dessa variação no valor nutricional dos grãos é de grande interesse, uma vez que as condições climáticas conforme as épocas do ano e entre regiões.

Há poucos registros na literatura relacionando a densidade do milho ao valor nutricional do mesmo. Segundo Lilburn (1989), a densidade é um indicativo da maturidade do grão que deveria ser introduzida no controle de qualidade de matéria-prima das fábricas de ração. Considerando que grãos de menor densidade tendem a possuir menor teor de extrato etéreo (Thornton et al., 1969), supõem-se que o valor energético seja também inferior. Entretanto, conforme relatado por Dale (1994), nem sempre essa relação é evidenciada em testes realizados in vivo. Embora o autor apresente uma série de valores em que evidenciam-se variações consideráveis na energia metabolizável para as mesmas densidades, a relação indica uma perda de 6Kcal/kg para cada libra de redução no peso da amostra. Esse dado tem certa lógica, pois as amostras com densidade baixa geralmente caracterizam-se por tamanho menor dos grãos e níveis superiores de fibra devido a maior área superficial (mais pericarpio).

### **Conteúdo energético das frações do milho**

No controle de qualidade das fábricas de ração o milho somente é aceito se exceder determinados valores máximos de umidade, grãos ardidos, brotados, quebrados, carunchados e impurezas. Excepcionalmente são feitos testes para micotoxinas. Os grãos quebrados não diferem em sua composição aos grãos intactos, exceto estarem mais propensos a contaminações por bolores e micotoxinas. Para conhecer sobre o valor nutricional das frações grãos quebrados e impurezas, Dale (1994) conduziu um estudo determinando a energia metabolizável em aves. Os resultados são apresentados na Tabela 4, observando-se que os grãos quebrados possuem EM menor em 90 calorias por quilo e as impurezas em cerca de 330 calorias, em relação aos grãos inteiros. Considerando que há diferenças entre as variedades quanto a resistência à quebra do grão, este resultado tem implicação prática de grande importância para os melhoristas.

### **Proteína bruta/aminoácidos**

A qualidade da proteína refere-se à seu conteúdo em aminoácidos essenciais. Assim, uma proteína considerada de alta qualidade apresenta composição em aminoácidos semelhante à exigência dos animais que a ingerem. A proteína do milho representa em torno de 10% do peso seco do grão, sendo composta por albuminas (solúveis em água), globulinas (solúveis em solução salina), prolaminas (solúveis em álcool) e gluteninas (solúveis em álcali).

As prolaminas são quantitativamente a proteínas mais importante fração protéica dos grãos de gramíneas. É também a que possui o mais baixo valor nutritivo devido a sua composição em aminoácidos. Assim, um modo eficiente de aumentar o valor nutritivo do milho está em diminuir a proporção de prolamina (zeína) que no milho comum representa a metade da proteína, enquanto que no sorgo a prolamina (kafirina) representa 60% das proteínas.

A Zeína tem uma proporção de aminoácidos característica e a fórmula para vinte resíduos de aminoácidos é fixa: **Glu4Pro2Leu4Ala2X8**, onde os resíduos de ácido glutâmico e de leucina aparecem 4 vezes, cada, em vinte resíduos, da mesma forma que os resíduos da prolina e alanina aparecem 2 vezes, cada, nessa proporção. Apenas 8 posições em 20 são reservadas para os demais aminoácidos. Em cada seqüência de 1000 resíduos de aminoácidos são encontrados apenas 10 resíduos de metionina, 7 de cistina, 10 de arginina, 32 de treonina e somente 1 de lisina.

Em geral a proporção de prolaminas (zeína ou kafirina) aumenta quase proporcionalmente ao teor de proteína no grão. Esta variação influencia o valor nutricional da proteína porque a zeína e a kafirina são deficientes em vários aminoácidos essenciais. Assim um alto valor de proteína bruta no milho comum não representa necessariamente melhoria na qualidade nutricional. Deve ser considerado que doses maciças de adubação nitrogenada levam a um aumento no teor protéico das sementes de gramíneas em geral, mas este aumento não representa grande benefício nutricional para os monogástricos.

Na Tabela 5 são apresentadas as proporções relativas das frações protéicas do milho comum, do Opaco-2 e do Flourey-2, segundo o método de extração desenvolvido por Osborne.

Mesmo em milhos especiais como o flourey-2 e o Opaco-2 a composição da fração protéica Zeína não é alterada (Tabela 6). Sob o ponto de vista da composição química a zeína dos milhos especiais Flourey-2 e Opaco-2 é muito similar a do milho comum. A diferença na qualidade nutricional reside na proporção de proteínas álcool insolúveis.

Uma variação considerável nos teores de glutelina no milho tem sido encontrada. As diferenças são devidas a variações entre cultivares, entre amostras e devido aos procedimentos de extração das proteínas (Tabela 7). No método 1 é usado o procedimento de extração por solvente em etapas, proposto por Osborne, usando na

seqüência água, solução salina, álcool e finalmente o resíduo é tratado com álcali e no método 2 foi usado o procedimento proposto por Mertz (solubilização das proteínas através de solução alcalina e sulfito de cobre e fracionamento posterior baseado na solubilidade em ácido, álcool e álcali).

Os resultados da Tabela 7 referem-se ao endosperma do milho que representa entre 80 a 85% do peso e contém cerca de 75 a 80% da proteína do grão. A proteína do germe é muito diferente na sua composição, sendo que a fração globulina está em maior concentração representando cerca de 82% da proteína. Isso eleva de modo extraordinário a qualidade nutricional dos subprodutos do milho rico na fração germe.

A qualidade nutricional das diferentes frações protéicas do milho pode ser observada na Tabela 8. As globulinas são a fração cuja composição em aminoácidos mais se aproxima da relação exigida pelos suínos. Entre os aminoácidos que estão em maior concentração na fração glutelina merecem atenção especial a lisina e o triptofano. Já a zeína, devido ao seu baixo teor de lisina, é a proteína do milho de menor interesse para o nutricionista, especialmente para suínos. Assim, qualquer mudança na composição protéica que resulte em aumento da fração glutelina em detrimento de zeína, aumentará simultaneamente a lisina e o triptofano e também os outros aminoácidos que estão em maior concentração nessa fração, refletindo em maior valor nutritivo da proteína do milho.

A fração glutelina representa uma proporção significativa da proteína do milho, variando de 40 a 50% do total. Segundo Setti (1992), o germe do milho que representa ao redor de 11% do peso do grão é constituído por 18.4% de proteína expressa na base seca. Dessa proteína, aproximadamente 82% está sob a forma de globulinas. Isto representa que alguns subprodutos do germe de milho podem apresentar até 1.2% de lisina na sua composição. O valor nutricional do Opaco-2 também é aumentado devido a um aumento

substancial nessa fração protéica conforme pode ser observado na Tabela 5. Já no sorgo, a proporção de glutelinas é menor, o que conduz a uma qualidade protéica inferior quando comparado com o milho.

### **Considerações sobre o valor protéico do sorgo**

Alguns autores consideram o sorgo um alimento não atraente para utilizar em rações, principalmente devido à sua heterogênea composição bromatológica e pelo elevado conteúdo de fatores antinutricionais de algumas variedades. A composição química dos grãos de sorgo é discutida por Gualtieri & Rapaccini (1990). O teor de proteína do sorgo varia de 10 a 13% e, em média, é superior ao do milho. Entretanto, os níveis maiores de proteína do sorgo não mantêm a mesma proporção de aminoácidos essenciais críticos à nutrição de suínos e aves. Ward et al. (1988) observaram que a concentração de metionina, lisina e treonina aumentaram somente 5% para cada 10% de aumento na proteína bruta. Um detalhe interessante quanto à variação na composição do sorgo deve-se não tanto à espécie em si, mas sim às variadas condições climáticas e de solo onde é plantado.

A qualidade da proteína do sorgo é baixa, assemelhando-se à do milho quanto ao elevado conteúdo de prolamina. Além disso, vários trabalhos têm mostrado que é limitada a disponibilidade dos aminoácidos de algumas variedades de sorgo em suínos e aves devido à presença de elevados teores de taninos condensados (Rostagno et al., 1973; Mitaru et al., 1983, 1985). Os taninos serão considerados com maiores detalhes como fatores antinutricionais.

### **Milho QPM ou Quality Protein Maize**

Na década de 60 foi descoberto nos EUA um mutante do milho comum, chamado de Opaco-2, apresentando grãos com níveis bem mais altos de lisina e triptofano, o que elevou o valor biológico desse milho a níveis de 90% da caseína. As cultivares desse milho

não tiveram aceitação por limitações agronômicas como a baixa produtividade e a sensibilidade a pragas e doenças, e por problemas ligados ao grão como aparência opaca, textura farinácea, baixo peso hectolitro e baixa resistência a danos mecânicos.

O milho QPM é uma classe de milho Opaco-2 desenvolvido no CIMMYT. Apresenta o valor nutritivo e a qualidade da proteína do Opaco-2 convencional mas tem características agronômicas superiores (maior rendimento e endosperma duro que é menos suscetível ao ataque de fungos e insetos). Hoje já estão disponíveis híbridos QPM cuja produtividade é competitiva com os híbridos comerciais de milho comum (Guimarães et al., 1996a,b).

A característica do endosperma vitreo ou duro é determinada pela proteína gama-zeína que é rica em cisteína formadora de pontes dissulfídicas. A gama-zeína é o agente cimentante que leva a formação do endosperma duro no QPM.

Segundo Guimarães et al. (1996a), a variedade BR 473 possui cerca de 50% a mais de lisina e triptofano que os milhos comuns, com a vantagem de ser tão produtiva quanto as variedades precoces comuns. Para o ano agrícola 96/97 já foi anunciado (Guimarães et al., 1996b) o lançamento do híbrido BR 2121 com as mesmas características quanto aos níveis de lisina e triptofano da variedade BR 473, sendo portanto um milho de alta qualidade protéica com potencial competitivo quanto à produtividade agrônômica. Assim, espera-se que este material genético substitua gradativamente os milhos normais, causando grande impacto pela produção de alimentos mais nutritivos e rações mais baratas para animais monogástricos.

Sullivan et al. (1989) avaliaram o efeito da inclusão de milho QPM em dietas para suínos e determinaram a digestibilidade ideal aparente do N e dos aminoácidos (Tabela 9). As concentrações dos aminoácidos lisina e triptofano do milho QPM são 55 e 54% superiores ao milho comum, respectivamente, enquanto a treonina tem um aumento de 31% no milho QPM. O triptofano é um dos precursores

bioquímicos da vitamina niacina que está em concentração baixa no milho.

Uma característica importante dos milhos QPM é que, além de apresentar maior concentração absoluta de aminoácidos, ocorre uma maior digestibilidade da proteína e dos aminoácidos. Esta peculiaridade é distinta do que aconteceu com as variedades de cevada com alta lisina desenvolvidas na década de 80. Segundo Coon (1991) essas variedades de cevada tem uma digestibilidade verdadeira da proteína menor que as comuns, porque as proteínas ricas em lisina (albuminas e globulinas) estão primariamente localizadas nas células da camada de aleurona adjacente à casca da semente onde estão ligadas firmemente à matriz celulósica.

Na avaliação nutricional dos milhos especiais há duas situações possíveis; o uso do milho QPM, por exemplo, pode ser avaliado fazendo a simples substituição peso a peso com o milho comum ou mantendo os níveis nutricionais iguais. A consequência lógica é que na substituição peso a peso o desempenho dos monogástricos é maior com a inclusão do milho especial, e nas dietas isonutricionais, é exigida uma maior inclusão de fontes protéicas encarecendo o preço das rações com milho comum. Desta forma a ração torna-se mais cara e o verdadeiro comparativo é feito entre a qualidade da proteína do milho QPM contra a qualidade da proteína do farelo de soja.

Vantagens adicionais com o QPM podem ser obtidas com a formulação das dietas baseado na digestibilidade dos aminoácidos e nas exigências em aminoácidos digestíveis, ao invés de aminoácidos totais. Sullivan et al. (1989) avaliaram a inclusão de milho QPM em rações para leitões com peso médio inicial de 5.8kg na fase de creche no período pós-desmame durante 28 dias (Tabela 10). A inclusão de milho QPM nas rações provoca a retirada de parte do farelo de soja, o que, num comparativo peso a peso, implica em menores níveis nutricionais nas dietas com milho comum, comprometendo o desempenho dos leitões. A diferença em valores absolutos na concentração

de farelo de soja entre as duas dietas, neste caso é de 5%, o que representa em valores relativos uma variação de 18% do farelo de soja na dieta. Os valores apresentados na Tabela 10 indicam desempenho 11% superior com o uso do milho QPM na substituição peso a peso do milho comum.

Esses pesquisadores ainda avaliaram, com o mesmo procedimento, o desempenho de suínos em crescimento com peso inicial de 22.8kg durante 35 dias. A redução relativa de uso do farelo de soja é de 33% na fase de crescimento, com o uso de milho QPM. Esta substituição do farelo de soja por milho QPM ainda garantiu um ganho de peso similar.

Híbridos de milho QPM tem o potencial de baixar o custo das dietas por reduzir os níveis de farelo de soja e a necessidade de aminoácidos sintéticos. Na Tabela 11 está apresentada uma situação de cálculo de ração para suínos em crescimento, utilizando milho comum e QPM. As dietas são isonutricionais e os preços dos dois tipos de milho foram estabelecidos de forma a gerarem o mesmo preço final da ração. Nessa simulação, dado o preço do farelo de soja, o preço do milho QPM poderia ser 7% superior ao milho comum. Trabalho semelhante foi realizado também com suínos em fase de crescimento (Sullivan et al., 1989).

#### **Qualidade protéica do milho de alto teor de óleo (HOC)**

O milho HOC tem maior concentração de óleo devido ao aumento na proporção germe do grão. As proteínas no germe são essencialmente as globulinas que são de qualidade superior às do endosperma. Desta forma o maior teor de óleo também é associado com um aumento na lisina e outros aminoácidos essenciais.

Considerando que a energia na ração pode regular o consumo é necessário que seja mantida a adequada relação entre a energia e os demais nutrientes. No caso dos suínos, com o uso de lisina em níveis adequados, considerando um consumo pré-estabelecido é necessário

que não se subestime o valor de Energia Metabolizável do milho. Nutrientes críticos podem ser consumidos em quantidades menores que o necessário, afetando não só o desempenho, mas também a quantidade de gordura na carcaça aumentará porque a energia que não pode ser usada na produção de tecido magro será direcionada para deposição de mais gordura na carcaça.

#### **Estimativa de Concentração dos Aminoácidos**

Cada vez mais freqüente é o uso de equações de predição da concentração dos aminoácidos nos ingredientes a partir da análise da proteína bruta. Na Tabela 12 são apresentadas algumas equações (NRC Aves, 1994) determinadas a partir de um extenso banco de dados. Porém o seu uso efetivamente só deve ser feito caso exista impossibilidade da análise dos aminoácidos.

Uma fonte de variação que pode ser um complicador na estimativa do teor de aminoácidos através do uso de equações é a diferença na densidade dos grãos. Segundo Lilburn (1989), as equações podem superestimar os aminoácidos em grãos mais leves, o que significa que a relação entre o teor de proteína e o balanço de aminoácidos pode ser influenciada por fatores que afetam a densidade dos grãos.

#### **Fatores antinutricionais**

As cultivares de sorgo apresentam quantidade variável de determinados polifenóis que influenciam na aptidão do grão em ser considerado um ingrediente de qualidade para dietas animais. Os polifenóis conferem à planta uma série de vantagens do ponto de vista agrônomo que lhe permitem ser cultivadas em condições adversas que dificilmente poderiam suportar o cultivo de outros cereais (Jaramillo, 1990). Porém, do ponto de vista nutricional, estes fatores afetam negativamente os índices produtivos devido à ação

antinutricional, sendo que o efeito varia de acordo com sua composição e polimerização.

Quimicamente, os compostos polifenólicos podem ser separados em três grupos principais: ácidos fenólicos, flavonóides e taninos; sendo que os primeiros estão presentes em todos os cultivares de sorgo e os flavonóides na maioria delas, enquanto que somente os sorgos resistentes ao ataque de pássaros e à degradação enzimática contém taninos condensados (Hahan et al., 1984).

Os ácidos fenólicos são compostos derivados do ácido benzóico ou do ácido cinâmico, que nos grãos de cereais concentram-se na parte externa dos grãos. Somente os compostos insolúveis encontram-se no endosperma de onde parecem estar associados com as paredes celulares do grão, sendo o ácido felúrico o principal representante (Jaramillo, 1990). Os compostos fenólicos aparentemente não afetam de forma adversa a qualidade nutricional do grão de sorgo.

Os flavonóides são constituídos por um fragmento de ácido cinâmico e outro de malonil CoA (Hahan et al, 1984), representando o maior grupo de polifenóis das plantas.

Os taninos constituem um complexo de polímeros fenólicos amplamente distribuídos nos vegetais, classificando-se, de acordo com Hahan et al. (1984), em dois grandes grupos quais sejam taninos hidrolizáveis e taninos condensados. Do primeiro grupo destaca-se o ácido tânico que se desdobra em açúcares e ácido fenólico quando tratado com ácidos, álcalis ou algumas enzimas hidrolíticas. Já os taninos condensados são constituídos por polímeros de alto peso molecular (500-3000) que resultam da condensação de várias moléculas de flavonóides (Salunke et al., 1982).

O tanino afeta negativamente a digestibilidade dos aminoácidos. Rostagno et al.(1973) determinaram a digestibilidade de algumas variedades de sorgo com diferentes teores de tanino, observando que o coeficiente de digestibilidade média decresceu de 79,8

para 26,2 pontos percentuais quando o teor de tanino aumentou de 0,33 para 1,41% (Tabela 13). O efeito indesejável dos taninos não se restringe ao pior aproveitamento protéico; Gous et al.(1982) evidenciam a redução gradativa nos valores de energia metabolizável dos grãos de sorgo à medida que incrementa o teor de tanino.

Vários processamentos têm sido desenvolvidas para reduzir o efeito negativo do tanino após a colheita do sorgo. Teeter et al. (1986) referem-se à reconstituição como um processo de detoxificação que consiste na adição de água para levar a matéria seca do grão de sorgo para 70% e então incubá-lo em condições anaeróbicas a 32°C. Segundo os autores, o tratamento remove 100% do tanino quimicamente detectado, ocorrendo melhora na taxa de crescimento e eficiência alimentar de frangos. Outros tratamentos propostos são a micronização (Douglas et al., 1991), a moagem (Price et al., 1980), a aplicação de ácidos (Nelson et al., 1975) e a adição de fontes doadoras de grupos metil (Musharaf & Latshaw, 1991). Embora os tratamentos amenizem o problema dos taninos, em geral, trata-se de técnicas de difícil aplicabilidade prática quando do manuseio de grandes volumes do ingrediente como é o caso de uma fábrica de ração.

A redução do teor de tanino através do melhoramento genético parece ser a alternativa mais prática e segura para eliminar ou diminuir o efeito de um dos principais fatores negativos do sorgo. Conforme Schaffert et al.(1994), já é possível o desenvolvimento de cultivares repelentes a pássaros e sem a presença das características indesejáveis do tanino, do ponto de vista nutricional. É fundamental que este material, uma vez desenvolvido seja imediatamente disponibilizado ao produtor de grãos e que este seja concientizado quanto à importância em utilizá-lo visando conquistar a confiança do cliente.

## Micotoxinas

O desenvolvimento de bolores e micotoxinas há muito têm sido reconhecido como um fator antinutricional de grande importância na produção animal, podendo proporcionar perdas consideráveis na lucratividade da atividade. Não é nova a idéia de pensar em introduzir resistência ao desenvolvimento de fungos produtores de micotoxinas nos cereais, entretanto, conforme Frey et al. (1991), os genetecistas tem encontrado dificuldade em executá-la. Segundo os autores, há certa variabilidade genética quanto a infecção dos grãos por *Fusarium spp* e *Gibberella spp*, mas pouca variação genética existiria para resistência a *Aspergillus flavus* que produz aflatoxinas nos cereais.

Pelo exposto, a solução para evitar os sérios problemas decorrentes das micotoxinas refere-se a práticas adequadas de manejo dos grãos desde a lavoura até o consumo por parte dos animais. Para tanto, devem ser controlados os principais fatores que favorecem o desenvolvimento dos fungos, quais sejam principalmente umidade e temperatura, sendo que outros fatores também podem interferir como o pH, a taxa de oxigenação, o período de armazenamento, as condições físicas dos grãos e a infestação por insetos (Gil & Lima, 1996).

Nos últimos anos a literatura tem abordado exaustivamente a problemática das micotoxinas em rações animais. Os problemas causados pelas micotoxinas mais importantes na produção animal (aflatoxinas, ergotamina, citrinina, tricotecenos, zearalenona e fumonisinas), e as condições ideais para o desenvolvimento dos seus respectivos fungos são assuntos tratados com a devida profundidade por Diekman & Green (1992), Lazzari (1993) e Gil & Lima (1986).

**Bibliografia**

- BAJJALIEH, N.L. Added-value grains to have expanded value in feed. *Feedstuffs*, v. 68, n.10, p. 1, 23-26. 1996.
- ALMEIDA, T.C. Milhos especiais para uso dos produtores. In: CONGRESSO NACIONAL DO MILHO E SORGO, 19., 1992. Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre, 1992. p.295-301.
- BOND, P.L., SULLIVAN, T.W., DOUGLAS, J.H., ROBESON, L.G., BAIER, J.G. Composition and nutritional value of an experimental high-protein corn in the diets of broilers and laying hens. *Poultry Science*, v.70, n.7, p.1578-1584, 1991.
- CHEEKE, P.R. *Applied Animal Nutrition*. New York: Macmillan Publishing Company, 1991. 495p.
- COON, C.N. Optimizing ingredient utilization through a better understanding of amino acid bioavailability. *Proceedings of the 1991 Technical Symposia. Optimizing Resources in Animal Protein Production*. 1991. Novus International, Aruba, 1991. p.11-40.
- DALE, N. Efeitos da qualidade no valor nutritivo do milho. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS. 1994. *Anais...*, p.67-72.
- DIEKMAN, M.A., GREEN, M.L. Mycotoxins and reproduction in domestic livestock. *Journal of Animal Science*, v.70, p.1615-1627. 1992.
- DIMLER, R.J. Alcohol-insoluble proteins of cereal grains. *Federation Proceedings*, v.25, p.1670-1675. 1966.
- DOUGLAS, J.H., SULLIVAN, T.W., BOND, P.L., ROBESON, L.G. Research Note: Chemical composition and nutritional value of shattercane sorghum for broilers. *Poultry Science*, v.70, p.408-411. 1991.
- DUARTE, J.O. Situação da cultura do sorgo no Brasil. In: RELATÓRIO TÉCNICO ANUAL DO CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE MILHO E SORGO, 1992-1993. Sete Lagoas: EMBRAPA-CNPMS, 1994. 342p., p.13-14.

- DUDLEY-CASH, W. *High-oil corn is coming and may have advantages for poultry operations. Feedstuffs*, v.68, n.19, p.12, 27. 1996.
- ELKIN, R.G., ROGLER, J.C., FEATHERSON, W.R. *Influence of sorghum grain tannins on methionine utilization in chicks. Poultry Science*, 57:704-710, 1978.
- FREY, N.M., ERTL, D., KROG, D. *Improving the feeding value of grains and oilseeds. In: GEORGIA NUTRITION CONFERENCE FOR THE INDUSTRY. Proceedings...1991. p.33-36.*
- GIL, L.H.V., LIMA, G.J.M.M. *Micotoxinas: o perigo oculto das rações. Revista Agropecuária Catarinense (no prelo). 1996.*
- GOUS, R.M., KUIPER, M.A., DENNINSON, C. *The relationship between tannic acid content and metabolizable energy concentration of some sorghum cultivars. South African Journal of Animal Science*, v.12, n.1, p.39-44. 1982.
- GUALTIERI, M.; RAPACCINI, S. *Sorghum grain in poultry feeding. World's Poultry Science Journal*, v.46, n.3, p.246-254, 1990.
- GUIMARÃES, P.E.O., LOPES, M.A. *Melhoramento da qualidade protéica do milho. Óleos e grãos, março/abril, Ano 95, n.23, p.45-48, 1995.*
- GUIMARÃES, P.E.O., SANTOS, M.X., GAMA, E.E.G., et al. *BR 473 - Variedade de milho, de grãos amarelos, com qualidade protéica melhorada (QPM). In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 21. 1996. Londrina. Anais... Londrina: IAPAR, 1996a. p.12.*
- GUIMARÃES, P.E.O., PARENTONI, M.X., SANTOS, M.X. et al. *BR 2121 - Híbrido amarelo de milho com qualidade protéica melhorada (QPM). In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 21. 1996. Londrina. Anais... Londrina:IAPAR, 1996b. p.17.*
- HAHAN, D.L., ROONEY, L.W., EARP, C.F. *Tannins and phenols of sorghum. Cereal Food World*, 29 (12):776-779. 1984.
- HAN, Y., PARSONS, C.M., ALEXANDER, D.E. *Nutritive value of high oil corn poultry. Poultry Science*, 66:103-111, 1987.
- JARAMILLO, M.V.M.R. *Rol de los taninos condensados en la nutricion de pollos de engorde. In: JORNADAS NACIONALES DE*

- ACTUALIZACION AVICOLA,2. 1990. Maracay-Venezuela, 1990. p.45-59.
- LAZZARI, F.A. *Umidade, fungos e micotoxinas na qualidade de sementes, grãos e rações*. Curitiba:ed. do autor, 1993.
- LILBURN, M.S. *Research note: Characterization of of two samples of corn that vary in bushel weight*. *Poultry Science*, v. 68, n.6, p.857-860. 1989.
- LILBURN, M.S., NGIDI, E.M., WARD, N.E., LLAMES, C. *The influence of severe drought on selected nutritional characteristics of commercial corn híbrids*. *Poultry Science*, v.70, p.2329-2334. 1991.
- MITARU, B.N., REICHERT, R.D., BLAIR, R. *Improvement of the nutritive value of high tannin sorghums for broiler chickens by high moisture storage (reconstitution)*. *Poultry Science*, 62:2065-2072, 1983.
- MITARU, B.N., REICHERT, R.D., BLAIR, R. *Protein and amino acid digestibilities for chickens of reconstituted and boiled sorghum grains varying in tannin content*. *Poultry Science*, 64:101-106, 1985.
- MOSSÉ, J. *Alcohol-soluble proteins of cereal grains*. *Federation Proceedings*, v.25, p.1663-1669. 1966.
- MUSHARAF, N.A., LATSHAW, J.O. *Effect of tannin extraction on the feeding value of grain sorghum in broiler starter diets*. *Sudan Journal of Animal Production*, v.4, p.53-64. 1991.
- NATIONAL RESEARCH COUCIL. *Nutrient Requirements of Domestic Animals. 1.Nutrient requirements of poultry. 9 ed. revised, Ed. Natl. Acad. Sci., Washington - DC, 1994, 135 p.*
- NELSON, T.S., STEPHENSOR,E.L., BURGOS,A., et al. *Effect of tannin content and dry matter digestion on energy utilization and average amino acid availability of hybrid sorghum grains*. *Poultry Science*, v.59, p.1620-1623. 1975.
- PRICE, M.L., HAGERMAN, A.E., BUTLER, L.G. *tannin in sorghum grain: Effect of cooking on chemical assays and antinutritional properties in rats*. *Nutrition Reports International*, v.21, p.761-767, 1980.

- ROONEY, L.W., MILLER, F.R. *Variation in the structure and kernel characteristics of sorghum. Proc. sorghum grain quality Int. Crops Res. for the semi-arid tropics, hyderabad, India. p.143-161. 1982.*
- ROONEY, L.W., PFLUGFELDER, J. *Factors affecting starch digestibility with special emphasis on sorghum and corn. Journal of Animal Science, v.63, p.1607-1623. 1983.*
- ROSTAGNO, H.S., ROGLER, J.C., FEATHERSON, W.R. *Studies on the nutritional value of sorghum grains with varying tannin contents for chicks. 2. Amino acid digestibility studies. Poultry Science, 52:772-778, 1973.*
- SALUNKE, D.K., JADHAR, S.J., KADAN, S.S., CHAVAN, J.K. *Chemical, biochemical, and biological significance of polyphenols in cereal and legumes. Food Science and Nutrition, v.17, n.3, p.277-305, 1982.*
- SANDSTEDT, R.M., STRAHAN, D., VIDA, S., ABBOT, R.C. *The digestibility of high amilose corn starches the apparent effect of the gene on susceptibility to amilase action. Cereal Chemistry, v.39, p.123. 1962.*
- SCHAFFERT, R., BUTLER, L., EJETA, G. et al. *Tolerância a pássaros em sorgo sem tanino. In:RELATÓRIO TÉCNICO ANUAL DO CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE MILHO E SORGO, 1992-1993. Sete Lagoas: EMBRAPA-CNPMS, 1994. 342p., p.236.*
- SULLIVAN, J.S., KNABE, D.A., BOKHOLT, A.J., GREGG, E.J. *Nutritional value of quality protein maize and food corn for starter and growth pigs. Journal of Animal Science, v.67, n.5, p.1285-1292, 1989.*
- TEETER, R.C., SARANI, S., SMITH, M.O., HIBBERD, C.A. *Detoxification of high tannin sorghum grain. Poultry Science, v.65, p.67-71. 1986.*
- THORNTON, J.H., GOODRIHC, R.D, MEISKE, J.C. *Corn maturity. 1. Composition of corn grain of various maturities and test weights. Journal of Animal Science, v.29, p.977-982. 1969.*
- WARD, N.E., WICKER, D.L., LLAMAS, C. *Crude protein and amino acid contents of U.S. Commercial grain sorghum. Journal of Animal Science, 66(Suppl.1), p.333. ABSTRACTS. 1988.*

Tabela 1. Composição nutricional do milho (valores em %, com grão a 13,5% de umidade)

	Milho comum safra 1994-EUA	Milho com alto teor de óleo	Diferença (percentual)
Umidade	13,5	13,5	0
Extrato etéreo	3,50	6,30	80
Proteína bruta	7,50	8,90	19
Lisina	0,26	0,29	12
Metionina	0,18	0,23	28
Metionina + cistina	0,36	0,46	28
Arginina	0,38	0,54	42
Treonina	0,29	0,33	14
Ácido palmítico (16:0)	0,51	0,89	75
Ácido esteárico (18:0)	0,06	0,18	200
Ácido oléico (18:1)	0,89	2,28	156
Ácido linoléico (18:2)	2,00	2,83	42
Ácido linolênico (18:3)	0,04	0,03	-25
EM, Kcal/kg	3412	3615	6

Dudley-Cash, 1996.

Tabela 2. Desempenho de frangos de corte submetidos a dietas formuladas com inclusão de milho comum ou milho HOC, no período de 8 a 22 dias de idade\*

Tratamento	Ganho de peso (g)	Consumo de ração (g)	Conversão alimentar (g/g)	Escore de pigmentação
1. Milho comum	550,5	884,5	0,622	2,3
2. Milho com 6,0% EE	562,3	871,1	0,646	3,3
3. Milho com 8,5% EE	555,6	828,6	0,671	3,8
4. Milho com 11,3% EE	581,2	838,3	0,693	4,7
5. Milho com 13,0% EE	598,8	842,0	0,711	4,2

\* Os tratamentos referem-se a substituições peso por peso dos milhos HOC ao milho comum.

Han et al. , 1987.

Tabela 3. Dietas elaboradas para frangos de corte em crescimento utilizando milho comum ou milho HOC.

Ingredientes	Preço unitário	Tipo de milho	
		Comum	HOC
Farelo de Soja 48% PB	0.28	31,94%	29,58%
Milho HOC	0.145	-	66,35%
Milho Comum	0.145	60,56%	-
Óleo de soja		3,79%	0,37%
DL-metionina		0,15%	0,12%
Ingredientes fixos		3,56%	3,56%
Total		100%	100 %
Preço (R\$/t Ração)		226,63	203,63
<b>Nutrientes</b>			
EM (Kcal/kg)		3150	3150
Proteína Bruta %		20	20
Lisina %		1,05	1,03
Metionina + Cistina %		0,80	0,82
Triptofano %		0,39	0,37
Treonina %		0,79	0,79

Tabela 4. Valores médios das composições aproximadas e valores e Energia Metabolizável Verdadeira Corrigida (EMVn) de diferentes frações do milho

Variável do nutriente	Grãos		
	Grãos inteiros	quebrados	Impurezas
Proteína (%)	8,1	8,1	8,5
Gordura (%)	3,7 <sup>A</sup>	3,3 <sup>B</sup>	2,4 <sup>C</sup>
Fibras (%)	1,7 <sup>C</sup>	2,3 <sup>B</sup>	5,5 <sup>A</sup>
Cinzas (%)	1,3 <sup>B</sup>	1,2 <sup>B</sup>	2,1 <sup>A</sup>
EMVn (Kcal/kg)	3439 <sup>A</sup>	3353 <sup>B</sup>	3073 <sup>C</sup>

A,B,C = Médias nas quais cada variável do nutriente com sobrescritos diferentes, diferem significativamente ( $P < 0,05$ ).

Dale, 1994.

Tabela 5. Proporção relativa em porcentagem das frações protéicas de três tipos de milho.

Extração	Fração	Tipo de milho		
		Comum	Floury-2	Opaco-2
em água	Não protéica	4.6	19.7	13
	Protéica			
	(Albumina + Globulina)	14.2	14.3	24.7
em álcool	Zeína			
	a frio	35.6	12.3	9.9
	a quente	12.8	11.6	7.3
	Total	48.4	23.9	17.2
Resíduo	Glutelinas	31.2	39.4	41.3
Total	recuperado	98.4	97.3	96.3

Mossé, 1966.

Tabela 6. Composição em aminoácidos das proteínas solúveis em álcool (Zeínas) do milho normal, Flourey-2 e Opaco-2.

Aminoácidos	gramas do aminoácido/16g de N		
	Milho normal	Milho Flourey-2	Milho Opaco-2
Lisina	0.1	0.2	0.1
Arginina	2.1	1.7	2.1
Histidina	1.4	1.5	1.4
Metionina	1.7	2.8	1.7
Cistina	1.0	1.0	1.8
Treonina	3.2	2.8	3.2
Leucina	22.4	22.0	21.1
Valina	4.5	4.9	4.1
Isoleucina	4.2	4.3	4.2
Serina	6.2	5.4	5.7
Glicina	1.6	1.7	2.9
Fenilalanina	7.6	7.2	8.1
Tirosina	5.6	5.6	6.1

Mossé, 1966.

Tabela 7. Distribuição do nitrogênio em porcentagem no endosperma do milho comum entre as diferentes frações protéicas segundo dois métodos de extração.

Fração Protéica	Proporção do N na fração protéica	
	Método 1	Método 2
Albuminas e Globulinas	12	23
Prolaminas (Zeínas)	34	47
Glutelinas	37	24
Não Dissolvida	17	6

Dimler, 1966.

Tabela 8. Concentração em aminoácidos nas frações protéicas do milho comum<sup>1</sup>

Aminoácido	Globulina		Glutelina		Zeína		Prot. Ideal <sup>2</sup>
	g/16g de N	% da lisina	g/16g de N	% da lisina	g/16g de N	% da lisina	% da lisina
Lisina	5,5	100,0	2,5	100,0	0,1	100,0	100,0
Triptofano	0,7	12,7	0,9	36,0	0,1	100,0	19
Met. + cistina	4,1	74,5	4,3	172,0	0,9	900,0	65
Treonina	3,9	70,9	4,1	164,0	3,0	3000,0	67
Histidina	3,9	70,9	4,5	180,0	1,4	1400,0	32
Glicina	6,0	109,1	4,5	180,0	1,4	1400,0	-
Arginina	12,7	2,3	5,1	204,0	1,9	1900,0	36

<sup>1</sup> Dimler, 1966.<sup>2</sup> Para suínos de 20 a 50kg (Baker & Chung, 1992).

Tabela 9. Concentração protéica e aminoácídica do milhos comum e QPM com os respectivos valores de digestibilidade ideal aparente e concentração percentual dos aminoácidos essenciais.

Parâmetro	Milho QPM			Milho Comum		
	Digest. Ideal (%)	Concentração		Digest. Ideal (%)	Concentração	
		absoluta (%)	relativa (%)		absoluta (%)	relativa (%)
Proteína Bruta	77	10.2	100	70	7.6	100
Lisina	81	0.45	4.41	74	0.29	3.82
Metionina	87	0.19	1.86	85	0.17	2.24
Triptofano	79	0.083	0.81	70	0.054	0.71
Treonina	68	0.34	3.33	60	0.26	3.42
Leucina	81	0.66	6.47	81	0.71	9.34
Isoleucina	72	0.28	2.74	68	0.24	3.16
Valina	79	0.48	4.71	73	0.36	4.74
Histidina	84	0.31	3.04	79	0.21	2.76
Arginina	88	0.71	6.96	80	0.43	5.66
Fenilalanina	83	0.34	3.33	80	0.30	3.95

Sullivan et al., 1989.

Tabela 10. Avaliação do desempenho de leitões com uso de milho QPM ou comum através de substituição peso a peso ou mantendo as dietas isonutricionais.

Parâmetro	Milho QPM	Milho comum	
		Peso a Peso	Isonutricional
Proteína Bruta %	17	15	16.7
Lisina %	0.96	0.83	0.96
Triptofano %	0.17	0.15	0.17
Treonina %	0.65	0.59	0.66
Isoleucina %	0.67	0.64	0.73
<b>Desempenho</b>			
Ganho de Peso diário, g	300	270	320
Consumo diário, g	570	550	590
Ganho/Consumo %	52	49	54

Sullivan et al., 1989.

Tabela 11. Cálculo de ração para suínos em crescimento utilizando milho comum ou milho QPM.

Ingredientes	Preço unitário	Tipo de milho	
		QPM	Comum
Farelo de Soja 48% PB	0.28	19.67%	24.43%
Milho QPM	0.155	74.28%	-
Milho Comum	0.145	-	69.52%
Fixos		6.05%	6.05%
Total		100%	100%
Preço R\$/kg de Ração		0.213	0.213
<b>Nutrientes</b>			
Proteína Bruta %		17	17
Lisina %		0.98	0.98
Metionina + Cistina %		0.55	0.55
Triptofano %		0.28	0.31
Treonina %		0.63	0.65

Mantendo os mesmos preços para os dois tipos de milho há uma economia de R\$ 6,00 por tonelada de ração com a inclusão do QPM, o que na situação presente significa 3% no custo da ração.

Tabela 12. Equações de predição da concentração de aminoácidos nos ingredientes

Aminoácido	Estimativa para o sorgo	Estimativa para o milho
Metionina	$0.038 + 0.0135 \times PB$	$0.015 + 0.0192 \times PB$
Metionina + Cistina	$0.084 + 0.0276 \times PB$	$0.073 + 0.0345 \times PB$
Lisina	$0.094 + 0.0121 \times PB$	$0.057 + 0.0224 \times PB$
Treonina	$0.029 + 0.0296 \times PB$	$0.014 + 0.0336 \times PB$
Triptofano	$0.004 + 0.0103 \times PB$	$0.041 + 0.0026 \times PB$
Arginina	$0.089 + 0.0286 \times PB$	$0.091 + 0.0353 \times PB$

NRC Aves, 1994.

Tabela 13. Digestibilidade de aminoácidos de diferentes variedades de sorgo

Sorgo	RS610	NK300	BR804	BR64
	(%)			
<b>Tanino</b>	0,33	0,59	1,10	1,41
<b>Aminoácido</b>				
Ácido aspártico	82,7	47,3	27,5	37,2
Ácido glutâmico	84,9	52,9	31,7	26,4
Prolina	80,5	52,5	37,4	24,4
Alanina	86,10	55,4	20,8	33,3
Valina	79,1	14,1	-	15,9
Cistina	77,1	54,9	10,4	34,7
Metionina	69,3	42,4	45,0	3,5
Isoleucina	81,1	59,9	30,7	15,6
Leucina	86,1	56,3	36,6	25,5
Tirosina	82,7	59,1	38,0	19,8
Fenilalanina	83,9	53,6	33,9	24,0
Lisina	72,3	35,6	46,6	40,5
Histidina	70,7	43,6	55,0	30,7
Arginina	80,2	46,6	52,6	34,9
Média geral	79,8	48,2	35,9	26,2

Rostagno, 1973.

## LISTA DE PARTICIPANTES

Ademar Armindo Gromann  
EMATER-RS  
Av. Borges de Medeiros, 1857  
Fone: (054 ) 341-2072  
99900-000 Getúlio Vargas, RS

Ademir Antonio Trombetta  
EMATER-RS  
Fone/fax: (054 ) 313-2207  
99062-040 - Passo Fundo, RS

Adriano Nunes Almeida  
Esc. Agrot. Federal de Sertão  
Rua Eduardo de Britto, 1004  
Fone: (054 ) 313-4172  
99010-180 - Passo Fundo, RS

Adão Altair Capa  
BANCO DO BRASIL S.A.  
Av. Brasil, 946  
Fone: (055 ) 313-1616  
98800-000 - Santo Ângelo, RS

Afonso Schneider  
BANCO DO BRASIL  
Rua 1º de Março, 2037  
Fone: (055 ) 352-3100  
São Luiz Gonzaga, RS

Agostinho Dirceu Didonet  
EMBRAPA-CNPT  
BR 285, Km 174  
Fone: (054 ) 311 3444  
99001-970 - Passo Fundo, RS

Airton Luis Panazollo  
MISSIONEIRO LTDA.  
Av. Flores da Cunha, 1225/301  
Fone: (054 ) 331-4845  
99500-000 - Carazinho, RS

Alejandro Cestan  
NIDERA URUGUAYA S.A.  
Rambla 25 de Agosto, 440  
Fone: 598-2-960279  
Montevideo - - Uruguai

Alessandro Dal 'Col Lúcio  
UFSM  
Rua Visconde de Pelotas, 709  
Fone: (055 ) 222-0513  
97010-440 - Santa Maria, RS

Almir José Peretto  
HOKKO DO BRASIL  
Rua Dom Diogo de Souza, 600  
Fone: (051 ) 340-0909  
91350-000 - Porto Alegre, RS

André Gradowski de Figueiredo  
CARGILL AGRÍCOLA S/A  
Av. Brasil, 1383/203  
Fone/fax: (054 ) 311-1755  
Passo Fundo, RS

Angelo Pivotto Bresolin  
EMATER-RS  
Av. Prof. Zeferino, 1202  
Fone: (054 ) 532-1097  
99855-000 São João da Urtiga, RS

Antonio Eduardo Loureiro da Silva  
APASSUL/UNILAB  
Rua Diogo de Oliveira, 640  
Fone: (054 ) 314-1799  
99025-130 - Passo Fundo, RS

Antônio André A. Raupp  
EMBRAPA-CPACT  
Fone: (0532) 21-0933  
96001-970 - Pelotas, RS

*Ari Bassano Bertuzzi*  
EMATER-RS  
Rua Elias Passari, 685  
Fone: (054) 346-1244  
99970-000 - Ciriaco, RS

*Bertoldo Horst Seemund*  
EMATER-RS  
Rua do Comércio, 124  
Fone: (054) 336-1001  
99925-000 - Ipiranga do Sul, RS

*Cairo Roberto Lopes Furtado*  
EMATER-RS  
Av. Gomes Jardim, 104  
Fone: (0532) 57-1428  
96490-000 - Piratini, RS

*Carlos Eduardo Petry*  
BANCO DO BRASIL S.A.  
Rua 13 de Maio, 32/401  
Fone/fax: (054) 331-4826  
99500-000 - Carazinho, RS

*Carlos Fernando Toescher*  
PUC-RS  
Rua Flores da Cunha, 1227/401  
Fone: (055) 412-5806  
97500-300 - Uruguaiana, RS

*Carmo Inacio Hatwig Spies*  
CARGILL AGRÍCOLA S.A.  
BR 472, Km 15  
Fone: (055) 512-6803  
98900-000 - Santa Rosa, RS

*Celestino Dal Molin*  
BANCO DO BRASIL S.A.  
Rua Valentim Zambonato, 464  
Fone: (054) 522-1277  
99700-000 - Erechim, RS

*Cesar Augusto Zago*  
ASTECA  
R. Prof. Francisco Stawinski, 889  
Fone: (054) 341-1562  
99900-000 - Getúlio Vargas, RS

*Cesar Ecco*  
CAMPOTEC  
Rua Moron, 455  
Fone: (054) 313 6900  
Passo Fundo, RS

*Clari Pierezan Pereira*  
EMATER-RS  
Rua 23 de Outubro, 190  
Fone: (054) 338-1333  
99350-000 - Victor Graeff, RS

*Cláudia Rossatto Franceschi*  
CAMPOTEC LTDA  
Av. Getúlio Vargas, 532  
Fone: (054) 345-1039  
99170-000 - Sertão, RS

*Cristiano do Carmo*  
Rua Tomaz Gonzaga, 461  
Fone: (054) 313-3602  
99020-170 - Passo Fundo, RS

*Delmo Diogo Rodrigues*  
CARGILL AGRÍCOLA S.A.  
Rua Frei Antonio de Padua, 1105  
Fone: (019) 241-3443  
13073-330 - Campinas, SP

*Dieter Windmüller*  
EMATER-RS  
Av. Hermann Mayer, 372  
Fone: (055) 748-1364  
98390-000 - Erval Seco, RS

Dilo C. dos Santos  
CAMPOTEC  
Rua Morom, 3435  
Fone: (054 ) 314-1572  
99010-035 - Passo Fundo, RS

Dulphe Pinheiro Machado Neto  
EMATER-RS  
Rua Pinheiro Machado, 306  
Fone: (051) 712-2611  
95880-000 - Estrela, RS

Edelar José Colato  
CRAT  
Rua da Matriz, 1542  
Fone: (055 ) 387-1314  
98750-000 - Ajuricaba, RS

Edi Werner Jann  
BASF  
Rua José Bonifácio, 444/402  
Fone/fax: (055 ) 332 1077  
98700-000 - Ijuí, RS

Edson Luís Ferrari  
COAGRISOL  
Rua Independência, 1005  
Fone: (051) 772-1290  
95995-000 - Arvorezinha, RS

Eduardo Reis Souto Mayor  
EMATER-RS  
Rua Saturnino de Brito, 380/315  
Fone: (051) 480-4688  
91320-000 - Porto Alegre, RS

Eliezer Itamar Guimarães Winkler  
EMBRAPA-CPACT  
BR 392 km 78 9º Distrito  
Fone: (0532) 21-2122  
96001-970 - Pelotas, RS

Eliseu Provensi  
COAGRISOL  
Av. Borges do Canto, 639  
Fone: (054 ) 380-1040  
99320-000 - Ibirapuitã, RS

Eniltur Anes Viola  
EMATER-RS  
Rua Botafogo, 1051  
Fone: (051 ) 231-3344  
Porto Alegre, RS

Enrique Saralegui  
NIDERA URUGUAYA S.A.  
Rambla 25 Agosto, 440  
Fone: 598-2-960279  
Montevideo - - Uruguai

Eugênio Zanetti Fernandes  
EMATER-RS  
Rua 24 de Fevereiro, 539  
Fone: (055 ) 332-7750  
98700-000 - Ijuí, RS

Fernando Andrade  
INTA  
Calle 25, 881  
Fone: 54-266-31088  
Balcarce - Argentina

Fernando Antonio Roldan Alves  
EMATER-RS  
Rua Félix da Cunha, 626  
Fone/fax: (0532) 25-7700  
96001-970 - Pelotas, RS

Firmiano Idyllio Ferreira  
EMBRAPA-CPACT  
BR 352, Km 78  
Fone: (0532) 21-2122  
96001-970 - Pelotas, RS

Flavio Bonfada

EMATER-RS

Rua Mal. Floriano, 100

Fone: (054 ) 321-5599

99700-000 - Erechim, RS

Flávio Danilo Haas

MANAH S.A.

Rua Guadalupe, 490/201

Fone: (051 ) 330 3599

91050-250 - Porto Alegre, RS

Francisco Ide

BRASKALB

Rod. BR 135, Km 14

Fone: (054 ) 313-1186

Coxilha, RS

Gerson Pedro Lanferdini

Prefeitura Municipal de Casca

Rua Marcelino Ramos, 658/13

Fone: (054 ) 347-1233

99010-160 - Passo Fundo, RS

Getúlio Lanes

EMATER-RS

Av. do Comércio, 465

Fone: (055 ) 798-1210

98360-000 - Rodeio Bonito, RS

Gilberto Pozzan

HORTEC SEMENTES LTDA

Rua Bento Gonçalves, 347-D

Fone: (0532) 42-8377

96400-201 - Bagé, RS

Gilberto Rocca da Cunha

EMBRAPA-CNPQ

BR 285, Km 174

Fone: (054 ) 311 3444

99001-970 - Passo Fundo, RS

Gilmar Antônio Meneguetti

EMATER-RS

Rua Popular, 97

Fone: (054 ) 347-1349

99260-000 - Casca, RS

Hamilton Lauer Centeleghe

EMATER-RS

Av. Independência, 172

Fone: (054 ) 551-1244

99880-000 - Machadinho, RS

Henrique Pereira dos Santos

EMBRAPA-CNPQ

Rua Uruguai, 1299/201

Fone: (054 ) 313-4321

99010-111 - Passo Fundo, RS

Homero Bergamaschi

UFRGS/Faculdade De Agronomia

Av. Bento Gonçalves, 7712

Fone: (051) 316-6255

91501-970 - Porto Alegre, RS

Idenir José Deggerone

EMATER-RS

BR 285, Km 98, Nº 610

Fone: (054 ) 353-1154

95315-000 - Caseiros, RS

Ilison H. Murari

EMATER-RS

Rua Pinheiro Machado, 331

Fone: (055 ) 271-1153

98130-000 Júlio de Castilhos, RS

Israel Alexandre Pereira Filho

EMBRAPA-CNPMS

Rod. MG 424, Km 65

Fone: (031 ) 773-5044

35701-970 - Sete Lagoas, MG

*Itacir Barbieri*  
EMATER-RS  
Rua Bento Gonçalves,  
Fone: (051) 757-1216  
99950-000 - Nova Brescia, RS

*Ivo Ambrosi*  
EMBRAPA-CNPT  
BR 285, Km 174  
Fone: (054) 311-3444  
99001-970 - Passo Fundo, RS

*Jackson E. Fiorin*  
FUNDACEP  
RS 342, Km 14  
Fone: (055) 322-7900  
98100-970 - Cruz Alta, RS

*Jaime Ricardo Tavares Maluf*  
EMBRAPA-CNPT  
BR 285, Km 174  
Fone: (054) 311-3444  
99001-970 - Passo Fundo, RS

*Jair Paulo Ross*  
EMATER-RS  
Rua Assis Brasil, 651  
Fone: (054) 334-1295  
99460-000 - Colorado, RS

*Jairo Bellini*  
EMATER-RS  
R. Presidente Castelo Branco, 585  
Fone: (051) 755-1229  
95970-000 - Muçum, RS

*Jorge Elemar Rieger Vargas*  
EMATER-RS  
Rua Procópio Gomes, 1224  
Fone: (055) 322-8477  
98005-160 - Cruz Alta, RS

*José Carlos R. Rabello*  
DU PONT  
Rua Gen. Câmara, 458/502  
Fone: (055) 322-3351  
98025-780 - Cruz Alta, RS

*José Paulo Guadagnin*  
FEPAGRO  
Estação Experimental Veranópolis  
Fone: (054) 447-1244  
95330-000 - Veranópolis, RS

*José Roberto Salvadori*  
EMBRAPA-CNPT  
BR 285, Km 174  
Fone: (054) 311-3444  
99001-970 - Passo Fundo, RS

*Jovino Bin*  
EMATER-RS  
Rua Guarita, 678  
Fone: (055) 524-1157  
98640-000 - Crissiumal, RS

*João Batista Soares Coimbra*  
EMATER-RS  
Av. Presidente Vargas, 1730  
Fone: (054) 342-1053  
99150-000 - Marau, RS

*João Carlos Garcia*  
EMBRAPA-CNPMS  
Rod.MG 424 km 65  
Fone: (031) 773-5644  
35700-000 - Sete Lagoas - MG

*João Carlos Reginato*  
EMATER-RS  
Rua Progresso, 265  
Fone: (054) 351-1156  
99980-000 - David Canabarro, RS

João Giotti  
UGGERI AGROSEMENTES S/A  
Rua Marquês de Tamandaré, 724  
Fone: (055 ) 312 2646  
98802-540 - Santo Ângelo, RS

João Paulo Comerlato  
BANCO DO BRASIL  
Fone: (054 ) 522-2300  
98600-000 - Três Passos, RS

João Ubiracir Dias Rico  
SEC. AGRICULTURA MUNICIPAL  
Rua Coronel Pelegrini, 500/32  
Fone: (054 ) 313-1947  
99070-010 - Passo Fundo, RS

Julio Cezar de Abreu Rodrigues  
CARGILL AGRÍCOLA S.A.  
Av. Santa Cruz, 1157/303  
Fone: (055 ) 512-6803  
98900-000 - Santa Rosa, RS

Justino Luiz Mario  
BRASKALB  
RS 135, Km 14  
Fone: (054 ) 313-1960  
99001-130 - Passo Fundo, RS

Lauro Webber  
PIONEER  
Av. João Machado Soares, 1190  
Fone: (055 ) 226-2855  
97111-970 - Santa Maria, RS

Leila Maria Costamilan  
EMBRAPA-CNPT  
BR 285, Km 174  
Fone: (054 ) 311-3444  
99001-970 - Passo Fundo, RS

Leomar Antonello Rubin  
Rua João Manoel, 70  
Fone: (055 ) 322-2064  
98005-170 - Cruz Alta, RS

Leonel Osorio Devincenzi  
BANCO DO BRASIL  
Fone: (054 ) 331-4244  
99500-000 - Carazinho, RS

Luciano Bertochi Gavioli  
Rua Duque de Caxias, 285  
Fone: (054 ) 364 1338  
99670-000 - Ronda Alta, RS

Lucio Adalberto Pereira  
BANCO DO BRASIL  
Fone: (054 ) 324-1200  
98200-000 - Ibirubá, RS

Luis Antonio de Leon Valente  
EMATER-RS  
Rua Botafogo, 1051  
Fone: (051 ) 233-3144  
90150-053 - Porto Alegre, RS

Luiz Afonso M. Torres  
FUNDACEP  
RS 342, Km 14  
Fone: (054 ) 322-7900  
98100-000 - Cruz Alta, RS

Luiz Alberto Benvenuti  
EMATER-RS  
Av. Porto Alegre, 206  
Fone: (054 ) 348-1020  
99965-000 - Água Santa, RS

Luiz Antonio Rocha Barcellos  
EMATER-RS  
Av. Medianeira, 278/201  
Fone: (055 ) 222-2648  
97010-041 - Santa Maria, RS

Luiz Ataiides Jacobsen  
EMATER-RS  
Av. Brasil, 480  
Fone: (054 ) 311-5066  
99010-001 - Passo Fundo, RS

Luiz Carlos Chiochetta  
BANCO DO BRASIL S.A.  
Rua Borges de Medeiros, 432  
Fone: (055 ) 742-2780  
98300-000 Palmeira das Missões, RS

Luiz Carlos da Silva  
PROPLANTA  
Av. Borges de Medeiros, 524  
Fone: (054 ) 341-1582  
99900-000 - Getúlio Vargas, RS

Luiz Fernando Crivello  
SEMA-PMPF  
Rua Paissandu, 304/201  
Fone: (054 ) 311-2796  
99010-100 - Passo Fundo, RS

Luiz Volney Mattos Viau  
NOVATEC  
Rua Ernesto Alves, 547/401  
Fone: (055 ) 332-6696  
98700-000 - Ijuí, RS

Luís Carlos Vieira  
EPAGRI  
Fone: (049 ) 723-4877  
Fax: (049 ) 723-0600  
89801-970 - Chapecó, SC

Luís Manfredo Dierings  
Rua Pedro Vargas, 811/201  
Fone: (054 ) 331-1268  
99500-000 - Carazinho, RS

Luís Otávio Rossi Rodrigues  
EMATER  
Rua Gal. Flores da Cunha, 460  
Fone: (054 ) 359-1101  
99155-000 - Vila Maria, RS

Mara Lucia Jacobs  
PLANTEC  
Rua Reinaldo Sbardelotto, 226  
Fone: (054 ) 345-1323  
99170-000 - Sertão, RS

Marcos Antônio Ereno Botelho  
CIBA SEMENTES  
Av. Prof. Vicente Rao, 90  
Fone: (011 ) 532 7470  
04706-900 - São Paulo, SP

Maria Arminda Ortiz Ciprandi  
MONSANTO  
Rua Bento Menezes, 301/402  
Fone: (054 ) 313-2626  
99070-150 - Passo Fundo, RS

Marilda Pereira Porto  
EMBRAPA-CPACT  
BR 392 km 78 9º Distrito  
Fone: (0532) 21-0933  
96001-970 - Pelotas, RS

Mario Antonio Bianchi  
FUNDACEP  
RS 342, km 14  
Fone: (055 ) 322 7900  
98100-970 - Cruz Alta, RS

Mario Francisco Gusson  
CETAP

Fone: (054 ) 315-1864  
Fax: (054 ) 315-1864  
99001-970 - Passo Fundo, RS

Mario Nunes da Silva  
EMATER-RS

Rua Pinheiro Machado, 2801  
Fone: (055 ) 221-7961  
97050-601 - Santa Maria, RS

Marta Maria Bonfante  
AGROBON

Rod. BR 386, Km 71  
Fone: (055 ) 746-1054  
98335-000 Boa Vista das Missões, RS

Mauro Rizzardi  
UPF

Campus Universitário  
Fone: (054)311-1400  
96001-970 - Passo Fundo, RS

Mayron Roberto Furtado Bispo  
PLANTAR

Rua José Bonifácio, s/n  
Fone: (054 ) 345-1049  
99170-000 - Sertão, RS

Miguel Bresolin  
FEPAGRO

Rua Gonçalves Dias, 570  
Fone: (051 ) 233-7227  
Porto Alegre, RS

Milton Ceolan  
COAGRISOL

Av. Brasil, 278  
Fone: (054 ) 380-1040  
99320-000 - Ibirapuitã, RS

Nelci A. Recalcati  
EMATER

Rua Borges de Medeiros  
Fone: (055) 535-2343  
98910-000 - Três de Maio, RS

Neli Brancão

EMBRAPA-CPACT  
Rua Alberto Roca, 2037/301  
Fone: (0532) 25-4960  
96015-000 - Pelotas, RS

Nelson Telles Pereira  
EMATER-RS

Rua Paraná, 210  
Fone: (054 ) 332-1579  
99470-000 - Não-Me-Toque, RS

Newton de Matos Roda  
DU PONT

Av. Santo Antonio, 1291/13  
Fone: (011) 701-9458  
06083-210 - Osasco - SP

Nicolau Lauro Flach  
EMATER-RS

Rua do Comércio, 981  
Fone: (055 ) 744-1191  
98400-000 Frederico Westphalen, RS

Nildo José Formigheri  
EMATER-RS

R. Marechal Floriano Peixoto, 520  
Fone: (054 ) 331-4425  
99500-000 - Carazinho, RS

Odacir Antonio Pedruzzi  
BANCO DO BRASIL S.A.

R. Pinheiro Machado, 1079/3º andar  
Fone: (055 ) 322-6500 Fax:  
98100-000 - Cruz Alta, RS

Osmar Rodrigues  
EMBRAPA-CNPT  
BR 285, Km 174  
Fone: (054 ) 311-3444  
99001-970 - Passo Fundo, RS

Oswaldo Louzada  
EMATER-RS  
Rua Riachuelo, 1063  
Fone: (055) 281-1464  
96570-000 - Caçapava do Sul, RS

Otávio João W. de Siqueira  
EMBRAPA-CPACT  
Fone: (0532) 21-2122  
96001-970 - Pelotas, RS

Paulo Cezar Trierveizer  
EMATER-RS  
Rua Olinda Watter, 168  
Fone: (054) 339-1144 :  
99929-000 - Erebangó, RS

Paulo Roberto Vargas  
Rua Venâncio Aires, 376/501  
Fone: (054 ) 331 4910  
99500-000 - Carazinho, RS

Pedro Pittol  
JOTABASSO  
Rua Belém, 189  
Fone: (055 ) 332 3535  
98700-000 - Ijuí, RS

Rainoldo Alberto Kochhann  
EMBRAPA-CNPT  
BR 285, Km 174  
Fone: (054 ) 311 3444  
99001-970 - Passo Fundo, RS

Renir Renato Resener  
BANCO DO BRASIL  
Rua Bento Gonçalves, 377  
Fone: (054 ) 311-1166  
99010-001 - Passo Fundo, RS

Ressoli Walendorff  
COAGRISOL  
Av. Vicente Guerra  
Fone: (054) 323-1249  
95985-000 - Nova Alvorada, RS

Ricardo de Albuquerque  
CIBA SEMENTES  
Rua Moron, 1280/41  
Fone: (054 ) 313 3061  
99010-031 - Passo Fundo, RS

Roberto Coletti  
COAGRISOL  
Av. Mal. Floriano Peixoto, 1896  
Fone: (054 ) 381-1444  
99300-000 - Soledade, RS

Roberto Sgambossa  
COAGRISOL  
Av. Mal. Floriano Peixoto, 1896  
Fone: (054 ) 381-1444  
99300-000 - Soledade, RS

Rogério Antônio Vincenzi  
COAGRISOL  
Fone: (054) 381-2400  
99315-000 - Mormaço, RS

Rogério Filippón  
EMATER-RS  
Rua José Mazzoleni, 692  
Fone: (054 ) 341-1452  
99900-000 - Getúlio Vargas, RS

Romeu José Scipioni  
COAGRISOL  
Fone: (054) 381-2400  
99315-000 - Mormaço, RS

Ronaldo Matzenauer  
FEPAGRO  
Rua Gonçalves Dias, 570  
Fone: (051) 233-5411  
90130-060 - Porto Alegre, RS

*Roque Gilberto Annes Tomasini*  
EMBRAPA-CNPT  
BR 285, Km 174  
Fone: (054 ) 311-3444  
99001-970 - Passo Fundo, RS

*Roque Jorge Grings*  
BANCO DO BRASIL  
Rua Albino Holzbach, s/n  
Fone: (054 ) 341-2196  
99000-000 - Getúlio Vargas, RS

*Rosane Maia Machado*  
FEPAGRO  
Est. do Conde, 6000  
Fone: (051 ) 481-3711  
Eldorado do Sul, RS

*Rosley Wisniewski de Souza*  
BANCO DO BRASIL S.A.  
Rua Marechal Deodoro, 570  
Fone: (051 ) 715-1000  
Santa Cruz do Sul, RS

*Rui Colvara Rosinha*  
EMBRAPA-SPSB  
BR 285, Km 174  
Fone: (054)311-3666  
99001-970 - Passo Fundo, RS

*Sergio Tadeu de Souza*  
EMATER-RS  
Rua José Bonifácio, 71  
Fone: (051) 221-9099  
Porto Alegre, RS

*Sirio Wiethölter*  
EMBRAPA-CNPT  
BR 285, Km 174  
Fone: (054 ) 311-3444  
99001-970 - Passo Fundo, RS

*Solange França*  
UFRGS  
Rua Mato Grosso, 60  
Fone: (054 ) 312-3839  
99070-200 - Passo Fundo, RS

*Sérgio Delmar dos Anjos e Silva*  
EMBRAPA-CPACT  
Rua Gomes Carneiro, 2241/101  
Fone: (0532) 27-9482  
96010-110 - Pelotas, RS

*Sérgio Schneider*  
COOPERMIL  
Rua Júlio Leopoldo Ranber, 162  
Fone: (055 ) 512-5022  
98900-000 - Santa Rosa, RS

*Silvio André Biasuz*  
Rua Carlos Oliveira Machado, 568  
São Cristóvão  
99060-060 - Passo Fundo, RS

*Telmo Canton*  
SEMENTES AGROCERES S.A.  
RS 142, Km 13  
Fone: (054 ) 331-4211  
Não-Me-Toque, RS

*Urias Piovan Costa*  
FMC DO BRASIL  
Rua Uruguai, 1299/201  
Fone: (054 ) 313-4321  
99010-110 - Passo Fundo, RS

*Valdecir Augustini*  
EMATER-RS  
Rua Cuba, 64  
Fone: (055) 738-1280  
98440-000 - Caiçara, RS

Valdemar Ludwig  
COTRIJAL  
Rua Júlio Graeff, 01  
Fone: (054 ) 332-1595  
99470-000 - Não-Me-Toque, RS

Valdemar Napolini  
SEMENTES AGROCERES S.A.  
RS 142, Km 13  
Fone: (054 ) 331-4211  
Não-Me-Toque, RS

Valdir Bisotto  
FECOTRIGO  
Rua José de Medeiros, 39  
Fone: (051 ) 470-2724  
94910-140 - Cachoeirinha, RS

Valter Burin  
EMATER-RS  
Rua Augusto Nichnich  
Fone: (054 ) 321-3552  
Três Arroios, RS

Victor Sommer  
BRASKALB  
Rua Paissandu, 2266/201  
Fone: (054 ) 313-1186  
Passo Fundo, RS

Vilson Lauri Belke  
Escola Agrícola Cruzeiro do Sul  
Fone: (055 ) 352-1009  
97800-000 São Luiz Gonzaga, RS

Vilson Marcos Testa  
CPPP/EPAGRI  
Fone: (049 ) 723-4877  
89801-970 - Chapecó, SC

Volnei Maroso Krauzer  
BANCO DO BRASIL S.A.  
Rua João Tomazi, 80  
Fone: (055 ) 512 5100  
98900-000 - Santa Rosa, RS

Walter José Souza Buzatti  
UFSM  
Faixa de Camobi, Km 9  
Fone: (055 ) 226-1616  
97119-900 - Santa Maria, RS

Wilmar Cório da Luz  
EMBRAPA-CNPT  
BR 285, Km 174  
Fone: (054 ) 311-3444  
99001-970 - Passo Fundo, RS

Zeferino Genesio Chielle  
FEPAGRO  
Fone: (051 ) 653-1019  
Fax: (051 ) 653-1019  
95860-000 - Taquari, RS