

POTENCIAL DE VARIEDADES DE POLINIZAÇÃO ABERTA DE MILHO EM CONDIÇÕES ADVERSAS DE AMBIENTE

DILSON ANTÔNIO BISOGNIN¹, OLIVIO CIPRANDI², JEFFERSON LUÍS MEIRELLES COIMBRA³, ALTAMIR FREDERICO GUIDOLIN⁴

RESUMO – Com o objetivo de avaliar o potencial de uso de variedades de polinização aberta em condições adversas de ambiente foram testados 46 genótipos de milho nos anos agrícolas de 1993/94 e 1994/95, sendo 34 variedades crioulas, 9 melhoradas e 3 híbridos comerciais como testemunhas. O delineamento experimental utilizado foi o látice parcialmente balanceado (6 x 6), com três repetições, e a unidade experimental duas fileiras espaçadas por 1 m de 5,0 m de comprimento. Não foram efetuadas a correção do solo (pH 5,1), adubação nitrogenada e controle de pragas e moléstias. As variedades de polinização aberta apresentaram potencial produtivo similar aos híbridos e podem ser recomendadas para o cultivo em propriedades agrícolas de baixo poder aquisitivo. Algumas variedades crioulas, devido ao potencial produtivo aliado a outras características de interesse agrônomo, devem receber a atenção dos melhoristas em futuros trabalhos de melhoramento genético.

Palavras-chave: Milho; competição de variedade; *Zea mays* L.

POTENTIAL OF OPEN CROSS CORN CULTIVARS IN ADVERSE ENVIRONMENT CONDITIONS

ABSTRACT – Aiming to evaluate the potential of open cross corn cultivars in adverse environment conditions, 46 corn genotypes were tested in 1993/94 and 1994/95. There were 34 landrace cultivars, 9 improved varieties and 3 commercial hybrids, used as control. The experimental design was the lattice (6 x 6), which 3 replications and two 5 m long rows as experimental units. No were realized soil correction (pH 5.1), nitrogen fertilization and pests control. The open cross cultivars showed similar yield potential to the commercial hybrids, and can be recommended to be used in low financial support rural properties. Some landrace cultivars, due to it's yield potential combined which others agronomic interesting traits, deserve more attention from breeders in future works.

Key words: Corn; Variety competition; *Zea mays* L.

INTRODUÇÃO

O milho é o principal produto agrícola da Santa Catarina em termos de volume de produção e número de produtores que se dedicam ao seu cultivo. Segundo o INSTITUTO CEPA (1993) no ano de 1992 foram cultivados 1 087 255 ha com este cereal, atingido uma produção de 3 261 006 t, o que corresponde a uma produtividade de 3 000 kg/ha, muito abaixo do potencial produtivo da cultura, avaliado em experimentos, que ultrapassaram a 12 000 kg/ha. Este cereal tem importância como atividade comercial, o milho é a base da alimentação de suínos e aves, atividades de suma importância para Santa Catarina, além de dar suporte a uma série de outras atividades

de subsistência do pequeno produtor rural, podendo ainda constituir na sua principal fonte de alimentação.

Do total da área cultivada no Estado, em 77% são utilizadas sementes fiscalizadas (híbridos e variedades de polinização aberta), enquanto que o restante da área é cultivada com sementes de variedades crioulas ou híbridas de segunda e terceira gerações, produzidas pelo agricultor em sua propriedade agrícola (INSTITUTO CEPA, 1988). Apesar do uso em grande escala de cultivares híbridas, a produtividade média continua baixa. Este fato não é decorrente do potencial produtivo dos híbridos, mas sim das condições de cultivo desfavoráveis, principalmente da inadequada densidade de semeadura, acidez e baixa fertilidade do solo. A

1. Eng. Agr., M.Sc. - Prof. do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Santa Maria, Campus Universitário, Camobi, Caixa Postal 221, 97119-900 Santa Maria - RS/BRASIL.

2. Eng. Agr., M.Sc. - Prof. do Departamento de Solos do Centro Agroveterinário - UDESC, Av. Luiz de Camões 2090, Caixa Postal 281, 88520-000 Lages - SC/BRASIL.

3. Aluno do Curso de Agronomia - Centro Agroveterinário da UDESC. Bolsista do CNPq.

4. Eng. Agr., M.Sc. - Prof. do Departamento de Zootecnia do Centro Agroveterinário - UDESC, Av. Luiz de Camões 2090, Caixa Postal 281, 88520-000 Lages - SC/BRASIL.

ausência de condições favoráveis para o cultivo dos híbridos é consequência da condição econômica vivida pelos produtores que sem poder aquisitivo não adquirem corretivos e fertilizantes nas quantidades necessárias. Para SHAUN (1990) 50% da produção brasileira de milho é obtida em áreas inferiores a 10 ha, cujos produtores não apresentam condições econômicas para a compra de sementes, o que inviabiliza a utilização de híbridos. A aquisição de semente híbrida é inviabilizada pelo fato de que o

produtor necessita vender o equivalente a 15 kg de grão para adquirir 1 kg de semente.

Tendo em vista que eram cultivadas aproximadamente 40% da área de milho do Estado com variedades de polinização aberta (EMPASC, 1986) e que o emprego de sementes híbridas, em muitos anos, não se justificava pelo baixo nível tecnológico empregado nas lavouras, foi realizado este trabalho com objetivo de avaliar o potencial de uso das variedades de polinização aberta em

TABELA 1 – Estatura de planta, rendimento de grãos e percentagem em relação a melhor testemunha de 36 genótipos de milho avaliados no ano agrícola de 1993/94

Genótipo e Origem	Tipo de Variedade	Estatura de Planta (cm)	Rendimento (kg/ha)	% da melhor Testemunha
IAC-Maia	melhorada	240,5	5542 a*	123,2
BR 106	melhorada	198,6	5449 a	121,1
Palha Roxa-MG	crioula	275,4	5338 a	118,7
Brancão-PR	crioula	249,7	5181 a	115,2
Comp.Sel.Mineiro	crioula	231,6	5093 a	113,2
CMS-5202	melhorada	140,9	4908 a	109,1
Asteca-SC	crioula	230,2	4871 a	108,3
Campeão-PR	crioula	224,0	4861 a	108,1
Astequinha-PR	crioula	240,7	4779 a	106,3
Carioca-PR	crioula	198,5	4741 a	105,4
EMPASC-151	melhorada	173,9	4723 a	105,0
Asteca-VA	crioula	258,7	4701 a	104,5
Maia Antigo-MG	crioula	251,7	4646 a	103,3
Nitrodente-RJ	melhorada	166,8	4645 a	103,3
Cravinho-ES	crioula	266,1	4626 a	102,9
IAC-Taiúba	melhorada	185,2	4625 a	102,8
Nitroflint-MG	melhorada	165,6	4530 a	102,9
BR 201	híbrida	193,1	4498 a	100,0
Tabuinha	crioula	195,1	4491 a	99,8
Vargem Dourada-MG	crioula	228,8	4490 a	99,8
Amarelo Paulista-PR	crioula	260,6	4485 a	99,7
Argentino-PR	crioula	217,3	4465 a	99,3
Amarelão-SC	crioula	230,9	4419 a	98,3
Quarentão-MG	crioula	210,9	4396 a	97,7
Asteca-MG	crioula	257,4	4374 a	97,3
Bico de Ouro-PR	crioula	200,8	4352 a	96,8
Cajano Sobália-MG	crioula	215,6	4214 a	93,7
Amarelão-MG	crioula	220,6	4195 a	93,3
Pedra Dourada-MG	crioula	217,0	3997 a	88,9
Cajano Alegre-ES	crioula	250,5	3753 a	83,4
XL 560	híbrida	144,4	3630 a	80,7
Palha Roxa-PR	crioula	165,6	3605 a	80,2
Cunha Branco-SC	crioula	233,2	3604 a	80,1
Palha Roxa-RS	crioula	207,5	3301 a	73,4
Sabugo Fino-RS	crioula	200,3	3272 a	72,7
Macabu Alegre-ES	crioula	198,7	3215 a	71,5
Média Geral		214,7	4445	98,9

* Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

condições adversas de ambiente, comparando com híbridos comerciais.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido nos anos agrícolas de 1993/94 e 1994/95, como parte do Ensaio Nacional de Milho Crioulo, numa área pertencente aos assentamentos do município de Lebon Régis, SC, representativa das condições edafoclimáticas do local.

O preparo do solo foi realizado com uma aração e duas gradagens não sendo realizada a correção do solo (pH em água 5,1).

O delineamento experimental utilizado foi o látice parcialmente balanceado (6 x 6), com três repetições. Foram avaliados 46 genótipos de milho nos dois anos, sendo 34 variedades crioulas, nove melhoradas e, como testemunhas, três híbridos comerciais. A unidade experimental foi formada por duas fileiras de 5,0 m de comprimento, espaçadas de 1,0 m, sendo todas as plantas avaliadas quanto a estatura (medida do nível do solo até a inserção da folha bandeira) e quanto ao rendimento de grãos (a 13% de umidade). A semeadura foi realizada em 02/11/1993 e 22/11/1994, em covas separadas 0,40 m. Por ocasião do desbaste foram deixadas duas plantas por cova, correspondendo a uma densidade de 50 000 plantas/ha.

O controle de plantas daninhas foi executado com capinas manuais, visando simular as condições de cultivo empregadas por aqueles produtores. Não foi realizada adubação por ocasião da semeadura e de cobertura, controle de pragas e moléstias, visto não serem estas práticas utilizadas pela maioria dos produtores de baixo poder aquisitivo.

Os dados de estatura e rendimento de grãos foram submetidos a uma análise de variância com posterior comparação das médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Para a característica rendimento de grãos também foi calculada a percentagem de variação em relação a melhor testemunha (híbrido mais produtivo no referido ano agrícola).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No primeiro ano de condução do experimento (Tabela 1) foi verificado para algumas variedades estatura de planta elevada com diferença de até 73 cm (Cravinho-ES) em relação ao híbrido de maior produtividade (BR 201). A redução de estatura de planta é uma característica que o melhoramento genético tem buscado quando o objetivo é utilizar maiores densidades de semeadura e níveis de adubação sem problemas com a incidência de

acamamento. A grande diferença de estatura de planta pode ser explicada pelo fato das variedades não terem sido anteriormente submetidas a seleção artificial para sua redução e/ou por serem estas plantas adaptadas a densidades de semeadura menores, em contraste com aquela recomendada e utilizada para o cultivo de híbridos. A alta estatura com consequência da utilização de maiores densidades de semeadura pode ser relacionada com a competição por espaço entre plantas da população de polinização aberta.

Com relação ao rendimento de grãos, foi verificado que 17 variedades de polinização aberta apresentaram rendimento, em termos absolutos, superior a melhor testemunha (100%), sendo 10 crioulas e 7 melhoradas. Dentre estas 17 variedades de polinização aberta (7 crioulas e 4 melhoradas) 11 produziram 5% acima do híbrido mais produtivo, tomado como padrão; sendo que o genótipo IAC-Maia (variedade melhorada) foi o de maior rendimento de grãos. Este parâmetro de superioridade em 5% no rendimento em relação a melhor testemunha é o padrão mínimo utilizado para recomendação de novas cultivares para a maioria das culturas. Se considerarmos o nível de produtividade de 80%, indicado por GERAGE (1991) como sendo a produtividade média atingida pelas variedades de polinização aberta em relação aos híbridos, verifica-se que apenas três das 34 variedades avaliadas não atingiram este patamar, ou seja, menos de 10% das variedades, sendo todas crioulas.

No ano agrícola de 1994/95 (Tabela 2) o genótipo mais alto (Caiano Alegre-ES) apresentou 78,3 cm a mais que o híbrido mais produtivo (BR 205). Em geral, as variedades de polinização aberta apresentaram maior porte de planta do que os híbridos, o que era de se esperar, pois os híbridos são selecionados para baixa estatura de planta. Contudo, o maior porte das melhores variedades de polinização aberta parece não ser limitante para o uso comercial, uma vez que os maiores rendimentos foram obtidos com estas; além do fato que somente duas delas podem ser consideradas de porte alto, por superarem o valor de 260 cm comumente estabelecido para classificar o porte alto.

Os resultados obtidos nos dois anos de condução do experimento mostram que a estatura de planta das variedades de polinização aberta, principalmente as crioulas, é bem maior que a dos híbridos. Esta alta estatura determina a espiga, por estar localizada muito acima do nível do solo, exerça pressão pelo seu peso sobre o colmo, levando ao acamamento ou quebramento de colmo. Por outro lado, a alta estatura de planta favorece o rápido sombreamento do solo e aumenta a capacidade competitiva por prejudicar o

desenvolvimento das plantas daninhas e determinar, num menor efeito destas, na redução do rendimento de grãos (SANTOS et al., 1987), podendo até certo ponto ser considerada esta característica de porte alto desejável em áreas de difícil controle químico ou mecânico das mesmas. Com relação ao rendimento de grãos constatou-se novamente que entre os genótipos mais produtivos, em termos absolutos, aparecem algumas variedades crioulas e melhoradas.

Oito variedades de polinização aberta apresentaram percentagem de rendimento superior a 5% em relação a melhor testemunha (BR 205), sendo 3 melhoradas e 5 crioulas. Ao considerar o patamar de 80%, verificou-se que 24 variedades de polinização aberta apresentaram este nível de rendimento, sendo 6 melhoradas e 18 crioulas. O teste de Tukey a 5% de probabilidade diferenciou somente dois grupos quanto ao rendimento de grãos, dentro do grupo de maior

TABELA 2 – Estatura de planta, rendimento de grãos e percentagem em relação a melhor testemunha de 36 genótipos de milho avaliados no ano agrícola de 1994/95

Genótipo e Origem	Tipo de Variedade	Estatura de Planta (cm)	Rendimento% da melhor Testemunha (kg/ha)
Carioca-PR	crioula	274,9	6305 a*
Nitrodente-RJ	melhorada	241,4	5619 ab
Caiano Sobrália-MG	crioula	248,6	5348 ab
Cana Amarela-RS	crioula	263,5	4769 ab
IAC Taiúba	melhorada	237,7	4684 ab
Bico de Ouro-PR	crioula	257,6	4640 ab
Asteca-SC	crioula	280,8	4458 ab
Nitroflint-MG	melhorada	233,9	4301 ab
BR 205	híbrida	216,7	4011 ab
Astequinha-PR	crioula	265,9	4009 ab
Palha Roxa-PR	crioula	251,8	3884 ab
Amarelão-MG	crioula	248,5	3845 ab
BR 201	híbrida	222,0	3825 ab
Amarelão Saudades-SC	crioula	265,9	3764 ab
BR 106	melhorada	253,5	3731 ab
Brancão-PR	crioula	273,8	3727 ab
Tabuinha-PR	crioula	254,7	3633 ab
Campeão-PR	crioula	241,8	3627 ab
Amarelão-SC	crioula	230,5	3556 ab
Pedra Dourada-MG	crioula	286,4	3541 ab
CMS 473	melhorada	208,4	3473 ab
Palha Roxa-MG	crioula	275,0	3452 ab
Quarentão Sansão-MG	crioula	244,8	3403 ab
Caiano Alegre-ES	crioula	295,0	3319 ab
CTA ZM-MG	melhorada	242,5	3305 ab
Ancar-CE	crioula	257,1	3251 ab
Estufa Paiol-ES	crioula	243,4	3151 ab
Maia Antigo-MG	crioula	240,9	3131 ab
Quarentão-Mg	crioula	290,1	3125 ab
Roxo Seara-SC	crioula	241,1	2496 ab
Milho Massa-CE	crioula	262,5	2752 ab
Vargem Dourada-MG	crioula	275,1	2732 b
Amarelo Paulista-PR	crioula	266,6	2604 b
Argentino-PR	crioula	229,7	2566 b
Macabu Alegre-ES	crioula	235,4	2468 b
Miúdo-MA	crioula	285,8	2326 b
Média Geral	254,0	3690	92,3

* Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

produtividade foi detectada uma amplitude de 3 553 kg/ha entre os genótipos extremos (Carioca e Milho Massa-CE) de maior e menor rendimento, respectivamente. Isto corresponde a ocorrência de uma diferença de 43% para o caráter rendimento de grãos, que apesar de não ser discriminado pelo teste de médias utilizado, revela uma diferença expressiva em termos de valor biológico para o caráter.

Na comparação entre os dois anos de condução do experimento verificou-se que no segundo ano houve uma maior variação no rendimento entre os genótipos (de 2 270 kg/ha para 3 979 kg/ha), apesar da média ter sido inferior. Além disto, o rendimento dos genótipos mais produtivos, em termos absolutos, foi maior no segundo ano, o que permitiu diferenciar, de forma mais efetiva, o potencial produtivo dos genótipos. Neste ano ocorreram rendimentos de variedades de polinização aberta da ordem de 57,2 e 40,1% superiores em relação a melhor testemunha, respectivamente para as variedades crioula Carioca e a melhorada Nitrodente-RJ. Estes resultados discordam com os apresentados por SANGOI (1990) que constatou que os híbridos foram superiores em rendimento de grãos, sendo que a maior variabilidade genética das populações não resultou em aumento de rendimento em condições de estiagem ou de menor disponibilidade de nutrientes no solo.

De maneira geral, a comparação da média geral entre os diferentes grupos de cultivares nos dois anos de cultivo evidencia a manutenção da produtividade das variedades crioulas e melhoradas. A alta variabilidade fenotípica apresentada pelas variedades de polinização aberta, supostamente também seja genética, pode ser considerada o principal responsável pela pequena variação de produtividade ao longo dos anos, apesar de não ser garantia de alta estabilidade do rendimento de grãos e de baixa exigência em condições de ambiente de cultivo

A expectativa de maior rendimento dos híbridos em relação as variedades de polinização aberta se deve ao fato de que a geração F1 exhibe heterose. A heterose é resultante da combinação dos genes favoráveis que aparecem em grande frequência na condição heterozigota e/ou homozigota dominante (PATERNIANI e MIRANDA FILHO, 1987). Entretanto, este tipo de genótipo apresenta como desvantagem a perda de 50% da heterose pela redução de 50% da heterozigose a cada geração de autofecundação, ou seja, a cada geração que o agricultor reutilizar esta semente, o que levará a redução do rendimento de grãos. Em milho, GAMA et al. (1985) observaram o aumento do ciclo, da estatura de planta e da altura de espiga, como efeitos da depressão endogâmica. Para o rendimento de grãos, a redução média foi de 20, 30,5 e 27%, respectivamente para os híbridos duplo, triplo e simples.

Por outro lado, as variedades de polinização aberta permitem que o produtor produza sua semente a partir da parte de grãos colhidos na safra, desde que não ocorra cruzamento com outras variedades e que ele faça uma colheita aleatória das espigas para sementes do próximo ano, por vários anos sem que ocorram perdas significativas no rendimento e outras características. Isto é importante considerando-se a situação econômica de muitos produtores rurais que não dispõem, muitas vezes, de recursos financeiros para a aquisição de insumos. Os agricultores do Oeste e Meio Oeste Catarinense, regiões responsáveis por mais de 50% do PIB agropecuário do Estado foram classificados em, viabilizados (36%) com Renda Operacional Agrícola (ROA) acima de US\$ 4 200.00 anuais, viabilizáveis (36%) com ROA entre US\$ 2 200.00 e US\$ 4 200.00 anuais e em exclusão (28%) com ROA inferior a US\$ 2 200.00 anuais. Para estas mesmas regiões, segundo dados do IBGE para 1991, os 50% dos produtores mais pobres apresentam uma renda monetária bruta inferior a 10 salários mínimos anuais (TESTA et al., 1996). Dentro deste contexto, o que os resultados dos experimentos mostram é que para aqueles produtores que não possuem condições para a utilização de técnicas de alta produtividade, o uso de variedades de polinização aberta é uma alternativa viável, sem deixar a desejar para variedades híbridas em termos de rendimento de grãos em condições adversas para o cultivo.

A alta uniformidade das cultivares híbridas reduz a sua capacidade de adaptação tornando-as mais exigentes em relação as condições ambientais necessárias para expressar o potencial produtivo. Por esta razão, um híbrido quando exposto a condições adversas de ambiente, frequente na maioria das pequenas propriedades, expressa uma produtividade inferior ao seu potencial genético que não justifica o seu uso. Por outro lado, a ampla base genética das variedades de polinização aberta confere maior capacidade de adaptação as variações do ambiente e estima-se que, em média, as variedades atuais atingem cerca de 80 a 90% da produtividade apresentada pelos híbridos, tendendo a aproximação destes na medida em que as condições do meio são menos favoráveis (GERAGE, 1991). COELHO et al. (1988) observaram diferenças entre as variedades CMS 12 e CMS 06 quanto a exigência na melhoria das condições ambientais, e entre CPJ VI e Maia 21, quanto a estabilidade de rendimento. Boa estabilidade de rendimento para todas as variedades e híbridos intervartais foi encontrado por LOPES et al. (1985), porém com diferença de resposta em estabilidade tanto entre variedades quanto entre híbridos intervartais.

Outro aspecto a ser considerado é que a existência de variabilidade genética é o principal

requisito para que os melhoristas possam efetuar a seleção de genótipos portadores de características desejáveis nos programas de melhoramento genético. Neste sentido, a avaliação das variedades crioulas utilizadas no Brasil não têm importância apenas para os produtores mas também para melhoristas, os quais poderão identificar características importantes em variedades crioulas que possam ser utilizadas nos programas de melhoramento de milho. A síntese de variedades melhoradas a partir de um grupo de variedades crioulas com características complementares também deve ser considerada, tanto para a manutenção da variabilidade genética atualmente disponível quanto para seu uso pelos produtores. Portanto, o uso de variedades de polinização aberta bem como a síntese de novas populações a partir de variedades crioulas com características complementares, é fundamental para a manutenção da variabilidade genética do milho, que pode ser utilizada em futuros trabalhos de melhoramento genético.

CONCLUSÕES

Os dados obtidos nos experimentos permitem concluir que algumas variedades crioulas e melhoradas possuem potencial de produtividade similar aos híbridos sob condições de menor nível tecnológico. A facilidade de produzir sementes e o custo reduzido recomendam a utilização das variedades de polinização aberta de milho. Além disso, as variedades crioulas possuem características altamente desejáveis e merecedoras de atenção em futuros trabalhos de melhoramento.

BIBLIOGRAFIA CITADA

- COELHO, A.M. et al. Estimativa da estabilidade de produção em cultivares de milho para o Estado de Minas Gerais. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 23, n. 9, p.1015-1124, 1988.
- EMPASC. Novas variedades de milho. *Boletim de divulgação das variedades EMPASC 151-Condá e EMPASC 152-Oeste*, Florianópolis, 1986.
- GAMA, E.E.G. et al. Efeito depressivo da andogamia em gerações avançadas de quatro tipos genéticos de híbridos de milho. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 20, n. 11, p. 1293-1300, 1985.
- GERAGE, A.C. Caracterização das cultivares. In: FUNDAÇÃO INSTITUTO DO PARANÁ. *A cultura do milho no Paraná*. Londrina: 1991. 277 p.
- INSTITUTO CEPA. *Síntese anual da agricultura de Santa Catarina 1987/88*. Florianópolis, 1988. 403 p.
- INSTITUTO CEPA. *Síntese anual da agricultura de Santa Catarina 1993*. Florianópolis, 1993. 183 p.
- LÓPES, M.A.; GAMA, E.E.G.E.; MAGNAVACA, R. Estabilidade da produção de grãos de seis variedades de milho e seus respectivos híbridos intervarietais. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 20, n. 44, p. 427-431, 1985.
- PATERNIANI, E.; MIRANDA FILHO, J.B. Melhoramento de populações. In: PATERNIANI, E.; VIÉGAS, C.P. *Melhoramento e produção de milho*. Campinas: Fundação Cargill, 1987. p. 217-274.
- SANGOI, L. Comportamento de variedades e híbridos de milho em duas densidades de semeadura e dois níveis de fertilizantes. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 25, n.12, p.1715-1725, 1990.
- SANTOS, J.A.C. et al. Influência de portes de cultivares, números de capinas e épocas de colheita sobre a incidência de plantas daninhas e produção de grãos de milho. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 22, n. 5, p. 501-503, 1987.
- SHAUN, N.M. Sementes de variedades de milho x pequenos agricultores brasileiros. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.14, n.165, p. 8-12, 1990.
- TESTA, V.M, R.; MIOR, L. C.; BADISSERA, I.T. E.; CORTINA, N. *O desenvolvimento sustentável do Oeste Catarinense*. Florianópolis: EPAGRI. 1996. 247 p.