

CARACTERIZAÇÃO FISIOLÓGICA E SANITÁRIA DE SEMENTES DE MAMONA UTILIZADAS NA SAFRA 2006 NO ESTADO DE MINAS GERAIS

Nádia Nardely Lacerda Durães Parrella, EPAMIG/URNM, nadia@epamig.br

Maria Laene Moreira de Carvalho, DAG/UFLA, mlaene@gmail.com

Rafael Augusto da Costa Parrella, EMBRAPA/CNPMS, parrella@cnpmc.embrapa.br

José Carlos Fialho de Resende, EPAMIG/URNM, jresende@epamig.br

José Batista Ribeiro da Silva Reis, EPAMIG/URNM, jbrsreis@epamig.br

RESUMO: A baixa utilização de sementes selecionadas no cultivo tradicional da mamona é uma das causas da baixa produtividade e da suscetibilidade às doenças, entre outros problemas agrônômicos associados à cultura da oleaginosa. Esse trabalho foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes – UFLA. Foram utilizados 12 lotes de sementes de mamona de 9 municípios produtores, coletadas pela EMATER-MG. Para avaliação da qualidade de sementes de mamona foram utilizados testes de pureza, germinação, além dos testes de tetrazólio e condutividade elétrica de massa e lixiviação de potássio. A análise do potencial fisiológico das sementes evidenciou que houve diferença nos lotes avaliados. O percentual de germinação variou de zero a 88% o que indica grande variabilidade da qualidade fisiológica das sementes utilizadas. Também foi verificada uma grande incidência de microorganismos que afetaram o estabelecimento de plântulas.

Palavras chave: *Ricinnus comunis* L.; Qualidade de sementes; Germinação; Sanidade.

INTRODUÇÃO

As oleaginosas já estão sendo inseridas na matriz energética global, como fonte de matéria prima alternativa ao combustível tradicional de petróleo, ou como componentes de produtos biodegradáveis, que contribuem para proteção da camada de ozônio, colaborando para reciclagem do lixo urbano. No entanto, para que a ampliação da oferta dessa matéria-prima seja bem sucedida, é necessário desenvolver um conjunto de conhecimentos que permitam a obtenção de maior produtividade e qualidade para que culturas alternativas façam frente a outras opções como a soja, o amendoim e o girassol, cuja tecnologia de produção é mais aprimorada. A mamona (*Ricinus communis* L.) é uma oleaginosa de grande importância, apresentando também inúmeras aplicações na área industrial. A ricinocultura vem sendo praticada em todo o país, tradicionalmente, pelos pequenos e médios produtores, constituindo-se numa cultura com grande apelo social. Na região Sudeste, o estado de Minas Gerais se destaca na produção de mamona, apresentando a maior área plantada da região. Na safra de 2007/2008 a cultura da mamona teve a área plantada em Minas Gerais de 5,6 mil ha dos 6,8 mil ha de toda a região Sudeste, isto é, quase 83%. Em segundo lugar fica o estado de São Paulo com uma área plantada de 1,2 mil ha (CONAB, 2009).

Um dos principais problemas para a exploração racional da mamona, está relacionado segundo Moreira et al., (1996), à inadequada disponibilidade de sementes de cultivares adaptadas, produtivas, com alto teor de óleo e tolerantes às pragas e doenças, que possam atender às necessidades dos agricultores e processadores. Além disso, mesmo se tratando de cultivares com potencial produtivo, aspectos como o potencial fisiológico, sanitário ou físico do lote de sementes podem interferir na conservação da semente e na capacidade de estabelecimento da cultura. Um dos grandes desafios na implantação das lavouras de mamona é a produção de sementes em quantidade e qualidade para suprir a demanda e Minas Gerais vem enfrentando problemas de produtividade que provavelmente se relacionam entre outros fatores, com a baixa qualidade das sementes. A obtenção de informações precisas e completas sobre a qualidade fisiológica, sanitária das sementes produzidas torna-se importante durante a produção e comercialização, principalmente, em comparação a outras opções para a produção do biodiesel, como a soja, o amendoim e o girassol, que dispõem de tecnologias estabelecidas de produção de sementes (Gaspar-Oliveira, 2007).

O Objetivo do trabalho foi realizar um diagnóstico sobre a qualidade fisiológica e sanitária dos lotes de sementes utilizadas em Minas Gerais na implantação de campos de produção de mamona.

MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no Laboratório de Sementes da Universidade Federal de Lavras (UFLA), em Lavras – MG no período de março à outubro de 2007. Após levantamento das regiões produtoras do estado de Minas Gerais, foram detectados 51 municípios com potencial produtivo de mamona com base nos dados na produção de mamona no ano agrícola de 2006, região do estado e na produtividade. Em função do desistímulo dos produtores do estado na safra de 2007, houve considerável redução na área e número de municípios produtores de mamona o que dificultou a coleta das amostras não sendo possível obter amostras de todas as cidades selecionadas. Alguns municípios amostrados foram excluídos do estudo visando obter maior representatividade das regiões onde foi possível a coleta: Zona da Mata, Sul de Minas, Norte e Rio Doce, principais regiões produtoras. As coletas foram realizadas no período de dezembro a janeiro de 2007, ou seja, antes do período de semeadura. Cada amostra era constituída de 2 (dois) quilos de sementes coletadas aleatoriamente dos matérias que foram utilizados para semeadura.

Foram então utilizados 12 amostras de sementes de mamona coletadas em 9 municípios produtores pela da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais, EMATER-MG (Tabela 1). Por ocasião da coleta, foi realizado um levantamento das principais características das sementes enviadas, como a procedência, empresa produtora, categoria, safra, método de coleta, % de germinação e produtividade esperada.

Tabela 1: Identificação das amostradas de cultivares coletados nos municípios produtores de mamona no estado de Minas Gerais, Lavras – 2007.

Amostra	Município	Variedade
1	Divino	Guarany
2	Nova Resende	Guarany
3	Guapé	NI*
4	Ubaporanga	Guarany
5	Ubaporanga	IAC-80
6	Itacarambi	BRS-149 Nordestina
7	Itacarambi	Guarany
8	Manga	IAC-226
9	Manga	Guarany
10	São João das Missões	IAC-226
11	Mato Verde	IAC-226
12	São Francisco	Paraguaçu

Os lotes coletados foram enviados ao laboratório onde permaneceram armazenados em câmara fria e seca (10°C e 40% UR) até a realização das avaliações a partir de mês de fevereiro de 2007.

Para avaliação da qualidade de sementes de mamona foram utilizados testes de pureza, germinação seguindo critérios estabelecidos na RAS (Brasil, 1992), além dos testes de tetrazólio, condutividade elétrica de massa e lixiviação de potássio (Souza, 2006).

O teste de sanidade foi conduzido pelo método de incubação em papel de filtro sem congelamento (Neergaard, 1979) com 8 repetições de 25 sementes por lote. As sementes foram distribuídas em placa de Petri de 15 cm de diâmetro contendo três folhas de papel filtro previamente esterilizadas e umedecidas em solução de 2,4-D. As sementes foram incubadas a 20°C ± 2°C, em câmara com fotoperíodo de 12 horas de luz e 12 horas de escuro, durante sete dias. Para a identificação de patógenos presentes nas sementes, foram utilizados lupa estereoscópica e microscópio ótico. A incidência foi avaliada em porcentagem de fungos encontrados nas sementes.

Os resultados dos testes de germinação, primeira contagem de germinação, teste de tetrazólio, condutividade elétrica de massa e lixiviação de potássio foram analisados segundo delineamento inteiramente casualizado. Os dados de condutividade elétrica de massa foram transformados em 1/y (transformação recíproca). As médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade. Também foram calculados os coeficientes de correlação para todas as combinações entre testes.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As amostras coletadas na semeadura efetuada no ano de 2006 em Minas Gerais foram provenientes dos municípios de Divino (Zona da Mata), Nova Resende e Guapé (Sul de Minas), Ubaporanga (Vale do Rio Doce) e Itacarambi, Manga e São João das Missões, Mato Verde e São Francisco (Norte de Minas). As cultivares avaliadas foram: Guarany, IAC-80, BRS149 Nordestina, IAC226 e Paraguaçu com maior representatividade da cultivar Guarany em 41% do total amostrado. Dentre as amostras coletadas, 66.7% eram sementes comerciais; 8,3% sementes próprias e 25% não foi informado. Apenas quatro produtores souberam informar o percentual de germinação da semente utilizada e o número de sacos amostras nas coletas variou de 1 a 11, sendo realizadas de forma manual, sem auxílio de caladores ou amostradores.

A análise do potencial fisiológico das sementes evidenciou que houve diferença nos lotes avaliados (Tabela 2). O percentual de germinação variou de zero a 88% o que indica grande variabilidade da qualidade fisiológica das sementes utilizadas.

Tabela 2: Valores médios dos resultados de Germinação (G), Primeira contagem de germinação (PC), Tetrazólio (TZ) e Lixiviação de K⁺ (LK⁺) dados em %, Condutividade elétrica de massa (CE) dados em $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}\cdot\text{g}^{-1}$ de sementes dos lotes avaliados em Lavras-MG, 2007.

Amostra	Testes				
	G	PC	TZ	CE	LK ⁺
Manga (IAC-226)	88a	70,50a	100,00a	40,01c	0,0687b
Manga (Guarany)	88a	70,00a	77,00c	47,31d	0,1012d
Mato Verde (IAC-226)	87a	75,00a	99,00a	40,35c	0,0625a
São João das Missões (IAC-226)	83b	70,00a	100,00a	37,15b	0,0564a
São Francisco (Paraguaçu)	79b	72,00a	92,00a	39,78c	0,0775b
Divino (Guarany)	67c	50,00b	80,00b	44,55d	0,0875c
Itacarambi (BRS-149 Nordestina)	66c	24,00d	86,00b	41,30c	0,0950d
Ubaporanga (Guarany)	62d	44,50b	73,00c	27,49a	0,0600a
Nova Resende (Guarany)	61d	36,00c	83,00b	34,84b	0,0700b
Itacarambi (Guarany)	59d	54,50b	77,00c	42,59c	0,0725b
Guapé NI	21e	2,00e	68,00c	44,55d	0,0925d
Ubaporanga (IAC-80)	0f	0,01e	0,01d	44,56d	0,0825c
CV (%)	4,24	24,37	6,88	7,61	12,51

As médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade. NI – não informado.

Apenas 25% dos lotes apresentaram germinação superior ao padrão nacional de 85% para comercialização de sementes certificadas (DOU, 2005). Aqueles mesmos lotes que apresentaram germinação superior ao padrão nacional se destacaram em relação ao vigor avaliado pela primeira contagem. Com relação à viabilidade, avaliada pelo Tetrazólio, observa-se a mesma tendência de superioridade das amostras do município de Manga (IAC226) a do município de São Francisco (Paraguaçu) com exceção da amostra procedente do município de Manga (Guarany). Apesar de o lote ter potencial de germinação ou viabilidade, o desenvolvimento de plântulas é impedida pela ação de microorganismos, o que é uma das limitações da utilização do teste de germinação segundo Krzyzanowski et al. (1999).

Os fungos detectados nas sementes de mamona utilizadas no estado de Minas Gerais estão relacionados na FIGURA 1. Verificou-se, no total de sementes coletadas nas diferentes regiões avaliadas, uma alta incidência de fungos de armazenamento (*Aspergillus* spp. e *Penicilium* spp.). Vários pesquisadores consideram que os fungos de armazenamento ocorrem apenas durante a estocagem (Christensen, 1972). Porém, resultados obtidos por Berjak (1987) sugerem que os propágulos destes fungos podem estar comumente associados às sementes recém-colhidas, sendo inibidos, em parte, pela atividade de fungos de campo, ou seja, aqueles que infectam durante o processo de formação e maturação das sementes.

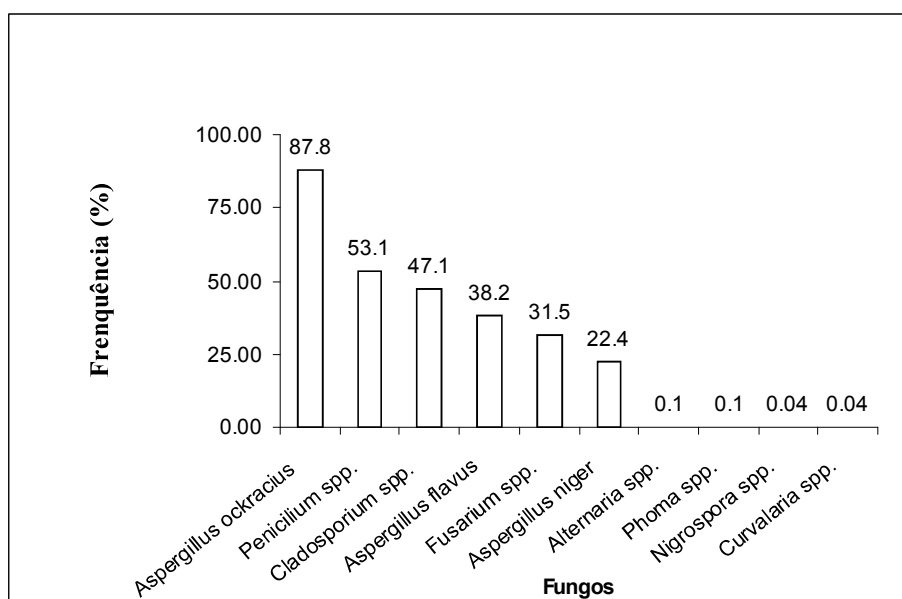


Figura 1: Frequência de fungos detectados em sementes de mamona utilizados no estado de Minas Gerais, Lavras, 2007.

Fanan (2008), em estudo sobre qualidade fisiológica e sanitária de sementes de mamona em função das condições climáticas e da colheita, verificou que em sementes recém colhidas, já apresentavam a incidência de fungos de armazenamento, com valores de 1%, em todos os tratamentos avaliados, para o gênero *Aspergillus* e de 11% para o *Penicillium* spp. A ocorrência desses fungos de armazenamento, em baixas porcentagens, em torno de 1%, em sementes que ainda estavam no campo também foi relatada por Kennedy (1979) e Wetzell (1987), contrariando as informações de Dhingra (1985), que negou esta possibilidade.

Dentre o gênero *Aspergillus* o *A. ochraceus* esteve presente em 87, 83% das sementes. Trata-se de um fungo produtor de ocratoxina A, toxina produzida durante o armazenamento de grãos quando os teores de água estão relativamente altos (16% ou mais) (Lazzari, 1997).

Essas micotoxinas podem infectar sementes e grãos e causar graves conseqüências àqueles que consumirem o produto ou subproduto, que não é o caso da mamona como fonte de biodiesel, entretanto, essas micotoxinas estão diretamente ligadas ao teor de ácidos graxos, influenciando assim fortemente a qualidade do óleo extraído.

Ainda foi verificada a presença de fungos de campo como o gênero *Cladosporium spp.* (47,16%) e gênero *Fusarium spp.* (31,5%). De acordo com Massola & Bedendo (2005), a murcha de *Fusarium* causada pelo fungo *Fusarium oxysporum* f. sp. *ricini* ocorre em praticamente todas as regiões onde se cultiva a mamona no Brasil. Esse fungo é um habitante do solo que vive saprofiticamente em restos de cultura podendo sobreviver na forma de clamidósporos na ausência do hospedeiro.

Dentre as várias amostras coletadas, pode-se notar que a incidência do *A.ochraceus* foi alta em todas as regiões avaliadas e nas diversas cultivares, sempre presente em mais de 88% das sementes, com exceção apenas na cidade de São João das Missões, com 42% desse patógeno nas sementes (TABELA 3). Porém, seu potencial fisiológico não foi afetado, apresentando 100% de sementes viáveis pelo TZ (Tabela 1).

Já a amostra coletada na cidade de Ubaporanga da cultivar IAC 80, com alta incidência tanto de fungos de campo, como de fungos armazenamento (sendo 63% de sementes infectadas pelo gênero *Fusarium*), apresentou baixo poder germinativo e baixa viabilidade de sementes. Savy filho et al. (2007) caracterizou a cultivar IAC-2028 como moderadamente suscetível à mancha-de-alternária e suscetível à murcha de *Fusarium*, o que pode ter contribuído para seu baixo desempenho durante o teste de germinação.

Quanto ao comportamento da cultivar Guarani coletada nas cidades de Itacarambi e Manga sem resultado de incidência de *A. flavus*, foram de 76% e 89% respectivamente. Valores estes superiores aos encontrados nas demais regiões com a mesma cultivar. Santos Neto et al., (2008) verificaram que a espécie *Aspergillus flavus* foi aquela de maior incidência em lotes comerciais de sementes de mamona, com uma média de 39%, resultados semelhantes aos obtidos por de Souza (2007) com cinco lotes de sementes de mamona da mesma cultivar.

Fungos de armazenamento, como o *Aspergillus spp.* e *Penicillium spp.*, causam sérios prejuízos às sementes de mamona. O gênero *Aspergillus* consta da relação de fungos toxigênicos, causadores de deterioração em sementes, sendo de disseminação fácil devido a seus esporos leves e secos. Podem crescer em baixo potencial hídrico, sendo os primeiros a se desenvolver nas condições de baixa umidade das sementes, facilitando o desenvolvimento de outros gêneros que necessitam de mais umidade, como é o caso do *Penicillium* (Dhingra, 1985).

Tabela 3: Incidência média (%) de fungos encontrados em lotes de sementes de mamona utilizadas no estado de Minas Gerais avaliados em Lavras-MG, 2007.

Amostra	FUNGOS					
	<i>Cladosporium</i>	<i>A. flavus</i>	<i>A. ochraceus</i>	<i>A. niger</i>	<i>Fusarium</i>	<i>Penicilium</i>
1	62	13,5	96,5	2	78,5	3
2	47,5	10	88,5	0	27,5	28
3	24	30,5	93	26	47,5	70
4	35,5	36	95	8,5	12,5	49
5	60,5	19,5	91,5	19	63	18
6	46,5	3,5	83,5	9,5	13,5	65
7	69,5	76	88	22	33	53
8	82,5	76	91	9,5	15,5	84,5
9	49,5	89	93	73	41	91,5
10	21	11,5	42,5	34	21,5	68,5
11	65	73	91,5	58,5	17,5	83,5
12	2,5	20	100	7	7	23,5

CONCLUSÃO

- Existe variação na qualidade fisiológica das sementes utilizadas em Minas Gerais, sendo que 75% dos lotes avaliados apresentam germinação abaixo do padrão nacional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTHONISEN, D. G.; **Caracterização de genótipos de mamona : marcadores RAPD, teor de óleo nas sementes por Soxhlet e RMN e rendimento da extração do óleo usando etanol.** 2007. 73P. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Agroindustrial.Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel. Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, 2007.

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

BERJAK, P. Stored seeds: The problems caused by micro-organisms (with particular reference to the fungi) In: NASSER, L.C.; WETZEL, M.M. & FERNANDES, J.M. (ed.). **Seed pathology: international advance course.** Brasília: ABRATES, 1987. p.38-50.

BRASIL. Ministério da Agricultura. **Regras para análise de sementes.** Brasília: SND/CLAV,1992. 365 p.

CHRISTENSEN, C.M. Loss of viability in storage: microflora. **Seed Science and Technology**, New Delhy, v.1, n.2, p.547-562, 1973.

CONAB – COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos 2008/2009 – Quarto Levantamento – Jan/2009. <http://www.conab.gov.br/>. (20 janeiro 2009).

DHINGRA, O. Prejuízos causados por microrganismos durante o armazenamento de sementes. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.7, n.1, p.139-146, 1985.

Diário Oficial da União. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Normas para produção e comercialização de sementes de mamona**. Disponível em <http://www.agricultura.gov.br/pls/portal/docs/PAGE/MAPA/LEGISLACAO/PUBLICACOES_DOU/PUBLICACOES_DOU_2005/PUBLICACOES_DOU_DEZEMBRO_2005/DO1_2005_12_20-MAPA_MAPA.PDF> Acesso em: 15/06/2007

FANAN, Sheila et al. Influência da colheita e do armazenamento na qualidade fisiológica de sementes de mamona. **Rev. bras. sementes**, Pelotas, v. 31, n.1, 2009.

FREIRE, E.C.; LIMA, E.F.; ANDRADE, F.P. **Melhoramento genético**. In: Azevedo, D.M.P. de; Lima, E.F. (eds.). O agronegócio da mamona no Brasil. Campina Grande: Embrapa Algodão; Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, p.229-256, 2001.

GASPAR-OLIVEIRA, C. M.; MARTINS, C, C.; NAKAGAWA, J. Germination test improvement for castor bean seeds (*Ricinus communis* L.) In: **ISTA CONGRESS 28.; Congresso Brasileiro de Sementes, 15.**, 2007, Foz do Iguaçu. *Anais...* Foz do Iguaçu, 2007. p.70.

KENNEDY, B.W. – *The occurrence of Aspergillus spp on stored seeds*. IN: **Seed Pathology**. IAPAR, 1979. p. 257-261.

KRYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA NETO, J. B. **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999. 218 p.

LAZZARI, F.A. **Umidade, fungos e micotoxinas na qualidade de sementes, grãos e rações**. 2ª ed. Paranaset, Curitiba, 1997.

MASSOLA, N.S; BEDENDO, I.P. Doenças da mamoneira (*Ricinus communis*). In: Kimati, H.; Amorim, L.; Rezende, J.A.M.; Bergamim Filho, A.; Camargo, L.E.A. (eds.) Manual de Fitopatologia: Doenças das plantas cultivadas. 4ed. São Paulo: Agronômica Ceres, v.2, p.497-500, 2005.

MOREIRA, J. A. N.; LIMA, E. F.; FARIAS, F. J. C.; AZEVÊDO, D. M. P. de. **Melhoramento da mamoneira (*Ricinus communis* L.)**. Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1996. 30p. (EMBRAPACNPA. Documentos, 44).

NEERGAARD, P. **Seed Pathology**, 2nd ed., The Macmillan Press Ltd., London and Basingstoke, 1191p, 1979.

SANTOS NETO, A. L.; CARVALHO, M. L. M.; BÁRBARA, C. N. V.; ALVES, R. A.; OLIVEIRA, A. S.; OLIVEIRA, K. A. **QUALIDADE FISIOLÓGICA E SANITÁRIA DE SEMENTES DE MAMONA TRATADAS COM FUNGICIDAS**. In: III CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 2008, Salvador, BA. *Anais...*

SAVY FILHO, A.; AMORIM, E.P.; RAMOS, N.P.; MARTINS, A.L.M.; CAVICHIOLI, J.C. IAC-2028: nova cultivar de mamona. **Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília**, v.42, n.3, p.449-452, 2007.

SAVY FILHO, A. **Mamona Tecnologia Agrícola**. Campinas: EMOPI, 2005. 105 p.

SAVY FILHO, A.; BANZATTO, N.V. Mamona. In: FURLANI, A.M.C.; VIÉGAS, G.P. (Ed.). **O melhoramento de plantas no Instituto Agrônomo**. Campinas: IAC, 1993. p.315-353.

SOUZA, L. A. **Teste de condutividade elétrica para avaliação da qualidade de sementes de mamona**. 2007. 53 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.

WETZEL, M.M.V.S. – Fungos de Armazenamento. *IN: Patologia de Sementes*. Ed. Jacinto Soave e Maria Magaly Velloso da Silva Wetzel. Campinas. Fundação CARGILL, 1987. p. 562-568.