

Resultados de Pesquisa com Mamona em Roraima – 1999 a 2002



República Federativa do Brasil

Luiz Inácio Lula da Silva
Presidente

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Luís Carlos Guedes Pinto
Ministro

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Conselho de Administração

Luis Carlos Guedes Pinto
Presidente

Silvio Crestana
Vice-Presidente

Alexandre Kalil Pires
Ernesto Paterniani
Hélio Tollini
Marcelo Barbosa Saintive
Membros

Diretoria-Executiva

Silvio Crestana
Diretor-Presidente

Tatiana Deane de Abreu Sá
José Geraldo Eugênio de França
Kepler Euclides Filho
Diretores-Executivos

Embrapa Roraima

Antonio Carlos Centeno Cordeiro
Chefe Geral

Roberto Dantas de Medeiros
Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

Miguel Amador de Moura Neto
Chefe Adjunto de Administração



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agroflorestal de Roraima
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

*ISSN 0101 – 9805
Dezembro, 2006*

Documentos 09

Resultados de Pesquisa com Mamona em Roraima – 1999 a 2002

Oscar José Smiderle
Alfredo do Nascimento Junior
Moisés Mourão de Oliveira Jr
Otoniel Ribeiro Duarte

Boa Vista, RR
2006

Exemplares desta publicação podem ser obtidos na:

Embrapa Roraima

Rod. BR-174 Km 08 - Distrito Industrial Boa Vista-RR

Caixa Postal 133.

69301-970 - Boa Vista - RR

Telefax: (095) 3626.7018

e-mail: sac@cpafrr.embrapa.br

www.cpafr.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Roberto Dantas de Medeiros

Secretário-Executivo: Alberto Luiz Marsaro Júnior

Membros: Aloisio Alcantara Vilarinho

Gilvan Barbosa Ferreira

Kátia de Lima Nechet

Liane Marise Moreira Ferreira

Moisés Cordeiro Mourão de Oliveira Júnior

Normalização Bibliográfica: Maria José Borges Padilha

Editoração Eletrônica: Vera Lúcia Alvarenga Rosendo

1ª edição

1ª impressão (2006): 300

Dados Internacionais de Catalogação na publicação (CIP)
Embrapa Roraima

Smiderle, Oscar José.

Resultados de pesquisa com mamona em Roraima – 1999 a 2002 / Oscar José Smiderle, Alfredo do Nascimento Junior, Moisés Mourão de Oliveira Jr., Otoniel Ribeiro Duarte. Boa Vista: Embrapa Roraima, 2006. 21 p. (Embrapa Roraima. Documentos, 9).

1. Mamona. 2. Pesquisa. 3. Roraima. I. Título.
II. Série.

CDD: 633.85098114

Autores

Oscar José Smiderle

Doutor em Fitotecnia, Pesquisador Embrapa Roraima. CP. 133, CEP 69301-970. Boa Vista, Roraima. (095) 3626-7125
ojsmider@cpafrr.embrapa.br

Alfredo do Nascimento Junior

Doutor em Fitotecnia, Pesquisador Embrapa Trigo. Passo Fundo, Rio Grande do Sul. alfredo@cnpt.embrapa.br

Moisés Mourão de Oliveira Jr

Mestre em Bioestatística, Pesquisador Embrapa Roraima. CP. 133, CEP 69301-970. Boa Vista, Roraima. (095) 3626-7125
mmourao@cpafrr.embrapa.br

Otoniel Ribeiro Duarte

Mestre em Agronomia, Pesquisador Embrapa Roraima. CP. 133, CEP 69301-970. Boa Vista, Roraima. (095) 3626-7125
otoniel@cpafrr.embrapa.br

SUMÁRIO

Resumo.....	5
Introdução.....	6
Metodologia.....	7
Resultados.....	8
Conclusões e Recomendações.....	15
Referências Bibliográficas.....	17

Resultados de Pesquisa com Mamona em Roraima – 1999 a 2002

Oscar José Smiderle
Alfredo do Nascimento Junior
Moisés Mourão de Oliveira Jr
Otoniel Ribeiro Duarte

Resumo

Na região nordeste do estado de Roraima encontra-se, aproximadamente, 1.500.000 ha de cerrados aptos para a produção de grãos e culturas industriais como a mamona. As condições climáticas são apropriadas à exploração das culturas, com uma precipitação média anual de 1608 mm e temperatura média anual de 27,0°C. Programas de melhoramento e de avaliação de cultivares são a base de um processo para implantação e desenvolvimento de uma cultura. Grande parte dos cultivos de mamona no País são realizados com materiais nativos ou não melhorados sendo este, provavelmente, o motivo dos baixos valores de produtividade obtidos. A produtividade média da mamoneira em kg ha^{-1} , está nas seguintes faixas: a nível nacional (600-900); Bahia (300-600); Mato Grosso (960-1560) e São Paulo (1200-1800). Estas produtividades e suas variações são devido a diferenças dos genótipos, pluviosidade, modelos de produção adotados, manejo nutricional e épocas de semeadura. O subprojeto (07.2000.011-01) "Culturas Industriais de Importância Econômica para Roraima" foi desenvolvido no intuito de identificar genótipos de mamona que melhor se adaptem às condições edafoclimáticas de Roraima, que apresentem rendimentos elevados, com características de plantas adequadas a colheita manual e mecânica, e materiais com elevado teor de óleo. Com isto, buscou-se desenvolver este cultivo, proporcionando novas opções de cultivo para os produtores rurais do Estado. Utilizou-se um ensaio de competição de genótipos para avaliação e recomendação de cultivares, composto de materiais oriundos de vários locais do País onde se cultiva esta oleaginosa. Avaliou-se o rendimento de grãos, porte de planta, deiscência de grãos, incidência de doenças. Em Roraima, a planta tem apresentado bom desenvolvimento e crescimento vegetativo, atingindo em média de 700 a 1.800 kg ha^{-1} sendo que alguns materiais produziram até 2.800 kg ha^{-1} de bagas, no ano de 1999. Contudo, em ensaios conduzidos no ano de 2000, com o cultivo em locais com melhores condições para o desenvolvimento da cultura, obteve-se até 6.200 kg ha^{-1} e, em 2001, até 6.705 kg ha^{-1} , evidenciando o alto potencial de produtividade desta cultura em Roraima. Com cultivares comerciais, em área de mata, se obteve resultados médios que vão dos 795 kg ha^{-1} aos 2.061 kg ha^{-1} . Com o desenvolvimento do subprojeto, foi possível identificar materiais promissores e indicar para cultivo comercial duas cultivares (BRS 149 – Nordestina e BRS 188 – Paraguaçu).

Introdução

A mamoneira (*Ricinus communis* L.) é uma oleaginosa de destacada importância no Brasil e no mundo. Seu óleo é uma matéria prima de aplicações únicas na indústria química devido a características peculiares de sua molécula que o tornam o único óleo vegetal naturalmente hidroxilado, além de uma composição com predominância de um único ácido graxo, ricinoléico, o qual lhe confere as propriedades químicas atípicas.

O Brasil é atualmente o terceiro produtor mundial de mamona e tem potencial para aumentar sua participação nesse mercado, pois dispõe de áreas aptas, tecnologia e experiência nesse cultivo que já teve grande importância para a economia nacional.

As áreas de plantio com mamona no Brasil estão em ampliação de forma rápida para atender à demanda por biodiesel, um mercado em expansão em todo o mundo e que tem potencial para trazer importantes benefícios ao país: geração de renda no meio rural, redução da emissão de gás carbônico causador do Efeito Estufa, diminuição da poluição do ar nas cidades e fortalecimento da economia nacional pela redução de importação de diesel.

A mamoneira (*Ricinus communis* L.) pertence à família das Euforbiáceas. É originária provavelmente da África ou da Índia, sendo atualmente cultivada em diversos países do mundo, sendo a Índia, a China e o Brasil, nesta ordem, os maiores produtores mundiais.

O principal produto da mamoneira é seu óleo, o qual possui propriedades químicas peculiares que lhe fazem único na natureza: trata-se do ácido graxo ricinoleico que tem larga predominância na composição do óleo (cerca de 90%) e possui uma hidroxila (OH) o que lhe confere propriedades como alta viscosidade, estabilidade física e química e solubilidade em álcool a baixa temperatura.

O óleo de mamona tem centenas de aplicações dentro da indústria química, sendo uma matéria prima versátil com a qual pode-se obter diversas reações, originando produtos variados. Suas principais aplicações são no fabrico de graxas e lubrificantes, tintas, vernizes, espumas e materiais plásticos para diversos fins. Derivados de óleo de mamona podem ser encontrados em cosméticos e produtos alimentares.

A mamona foi escolhida como uma das oleaginosas fornecedoras de matéria prima para fabricação de biodiesel no Brasil. Essa escolha foi feita porque ela é praticamente a

única oleaginosa bem adaptada e para a qual se dispunha de tecnologia para cultivo na região semi-árida, possibilitando a inclusão social de milhares de pequenos produtores sem opções agrícolas rentáveis.

Embora este aspecto social tenha influenciado na escolha da espécie, essa cultura também pode ser plantada em várias regiões do país, desde o Sul até o Norte, desde que se atendam suas exigências climáticas e receba manejo adequado.

Programas de melhoramento e de avaliação de cultivares são a base de um processo para implantação e desenvolvimento de um cultivo. Grande parte dos cultivos de mamona no País são realizados com materiais nativos ou não melhorados. A partir de 1987, a Embrapa Algodão passou a pesquisar a cultura da mamoneira, visando a adaptação de cultivares à região semi-árida do Nordeste. Foram introduzidos e avaliados vários germoplasmas exóticos e nacionais (Freire et al., 1990) e avaliadas inúmeras progênies e linhagens de mamoneira (Freire et al., 1991). Foram avaliadas, também, várias cultivares e linhagens de mamoneira quanto ao nível de resistência ao mofo cinzento, causado por *Amphobotrytis ricini*, uma das principais doenças que ocorrem na região agreste do Estado de Pernambuco (Lima & Soares, 1990).

Nas principais regiões produtoras de mamona do Nordeste, a cultura da mamoneira *Ricinus communis* L. é afetada por várias doenças, algumas de grande importância econômica (Lima & Soares, 1990).

Segundo Lamas e Ferraz (1991), a avaliação e indicação de cultivares para uso nas lavouras devem ser regionalizadas de modo a permitir maior segurança à atividade agrícola, uma vez que resultados da interação genótipo-ambiente significativos são obtidos em regiões distintas.

Metodologia

Os locais para cultivo foram os campos experimentais da Embrapa Roraima (Monte Cristo e Serra da Prata). A época de semeadura foi no início da estação chuvosa (abril-maio). O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados, com quatro repetições. As parcelas foram compostas por uma linha de dez metros de comprimento espaçadas de 3 metros umas das outras. Foram estudados 14 materiais promissores.

Os materiais foram avaliados também em relação a sua capacidade de brotação e produção após um corte do ramo principal, no final do primeiro ciclo de cultivo, em 2001. A adubação foi realizada conforme as necessidades da cultura (Smiderle et al., 2002). Os tratamentos culturais constaram de capinas, quando necessários. Avaliou-se o rendimento de grãos, porte de planta, deiscência de grãos e incidência de doenças.

O experimento montado no campo seguiu o modelo matemático: $y_{ij} = m + t_i + b_j + e_{ij}$, considerando fixos todos os elementos, com exceção do erro experimental, onde y_{ij} é a observação do tratamento i na repetição j ; m é a média geral do experimento; t_i é o efeito dos tratamentos; b_j é o efeito de blocos e e_{ij} é o erro experimental associado à parcela que contém o tratamento i na repetição j (Steel & Torrie, 1980). As análises foram conduzidas com auxílio da procedure `proc rsreg` do SAS System, bem como a determinação dos pontos estacionários. A confecção dos gráficos foi efetuado no pacote estatístico STATISTICA.

Resultados

Em Roraima, a planta apresentou bom desenvolvimento e crescimento vegetativo, atingindo médias de 700 a 1.800 kg ha⁻¹, com alguns materiais produzindo até 2.800 kg ha⁻¹ de bagas, no ano de 1999. Contudo, em ensaios conduzidos no ano de 2000, em locais com melhores condições para o desenvolvimento da cultura, obteve-se até 6.200 kg ha⁻¹ e, em 2001 até 6.705 kg ha⁻¹, evidenciando o alto potencial de produtividade desta cultura no Estado (Tabela 1). De modo geral, os materiais apresentaram desenvolvimento bastante satisfatório em Roraima, tanto em áreas de primeiro ano (lavrado) como em locais já cultivados anteriormente com outras culturas.

Nos experimentos conduzidos no Campo Experimental Monte Cristo, em 2000 e 2001, observa-se o elevado rendimento de bagas (sementes), com produtividades variando de 2.750 a 6.200 kg ha⁻¹ (em 2000) e de 2.600 a 6.700 kg ha⁻¹ (em 2001), com rendimento de sementes (% peso de sementes em relação ao peso dos frutos = cascas + sementes), sempre acima de 60% e, em alguns casos, atingindo até 70% (Tabela 1).

Nestes materiais, o peso de cem sementes foi elevado, característica esta intrínseca de muitos dos materiais testados, ou seja, de porte alto.

Em 2000, as produtividades médias dos 14 materiais testados ficaram em 4,6 t ha⁻¹, variando de 2,8 a 6,2 para M-87-34 e M-87-13, respectivamente (Tabela 1).

Quanto ao número médio de cachos por parcela, em 2000, o material M-87-44 foi superior a outros 8 materiais e resultou em 28 cachos, enquanto o material M-89-34 produziu 13,3 cachos. Já em 2001, não houve diferenças estatísticas para número de cachos e produtividade (Tabela 1).

Tabela 1. Valores médios de número de cachos e peso de sementes (t ha⁻¹) de materiais de mamona, cultivados em região de cerrados de Roraima em 2000 e 2001, ordenados segundo o teste de Duncan ($\alpha=0,05$)

Materiais	Número de cachos/ parcela					Peso de sementes (t ha ⁻¹)				
	2000	F _s	2001	F _s	Média	2000	F _s	2001	F _s	Média
M-88-49	16,5 bcd	0,0	18,0 a	0,0	17,3 a	3,4 bc	0,0	4,1 a	0,0	3,7 a
M-SM4	19,5 abcd	0,0	19,0 a	0,0	19,3 a	5,0 abc	0,0	5,6 a	0,0	5,3 a
M-87-44	28,0 a	57,1	30,8 a	0,0	29,4 a	5,3 abc	0,0	3,9 a	0,0	4,6 a
M-86-09	15,8 cd	0,0	20,0 a	0,0	17,9 a	4,6 abc	0,0	2,6 a	0,0	3,6 a
M-87-13	27,5 ab	42,9	25,3 a	0,0	26,4 a	6,2 a	21,4	4,4 a	0,0	5,3 a
M-87-34	13,8 cd	0,0	9,8 a	0,0	11,8 a	2,8 c	0,0	3,2 a	0,0	3,0 a
M-89-34	13,3 d	0,0	18,5 a	0,0	15,9 a	4,1 abc	0,0	5,4 a	0,0	4,7 a
M-89-79	25,3 abc	14,3	30,3 a	0,0	27,8 a	5,5 abc	0,0	5,2 a	0,0	5,3 a
M-89-156	16,0 bcd	0,0	13,0 a	0,0	14,5 a	5,2 abc	0,0	3,6 a	0,0	4,4 a
BRS-149-SM4	16,0 cd	0,0	38,8 a	0,0	27,4 a	5,2 abc	0,0	6,7 a	0,0	6,0 a
SIP-28	21,3 abcd	0,0	14,5 a	0,0	17,9 a	5,7 ab	7,1	5,8 a	0,0	5,7 a
Pernambucana	19,0 abcd	0,0	30,3 a	0,0	24,6 a	5,0 abc	0,0	6,5 a	0,0	5,8 a
BRS-188-SM4	16,0 cd	0,0	24,5 a	0,0	20,3 a	3,4 bc	0,0	5,8 a	0,0	4,6 a
BRS-149	15,5 cd	0,0	10,0 a	0,0	12,8 a	3,5 abc	0,0	2,9 a	0,0	3,2 a
Média Geral	18,8		21,6		20,2	4,6		4,7		4,6

*F_s – Índice de Fasoulas de superação de cultivares (%). Valores precedidos de mesma letra, na vertical, não diferem significativamente, segundo o teste de Duncan, no nível de 5%

O índice de fasoulas não observou diferenças entre materiais na produtividade média dos dois anos de teste, no número médio de cachos por parcela. Quanto à produtividade (Peso de sementes, em t ha⁻¹) o material M-87-13 superou as demais em 21,4% e o SIP-28, em 7,5%, em 2000 e em 2001, não houve diferenças.

Nos valores médios de dias para a 1ª floração, obteve-se, 70 e 71,1 dias como resultado médio, respectivamente, para 2000 e 2001. A diferença entre o material M-87-44 (68 dias) e BRS-188-SM4 (73 dias) foi obtida nos dois anos de cultivo (Tabela 2).

Quanto à altura de primeiro cacho, foram observadas diferenças significativas para ambos os anos e na média dos dois anos também, obtendo-se alturas desde 100,4 cm (M-87-34) até 134,7cm (Pernambucana).

Tabela 2. Valores médios de duração do ciclo fenológico de floração e altura do 1° cacho dos materiais de mamona, cultivados em região de cerrados de Roraima, em 2000 e 2001, ordenados segundo o teste de Duncan ($\alpha=0,05$)

Materiais	Tempo de floração (dias)					Altura 1° cacho (cm)				
	A ₁	F _s	A ₂	F _s	Média	A ₁	F _s	A ₂	F _s	Média
M-88-49	70,8 a	0,0	71,0 Ab	0,0	70,9 a	95,7 d	0,0	115,0 bc	0,0	105,4 d
M-SM4	70,8 a	0,0	71,5 ab	0,0	71,1 a	118,9 abcd	0,0	117,8 abc	21,4	118,3 abcd
M-87-44	67,0 b	0,0	68,0 b	0,0	67,5 b	125,4 abc	7,1	130,0 ab	21,4	127,7 abc
M-86-09	70,0 ab	0,0	71,0 ab	0,0	70,5 a	105,6 cd	0,0	125,0 ab	21,4	115,3 bcd
M-87-13	70,0 ab	0,0	70,8 ab	0,0	70,4 a	116,7 bcd	0,0	135,0 a	28,6	125,9 abc
M-87-34	71,5 a	7,1	72,0 ab	0,0	71,8 a	100,8 cd	0,0	100,0 c	0,0	100,4 d
M-89-34	70,0 ab	0,0	71,3 ab	0,0	70,6 a	125,7 abc	7,1	130,0 ab	21,4	127,8 abc
M-89-79	69,8 ab	0,0	70,5 ab	0,0	70,1 a	126,9 abc	7,1	120,0 ab	21,4	123,4 abc
M-89-156	70,0 ab	0,0	70,3 ab	0,0	70,1 a	120,1 abcd	0,0	100,0 c	0,0	110,0 cd
BRS-149-SM4	69,0 ab	0,0	70,8 ab	0,0	69,9 a	142,6 ab	21,4	117,8 abc	21,4	130,2 ab
SIP-28	70,0 ab	0,0	71,8 ab	0,0	70,9 a	117,5 bcd	0,0	130,0 ab	21,4	123,8 abc
Pernambucana	70,0 ab	0,0	71,8 ab	0,0	70,9 a	146,6 a	35,7	122,8 ab	21,4	134,7 a
BRS-188-SM4	71,5 a	0,0	73,0 a	7,1	72,3 a	125,2 abc	7,1	122,8 ab	21,4	124,0 abc
BRS-149	70,0 ab	0,0	71,8 ab	0,0	70,9 a	134,3 ab	21,4	100,0 c	0,0	117,1 abcd
Média Geral	70,0		71,1		70,6	121,6		119,0		120,3

*F_s – Índice de Fasoulas de superação de cultivares (%). Valores precedidos de mesma letra, na vertical, não diferem significativamente, segundo o teste de Duncan, no nível de 5%

O estande médio obtido, por parcela, no final do ciclo ficou em 11 plantas, variando de 7,4 a 13,1 plantas, na média dos dois anos. Quanto ao peso médio de 10 frutos observou-se variações na média dos dois anos de 25,6 a 31,1 (M-89-34 e M-89-79, respectivamente), sendo que, em 2001 não houve diferenças (Tabela 3).

O número de sementes em 10 frutos apresentou variações em 2001 e na média dos dois anos também, sendo os materiais de menor número (28,6), o BRS-149-SM4, e de maior (30), quatro materiais obtiveram este valor (BRS-188-SM4; M-87-44; M-86-09; e M-89-34) (Tabela 4).

Quanto ao peso de 10 sementes (ou bagas), na média dos dois anos, não se obteve diferenças. Em 2000, observou-se variações entre 16,8 e 21,6 g, com média de 19,8, havendo sete materiais que superaram os demais em 21,4% pelo índice de Fasoulas. Enquanto que, em 2001 e na média dos dois anos não houve diferenças estatísticas.

Tabela 3. Valores médios do estande e peso (g) de 10 frutos dos materiais de mamona, cultivados em região de cerrados de Roraima em 2000 e 2001, ordenados segundo o teste de Duncan ($\alpha=0,05$)

Materiais	Estande (plantas/ 10 m lineares)					Peso 10 frutos (g)				
	2000	F _s	2001	F _s	Média	2000	F _s	2001	F _s	Média
M-88-49	11,3 abc	7,1	8,0 bcde	0,0	9,6 ab	34,5 a	64,3	25,0 a	0,0	29,8 ab
M-SM4	16,8 a	14,3	9,5 abcd	7,1	13,1 a	30,7 bc	14,3	28,8 a	0,0	29,7 ab
M-87-44	16,0 a	14,3	9,8 abc	14,3	12,9 a	28,5 cde	0,0	25,0 a	0,0	26,8 ab
M-86-09	12,5 ab	7,1	11,8 a	57,1	12,1 ab	33,0 ab	35,7	26,3 a	0,0	29,6 ab
M-87-13	13,3 ab	7,1	8,0 bcde	0,0	10,6 ab	30,9 bc	14,3	25,5 a	0,0	28,2 ab
M-87-34	8,8 bc	7,1	6,0 e	0,0	7,4 b	32,5 ab	35,7	26,3 a	0,0	29,4 ab
M-89-34	13,3 ab	7,1	6,8 cde	0,0	10,0 ab	25,8 e	0,0	25,5 a	0,0	25,6 b
M-89-79	14,0 ab	7,1	7,8 bcde	0,0	10,9 ab	32,9 ab	35,7	29,3 a	0,0	31,1 a
M-89-156	16,3 a	14,3	8,8 abcde	0,0	12,5 a	31,0 bc	14,3	25,0 a	0,0	28,0 ab
BRS-149-SM4	15,5 a	14,3	8,0 bcde	0,0	11,8 ab	31,0 bc	14,3	28,8 a	0,0	29,9 ab
SIP-28	16,5 a	14,3	7,8 bcde	0,0	12,1 ab	28,7 cd	7,1	28,8 a	0,0	28,7 ab
Pernambucana	14,3 ab	7,1	10,5 ab	21,4	12,4 a	28,5 cde	0,0	27,5 a	0,0	28,0 ab
BRS-188-SM4	6,8 c	0,0	9,5 abcd	7,1	8,1 ab	27,5 de	0,0	28,3 a	0,0	27,9 ab
BRS-149	16,7 a	14,3	6,3 de	0,0	10,7 ab	33,0 ab	35,7	28,8 a	0,0	30,9 a
Média Geral	13,6		8,4		11,0	30,6		27,0		28,8

*F_s – Índice de Fasoulas de superação de cultivares (%). Valores precedidos de mesma letra, na vertical, não diferem significativamente, segundo o teste de Duncan, no nível de 5%

Tabela 4. Valores médios do número de sementes em 10 frutos e peso de 10 sementes dos materiais de mamona, cultivados em região de cerrados de Roraima em 2000 e 2001, ordenados segundo o teste de Duncan ($\alpha=0,05$)

Materiais	Nº de sementes 10 frutos					Peso 10 sementes (g)				
	2000	F _s	2001	F _s	Média	2000	F _s	2001	F _s	Média
M-88-49	29,8 a	7,1	29,5 a	0,0	29,6 ab	21,3 a	21,4	15,0 a	0,0	18,1 a
M-SM4	29,0 ab	0,0	30,0 a	0,0	29,5 ab	19,8 ab	14,3	16,5 a	0,0	18,1 a
M-87-44	30,0 a	7,1	30,0 a	0,0	30,0 a	17,8 bc	0,0	14,8 a	0,0	16,3 a
M-86-09	30,0 a	7,1	30,0 a	0,0	30,0 a	21,0 a	21,4	14,0 a	0,0	17,5 a
M-87-13	29,8 a	7,1	30,0 a	0,0	29,9 ab	21,3 a	21,4	15,0 a	0,0	18,1 a
M-87-34	28,3 ab	0,0	30,0 a	0,0	29,1 ab	20,3 ab	14,3	15,5 a	0,0	17,9 a
M-89-34	30,0 a	7,1	30,0 a	0,0	30,0 a	16,8 c	0,0	14,5 a	0,0	15,6 a
M-89-79	28,8 ab	0,0	30,0 a	0,0	29,4 ab	21,6 a	21,4	16,8 a	0,0	19,2 a
M-89-156	29,3 ab	0,0	30,0 a	0,0	29,6 ab	20,8 a	21,4	13,8 a	0,0	17,3 a
BRS-149-SM4	27,3 b	0,0	30,0 a	0,0	28,6 b	19,0 abc	0,0	15,8 a	0,0	17,4 a
SIP-28	29,0 ab	0,0	30,0 a	0,0	29,5 ab	20,5 a	21,4	16,5 a	0,0	18,5 a
PERN	29,8 a	7,1	29,5 a	0,0	29,6 ab	19,4 ab	14,3	13,3 a	0,0	16,3 a
BRS-188-SM4	30,0 a	7,1	30,0 a	0,0	30,0 a	16,8 c	0,0	16,5 a	0,0	16,6 a
BRS-149	29,8 a	7,1	30,0 a	0,0	29,9 ab	21,0 a	21,4	16,0 a	0,0	18,5 a
Média Geral	29,3		29,9		29,6	19,8		15,3		17,5

*F_s – Índice de Fasoulas de superação de cultivares (%). Valores precedidos de mesma letra, na vertical, não diferem significativamente, segundo o teste de Duncan, no nível de 5%

Avaliação de Cultivares Comerciais

Em unidades de observação, com um manejo adequado, em solos que possuem uma maior capacidade de retenção de água, característica dos solos de mata, com maior teor de matéria orgânica, o desenvolvimento dos genótipos foi adequado, principalmente para os materiais de porte alto, que puderam expressar melhor seu potencial de rendimento. Neste caso, a mamoneira poderia ser uma alternativa para aquelas propriedades localizadas em áreas de mata alterada e que necessitam de um cultivo que se adapte melhor às condições características destes locais. Muitas vezes são áreas de difíceis acessos, mecanização em que o cultivo de espécies de porte arbustivo como a mamoneira, de porte médio e alto é mais apropriado.

Os resultados médios obtidos em unidades de observação, conduzidas por três anos consecutivos, com um manejo adequado (Smiderle et al., 2002), em solos que possuem boa capacidade de retenção de água, característica dos solos de mata que apresenta maior teor de matéria orgânica, quando comparados com os solos de savanas. O desenvolvimento dos genótipos foi bom, nestas condições, principalmente para os materiais de porte alto, que puderam expressar melhor seu potencial de rendimento. Observa-se pelos resultados apresentados nas Tabelas 5 e 6, que em 2000 a produtividade foi superior às obtidas em 1999 e em 2001, para as seis cultivares testadas. Mesmo assim, apresentaram bons índices de produção para as condições de mata no Estado, sendo superiores à média nacional os valores obtidos para as cultivares Nordestina e Paraguaçu.

No experimento de seis cultivares comerciais, conduzido em área de transição savana/ mata, no campo Experimental Serra da Prata nos anos de 1999, 2000 e 2001, observou-se que todas as características agronômicas avaliadas foram influenciadas pelos efeitos definidos no modelo, com exceção de produtividade [PRO] e altura dos cachos [ACH] que não o foram pela interação dos efeitos (Tabela 5).

Mesmo sendo significativo em todas as características agronômicas avaliadas, o efeito temporal foi, comparativamente, menor em todas elas, exceto a [PRO] onde foi mais influente do que o efeito varietal (Tabela 5 e Figura 1).

Tabela 5. Valores de análise de variância, resultados do teste F e estimativas (%) dos componentes de variância do modelo de análise adotado sobre as características agronômicas-alvo.

Efeitos	g.l.	[PRO]			[ACH]			[PF]			[PS]		
		QM	p	E _(QM)	QM	p	E _(QM)	QM	p	E _(QM)	QM	p	E _(QM)
{V}	(5;54)	1208374,6	**	29,5	4,73	**	88,0	59545,3	**	80,7	23000,8	**	95,9
{A}	(2;54)	2673957,0	**	34,3	0,20	*	1,30	4707,1	**	1,60	160,1	*	0,00
{V}*{A}	(10;54)	103208,6	n.s.	0,00	0,06	n.s.	0,80	2475,7	**	8,10	156,3	**	1,30
Erro		113094,6		36,2	0,04		9,90	566,1		9,60	55,4		2,80

{V} – efeito varietal; {A} – efeito temporal; {V}{A} – interação entre efeito varietal e efeito temporal; [PRO] – produtividade; [ACH] – altura dos cachos; [PF] – peso de 100 frutos; [PS] – peso de 100 bagas

Já o restante das características agronômicas avaliadas apresentaram influência marcante do efeito varietal, com um valor mínimo superior a 80% (Tabela 5 e Figura 1).

Com as cultivares comerciais, em área de mata, se obteve resultados médios que vão dos 795 kg ha⁻¹ aos 2.061 kg ha⁻¹, sendo que, em 2000, para as seis cultivares testadas, foram obtidos resultados superiores aos de 1999 e 2001 (Tabela 6).

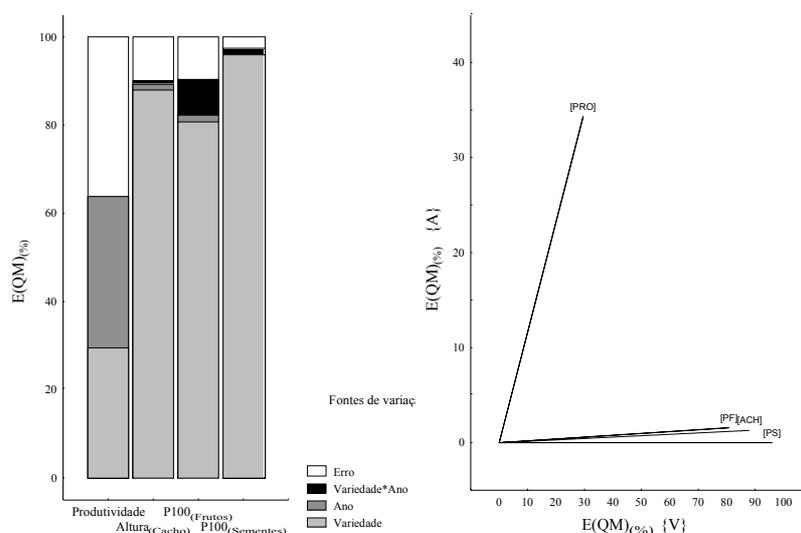


Fig. 1 Valores relativos dos componentes de variância [E(QM)] para os efeitos adotados no modelo de análise

No caso da produtividade, o efeito dos anos agrícolas foi pronunciado (Tabela 5, Tabela 6 e Figura 2.a), sendo que 2000 apresentou os maiores valores de produtividade. Entretanto, as variedades Nordestina e Paraguaçu, sempre apresentaram os maiores valores médios nos três anos agrícolas (Tabela 6 e Figura 2.a), à exceção do ano agrícola 2001, onde não foi determinada diferença entre as variedades (Tabela 6 e Figura 2.a).

Tabela 6. Valores médios de produtividade e altura de cachos em função das cultivares e anos agrícolas obtidos no campo experimental Serra da Prata (Mucajaí), ordenados segundo o teste de Tukey ($\alpha=0,05$)

Cultivares	Produtividade (kg ha ⁻¹)			Altura de cacho (m)		
	1999	2000	2001	1999	2000	2001
Nordestina	1930,0 Aa	2061,2 Aa	1560,2 Ba	2,51 Aa	2,54 Aa	2,27 Aa
Paraguaçu	1752,2 Aa	1867,5 Aab	1135,7 Ba	2,18 Ab	2,21 Ab	1,77 Aa
IAC-226	1161,2 ABb	1458,7 Abc	879,5 Ba	1,73 Bc	2,01 Ab	1,65 Bab
IAC-80	845,0 Bb	1515,7 Abc	827,5 Ba	1,46 Ad	1,54 Ac	1,48 Ab
Guarani	1117,5 ABb	1405,0 Abc	870,0 Ba	1,07 Ae	1,08 Ad	1,09 Abc
Savana	930,0 Bb	1747,5 Abc	795,0 Ba	0,73 Af	0,73 Ad	0,77 Ac
Média	1289,33	1675,96	1011,33	1,61	1,68	1,50

*Letras maiúsculas, na horizontal - efeito temporal; letras minúsculas na vertical – efeito varietal

**Resultados médios de 4 repetições obtidos em 4 colheitas (parcelas de 10m).

Quanto à altura dos cachos, só foi observada diferença entre os anos agrícolas, na variedade IAC-226 (Tabela 6 e Figura 2.b), onde o ano agrícola 2000 foi superior. Em todos os anos a variedade Nordesteina apresentou o maior valor médio, à exceção de 2001, onde tanto Nordesteina, quanto Paraguaçu apresentaram conjuntamente os maiores valores médios (Tabela 5 e Figura 2.b).

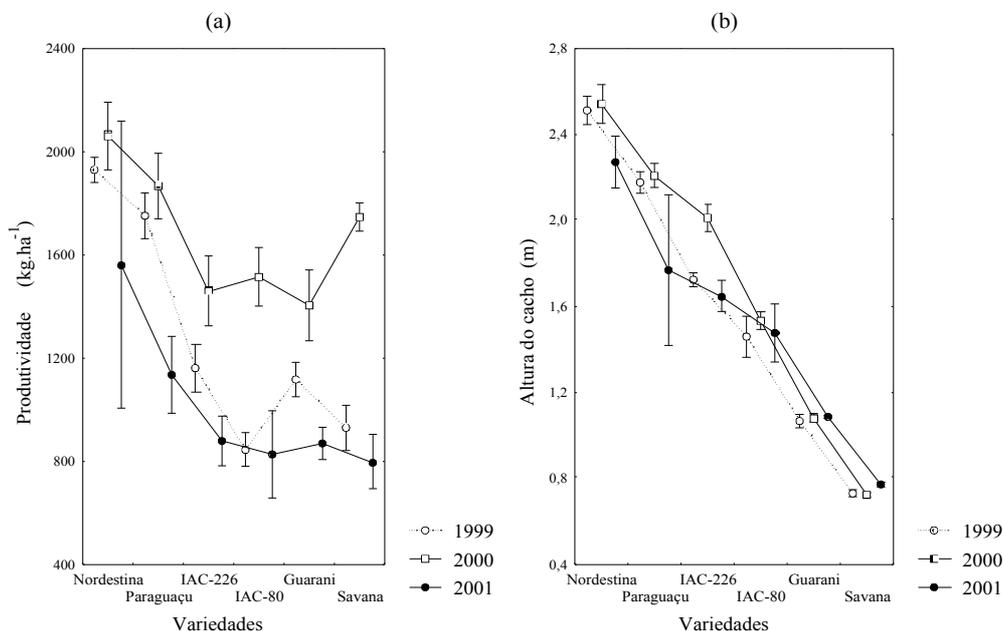


Fig. 2 Valores médios e intervalo de confiança de 95% para (a) produtividade e (b) altura de cacho em função das cultivares de mamona e dos anos agrícolas

A expressão dos anos agrícolas, no caso do peso de 100 frutos, foi assinalada como distinta somente nas variedades Nordestina e Paraguaçu, onde o ano agrícola 2001 foi assinalado como seus menores valores médios.

Em todos os anos, as variedades Nordestina e Paraguaçu apresentaram os maiores valores médios, à exceção de 2000, onde Paraguaçu, apresentou-se isoladamente com o maior valor médio de peso de 100 frutos (Tabela 7 e Figura 3.a).

A utilização das cultivares Paraguaçu e Nordestina em Roraima, apresentam um incremento de cerca de 75% na produtividade.

Um padrão semelhante foi obtido para o peso de 100 sementes, onde diferença entre anos agrícolas foi assinalada somente na variedade Paraguaçu, que no ano agrícola 2001 apresentou seu menor valor médio (Tabela 7 e Figura 3.b). Em todos os anos, sem exceção, as variedades Paraguaçu e Nordestina apresentaram os maiores valores médios (Tabela 7 e Figura 3.b).

Tabela 7. Valores médios de peso de 100 frutos e peso de 100 sementes em função das cultivares e anos agrícolas obtidos no campo experimental Serra da Prata (Mucajaí), ordenados segundo o teste de Tukey ($\alpha=0,05$)

Cultivares	Peso 100 frutos (g)			Peso 100 sementes (g)		
	1999	2000	2001	1999	2000	2001
Nordestina	304,0	313,75	256,00	179,75	182,00	164,25
Paraguaçu	300,0	325,00	215,50	171,25	182,75	159,75
IAC-226	122,0	120,75	125,00	73,25	72,75	75,00
IAC-80	164,5	172,00	168,25	86,50	85,25	90,00
Guarani	165,0	165,00	167,75	100,50	100,75	101,00
Savana	155,5	155,00	157,50	102,25	100,50	103,50
Média	201,83	208,58	181,67	118,92	120,67	115,58

*Letras maiúsculas, na horizontal - efeito temporal; letras minúsculas na vertical – efeito varietal

**Resultados médios de 4 repetições obtidos em 4 colheitas (parcelas de 10m).

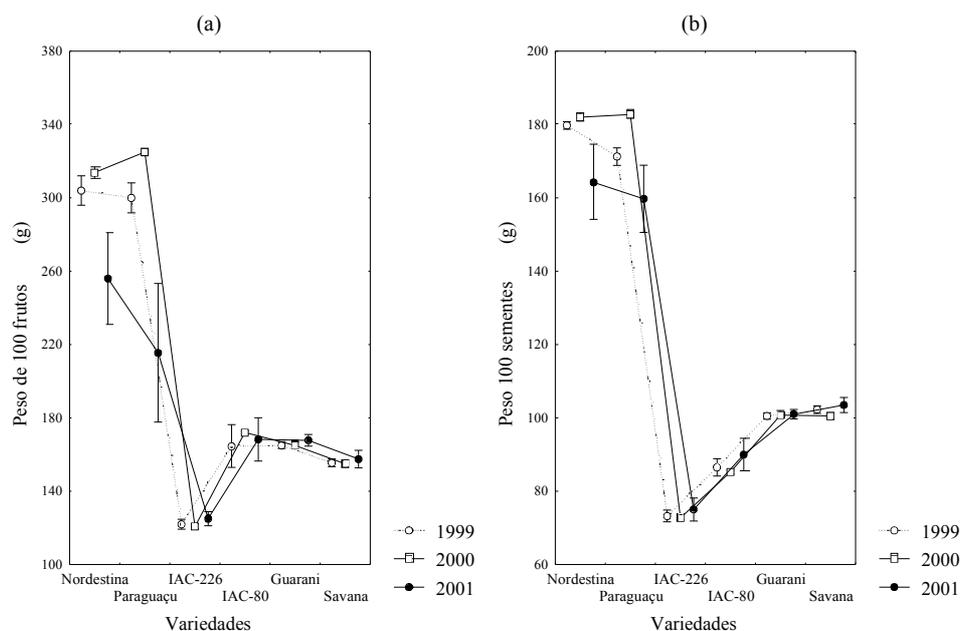


Fig. 3 Valores médios e intervalo de confiança de 95% para (a) peso de 100 frutos e (b) peso de 100 sementes em função das cultivares de mamona e dos anos agrícolas

Em 2002, foram cultivadas em parcelões, unidades demonstrativas com as cultivares Nordestina e Paraguaçu, nos campos experimentais de Monte Cristo e Serra da Prata, resultando, respectivamente, em produtividades médias de 1.967 kg ha⁻¹ a 4.150 kg ha⁻¹ e teores de óleo médios de 48,32 a 48,61% para a cultivar Nordestina e produtividades médias de 1.117 kg ha⁻¹ a 3.623 kg ha⁻¹ e teores de óleo médios de 49,64 a 48,20% para a cultivar Paraguaçu (Tabela 8). A mamoneira é, hoje, mais uma alternativa potencialmente rentável para produtores rurais, tanto em áreas de lavrado, degradadas e de floresta.

Tabela 8. Valores médios de produtividade e teor de óleo das cultivares de mamona recomendadas obtidos nos campos experimentais da Embrapa Roraima em 2002.

Cultivares	Produtividade (kg ha ⁻¹)		Teor de óleo (%)	
	Monte Cristo	Serra da Prata	Monte Cristo	Serra da Prata
Nordestina	1967	4150	48,32	48,61
Paraguaçu	1117	3623	49,64	48,20

*Resultados médios de 4 repetições obtidos em 4 colheitas (parcelas de 10m).

Conclusões e recomendações

A execução do subprojeto permitiu identificar e recomendar, para cultivo comercial, duas variedades (BRS-149 Nordestina e BRS-188- Paraguaçu). Sua utilização permite ao agricultor obter ganhos de produtividade de 75%.

As produtividades medidas em parcelões foram de 1.967 kg ha⁻¹ a 4.150 kg ha⁻¹ de sementes, com até 48,6% de óleo, na BRS Nordestina, e de 1.117 kg ha⁻¹ a 3.623 kg ha⁻¹ de sementes, com até 49,6% de óleo, na BRS Paraguaçu.

É preciso reavaliar os efeitos ambientais para determinar, de forma acurada, os melhores tratos culturais para a mamona nas savanas de Roraima.

Publicações Geradas no Período

NASCIMENTO JUNIOR, A. **Orientações básicas para o cultivo da mamoneira em Roraima**. Boa Vista: Embrapa Roraima, 1999. 2p. (Embrapa Roraima: Embrapa Informa, 08).

SMIDERLE, O.J.; NASCIMENTO JUNIOR, A.; MATTIONI, J.A.M. **Indicações técnicas para o cultivo da mamoneira no estado de Roraima**. Boa Vista: Embrapa Roraima, 2002. 10p. (Embrapa Roraima. Circular Técnica, 04).

SMIDERLE, O.J.; NASCIMENTO JÚNIOR, A.; DUARTE, O.R. **Cultivo da Mamoneira nas Savanas de Roraima**. Boa Vista: Embrapa Roraima, 2001. 4p. (Embrapa Roraima. Comunicado Técnico, 04).

SMIDERLE, O.J.; NASCIMENTO JÚNIOR, A. **Indicação de cultivares de mamona para cultivo em Roraima**. Boa Vista: Embrapa Roraima, 2002, 5p. (Embrapa Roraima. Comunicado Técnico, 03).

Folder – Mamona BRS 188 Paraguaçu. Embrapa Roraima, 2002, 2p. Folder 002/2002

Folder - Mamona BRS 149 Nordestina – Embrapa Roraima, 2002, 2p. Folder 001/2002

Tecnologia, Serviços e Produtos

O subprojeto referendou as indicações técnicas disponibilizadas pela Embrapa Roraima (Smiderle et al., 2002) para cultivares e a indicação de cultivares de mamona para Roraima. Indicação de cultivo das cultivares BRS 149 Nordestina e BRS 188 Paraguáçu para Roraima.

Recomendou, a partir de 2002, duas cultivares de mamona, de elevada produtividade, com arquitetura de planta adequada às condições de cultivo, com resistência e/ou tolerância às principais doenças e com teor de óleo adequado para a indústria. Os resultados foram divulgados em palestras técnicas proferidas para diferentes públicos e unidades demonstrativas e de observação foram instaladas e dias de campo realizados com o intuito de divulgação.

A introdução e avaliação de diversos genótipos de mamona possibilitaram a seleção de cultivares realmente adaptadas, com maior potencial de rendimento de grãos, resistência às principais doenças, com arquitetura de planta direcionada às necessidades de cultivo e da indústria, e sua recomendação para os produtores

Referências Bibliográficas

FREIRE, E.C.; ANDRADE, F.P.; MEDEIROS, L.C.; LIMA, E.F.; SOARES, J.J. **Competição de cultivares e híbridos de mamona no Nordeste do Brasil**. Campina Grande, EMBRAPA/CNPA, 1990 (Pesquisa em Andamento, 11).

FREIRE, E.C.; ANDRADE, F.P.; MEDEIROS, L.C. **Melhoramento da mamoneira no CNPA - período 1987/88 -**. In: **EMBRAPA/CNPA. Relatório Técnico Anual do CNPA - 1987/89**. Campina Grande, EMBRAPA/CNPA, 1991. p.571/573.

LAMAS, F.M.; FERRAZ, C.T. **Comportamento de cultivares de algodoeiro herbáceo em Mato Grosso do Sul**. Campo Grande: EMPAER-MS, 1991. 69p. (EMPAER-MS. Boletim de Pesquisa, 8).

LIMA, E.F.; SOARES, J.J. **Resistência de cultivares de mamoneira ao mofo cinzento, causado por *Botrytis ricini***. Fitopatologia Brasileira, v.15, n.1, p.96-97, 1990.

SMIDERLE, O.J.; NASCIMENTO JUNIOR, A.; MATTIONI, J.A.M. **Indicações técnicas para o cultivo da mamoneira no estado de Roraima**. Boa Vista: Embrapa Roraima, 2002. 10p. (Embrapa Roraima. Circular Técnica, 04).

STEEL, R.G.D., TORRIE, J.H. **Principles of procedures of statistics**. 2nd. Ed. New York, Mc Graw-Hill, 1980. 633p.

Embrapa

Roraima

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA,
PECUÁRIA E ABASTECIMENTO

