

**Influência da Adubação no  
Comportamento de Clones de  
Guaranazeiro Cultivados no  
Amazonas**





ISSN 1517-2457

Agosto, 2013

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Amazônia Ocidental  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

# **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 17**

## **Influência da Adubação no Comportamento de Clones de Guaranazeiro Cultivados no Amazonas**

*Firmino José do Nascimento Filho  
André Luiz Atroch*

Embrapa Amazônia Ocidental  
Manaus, AM  
2013

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Amazônia Ocidental**

Rodovia AM-010, Km 29, Estrada Manaus/Itacoatiara

Caixa Postal 319

Fone: (92) 3303-7800

Fax: (92) 3303-7820

<http://www.cpaa.embrapa.br>

**Comitê de Publicações da Unidade**

Presidente: *Celso Paulo de Azevedo*

Secretária: *Gleise Maria Teles de Oliveira*

Membros: *André Luiz Atroch, Edsandra Campos Chagas, Jony Koji Dairiki, José Clério Rezende Pereira, Kátia Emídio da Silva, Lucinda Carneiro Garcia, Maria Augusta Abtibol Brito, Maria Perpétua Beleza Pereira, Rogério Perin, Ronaldo Ribeiro de Moraes e Sara de Almeida Rios.*

Revisor de texto: *Maria Perpétua Beleza Pereira*

Normalização bibliográfica: *Maria Augusta Abtibol Brito de Sousa*

Diagramação: *Gleise Maria Teles de Oliveira*

Fotos da capa: *Murilo Rodrigues de Arruda e José de Ribamar Cavalcante Ribeiro*

**1ª edição**

1ª impressão (2013): 300

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

**CIP-Brasil. Catalogação-na-publicação.**

**Embrapa Amazônia Ocidental.**

---

Nascimento Filho, Firmino José do.

Influência da adubação no comportamento de clones de guaranazeiro cultivados no Amazonas / Firmino José do Nascimento Filho e André Luiz Atroch. – Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2013.

35 p. - (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Amazônia Ocidental, ISSN 1517-2457; 17).

1. Guaraná. 2. Paullinia cupana. 3. Melhoramento genético. 4. Interação genótipos x ambientes. 5. Seleção clonal. I. Atroch, André Luiz. II. Título. III. Série.

CDD 633.7

---

© Embrapa 2013

# Sumário

<b>Resumo.....</b>	<b>5</b>
<b>Abstract.....</b>	<b>7</b>
<b>Introdução.....</b>	<b>8</b>
<b>Material e Métodos.....</b>	<b>9</b>
<b>Resultados e Discussão.....</b>	<b>10</b>
<b>Conclusões.....</b>	<b>33</b>
<b>Referências.....</b>	<b>34</b>



# Influência da Adubação no Comportamento de Clones de Guaranazeiro Cultivados no Amazonas

---

*Firmino José do Nascimento Filho<sup>1</sup>*

*André Luiz Atroch<sup>2</sup>*

## Resumo

Este trabalho objetivou avaliar o desempenho produtivo de 27 clones de guaranazeiro frente a diferentes condições de cultivo. Para isso, considerou-se como fontes de variação o local (Manaus, Maués e Iranduba); o tipo de solo, levando-se em conta a vegetação nela pré-existente (mata primária, mata secundária e capoeira); e o nível de tecnologia (com e sem adubação). O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso com duas repetições e três plantas por parcela em espaçamento de 5 m x 5 m. Foram coletados os dados de produção de 1998 a 2001. As análises genético-estatísticas foram realizadas de acordo com Cruz e Regazzi (1997). As análises de variância indicaram a eficiência na seleção, com base na alta variabilidade expressa pelos efeitos significativos de clones, mesmo na presença de interação entre clones e diferentes condições de cultivo. As interações clones x condições de cultivo foram significativas na maioria das situações, com predominância da fração complexa; a existência de fertilidade natural,

---

<sup>1</sup>Engenheiro agrônomo, D.Sc. em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM, firmino.filho@embrapa.br

<sup>2</sup>Engenheiro agrônomo, D.Sc. em Genética, Conservação e Biologia Evolutiva, pesquisador da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM, andre.atroch@embrapa.br

ou incorporada, mostrou-se importante na expressão do potencial genético produtivo; a condição mais favorável à expressão dos genes responsáveis pela produção foi a de Maués, em solo sob mata primária e capoeira e com o uso da adubação.

**Palavras-chave:** interação genótipos x ambientes; *Paullinia cupana*; melhoramento genético; seleção clonal.



# Influence of Fertilization in Guarana Clones Performance Cultivated in the Amazon

---

## Abstract

*This work aimed to evaluate the production of 27 guarana clones against different growing conditions. For this, it was considered as sources of variation site (Manaus, Maués and Iranduba), soil type, considering the existing vegetation on it (primary forest, secondary forest and poultry) and the level of technology (with and without fertilizer). The experimental design was a randomized complete block design with two replications and three plants per plot at a spacing of 5m x 5m. Data production were collected from 1998 to 2001. The genetic-analysis statistics were performed according to Cruz and Regazzi. Analyses of variance indicated the efficiency in the selection process, based on the high variability expressed by the significant effects of clones, even in the presence of interaction clones x different culture conditions; interactions clones x growing conditions were significant in most situations, with predominantly complex fraction, the existence of natural fertility, or incorporated, was important in the expression of genetic potential productive, the most favorable condition to the expression of genes responsible for the production was to Maués in soil under native forest and poultry and the use of fertilizer.*

*Key words: genotype by environment interaction; Paullinia cupana; breeding; clonal selection.*

## Introdução

A interação genótipos x ambientes é de grande importância nos programas de melhoramento de qualquer cultura, e é um complicador na tomada de decisão dos melhoristas de plantas no momento de selecionar aqueles genótipos que mais se adéquam aos ambientes a que se destinam.

O ambiente é formado, segundo Allard e Bradshaw (1964), por fatores previsíveis e imprevisíveis. Os previsíveis caracterizam-se pelo ambiente propriamente dito, conhecido como fatores permanentes, nos quais estão incluídos a fertilidade do solo, o fotoperíodo e aqueles fatores que podem ser determinados pelo homem, como data de plantio, estande, métodos de colheita e outras práticas culturais. Os imprevisíveis ocorrem aleatoriamente, como o estande final, a distribuição de chuvas, a temperatura e a ocorrência de pragas e doenças.

O fenótipo de um organismo é representado por um dado valor fenotípico referente a certa característica e terá sempre a ele embutido, além do efeito do genótipo, o efeito do ambiente onde foi desenvolvido e com o qual interagiu de uma forma ou de outra. Segundo Cruz e Regazzi (1997), a manifestação fenotípica de um indivíduo em determinado ambiente é o resultado da ação do genótipo sob a influência do meio. Para se detectar, além dos efeitos genéticos e ambientais, o efeito adicional e/ou reducional causado pela interação genótipos x ambientes será sempre necessário considerar uma série de ambientes.

Dentro desse contexto, o programa de melhoramento do guaranazeiro vem desenvolvendo trabalhos sobre a influência das variações ambientais previsíveis no comportamento de genótipos em seleção e a sua adaptabilidade e estabilidade como forma de minimizar os efeitos da interação genótipos x ambientes.

Nesses trabalhos verificou-se inconsistência de comportamento entre os materiais genéticos em relação a locais (NASCIMENTO FILHO; GARCIA, 1993; NASCIMENTO FILHO et al., 2010), presença de interação genótipos x anos (NASCIMENTO FILHO et al., 2000) e de genótipos com ampla adaptabilidade, adaptabilidade específica e com boa estabilidade (NASCIMENTO FILHO et al., 2009).

O objetivo deste trabalho foi quantificar a existência de interação genótipos x ambientes e a magnitude desta, considerando o tipo de vegetação pré-existente e a utilização ou não de adubação como parte do ambiente que influencia o comportamento dos clones de guaranazeiro avaliados no Amazonas.

## **Material e Métodos**

Os experimentos foram implantados entre dezembro/96 e março/97, nos municípios de Manaus, Maués e Iranduba, no Estado do Amazonas. Foram usados 27 clones de guaranazeiro provenientes de programa de melhoramento genético da cultura.

O clima, segundo a classificação de Köppen, pertence ao grupo tropical chuvoso tipo Afi, com temperatura média do mês mais frio superior a 18 °C e precipitação superior a 60 mm, no mês mais seco (ANTÔNIO, 2009). Os solos onde os experimentos foram implantados são classificados como Latossolo Amarelo, profundos, com teores elevados de alumínio trocável, textura argilosa a muito argilosa, ácidos, com pH variando de 3,5 a 4,7, com baixos teores de cálcio, potássio e fósforo e alta saturação de alumínio.

As adubações e os tratos culturais foram realizados de acordo com as recomendações da Embrapa (SISTEMAS..., 1983).

Avaliou-se a produção por planta durante quatro anos consecutivos (1998, 1999, 2000 e 2001). O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso com duas repetições e três plantas por parcela em espaçamento de 5 m x 5 m. Os ambientes dentro de cada local foram constituídos pelo sistema de cultivo caracterizado pelo tipo de vegetação pré-existente e pelos tratamentos com adubação (SISTEMAS..., 1983) e sem adubação.

As análises de variância, individuais e conjuntas, o teste de comparação múltipla de médias de Tukey a 5% de probabilidade e as estimativas dos parâmetros genéticos e ambientais foram realizados de acordo com Cruz e Regazzi (1997).

Foi realizada a decomposição da interação em partes simples e complexa utilizando a metodologia proposta por Cruz e Castoldi (1991). Além dessa decomposição, determinou-se a porcentagem de cada parte no total da interação.

O programa Genes (CRUZ, 2001) foi utilizado para realizar todos os procedimentos das análises genético-estatísticas.

## **Resultados e Discussão**

Os resultados, em Iranduba, em solo com o tipo de vegetação mata secundária (Tabela 1), mostram que houve significância, pelo teste F a 1% de probabilidade, para a interação clones x sistemas de cultivo nos anos de 1998, 2000 e 2001, não sendo significativo para o ano de 1999. Efeitos significativos de clones em função do sistema de cultivo (com adubação e sem adubação) indicaram possibilidade de seleção de clones para alta e baixa tecnologia.

**Tabela 1.** Resumo das análises conjuntas de variância da produção de sementes secas por planta de clones de guaranazeiro cultivados em dois sistemas de cultivo (solo com o tipo de vegetação mata secundária), avaliados durante quatro anos consecutivos, no Município de Iranduba, AM.

F.V.	G.L.	Quadrados Médios			
		1998	1999	2000	2001
Blocos / sistemas de cultivo	2	31388,7863	85212,3746	551049,1814	842231,4521
Clones	26	162701,3705**	335983,5457**	259142,0654**	916396,6394**
Sistemas de cultivo	1	23209,7120 <sup>ns</sup>	194135,1847 <sup>ns</sup>	921843,3989 <sup>ns</sup>	8749594,5113 <sup>ns</sup>
Clones x sistemas de cultivo	26	76531,8564**	98348,1664 <sup>ns</sup>	203867,9560**	430397,3575**
Clones (com adubo)	26	123309,8677**	224332,0239*	177594,5419**	1091269,6972**
Clones (sem adubo)	26	115923,3592**	209999,6882*	285415,4794**	255524,2997*
Resíduo	52	25302,2729	114256,0643	71054,5056	143884,7780
<b>Média</b>		<b>252,91</b>	<b>511,41</b>	<b>517,83</b>	<b>783,10</b>
<b>CVe (%)</b>		<b>62,90</b>	<b>66,10</b>	<b>51,48</b>	<b>48,44</b>

\*, \*\* Significativos a 5% e 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F; ns – Não significativo a 5%.

A interação do tipo complexa foi predominante nos anos de 1998, 1999 e 2000 (Tabela 2) para todos os locais e tipo de vegetação pré-existente. Nesse tipo de interação, correlação não significativa é esperada entre clone e sistema de cultivo, e foi constatada nos anos de 1998 e 2000. No entanto, verificou-se, no ano de 1999, predominância de interação do tipo complexa com correlação significativa de produção de semente entre clones e sistema de cultivo.

**Tabela 2.** Estimativas dos efeitos quadráticos, das correlações entre dois sistemas de cultivo e a porcentagem da parte complexa da interação referente à variável produção de sementes secas por planta de clones de guaranazeiro durante quatro anos consecutivos.

Ano	$\hat{\Phi}$ Clone x Sistema de Cultivo <sup>1/</sup>	Correlação <sup>2/</sup> com adubo x sem adubo	Parte Complexa da Interação (%)
<b>Mata secundária em Iranduba</b>			
1998	25614,7917**	0,3604 ns	79,92
1999	-7953,9489ns	0,5474**	67,19
2000	66406,7252**	0,1228 ns	90,74
2001	143256,2898**	0,4602*	48,66
<b>Capoeira em Manaus</b>			
1998	22802,1264ns	-0,1564ns	90,18
1999	15206,3157ns	0,3392ns	71,64
2000	8135,6554ns	0,5047**	63,74
2001	130721,5276**	0,2446ns	84,82
<b>Mata secundária em Manaus</b>			
1998	63227,4797**	-0,2160ns	110,16
1999	15669,7595*	0,3536ns	77,86
2000	117365,3876*	0,0098ns	88,90
2001	83874,2759*	0,1030ns	67,58
<b>Capoeira em Maués</b>			
1998	19826,9263**	-0,2493ns	76,88
1999	55550,2341**	-0,1772ns	65,39
2000	40697,2271**	0,4288*	48,63
2001	14980,1730ns	0,6490**	34,62

**Tabela 2.** Continuação.

Ano	$\hat{\phi}$ Clone x Sistema de Cultivo <sup>1/</sup>	Correlação <sup>2/</sup> com adubo x sem adubo	Parte Complexa da Interação (%)
<b>Mata secundária em Maués</b>			
1998	43195,0547**	0,2120ns	49,30
1999	97758,1460**	0,1733ns	83,36
2000	26905,6830ns	0,5855**	64,33
2001	-2790,0220ns	0,6441**	59,40

<sup>1/</sup> \*, \*\* Significativos a 1% e 5% de probabilidade, pelo teste F; ns – Não significativo a 5%.

<sup>2/</sup> \*, \*\* Significativos a 1% e 5% de probabilidade, pelo teste t; ns – Não significativo a 5%.

O teste F não significativo para interação é discordante com a predominância da interação do tipo complexa detectada no ano de 1999 (Tabela 2), indicando que o teste pode falhar quando há baixa precisão experimental. Interações do tipo complexas podem ser observadas na Tabela 5, nos pares de clones CMU609 e CMA223, CMU609 e CMU862, CMA225 e CMU612, entre outros.

Os parâmetros genéticos e fenotípicos importantes para seleção estão na Tabela 3. Os anos de 1998 e 2001 foram os melhores para realizar a seleção de clones, devido aos maiores valores de H<sup>2</sup>, CVg e CVg/Cve.

A diversidade genética de clone e efeitos de adubação nos experimentos instalados em condições de capoeira em Manaus podem ser observados na Tabela 4. Nessas condições, houve efeito significativo da interação clones x sistemas de cultivo apenas no ano de 2001. A variabilidade genética foi confirmada em praticamente todos os anos, com exceção do ano de 1998, porque os materiais genéticos ainda não haviam expressado todo o seu potencial genético de produção.

**Tabela 3.** Estimativas dos parâmetros genéticos e fenotípicos referentes à característica produção de sementes secas por planta de clones de guaranazeiro cultivados em dois sistemas de cultivo durante quatro anos consecutivos.

Parâmetros Genéticos	Ano			
	1998	1999	2000	2001
<b>Mata secundária em Iranduba</b>				
Clone	34349,7744 **	55431,8704 **	47021,8899 **	193127,9653 **
Clone x sistema de cultivo	25614,7917 **	-7953,9489ns	66406,7252 **	143256,2898 **
H2 (%)	84,45	65,99	72,58	84,30
Cvg	73,28	46,04	41,88	56,12
CVg / Cve	1,17	0,70	0,81	1,16
CVe (%)	62,90	66,10	51,48	48,44
<b>Capoeira em Manaus</b>				
Clone	4899,2574ns	31315,8052 **	88478,9683 **	131744,3813 **
Clone x sistema de cultivo	22802,1264ns	15206,3157ns	8135,6554ns	130721,5276 **
H2 (%)	22,10	62,74	67,98	76,86
Cvg	19,59	39,00	60,10	58,01
CVg / Cve	0,27	0,65	0,73	0,91
CVe (%)	73,56	60,12	82,49	63,66
<b>Mata secundária em Manaus</b>				
Clone	18475,1225 **	23955,4919 **	60655,4703 **	58082,4926 *
Clone x sistema de cultivo	63227,4797 **	15669,7595 *	117365,3876 *	83874,2759 *
H2 (%)	77,37	76,45	53,26	50,65
Cvg	53,11	49,23	32,62	32,87
CVg / Cve	0,92	0,90	0,53	0,51
CVe (%)	57,44	54,64	61,12	64,89



Tabela 3. Continuação.

Parâmetros Genéticos	Ano		
	1998	1999	2000
<b>Capoeira em Maués</b>			
Clone	5786,7830*	21007,3749**	52319,1480**
Clone x sistema de cultivo	19826,9263**	55550,2341**	40697,2271**
H2 (%)	53,05	68,84	80,41
Cvg	40,80	34,00	59,20
CVg / Cve	0,53	0,74	1,01
CVe (%)	76,77	45,76	58,44
<b>Mata primária em Maués</b>			
Clone	32388,9556**	79725,5055**	189462,3897**
Clone x sistema de cultivo	43195,0547**	97758,1460**	26905,6830ns
H2 (%)	69,04	71,76	79,49
Cvg	45,14	36,93	65,61
CVg / Cve	0,75	0,80	0,98
CVe (%)	60,46	46,33	66,66
Clone			209451,6681**
Clone x sistema de cultivo			-2790,02202ns
H2 (%)			77,76
Cvg			56,54
CVg / Cve			0,93
CVe (%)			60,47

\*, \*\* Significativos a 5% e 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F; ns – Não significativo, a 5%.

**Tabela 4.** Resumo das análises conjuntas de variância da produção de sementes secas por planta de clones de guaranazeiro cultivados em dois sistemas de cultivo (solo com o tipo de vegetação capoeira), avaliados durante quatro anos consecutivos, no Município de Manaus, AM.

F.V.	G.L.	Quadrados Médios			
		1998	1999	2000	2001
Blocos / sistemas de cultivo	2	19927,6280	27243,5044	259597,9277	16246,5324
Clones	26	88666,1360 <sup>ns</sup>	199670,0214 <sup>**</sup>	520604,7781 <sup>**</sup>	685636,2440 <sup>**</sup>
Sistemas de cultivo	1	2138473,9980 <sup>**</sup>	24941,6811 <sup>ns</sup>	59050,8670 <sup>ns</sup>	235468,8768 <sup>ns</sup>
Clones x sistemas de cultivo	26	114673,3595 <sup>ns</sup>	104819,4321 <sup>ns</sup>	182960,2157 <sup>ns</sup>	420101,7740 <sup>**</sup>
Clones (com adubo)	26	160151,4714 <sup>**</sup>	212512,4513 <sup>**</sup>	460606,4936 <sup>**</sup>	658242,9122 <sup>**</sup>
Clones (sem adubo)	26	43188,0240 <sup>ns</sup>	91977,0022 <sup>ns</sup>	242958,5002 <sup>ns</sup>	447495,0867 <sup>**</sup>
Resíduo	52	69069,1066	74406,8008	166688,9048	158658,7189
<b>Média</b>		<b>357,27</b>	<b>453,70</b>	<b>494,93</b>	<b>625,74</b>
<b>CVe (%)</b>		<b>73,56</b>	<b>60,12</b>	<b>82,49</b>	<b>63,66</b>

\*, \*\* Significativos a 5% e 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F; ns – Não significativo, a 5%.

Observando a Tabela 5, pode-se verificar facilmente a existência de interações do tipo complexa nos anos de 1998 (clones CIR217 e CMA276, CMA225 e CMA227, CIR217 e CMU626, entre outros), 1999 (clones CIR217 e CMA222, CMA222 e CMU611, CMU619 e CMU861, entre outros) e 2000 (clones CMU609 e CMU862, CMU631 e CMU861, CMU388 e CMU300, entre outros).

O ano de 2001 foi considerado o melhor ano para se praticar a seleção de clones, em virtude de ter apresentado o mais baixo CVe e, conseqüentemente, um alto H<sub>2</sub> (84,30) e a relação CVg/CVe acima de 1, como apresentado na Tabela 3. Vale salientar que os parâmetros genéticos e fenotípicos obtidos não se enquadram nos padrões ótimos para seleção, mas, dada a existência de variabilidade, ganhos com seleção são possíveis.

Os resultados dos experimentos instalados em mata secundária no Município de Manaus indicam condições experimentais mais controladas, com CVs inferiores a 65% (Tabela 6). Os efeitos de clones e de interação clones x sistemas de cultivo foram significativos em todos os anos analisados. A interação do tipo complexa foi predominante nos quatro anos (Tabela 2) e, em todos, constatou-se correlação não significativa de clones x sistema de cultivo conforme teorias encontradas na literatura (CRUZ; REGAZZI, 1997). Pela Tabela 7 podem-se identificar clones com respostas contrárias conforme os sistemas de cultivo. Como exemplos citam-se: ano de 1998, clones CIR217 e CMA222, CMA225 e CMA227, CMA225 e CMA274; ano de 1999, clones CIR217 e CMA222, CIR217 e CMA225, CMA223 e CMU861; ano 2000, clones CIR217 e CMU609, CIR217 e CMA225, CIR217 e CMA227 e ano de 2001, clones CMU611 e CMU612, CMU861 e CMU871, CMU882 e CMU862.

**Tabela 5.** Produções médias, em gramas de sementes secas por planta de clones de guaranazeiro submetidos a dois sistemas de cultivo, médias em cada sistema, médias dos sistemas, médias gerais por sistema e dos sistemas e a média geral de quatro anos consecutivos de avaliação, em solo com o tipo de vegetação capoeira, no Município de Manaus, AM.

Clone	1998		Média	1999		Média
	Sistema de cultivo			Sistema de cultivo		
	Com Adubação	Sem Adubação		Com Adubação	Sem Adubação	
CIR217	667,92	71,67	369,79	472,22	280,56	376,39
CMA222	629,03	118,33	373,68	83,33	494,45	288,89
CMU609	462,50	412,09	437,29	220,83	212,50	216,67
CMA225	756,25	293,06	524,65	189,59	433,34	311,46
CMA227	1.074,03	109,72	591,87	163,89	608,33	386,11
CMA228	419,42	137,50	278,46	41,67	375,00	208,34
CMA274	534,72	223,33	379,03	608,34	366,67	487,50
CMA276	54,17	104,79	79,48	652,57	583,34	617,95
CMU601	291,04	174,31	232,67	158,33	495,84	327,08
CMU605	440,42	146,67	293,54	163,89	345,83	254,86
CMU607	197,92	283,33	240,63	316,67	206,95	261,81
CMU610	265,97	445,00	355,49	833,33	360,42	596,87
CMU624	337,64	120,42	229,03	591,67	829,17	710,42
CMA223	389,04	160,14	274,59	335,42	226,39	280,90
CMA224	279,45	673,06	476,25	111,12	375,00	243,06
CMU611	558,47	71,12	314,79	304,17	166,67	235,42
CMU612	272,78	168,33	220,56	903,48	990,28	946,88
CMU619	957,22	101,67	529,45	1.022,92	150,00	586,46
CMU626	76,04	163,34	119,69	250,00	340,97	295,49
CMU631	972,50	55,42	513,96	1.358,33	684,72	1.021,53
CMU861	454,59	310,42	382,50	350,00	419,45	384,72
CMU871	593,61	333,75	463,68	627,78	720,84	674,31
CMU882	349,87	173,06	261,46	335,42	210,42	272,92
CMU862	179,80	151,67	165,73	408,33	600,00	504,17
CMU375	952,50	147,22	549,86	830,56	438,89	634,73
CMU388	407,92	210,00	308,96	591,67	245,84	418,75
CMU300	870,70	487,50	679,10	734,72	677,78	
<b>Média Geral</b>	<b>497,98</b>	<b>216,55</b>	<b>357,27</b>	<b>468,90</b>	<b>438,51</b>	<b>706,25</b>
<b>DMS</b>	<b>527,62<sup>1/</sup></b>	<b>1.026,01<sup>2/</sup></b>		<b>547,63<sup>1/</sup></b>	<b>1.064,92<sup>2/</sup></b>	<b>453,70</b>

Tabela 5. Continuação.

Clone	2000		Média	2001		Média	Média Geral
	Sistema de cultivo			Sistema de cultivo			
	Com Adubação	Sem Adubação		Com Adubação	Sem Adubação		
CIR217	1.593,89	1.199,44	1.396,67	983,33	952,78	968,06	777,72
CMA222	141,67	158,34	150,00	284,68	75,00	179,84	248,10
CMU609	83,33	200,42	141,87	255,56	1.111,11	683,33	369,79
CMA225	348,61	308,34	328,47	100,00	225,00	162,50	331,77
CMA227	106,67	261,58	184,12	800,00	66,67	433,34	398,86
CMA228	238,42	173,33	205,88	254,17	75,00	164,58	214,31
CMA274	408,80	430,00	419,40	83,33	700,00	391,67	419,40
CMA276	625,17	733,33	679,25	478,40	350,00	414,20	447,72
CMU601	224,69	272,78	248,74	224,69	141,67	183,18	247,92
CMU605	649,86	852,23	751,04	666,67	455,56	561,11	465,14
CMU607	117,50	242,92	180,21	258,34	388,89	323,61	251,56
CMU610	648,38	268,61	458,50	845,84	1.108,33	977,08	596,98
CMU624	644,17	1.523,33	1.083,75	831,95	120,84	476,39	624,90
CMA223	460,00	166,67	313,34	116,67	184,40	150,54	254,84
CMA224	216,30	553,33	384,81	258,34	133,33	195,83	324,99
CMU611	346,67	366,25	356,46	1.120,84	33,33	577,08	370,94
CMU612	497,64	310,00	403,82	316,67	1.725,00	1.020,84	648,02
CMU619	208,33	219,08	213,70	1.950,00	405,56	1.177,78	626,85
CMU626	206,67	316,67	261,67	979,17	480,56	729,86	351,68
CMU631	2.125,14	838,75	1.481,95	1.308,34	733,33	1.020,83	1.009,57
CMU861	65,00	906,67	485,84	470,84	450,00	460,42	428,37
CMU871	750,84	377,36	564,10	2.487,50	1.213,89	1.850,70	888,20
CMU882	1.320,70	607,78	964,24	991,67	1.612,50	1.302,08	700,17
CMU862	366,67	94,17	230,42	179,17	916,67	547,92	362,06
CMU375	318,89	473,15	396,02	984,73	833,33	909,03	622,41
CMU388	701,67	191,39	446,53	480,56	530,56	505,56	419,95
CMU300	578,75	685,83	632,29	444,45	611,11	527,78	636,35
<b>Média Geral</b>	<b>518,31</b>	<b>471,55</b>	<b>494,93</b>	<b>672,44</b>	<b>579,05</b>	<b>625,75</b>	<b>482,91</b>
<b>DMS</b>	<b>819,66<sup>1/</sup></b>	<b>1.593,91<sup>2/</sup></b>		<b>799,67<sup>1/</sup></b>	<b>1.555,04<sup>2/</sup></b>		

<sup>1/</sup>DMS para comparação de médias de um mesmo clone avaliado nos dois sistemas.

<sup>2/</sup>DMS para comparação de médias de diferentes clones avaliados em apenas um sistema.

Obs.: Média geral: com adubação = 539,41; sem adubação = 426,41.

**Tabela 6.** Resumo das análises conjuntas de variância da produção de sementes secas por planta de clones de guaranazeiro cultivados em dois sistemas de cultivo (solo com o tipo de vegetação mata secundária), avaliados durante quatro anos consecutivos, no Município de Manaus, AM.

F.V.	G.L.	Quadrados Médios			
		1998	1999	2000	2001
Blocos / sistemas de cultivo	2	19123,7919	58072,1489	84124,8904	25604,0134
Clones	26	95510,8790**	125331,2236**	455549,5880**	458655,9580*
Sistemas de cultivo	1	9064,3698 <sup>ns</sup>	8423,6437 <sup>ns</sup>	518405,6134 <sup>ns</sup>	5761902,3511**
Clones x sistemas de cultivo	26	148065,3489**	60848,7751*	447658,4819*	394074,5394*
Clones (com adubo)	26	128013,3759**	111894,9460**	249530,5084 <sup>ns</sup>	137379,7422 <sup>ns</sup>
Clones (sem adubo)	26	115562,8516**	74285,0527**	653677,5614**	715350,7552**
Resíduo	52	21610,3889	29509,2561	212927,7067	226325,9875
<b>Média</b>		<b>255,93</b>	<b>314,37</b>	<b>754,95</b>	<b>733,12</b>
<b>CVe (%)</b>		<b>57,44</b>	<b>54,64</b>	<b>61,12</b>	<b>64,90</b>

\*, \*\* Significativos a 5% e 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F; ns – Não significativo, a 5%.

**Tabela 7.** Produções médias, em gramas de sementes secas por planta de clones de guaranazeiro submetidos a dois sistemas de cultivo, médias em cada sistema, médias dos sistemas, médias gerais por sistema e dos sistemas e a média geral de quatro anos consecutivos de avaliação, em solo com o tipo de vegetação mata secundária, no Município de Manaus, AM.

Clone	1998		Média	1999		Média
	Sistema de cultivo			Sistema de cultivo		
	Com Adubação	Sem Adubação		Com Adubação	Sem Adubação	
CIR217	339,38	873,15	606,26	339,38	200,00	269,69
CMA222	44,17	1.116,67	580,42	220,83	541,67	381,25
CMU609	18,33	341,67	180,00	41,67	498,70	270,19
CMA225	614,17	179,24	396,70	52,78	347,22	200,00
CMA227	49,59	201,53	125,56	100,00	125,00	112,50
CMA228	286,67	83,20	184,93	286,67	700,00	493,34
CMA274	30,00	245,00	137,50	557,04	580,56	568,80
CMA276	1.049,17	164,17	606,67	1.049,17	750,00	899,59
CMU601	498,13	113,34	305,73	183,33	486,53	334,93
CMU605	25,00	93,75	59,38	420,51	116,67	268,59
CMU607	65,83	345,67	205,75	308,33	308,34	308,33
CMU610	262,05	335,84	298,94	606,84	353,61	480,22
CMU624	17,08	296,67	156,87	166,67	200,00	183,34
CMA223	143,33	37,50	90,42	125,00	91,67	108,34
CMA224	84,17	210,76	147,46	441,67	166,67	304,17
CMU611	170,83	155,00	162,92	619,35	537,64	578,50
CMU612	187,51	66,67	127,09	187,51	229,17	208,34
CMU619	181,67	423,33	302,50	181,67	113,89	147,78
CMU626	637,37	205,00	421,18	637,37	83,33	360,35
CMU631	164,38	143,33	153,85	222,92	395,83	309,37
CMU861	573,34	146,67	360,00	83,33	300,00	191,67
CMU871	117,09	150,00	133,54	552,92	287,50	420,21
CMU882	16,25	199,79	108,02	230,42	291,67	261,04
CMU862	517,32	13,33	265,32	83,33	83,33	83,33
CMU375	300,83	229,87	265,35	105,56	258,34	181,95
CMU388	205,42	355,00	280,21	205,42	500,00	352,71
CMU300	63,63	431,25	247,44	239,91	179,17	209,54
<b>Média Geral</b>	<b>246,77</b>	<b>265,09</b>	<b>255,93</b>	<b>305,54</b>	<b>323,20</b>	<b>314,37</b>
<b>DMS</b>	<b>295,13<sup>1/</sup></b>	<b>573,91<sup>2/</sup></b>		<b>344,87<sup>1/</sup></b>	<b>670,64<sup>2/</sup></b>	

**Tabela 7.** Continuação.

Clone	2000		Média	2001		Média	Média Geral
	Sistema de cultivo			Sistema de cultivo			
	Com Adubação	Sem Adubação		Com Adubação	Sem Adubação		
CIR217	337,09	1.266,67	801,88	341,67	1.252,78	797,23	618,76
CMA222	626,67	1.285,84	956,25	466,67	995,84	731,25	662,29
CMU609	618,06	243,33	430,69	450,00	911,11	680,56	390,36
CMA225	925,56	353,33	639,44	250,00	425,00	337,50	393,41
CMA227	833,34	560,83	697,08	641,67	716,67	679,17	403,58
CMA228	473,33	333,33	403,33	100,00	441,67	270,84	338,11
CMA274	1.007,78	906,67	957,22	633,33	619,45	626,39	572,48
CMA276	1.731,67	450,00	1.090,83	366,67	787,50	577,08	793,54
CMU601	529,58	676,81	603,19	283,33	669,45	476,39	430,06
CMU605	861,53	364,17	612,85	375,00	636,11	505,56	361,59
CMU607	758,06	1.140,28	949,17	583,33	691,67	637,50	525,19
CMU610	470,55	116,67	293,61	867,45	608,33	737,89	452,67
CMU624	185,00	1.077,78	631,39	722,22	1.495,84	1.109,03	520,16
CMA223	632,50	1.948,33	1.290,42	425,00	300,00	362,50	462,92
CMA224	707,50	133,33	420,42	941,67	294,44	618,05	372,53
CMU611	1.153,89	637,09	895,49	533,33	820,83	677,08	578,49
CMU612	375,00	601,67	488,33	250,00	1.816,67	1.033,34	464,27
CMU619	121,67	1.486,25	803,96	241,67	2.176,39	1.209,03	615,82
CMU626	419,17	701,67	560,42	855,56	1.195,84	1.025,70	591,91
CMU631	1.007,22	1.593,34	1.300,28	1.061,12	2.275,00	1.668,06	857,89
CMU861	803,34	200,00	501,67	833,33	644,45	738,89	448,06
CMU871	888,89	1.956,67	1.422,78	652,78	2.402,78	1.527,78	876,08
CMU882	441,67	867,08	654,38	233,34	906,95	570,14	398,39
CMU862	764,45	260,00	512,22	704,17	250,00	477,09	334,49
CMU375	1.171,12	1.919,17	1.545,14	345,84	1.191,67	768,75	690,30
CMU388	235,83	575,00	405,42	175,00	916,67	545,83	396,04
CMU300	432,50	598,89	515,70	223,61	587,50	405,56	344,56
<b>Média Geral</b>	<b>685,67</b>	<b>824,23</b>	<b>754,95</b>	<b>502,14</b>	<b>964,10</b>	<b>733,12</b>	<b>514,59</b>
<b>DMS</b>	<b>926,40<sup>1)</sup></b>	<b>1.801,47<sup>2)</sup></b>		<b>955,10<sup>1)</sup></b>	<b>1.857,28<sup>2)</sup></b>		

<sup>1)</sup>DMS para comparação de médias de um mesmo clone avaliado nos dois sistemas.

<sup>2)</sup>DMS para comparação de médias de diferentes clones avaliados em apenas um sistema.

Obs.: Média geral: com adubação = 435,03; sem adubação = 594,15.



Nessas condições, os parâmetros genéticos obtidos não apresentam valores favoráveis à seleção. Se existissem apenas esses dados para tomada de decisão quanto aos processos seletivos, os melhores anos seriam 1998 e 1999 (Tabela 3). No entanto, devido à existência da interação, estudos mais detalhados quanto à estabilidade e adaptabilidade devem ser realizados para indicação dos melhores clones.

Nos experimentos instalados em capoeira, no Município de Maués, foram constatados efeitos significativos de clones, sistema de cultivo e de interação clones x sistemas de cultivo (Tabela 8). No desdobramento clones/sem adubo, nenhum clone apresentou diferença significativa, indicando que, nessas condições, nenhum se destaca para produção de sementes, mas no desdobramento clones/com adubo existe pelo menos um clone que se destaca dos demais. Assim, considerando a existência da variabilidade genética e do efeito da interação, métodos de seleção devem ser adotados para que o máximo potencial genético seja explorado.

Nos estudos da interação, nos anos de 1998 e 1999, houve predominância do tipo complexa, caracterizada pela falta de correlação de clones e sistema de cultivo (Tabela 2). No ano de 2000, a interação foi predominantemente do tipo simples, enquanto, em 2001, a interação foi não significativa, existindo forte correlação de clones e sistema de cultivo. Na Tabela 9 podem ser verificados clones com desempenho diferencial conforme o ambiente, caracterizando interação tipo complexa.

No sistema de cultivo em solo com capoeira, no Município de Maués, o ano de 2000 apresentou as melhores condições para seleção, como pode ser observado na Tabela 3. Salienta-se novamente que, devido à existência de interação, estudos de estabilidade e adaptabilidade devem ser realizados.

**Tabela 8.** Resumo das análises conjuntas de variância da produção de sementes secas por planta de clones de guaranazeiro cultivados em dois sistemas de cultivo (solo com o tipo de vegetação capoeira), avaliados durante quatro anos consecutivos, no Município de Maués, AM.

F.V.	G.L.	Quadrados Médios			
		1998	1999	2000	2001
Blocos / sistemas de cultivo	2	5201,8478	5207,3942	1488,3507	219899,2029
Clones	26	43631,3614*	122068,3427**	260251,1766**	810949,0677**
Sistemas de cultivo	1	764253,7538**	4349361,7218**	3537080,3667**	2985035,3750 <sup>ns</sup>
Clones x sistemas de cultivo	26	60138,0819**	149139,3115**	132369,0389**	256615,0564 <sup>ns</sup>
Clones (com adubo)	26	91830,1725**	247671,7721**	323993,8399**	853954,1309**
Clones (sem adubo)	26	11939,2708 <sup>ns</sup>	23535,8820 <sup>ns</sup>	68626,3756 <sup>ns</sup>	213609,9932 <sup>ns</sup>
Resíduo	52	20484,2292	38038,8432	50974,5847	226654,7105
<b>Média</b>		<b>186,43</b>	<b>426,23</b>	<b>386,36</b>	<b>673,23</b>
<b>CVe (%)</b>		<b>76,77</b>	<b>45,76</b>	<b>58,44</b>	<b>70,72</b>

\*, \*\*Significativos a 5% e 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F; ns – não significativo, a 5%.

**Tabela 9.** Produções médias, em gramas de sementes secas por planta de clones de guaranazeiro submetidos a dois sistemas de cultivo, médias em cada sistema, médias dos sistemas, médias gerais por sistema e dos sistemas e a média geral de quatro anos consecutivos de avaliação, em solo com o tipo de vegetação capoeira, no Município de Maués, AM.

Clone	1998		Média	1999		Média
	Sistema de cultivo			Sistema de cultivo		
	Com Adubação	Sem Adubação		Com Adubação	Sem Adubação	
CIR217	325,83	46,67	186,25	428,61	116,67	272,64
CMA222	428,75	22,50	225,63	671,39	114,03	392,71
CMU609	532,16	21,67	276,91	197,92	206,25	202,09
CMA225	261,67	65,00	163,33	607,50	145,83	376,67
CMA227	342,85	29,58	186,22	647,92	146,11	397,02
CMA228	424,44	36,05	230,24	718,34	365,83	542,08
CMA274	169,17	74,72	121,95	976,94	165,28	571,11
CMA276	214,17	120,55	167,36	380,14	395,70	387,92
CMU601	80,42	42,50	61,46	376,25	210,00	293,13
CMU605	184,53	215,00	199,76	599,59	203,33	401,46
CMU607	69,59	140,21	104,90	483,17	301,12	392,14
CMU610	94,80	6,67	50,73	649,59	232,50	441,04
CMU624	228,96	18,54	123,75	722,22	180,56	451,39
CMA223	466,88	201,94	334,41	261,95	447,78	354,86
CMA224	488,06	172,71	330,39	386,12	265,28	325,70
CMU611	188,86	172,50	180,68	845,00	119,45	482,22
CMU612	1.009,33	25,00	517,16	526,67	119,17	322,92
CMU619	406,14	4,17	205,16	1.745,00	94,17	919,58
CMU626	119,17	187,37	153,27	688,62	415,28	551,95
CMU631	90,56	128,89	109,72	476,53	383,89	430,21
CMU861	5,00	190,00	97,50	412,50	317,23	364,86
CMU871	321,16	73,48	197,32	1.273,34	336,39	804,86
CMU882	75,00	61,67	68,34	70,56	147,22	108,89
CMU862	70,00	188,74	129,37	312,08	133,33	222,71
CMU375	417,96	211,67	314,81	1.068,89	268,00	668,45
CMU388	41,46	65,00	53,23	471,67	145,63	308,65
CMU300	248,06	239,59	243,82	928,06	113,89	520,98
<b>Média Geral</b>	<b>270,55</b>	<b>102,31</b>	<b>186,43</b>	<b>626,91</b>	<b>225,55</b>	<b>426,23</b>
<b>DMS</b>	<b>287,34<sup>1/</sup></b>	<b>558,75<sup>2/</sup></b>		<b>391,56<sup>1/</sup></b>	<b>761,42<sup>2/</sup></b>	

**Tabela 9.** Continuação.

Clone	2000			2001			Média Geral
	Sistema de cultivo		Média	Sistema de cultivo		Média	
	Com Adubação	Sem Adubação		Com Adubação	Sem Adubação		
CIR217	318,47	49,17	183,82	1.059,28	540,97	800,12	360,71
CMA222	276,11	30,42	153,26	457,37	287,22	372,29	285,97
CMU609	792,92	127,03	459,98	605,63	740,56	673,09	403,02
CMA225	365,00	161,67	263,34	228,54	329,45	278,99	270,58
CMA227	251,25	38,13	144,69	111,11	173,20	142,15	217,52
CMA228	395,84	39,59	217,71	347,68	45,84	196,76	296,70
CMA274	205,83	81,67	143,75	349,87	175,14	262,50	274,83
CMA276	187,64	103,89	145,76	174,38	71,95	123,16	206,05
CMU601	216,17	61,04	138,61	1.161,53	642,81	902,17	348,84
CMU605	254,82	369,33	312,08	602,37	344,72	473,54	346,71
CMU607	389,31	343,34	366,32	351,45	493,78	422,61	321,49
CMU610	994,17	428,48	711,32	782,12	642,56	712,34	478,86
CMU624	1.046,59	177,22	611,90	583,11	703,73	643,42	457,61
CMA223	120,28	116,67	118,47	130,07	225,45	177,76	246,38
CMA224	94,45	250,70	172,57	192,78	196,15	194,46	255,78
CMU611	689,45	120,00	404,72	692,81	233,92	463,36	382,75
CMU612	442,50	20,00	231,25	2.058,81	395,42	1.227,11	574,61
CMU619	1.443,61	80,84	762,22	2.250,42	1.004,79	1.627,60	878,64
CMU626	1.049,59	861,11	955,35	1.460,84	1.324,95	1.392,89	763,36
CMU631	167,11	197,36	182,24	776,00	630,56	703,28	356,36
CMU861	858,26	274,17	566,21	880,61	843,11	861,86	472,61
CMU871	1.249,86	467,29	858,58	2.220,37	890,00	1.555,18	853,98
CMU882	519,78	149,17	334,47	350,28	140,21	245,25	189,24
CMU862	215,83	123,97	169,90	759,55	381,22	570,38	273,09
CMU375	1.222,50	328,50	775,50	1.973,17	816,97	1.395,07	788,46
CMU388	553,98	387,08	470,53	724,03	966,54	845,29	419,42
CMU300	996,67	157,67	577,17	1.381,81	447,22	914,51	564,12
<b>Média Geral</b>	<b>567,33</b>	<b>205,39</b>	<b>386,36</b>	<b>839,48</b>	<b>506,98</b>	<b>673,23</b>	<b>418,06</b>
<b>DMS</b>	<b>453,27<sup>1</sup></b>	<b>881,43<sup>2/</sup></b>		<b>955,79<sup>1/</sup></b>	<b>1.858,63<sup>2/</sup></b>		

<sup>1/</sup>DMS para comparação de médias de um mesmo clone avaliado nos dois sistemas.

<sup>2/</sup>DMS para comparação de médias de diferentes clones avaliados em apenas um sistema.

Obs.: Média geral: com adubação = 576,07; sem adubação = 260,06.

O sistema de cultivo do guaranazeiro em mata primária, Município de Maués, teve efeito significativo de clones, confirmando a existência de variabilidade genética. A interação clones x sistemas de cultivo foi significativa em alguns anos (Tabela 10). Na decomposição de clones dentro de sistema de cultivo com adubo e clones dentro de sistema de cultivo sem adubo, verifica-se a existência de desempenho diferencial entre os clones, possibilitando seleção de genótipos para condições adubadas e não adubadas, atendendo aqueles produtores com nenhum poder de investimento ou com grande poder de investimento.

Analisando os resultados das interações, verifica-se que, nos anos de 2000 e 2001, o efeito da interação foi não significativo, mas, após decomposição em parte complexa e simples, houve predominância da fração complexa, mesmo que as correlações tenham sido significativas e de baixa magnitude (Tabela 2), apesar de teoricamente se esperar no máximo interação do tipo simples, divergindo, dessa forma, da teoria existente. Caso inverso ocorreu no ano de 1998, em que o teste F foi significativo para interação, correlação entre clones e sistema de cultivo não significativa, mas houve predominância do tipo simples.

Observando a Tabela 11, é possível constatar a existência da interação do tipo complexa nos anos de 2000 e 2001. Como exemplos têm-se, no ano de 2000, interação complexa entre os clones CIR217 e CMA222, CMU612 e CMU631, CMU862 e CMU388, entre outros e, em 2001, entre os clones CMA276 e CMU601, CMU631 e CMU375, CMU388 e CMU300, entre outros. A existência de interações do tipo complexa constitui uma barreira quando se deseja selecionar ou indicar clones para toda a rede de experimentos, e também, para recomendação de cultivares para uso comercial. Nessa situação há necessidade de análises de estabilidade e adaptabilidade para se conhecer o comportamento dos clones.

**Tabela 10.** Resumo das análises conjuntas de variância da produção de sementes secas por planta de clones de guaranazeiro cultivados em dois sistemas de cultivo (solo com o tipo de vegetação mata primária), avaliados durante quatro anos consecutivos, no Município de Maués, AM.

F.V.	G.L.	Quadros Médios			
		1998	1999	2000	2001
Blocos / sistemas de cultivo	2	145458,4172	1064190,8148	636232,0516	429152,3864
Clones	26	187655,0680 **	444411,9085 **	953423,5627 **	1077382,2855 **
Sistemas de cultivo	1	5656274,9082 *	1318640,7008 <sup>ns</sup>	78961,1265 <sup>ns</sup>	1344931,7808 <sup>ns</sup>
Clones x sistemas de cultivo	26	144489,3548 **	321026,1785 **	249385,3699 <sup>ns</sup>	233995,5692 <sup>ns</sup>
Clones (com adubo)	26	297268,1507 **	523163,5812 **	617150,7006 **	619194,3762 **
Clones (sem adubo)	26	34876,2721 <sup>ns</sup>	242274,5058 *	585658,2320 **	692183,4785 **
Resíduo	52	58099,2454	125509,8865	195574,00	239575,6132
<b>Média</b>		<b>398,67</b>	<b>764,64</b>	<b>663,40</b>	<b>809,44</b>
<b>CVe (%)</b>		<b>60,46</b>	<b>46,33</b>	<b>66,66</b>	<b>60,47</b>

\*, \*\* Significativos a 5% e 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F; ns – não significativo, a 5%.

**Tabela 11.** Produções médias, em gramas de sementes secas por planta de clones de guarazeiro submetidos a dois sistemas de cultivo, médias em cada sistema, médias dos sistemas, médias gerais por sistema e dos sistemas e a média geral de quatro anos consecutivos de avaliação, em solo com o tipo de vegetação mata primária, no Município de Maués, AM.

Clone	1998		Média	1999		Média
	Sistema de cultivo			Sistema de cultivo		
	Com Adubação	Sem Adubação		Com Adubação	Sem Adubação	
CIR217	623,34	16,67	320,00	1.028,34	763,06	895,70
CMA222	620,03	117,17	368,60	989,72	537,36	763,54
CMU609	91,46	23,06	57,26	210,70	342,50	276,60
CMA225	1.319,59	86,95	703,27	1.101,39	515,00	808,20
CMA227	1.344,31	392,08	868,19	1.484,45	510,28	997,36
CMA228	1.061,25	150,69	605,97	590,84	286,11	438,47
CMA274	575,28	162,16	368,72	978,89	726,95	852,92
CMA276	628,96	146,34	387,65	167,50	1.644,17	905,83
CMU601	529,58	67,50	298,54	613,34	346,25	479,79
CMU605	236,67	103,96	170,31	529,17	310,42	419,79
CMU607	319,80	157,16	238,48	79,45	325,28	202,36
CMU610	481,81	347,07	414,44	723,34	375,22	549,28
CMU624	351,18	196,12	273,65	535,14	679,73	607,43
CMA223	435,28	208,96	322,12	778,06	272,50	525,28
CMA224	991,81	183,47	587,64	1.591,25	633,33	1.112,29
CMU611	264,76	126,11	195,44	647,78	263,06	455,42
CMU612	314,87	25,00	169,93	1.690,28	1.031,11	1.360,69
CMU619	1.073,47	60,63	567,05	1.875,56	933,61	1.404,58
CMU626	246,53	107,50	177,02	504,17	224,45	364,31
CMU631	854,62	556,11	705,36	1.214,45	946,67	1.080,56
CMU861	389,10	346,00	367,55	847,09	1.106,67	976,88
CMU871	1.488,96	35,42	762,19	1.522,78	630,00	1.076,39
CMU882	345,56	146,88	246,22	651,95	763,89	707,92
CMU862	316,67	109,87	213,27	412,78	497,09	454,93
CMU375	1.075,00	410,00	742,50	675,56	1.176,11	925,83
CMU388	366,88	156,95	261,91	371,94	1.035,00	703,47
CMU300	596,41	145,35	370,88	1.812,92	786,12	1.299,52
<b>Média Geral</b>	<b>627,53</b>	<b>169,82</b>	<b>398,67</b>	<b>875,14</b>	<b>654,15</b>	<b>764,64</b>
<b>DMS</b>	<b>483,91<sup>1/</sup></b>	<b>941,01<sup>2/</sup></b>		<b>711,25<sup>1/</sup></b>	<b>1.383,09<sup>2/</sup></b>	

**Tabela 11.** Continuação.

Clone	2000		Média	2001		Média	Média Geral
	Sistema de cultivo			Sistema de cultivo			
	Com Adubação	Sem Adubação		Com Adubação	Sem Adubação		
CIR217	830,28	583,75	707,02	1.088,20	1.001,97	1.045,08	741,95
CMA222	110,83	192,21	151,52	643,75	110,63	377,19	415,21
CMU609	147,50	190,89	169,20	372,39	211,25	291,82	198,72
CMA225	383,33	118,89	251,11	281,88	202,50	242,19	501,19
CMA227	117,22	191,22	154,22	390,23	430,42	410,32	607,52
CMA228	500,00	362,50	431,25	109,33	235,17	172,25	411,99
CMA274	640,84	336,84	488,84	368,34	35,00	201,67	478,03
CMA276	177,50	139,39	158,44	1.333,33	264,17	798,75	562,67
CMU601	159,84	182,71	171,27	775,56	410,75	593,15	385,69
CMU605	636,42	570,54	603,48	1.149,45	506,81	828,13	505,43
CMU607	94,17	897,42	495,79	653,47	829,67	741,57	419,55
CMU610	803,31	311,18	557,25	848,09	238,46	543,27	516,06
CMU624	869,04	801,17	835,10	852,54	618,62	735,58	612,94
CMA223	606,67	108,33	357,50	606,67	15,00	310,84	378,93
CMA224	463,33	153,92	308,63	610,83	333,42	472,13	620,17
CMU611	398,75	412,20	405,47	1.061,95	711,81	886,88	485,80
CMU612	53,33	1.051,06	552,19	1.140,42	446,00	793,21	719,01
CMU619	1.690,78	1.491,48	1.591,13	1.363,53	1.593,25	1.478,39	1.260,29
CMU626	933,29	1.135,42	1.034,36	1.599,52	1.830,42	1.714,97	822,66
CMU631	104,20	307,98	206,09	360,78	545,49	453,13	611,28
CMU861	1.295,54	2.118,86	1.707,20	2.177,08	1.962,22	2.069,65	1.280,32
CMU871	2.383,09	1.110,84	1.746,96	2.438,06	1.124,45	1.781,25	1.341,70
CMU882	684,45	1.255,14	969,79	1.276,46	1.252,22	1.264,34	797,07
CMU862	464,21	1.124,53	794,37	883,20	1.168,53	1.025,86	622,11
CMU375	243,70	846,81	545,25	409,48	219,45	314,46	632,01
CMU388	973,88	1.598,10	1.285,99	776,10	1.921,71	1.348,90	900,07
CMU300	1.416,39	1.048,64	1.232,51	1.297,34	622,50	959,92	965,71
<b>Média Geral</b>	<b>636,37</b>	<b>690,45</b>	<b>663,40</b>	<b>921,04</b>	<b>697,85</b>	<b>809,44</b>	<b>659,04</b>
<b>DMS</b>	<b>887,84<sup>1/</sup></b>	<b>1.726,50<sup>2/</sup></b>		<b>982,66<sup>1/</sup></b>	<b>1.910,87<sup>2/</sup></b>		

<sup>1/</sup>DMS para comparação de médias de um mesmo clone avaliado nos dois sistemas.

<sup>2/</sup>DMS para comparação de médias de diferentes clones avaliados em apenas um sistema.

Obs.: Média geral: com adubação = 765,02; sem adubação = 553,07.



As estimativas de parâmetros genéticos e fenotípicos indicam possibilidades de ganhos com a seleção, valores de  $H^2$  próximo de 80% no ano de 2000, em que se detectou o maior CVg e CVg/CVe (Tabela 3), apesar de ter sido o ano com menor precisão experimental.

Com base nas médias apresentadas na Tabela 12, pode-se verificar que, de maneira geral, quando se envolveu o sistema de cultivo sem o uso de adubação em relação ao sistema com o uso de adubação, verificou-se uma baixa expressividade dos clones quanto à produção de sementes secas por planta. A evidência deste fato é verificada na média geral da interação dos locais, Manaus x Maués, em solo sob capoeira onde, utilizando o sistema de cultivo com adubação, produziu 62,50% a mais, em relação ao sistema sem uso de adubação. O mesmo se observa na interação dos tipos de solo sob capoeira x tipo de solo sob mata primária, em Maués, que quando se utilizou o sistema de cultivo com o uso de adubação a produção foi 65,30% superior ao sistema sem o uso de adubação. Ainda pode se verificar que a existência de fertilidade natural é importante na expressão do potencial genético produtivo de clones de guaranazeiro, quando se verifica que a produção em solo sob a vegetação de mata primária, em Maués, foi superior em relação aos tipos de solo sob mata secundária e capoeira.

**Tabela 12.** Resumo das médias gerais de produção de sementes secas por ramete de clones de guaranazeiro associadas às interações de locais, tipos de solo, em relação à vegetação, e sistemas de cultivo referente aos anos de 1998, 1999, 2000 e 2001, em três municípios do Estado do Amazonas.

Clone	Interações												
	Local				Tipo de Solo/Vegetação				Sistema de Cultivo				
	Maués		Maués x Iranduba		Capoeira x M. Secundária		Capoeira x M. Primária		Sistema Adubado x Sistema Não-Adubado		M. Primária		
	Com Adubo	Sem Adubo	Com Adubo	Sem Adubo	Com Adubo	Sem Adubo	Com Adubo	Sem Adubo	Com Adubo	Sem Adubo	Com Adubo	Sem Adubo	
CIR217	731,19	407,24	771,79	698,94	634,36	762,13	712,79	389,87	845,38	618,76	777,72	360,71	741,95
CMA222	371,54	162,53	527,56	529,98	312,13	598,27	524,74	176,44	471,90	662,29	248,10	285,97	415,21
CMU609	393,85	378,95	292,13	473,02	268,78	491,37	368,83	232,90	518,51	390,36	369,79	403,02	198,72
CMA225	357,14	245,21	498,38	237,34	404,62	320,57	568,61	203,16	243,33	393,41	331,77	270,58	501,19
CMA227	437,21	179,16	681,14	401,72	471,15	331,29	586,17	238,88	531,97	403,58	398,86	217,52	607,52
CMA228	355,00	156,02	392,15	356,49	262,94	289,88	518,46	190,22	366,27	338,11	214,31	296,70	411,99
CMA274	417,12	277,10	590,65	403,16	482,92	508,96	533,14	219,72	401,54	572,48	419,40	274,83	478,03
CMA276	345,83	307,94	671,80	559,94	750,87	490,39	407,95	360,77	580,11	793,54	447,72	206,05	562,67
CMU601	341,64	255,12	398,57	297,64	299,14	378,84	489,08	245,44	248,40	430,06	247,92	348,84	385,69
CMU605	445,27	366,58	527,12	346,67	450,36	376,37	524,12	328,01	404,36	361,59	465,14	346,71	505,43
CMU607	272,99	300,06	514,78	554,02	325,75	451,01	305,05	435,99	624,27	525,19	251,56	321,49	419,55
CMU610	639,27	436,57	702,47	407,18	600,05	449,60	672,15	294,83	714,03	452,67	596,98	478,86	516,06
CMU624	623,29	459,22	480,90	673,21	437,05	708,01	648,60	421,96	557,78	520,16	624,90	457,61	612,94
CMA223	285,04	216,18	450,95	315,46	328,37	389,39	425,73	199,58	283,25	462,92	254,84	246,38	378,93
CMA224	253,32	327,44	591,48	381,67	380,02	317,49	620,33	273,62	435,14	372,53	324,99	295,78	620,17
CMU611	593,28	160,40	601,72	362,35	600,94	348,49	598,67	269,88	360,74	578,49	370,94	382,75	485,80
CMU612	753,48	469,15	491,11	622,02	373,82	738,47	904,52	389,09	467,43	464,27	648,02	574,61	719,01
CMU619	1,247,95	257,53	743,85	813,61	608,14	634,52	1,481,06	657,87	440,37	615,82	626,85	878,64	1,260,29
CMU626	603,76	511,28	669,52	546,86	507,67	435,92	825,21	760,81	447,24	591,91	351,68	763,36	822,66
CMU631	909,31	456,61	605,04	858,54	1,027,49	839,97	505,53	462,12	704,32	857,89	1,009,57	356,36	611,28
CMU661	437,10	463,88	798,12	777,72	454,22	422,21	858,15	894,78	664,64	448,06	428,37	472,61	1,280,32
CMU871	1,190,56	551,62	1,364,14	873,70	833,93	930,35	1,612,20	583,48	1,111,21	876,08	888,20	853,98	1,341,70
CMU882	501,66	387,75	554,44	584,18	483,91	608,66	496,75	489,55	472,07	398,39	700,17	189,24	797,07
CMU862	311,43	323,72	501,22	382,05	400,40	296,15	429,29	465,91	390,54	330,49	362,06	273,09	622,11
CMU375	971,15	439,72	498,96	743,66	626,25	686,48	885,78	534,69	536,80	690,30	622,41	788,46	632,01
CMU388	496,62	342,75	346,09	702,75	375,43	440,56	534,99	784,50	260,40	396,04	419,95	419,42	900,07
CMU300	772,90	427,57	789,68	679,12	448,53	532,38	1,084,70	445,12	858,45	344,56	636,35	564,12	965,71
Média Geral	557,74	343,23	593,55	540,11	487,22	510,29	670,54	405,53	516,31	514,59	482,91	418,06	659,04

## **Conclusões**

- As análises de variância indicaram a possibilidade de sucesso na seleção, com base na alta variabilidade expressa pelos efeitos significativos de clones, mesmo na presença de interação clones x diferentes condições de cultivo.
- As interações clones x diferentes condições de cultivo foram significativas na maioria das situações e com predominância da fração complexa.
- A existência de fertilidade natural, ou incorporada, mostrou-se importante na expressão do potencial genético produtivo dos clones, permitindo melhor discriminação destes.
- A condição mais favorável à expressão dos genes responsáveis pela produção de sementes secas em clones de guaranazeiro foi a do Município de Maués, em solo sob mata primária e capoeira e com o uso da adubação.

## Referências

ALLARD, R. W.; BRADSHAW, A. D. Implications of genotype-environmental interactions in applied plant breeding. **Crop Science**, v. 4, p. 503-508, 1964.

ANTÔNIO, I. C. **Boletim agrometeorológico 2007**: Estação Agroclimatológica da Embrapa Amazônia Ocidental, no Km 29 da Rodovia AM-010. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2009. 28 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Documentos, 76).

CRUZ, C. D. **Programa GENES**: versão Windows - aplicativo computacional em genética e estatística. Viçosa: UFV, 2001. 648 p.

CRUZ, C. D.; CASTOLDI, F. Decomposição da interação genótipos x ambientes em partes simples e complexa. **Revista Ceres**, v. 38, p. 422-30, 1991.

CRUZ, C. D.; REGAZZI, A. J. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. 2. ed. Viçosa: UFV, 1997. 390 p.

NASCIMENTO FILHO, F. J. do; GARCIA, T. B. **Competição e avaliação de clones de guaraná**. Manaus: EMBRAPA-CPAA, 1993. 37 p. (EMBRAPA-CPAA. Programa 7 – Diversificação Agropecuária – Guaraná. Projeto 8.07.83.005-4). Projeto concluído.

NASCIMENTO FILHO, F. J. do; ATROCH, A. L.; CRUZ, C. D.;  
CARNEIRO, P. C. S. Adaptabilidade e estabilidade de clones de guaraná.  
**Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 44, n. 9, p. 1138-1144, 2009.

NASCIMENTO FILHO, F. J. do; ATROCH, A. L.; CRUZ, C. D.;  
CARNEIRO, P. C. S. Comportamento de clones de guaraná em três  
localidades. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 53, n. 1, p. 38-45, 2010.

NASCIMENTO FILHO, F. J. do; ATROCH, A. L.; CRAVO, M. S. da.  
**Melhoramento genético do guaranazeiro**: resultados de ensaios de  
avaliação de clones – fase produtiva 1985 a 1994. Manaus: Embrapa  
Amazônia Ocidental, 2000. 54 p. (Embrapa Amazônia Ocidental.  
Boletim de Pesquisa, 7).

SISTEMAS de produção para guaraná (revisão): Estado do Amazonas.  
[s.l.]: EMBRAPA, 1983. 31 p. (Sistemas de produção, Boletim 01).





**Embrapa**

---

*Amazônia Ocidental*

Ministério da  
**Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento**

G O V E R N O F E D E R A L  
**BRASIL**  
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA