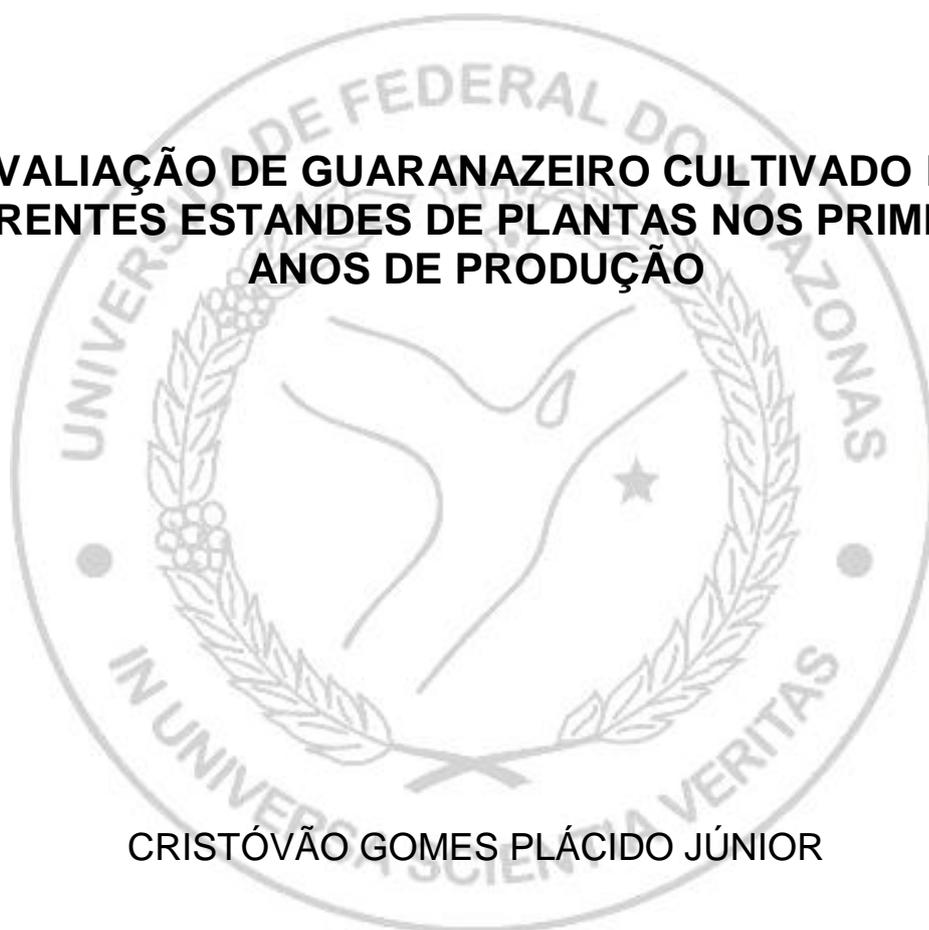


**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA TROPICAL**

**AVALIAÇÃO DE GUARANAZEIRO CULTIVADO EM
DIFERENTES ESTANDES DE PLANTAS NOS PRIMEIROS
ANOS DE PRODUÇÃO**



CRISTÓVÃO GOMES PLÁCIDO JÚNIOR

MANAUS
2012

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA TROPICAL**

**AVALIAÇÃO DE GUARANAZEIRO CULTIVADO EM
DIFERENTES ESTANDES DE PLANTAS NOS PRIMEIROS
ANOS DE PRODUÇÃO**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia Tropical - PGATR da Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Amazonas, como parte dos quesitos para obtenção do Título de Doutor, na área de concentração Produção Vegetal.

Orientador: Prof. Dr. Adônis Moreira

MANAUS
2012

Ficha Catalográfica
(Catalogação na fonte realizada pela Biblioteca Central - UFAM)

	Plácido Júnior, Cristóvão Gomes
P698a	Avaliação de guaranzeiro cultivado em diferentes estandes de plantas nos primeiros anos de produção / Cristóvão Gomes Plácido Júnior. - Manaus: UFAM, 2012. 97 f.; il. algumas color. Tese (Doutorado em Agronomia Tropical) — Universidade Federal do Amazonas, 2012. Orientador: Prof. Dr. Adônis Moreira 1. Guaraná - Cultivo 2. Produtividade agrícola 3. Fertilidade do solo I. Moreira, Adônis (Orient.) II. Universidade Federal do Amazonas III. Título CDU 582.772.4(043.2)

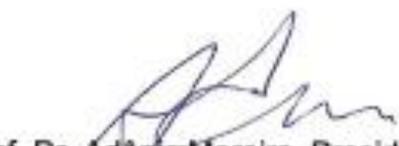
CRISTÓVÃO GOMES PLÁCIDO JÚNIOR

**AVALIAÇÃO DE GUARANAZEIRO CULTIVADO EM
DIFERENTES ESTANDES DE PLANTAS NOS PRIMEIROS
ANOS DE PRODUÇÃO**

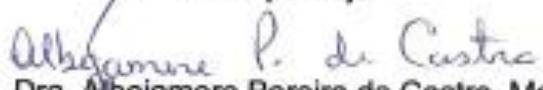
Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia Tropical - PGATR da Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Amazonas, como parte dos quesitos para obtenção do Título de Doutor, na área de concentração Produção Vegetal.

Aprovada em 04 de junho de 2012

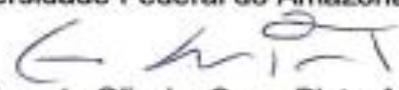
BANCA EXAMINADORA



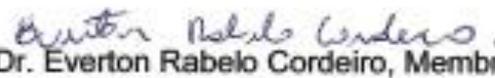
Prof. Dr. Adonis Moreira, Presidente
Embrapa Soja



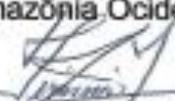
Profa. Dra. Albejamer Pereira de Castro, Membro
Universidade Federal do Amazonas



Prof. Dr. Ernesto Oliveira Serra Pinto, Membro
Universidade Federal do Amazonas



Dr. Everton Rabelo Cordeiro, Membro
Embrapa Amazônia Ocidental



Dr. Firmino José do Nascimento Filho, Membro
Embrapa Amazônia Ocidental

Dedico

Ao meu pai, minha mãe, meus irmãos, esposa e filhos que sempre acreditaram em mim e apesar das dificuldades, mantiveram a fé ao me incentivar na realização deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

À minha amada esposa Marisol e meus filhos João Luiz e Iasmim Elias de Barros Plácido pela paciência nos momentos de ausência e por mais uma etapa vencida em nossas vidas;

Aos meus pais, Cristóvão Gomes Plácido e Maria Carmelita da Silva Plácido, pela educação para a vida e apoio;

À Universidade Federal do Amazonas (UFAM), pelo apoio ao longo desses 13 anos na minha formação profissional;

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas, pela sua importância no desenvolvimento da pesquisa no Estado e pela bolsa concedida;

À Embrapa Amazônia Ocidental pelo apoio logístico para realização deste trabalho;

Ao Banco da Amazônia, pela oportunidade oferecida.

Aos Gerentes do Banco da Amazônia: Senhores Antonio Edson da Costa Ribeiro e Carlos Roberto de Oliveira pelo apoio;

A todos meus professores, em especial ao meu orientador Dr. Adônis Moreira e co-orientadora Dra. Larissa Alexandra Cardoso Moraes pelas sugestões, paciência e confiança nesta jornada;

Aos Pesquisadores Profa. Dra. Albejamere Pereira de Castro, Dr. André Luiz Atroch, Prof. Dr. Ernesto Oliveira Serra Pinto, Dr. Everton Rabelo Cordeiro, Dr. Firmino José do Nascimento Filho, Dr. José Clério Rezende Pereira (Mestre) e Dr. José Ricardo Pupo Gonçalves pelo apoio, sugestões e contribuição durante a pesquisa;

Ao Economista Raul Hernan Ortiz Torres, pelas contribuições nas Análises Econômico-Financeiras deste trabalho;

A população do município de Maués-AM, em especial ao Sr. Luiz Macedo Cavalcante, seu filho Luiz Canindé Gondim Cavalcante, ao Sr. Sergio Rodnitzky e ao Sr. José Ribamar Cavalcante Ribeiro, pelo apoio durante este trabalho;

Aos amigos Atmam Campelo Batista, Douglas Andrade Brasil, Helder de Oliveira Frazão, Gilson Sanchez Chia, José Nascimento, Lucifrancy Vilagelim Costa, Rean Augusto Zaninetti, Reynaldo Miranda de Castro, pelo companheirismo e apoio em mais esta conquista;

A todos aqueles que direta ou indiretamente contribuíram para realização deste trabalho.

RESUMO

O cultivo do guaranazeiro tem grande importância social e econômica na região do município de Maués. Visando o aumento da produtividade da lavoura, são necessários estudos sobre a população de plantas por unidade de área cultivada. Este trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos de diferentes estandes de plantas no cultivo do guaranazeiro sobre aspectos de crescimento vegetativo, doenças, produtividade e fertilidade do solo, possibilitando uma melhor utilização das áreas utilizadas com a cultura do guaranazeiro, reduzir o impacto da implantação da cultura em novas áreas apresentando um retorno econômico aos produtores de guaraná do município de Maués, Estado do Amazonas. Foram estudados duas cultivares BRS-Amazonas e BRS-Maués em estandes de 625, 833, 1.111, 1.666, 2.500 e 5.000 plantas por hectare. O delineamento experimental adotado para a análise foi o inteiramente casualizado em arranjo fatorial 2 x 6, sendo que o número de repetições variou de 3 a 10, de acordo com as variáveis estudadas. O aumento do estande de plantas mostrou viabilidade econômico-financeira para todos os indicadores, com baixo risco de obter resultados desfavoráveis na região analisada quando utilizadas cultivares que apresentem alta resistência às principais doenças que afetam a cultura. Existe a necessidade de se definir o estande ideal de plantas por unidade de área, considerando o tempo de estabilização da produção que ocorre a partir do quinto ano.

Palavras-Chave: Espaçamento; produtividade, fertilidade do solo, fitossanidade, análise financeira e *Paullinia cupana*

ABSTRACT

The guarana cultivation has great social and economic importance in Maués City. Aimed at increasing crop yields, studies are needed on the plant population per unit area. This work aimed to evaluate the effects of different plant stands in the cultivation of guarana on aspects of vegetative growth, diseases, soil fertility and productivity, to improve the productive use of areas with the culture of guarana and reducing the impact of the implementation of the culture in new areas, providing an economic return for producers of guarana in Maués City, Amazonas State. We studied two clones BRS-Amazonas (CMU-300) and BRS-Maués (CMU-871) in booths of 625, 833, 1,111, 1,666, 2,500 and 5,000 plants per hectare. The experimental design for the analysis was completely randomized in factorial arrangement 2x6 and the number of replicates ranged from 3 to 10 according to the variables studied. The increase in the plant stands showed the economic viability for all indicators, with low risk of obtaining unfavorable results in the region analyzed when the used clones show high resistance to major diseases affecting the crop. There is need for continued evaluation to define the better stand of plants per unit area, which should be set at the end of at least five years of evaluation, after the stabilization of yield per plant.

Keywords: Spacing, productivity, soil fertility, plant health, financial analysis and *Paullinia cupana*

LISTA DE FIGURAS

Item	Página
Figura 1 - Guaranazeiro, pertencente à família Sapindaceae -----	15
Figura 2 - Frutos de guaranazeiro -----	16
Figura 3 - <i>Liothrips adisi</i> e danos causados nas folhas e ramos -----	22
Figura 4 - Sintomas da Antracnose -----	23
Figura 5 - A: Inflorescência saudável; B: Sintomas do Superbrotamento--	25
Figura 6 - Área de plantio (Imagem de satélite) -----	40
Figura 7 - Escala diagramática para a antracnose do guaranazeiro -----	44
Figura 8 - Incremento na produtividade da cultivar BRS-Amazonas -----	53
Figura 9 - Incremento na produtividade da cultivar BRS-Maués -----	54
Figura 10 - Antracnose do guaranazeiro submetido a diferentes estandes -----	58
Figura 11 - Superbrotamento do guaranazeiro submetido a diferentes estandes -----	58
Figura 12 - Regressão linear da produtividade média estimada, em relação ao estande de plantas da cultivar BRS-Amazonas ----	67
Figura 13 - Regressão linear da produtividade média estimada, em relação ao estande de plantas da cultivar BRS-Maués -----	67

LISTA DE TABELAS

Item	Página
Tabela 1 - Características morfológicas e agronômicas das cultivares ----	17
Tabela 2 - Distribuição aproximada das principais classes de solos da Amazônia -----	30
Tabela 3 - Granulometria das áreas em função do estande -----	41
Tabela 4 - Espaçamentos, total de plantas por repetição e estandes de plantas por hectare -----	43
Tabela 5 – Valores médios dos aspectos de crescimento vegetativo -----	50
Tabela 6 - Análise de variância para produtividade das cultivares -----	51
Tabela 7 - Produtividade das cultivares BRS-Amazonas e BRS-Maués no segundo e terceiro ano de plantio -----	52
Tabela 8 - Análise de variância para superbrotamento -----	57
Tabela 9 - Análise de variância para antracnose -----	57
Tabela 10 - Atributos do solo na profundidade de 0-20 cm -----	61
Tabela 11 - Atributos químicos do solo na profundidade de 0-20 cm -----	62
Tabela 12 - Teores dos micronutrientes Cu, Fe, Mn e Zn disponível no solo -----	63
Tabela 13 - Comparação dos indicadores de sete estandes de cultivo da cultivar BRS-Amazonas -----	64
Tabela 14 - Comparação dos indicadores de sete estandes de cultivo da Cultivar BRS-Maués -----	64
Tabela 15 - Comparação dos indicadores econômico-financeiros de sete estandes de cultivo da cultivar BRS-Amazonas -----	66
Tabela 16 - Comparação dos indicadores econômico-financeiros de sete estandes de cultivo da cultivar BRS-Maués -----	66

SUMÁRIO

Item	Página
1 Introdução -----	12
2 Revisão de Literatura -----	14
2.1 Descrição Botânica -----	14
2.2 Cultivares utilizadas -----	17
2.3 Importância Social -----	18
2.4 Importância Econômica -----	19
2.5 Região de Cultivo -----	20
2.6 Clima -----	21
2.7 Tripes -----	22
2.8 Antracnose -----	23
2.9 Superbrotamento -----	24
2.10 Desenvolvimento vegetativo e reprodutivo em estandes de plantas em cultivos adensados -----	25
2.11 Crescimento e distribuição do sistema radicular em estandes de plantas em cultivos adensados -----	27
2.12 Atributos químicos dos solos da Amazônia -----	28
2.13 Métodos de Avaliação Financeira-----	33
3 Objetivos-----	39
4 Material e Métodos-----	40
5 Resultado e Discussões -----	48
6 Recomendações Finais-----	69
7 Conclusões -----	70
8 Referências Bibliográficas-----	72
9 Anexos -----	80

1 INTRODUÇÃO

O guaranazeiro (*Paullinia cupana* var. *sorbilis*) é uma espécie arbustiva e trepadeira da família das Sapindáceas que durante séculos é utilizada pela população nativa da Amazônia Legal. O nome guaraná é de origem tupi e significa “bebida dos senhores” (MONTEIRO, 1965).

De acordo com Garcia *et al.* (1999), o guaranazeiro foi cultivado inicialmente na Amazônia pelos índios da tribo Saterê-Maué. O guaraná tem propriedades medicinais, podendo ser usado como antitérmico, antineurálgico, antidiarréico, estimulante, analgésico, antigripal, na fabricação de refrigerantes, xaropes, sucos, pós-solúveis e bastões. Na forma de pó é utilizado na fabricação de produtos energéticos.

O guaraná desponta como de grande potencial para os mercados interno e externo. Na Amazônia, é uma cultura de grande importância para a agricultura familiar. Atualmente, o Brasil é o único produtor mundial de guaraná, sendo plantado comercialmente nos estados do Amazonas, Acre, Pará, Rondônia, Roraima, Bahia e Mato Grosso (NASCIMENTO FILHO *et al.*, 2001).

Com relação ao manejo da cultura, o aumento do estande de plantas no cultivo do guaranazeiro visa reduzir os custos de produção e elevar a produtividade, sendo mais uma opção para Amazônia, o que torna uma alternativa a mais para incrementar a produtividade, além de otimizar a utilização das áreas de cultivo.

O aumento do estande de plantas por unidade de área teve impulso a partir da década de 1960, muito embora já tivessem relatos de lavouras adensadas desde o início do século XX. Esse sistema compreende a utilização de espaçamentos menores, que resultam numa população maior de plantas, visto que existe uma

tendência mundial nesse sentido, que objetiva a exploração mais adequada do solo, melhor utilização dos insumos aplicados na cultura e um maior retorno financeiro por unidade de área (PAVAN e CHAVES, 1996).

Pesquisas direcionadas ao aumento do estande de plantas no cultivo do guaranazeiro se justificam devido à preocupação já existente no mercado, quanto à constante elevação dos custos de produção e da atratividade do preço. Com uma maior produção por unidade de área, além da sustentabilidade da cultura e do menor impacto sobre novas áreas, poderá reduzir o desmatamento no Bioma Amazônico, estando isso de acordo com o Plano Nacional de Redução do Desmatamento - PNRD (BRASIL, 2009).

Nesse sentido o aumento do estande de plantio poderá ser decisivo na sustentabilidade e competitividade da guaranicultura na região, pois permitirá uma melhor utilização da área de cultivo sem a necessidade da mecanização, tendo em vista o tamanho médio de 50 hectares das áreas exploradas com a cultura na Amazônia.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Descrição Botânica

O guaranazeiro (*Paullinia cupana* (H.B.K) var. *sorbilis* (Mart.) Ducke) é uma dicotiledônea tropical, pertencente à família Sapindaceae (Figura 1), compreende, aproximadamente, 136 gêneros e cerca de 2000 espécies (IPNI, 2012). Segundo Radlkofer (1934), existem 14 tribos, das quais a *Paullinieae* é a única tribo caracterizada por ser trepadeira, as tribos restantes são arbustos ou árvores. A tribo *Paullinieae* com 7 gêneros e cerca de 430 espécies incluem um quarto das espécies da família, a tribo apresenta uma distribuição quase exclusivamente neotropical. Mesmo existindo divergências quanto à circunscrição dessa família botânica, são reconhecidas pelo menos três subfamílias, ficando o guaranazeiro incluído na subfamília Sapindoideae. Dentro dessa subfamília, Harrington *et al.* (2005) recomendam a manutenção do gênero *Paullinia* na tribo Paullinieae. Atualmente são aceitas 195 espécies no gênero *Paullinia* e pelo menos quatro das divisões de Radlkofer (1934), incluindo o *Pleurotoechus*.



Figura 1. Guaranazeiro, pertencente à família Sapindaceae, planta tropical de baixa altitude, arbustiva, lenhosa (Foto: Cristóvão G. P. Júnior).

De acordo com Ducke (1938), a *P. cupana* apresenta folíolos fortemente serrado-lobados nas plantas jovens e desprovida de gavinhas em qualquer idade. As flores e os frutos são maiores que os da variedade *sorbilis*, e os frutos são acentuadamente obovado-piriformes, de cor vermelha bastante escura e com pouco brilho. As plantas da variedade *sorbilis* possuem folíolos menos profundamente lobados quando jovens e são providas de gavinhas quando adultas com flores ligeiramente menores. Os frutos também têm metade ou um terço do volume e cor vermelho-vivo e bastante brilhantes.

Sua inflorescência é um cacho, com tamanho variável, chegando a ultrapassar 25 cm e ocorre, geralmente, na axila das folhas ou na base de uma gavinha. As flores são dispostas no eixo principal da inflorescência, organizadas em fascículos de três a sete, e são funcionalmente unissexuais. As femininas

apresentam estames rudimentares, com anteras indeiscentes e são tricarpelares, com estigmas trifidos. As flores masculinas possuem ovários atrofiados, com óvulos, estilete e estigmas pouco desenvolvidos. Há oito estames, com filetes de três tamanhos distintos e dotados de pêlos longos, sendo as anteras glabras. Os grãos de pólen têm formato triangular. O cálice é composto de cinco sépalas, das quais duas são menores e externas, enquanto as outras três são mais estreitas e semelhantes às pétalas (SOUZA *et al.*, 1996). No estado da Bahia, também foi observada proporção de flores masculinas em relação às flores femininas de 5,4:1 (PEREIRA e SACRAMENTO, 1987). Por planta, podem existir 400 inflorescências e cerca de 38.000 flores (ESCOBAR, 1985). O fruto é uma cápsula deiscente e, quando maduro, tem coloração que vai desde amarelo-alaranjada, passando por vermelho-amarelada até vermelho-vivo e brilhante (Figura 2). Quando abre, deixa aparecer a semente castanho-escura envolta parcialmente por um arilo branco (SOUZA *et al.*, 1996).



Figura 2. Frutos de guaranazeiro no “ponto de colheita” (Foto: Cristóvão G. P. Júnior).

A maioria das sementes tem forma arredondada, mas essa característica pode variar conforme as cápsulas obovadas ou oblatas, com uma, duas, três ou mais sementes. Frutos com um, dois ou três óvulos fecundados são comuns.

2.2 Cultivares utilizadas

A utilização de cultivares com altos níveis de resistência estável constituiu-se na estratégia de controle mais viável do ponto de vista social, econômico e ambiental. Neste sentido, a Embrapa Amazônia Ocidental, por meio do seu programa de melhoramento genético do guaranazeiro tem caracterizado clones e cultivares quanto ao nível de resistência, estabilidade, frequência de infecção de doenças e pragas e adaptabilidade. Além de apresentarem estabilidade para resistência à antracnose, estas cultivares foram também selecionados com relação às características agronômicas adequadas ao manejo sustentável da cultura. Dentro desse processo de seleção, as cultivares BRS-Maués e BRS-Amazonas estão sendo recomendados pela Embrapa (EMBRAPA, 2005) para o cultivo em região ou locais onde a antracnose constituiu um fator limitante à produção (Tabela 1).

Tabela 1. Características morfológicas e agronômicas das cultivares de guaranazeiro recomendados pela Embrapa para plantio no Estado do Amazonas.

Nome	Tipos de ramos	Reação à Antracnose	Reação ao Superbrotamento	Produtividade kg/planta/ano
BRS-Maués	Longo	Tolerante	Tolerante	1,55
BRS-Amazonas	Curto	Tolerante	Susceptível	1,49

Fonte: Nascimento Filho *et al.* (1999).

As principais vantagens dessas cultivares em relação às plantas tradicionais, originadas de sementes, são:

a) redução no tempo de formação da muda, que é de aproximadamente sete meses, enquanto a muda de sementes demora, pelo menos, 12 meses;

b) resistência à antracnose;

c) produtividade até dez vezes maior do que a média das plantas tradicionais;

d) precocidade para o início da produção, que é, em média, de dois anos, contra quatro anos das plantas de sementes;

e) sobrevivência das plantas oriundas de estacas no campo após quatro anos do plantio superior a 95 %, enquanto nos plantios provenientes de sementes apenas 20 % dos indivíduos sobrevivem. Todos esses fatores têm como consequência o menor custo de implantação e condução da cultura, além de um maior retorno financeiro.

2.3 Importância Social

No Estado do Amazonas, o guaranazeiro é plantado tanto por pequenos como por grandes produtores. Grandes grupos empresariais possuem áreas de plantio variando de 80 ha a 500 ha (ATROCH, 2001). No Município de Maués (AM), existem, aproximadamente, 1.600 produtores familiares de guaraná, com área média de plantio de 3,0 ha, que são responsáveis por 35 % da área plantada e 35 % da produção estadual. Como citado anteriormente, o povo indígena Sateré-Maué foi o responsável pela domesticação de guaraná na região de Maués, AM, atualmente está expandindo sua produção orgânica (cultivo sem uso de produtos quimicamente processados) em busca de certificação para o mercado europeu. O produtor de

guaraná, de um modo geral, é proprietário da terra, possuindo relativa facilidade de acesso ao crédito rural, o que proporciona o melhor planejamento da produção e garantia de preços mínimos ao produtor (ATROCH, 2009).

2.4 Importância Econômica

Segundo levantamento realizado por Atroch (2009) em 2006, o Brasil possuía 15.356 ha de área plantada com o guaranazeiro e área colhida de 13.039 ha, com uma produção de 2.989 t de semente seca e uma produtividade média de 229 kg/ha. O Estado da Bahia é o maior produtor de guaraná no Brasil (46,9% da produção nacional), seguido pelos estados do Amazonas (38,6 %), Mato Grosso (9,7 %), Acre (2 %), Rondônia (1,6 %) e Pará (1,2 %).

A maior parte da produção de guaraná é consumida no mercado interno, porém, a quantidade exportada, principalmente em forma de extrato concentrado seco e em forma de pó está aumentando. A estimativa da oferta nacional de sementes de guaraná mostra que cerca de 70 % seja absorvida pelos fabricantes de refrigerantes, enquanto os 30 % restantes são comercializados em forma de xarope, bastão, pó e extrato para o consumo interno e para exportação. As oscilações dos preços pagos ao produtor, aliadas às dificuldades na colheita e no armazenamento do produto, são os principais entraves ao processo de comercialização do guaraná (ATROCH, 2001).

A produção de guaraná no Estado do Amazonas é de, aproximadamente, 1.160 toneladas, com um valor de U\$\$ 3,8 milhões. O Município de Maués é o principal produtor, com uma produção de 625 toneladas. O produto oriundo do município é muito valorizado no mercado nacional e, principalmente, no mercado

européu, pois é considerado com maior teor de cafeína do que o guaraná produzido em outras regiões, mesmo dentro do Estado do Amazonas. Em parte, esse diferencial é devido à atuação dos Sateré-Maué, que, além de poder usar a marca Amazônia, podem beneficiar-se dos mercados de produtos indígenas e socialmente justos (ATROCH, 2009).

O mesmo autor cita que o Município de Maués foi o maior produtor de guaraná do Brasil ao longo da maior parte do século XX. Entretanto, problemas fitossanitários e o envelhecimento dos guaranazeiros fizeram com que a produção diminuísse, ano após ano, até ser superado pelo Estado da Bahia, no final da década de 80. Atualmente, no Estado do Amazonas a produção de guaraná mostra sinais de recuperação devido o lançamento de materiais genéticos melhorados pela Embrapa Amazônia Ocidental (CPAA), que estão sendo distribuídos aos produtores de guaraná das principais regiões produtoras, principalmente os localizados no Município de Maués.

2.5 Região de Cultivo

No Estado do Amazonas, o guaranazeiro vem sendo cultivado com sucesso, principalmente, na região do médio Amazonas, nas cidades de Maués, Boa Vista do Ramos e Urucará, locais que se caracterizam por apresentarem abundância de chuvas e moderado período de estiagem. O período chuvoso se estende de setembro a maio, sendo as maiores precipitações entre dezembro e março e as menores entre junho e agosto. A temperatura média oscila entre 28°C e 33°C e a umidade relativa entre 75 % e 83 %.

A utilização de culturas perenes nativas da região (guaranazeiro, pupunheira, seringueira, castanheira, mogno), adaptadas às características do solo pode apresentar um bom potencial para produção, as áreas onde estão sendo cultivados os guaranazeiros são de terra firme, predominantemente em solo tipo Latossolo Amarelo distrófico, profundo, bem drenado, com boas propriedades físicas, mas pobre quimicamente, com pH variando de 4,0 a 5,4 (96 % dos solos), com baixos teores de cálcio (Ca), magnésio (Mg), potássio (K) e fósforo (P) e alta saturação de alumínio (Al) (PLÁCIDO Jr., 2007).

2.6 Clima

De acordo com a classificação de Köppen, a Região Amazônica situa-se no grupo de clima tropical chuvoso A, onde as temperaturas médias dos meses não são inferiores a 18°C, com oscilações inferiores a 5°C, exceto a cidade de Cárceres, Estado do Mato Grosso, que apresenta amplitude anual um pouco acima desse limite. Segundo Bastos (1972), a variedade climática *i* se caracteriza por não ter verão ou inverno estacional. Os tipos climáticos, Afi, Ami e Awi se diferenciam a partir do total pluviométrico do mês com menor precipitação em relação ao total anual. O tipo Afi apresenta abundância de chuvas durante todo o ano (acima de 2.500 mm anuais) e, no mês de menor precipitação, as chuvas alcançam mais de 60 mm, condições favoráveis ao cultivo do guaranazeiro. O tipo Ami, intermediário entre Afi e Awi, possui regime pluviométrico anual que define uma estação relativamente seca, mas com precipitação total acima de 2.500 mm anuais. O tipo Awi se caracteriza por ter índice pluviométrico anual entre 1.000 e 2.500 mm, com nítida estação seca (PEEL *et al.*, 2007).

2.7 Tripes

O trips (*Liothrips adisi*) é o inseto que causa maior dano no guaranazeiro no Estado do Amazonas, pois ataca os frutos do guaranazeiro em seu estágio inicial de desenvolvimento comprometendo o crescimento e qualidade dos frutos. O trips se desenvolve, geralmente, na parte abaxial das folhas novas, causando deformações e queda, nas inflorescências provoca o secamento prematuro das flores (Figura 3). Na fase jovem, apresenta coloração que varia do laranja ao vermelho, quando adulto torna-se negro, com aproximadamente 2,2 mm de comprimento médio. Apresenta maior infestação durante o período da seca, que coincide com a época da floração e frutificação do guaranazeiro. O controle do trips é feito a partir dos ramos novos, com a utilização dos inseticidas: acephate (75 %), methamidophos (60 %) ou deltamethrina (25%) (EMBRAPA, 2005).

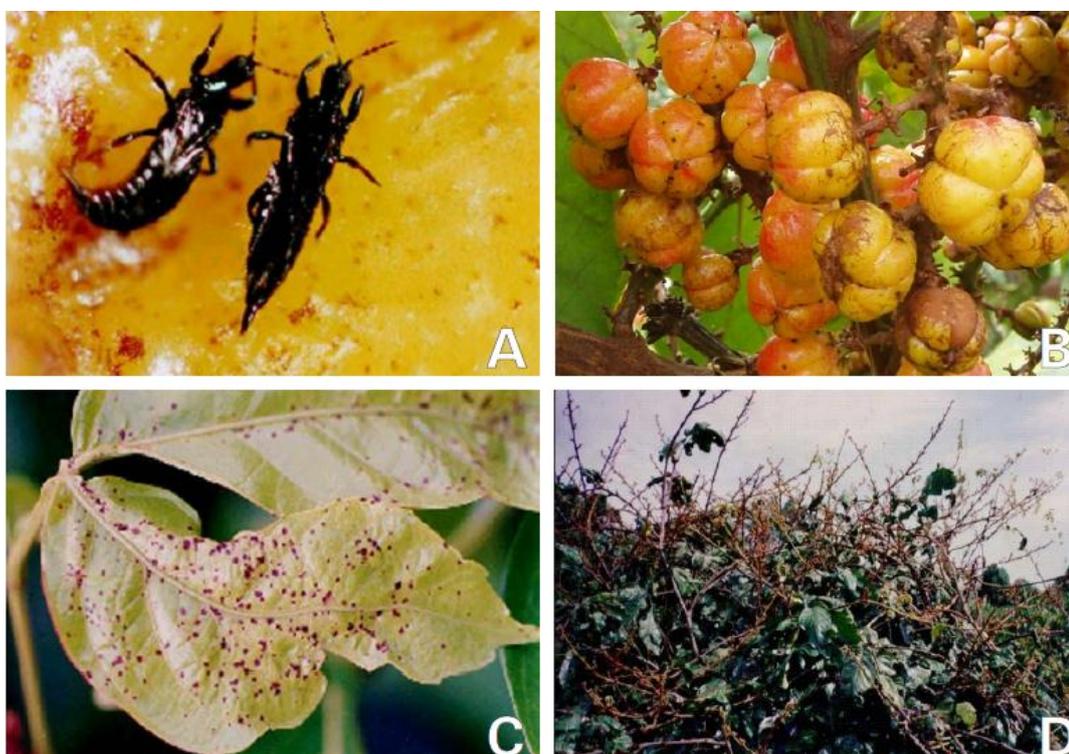


Figura 3. A) *Liothrips adisi*; B), C) e D) danos causados nos frutos, nas folhas e ramos (Fotos: Marcos V. B. Garcia)

2.8 Antracnose

De acordo com Araújo *et al.*, (2007a), a antracnose e o superbrotamento no Estado do Amazonas são as doenças que afetam a cultura severamente. Essas doenças contribuem para a baixa produtividade de guaraná, com redução chegando a 75 % do potencial da cultura.

É uma doença causada pelo fungo *Colletotrichum guaranícola*, atacando a planta de forma destrutiva, em qualquer estágio de desenvolvimento. Nas plantas atacadas o fungo induz o crestamento (queima) nas folhas jovens, com subsequente queda, os principais sintomas são: nas folhas novas com lesões necróticas de formato variável de circular a elíptico, quando numerosas causam deformação e enrolamento das folhas (Figura 4), principalmente, quando atingem as nervuras; as folhas velhas ou maduras não são infectadas, ataques sucessivos deste fungo induzem a morte dos ramos e em seguida da planta (EMBRAPA, 2005).

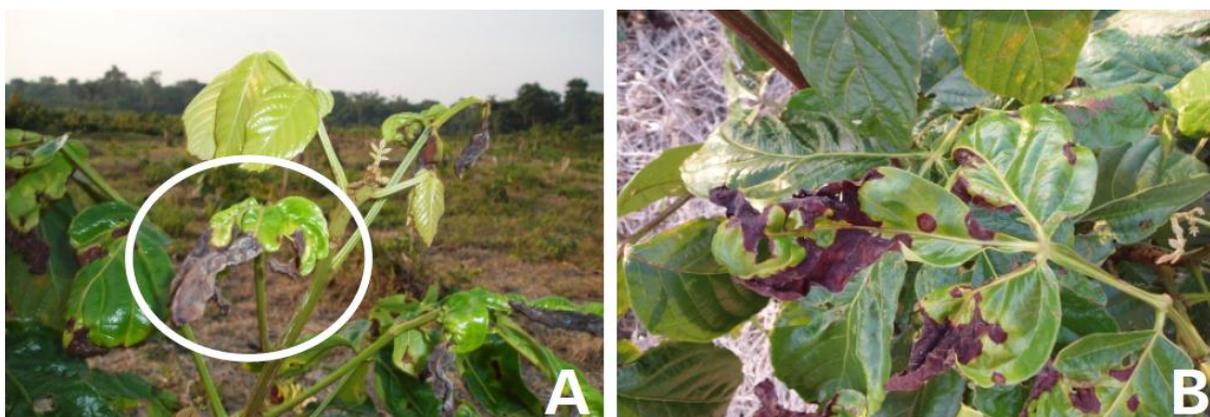


Figura 4. Sintomas da Antracnose: lesões necróticas com formato variável de circular a elíptico, causando deformação e enrolamento das folhas (Fotos: Murilo R. de Arruda).

A antracnose pode ser controlada com a utilização de podas pré-definidas que estimula a planta a emitir novos lançamentos e subsequentemente folhas novas em época menos favorável à doença, baseados em teste de campo, recomenda-se

as podas entre os meses de abril e maio, a aplicação regular de fungicida, com maior eficiência em intervalos de 14 dias, com os fungicidas a base de azoxistrobin, azoxistrobin + difenoconazole, tiofanato metílico, tebuconazole e flutriafol e a utilização de cultivares com altos níveis de resistência à doença, a Embrapa desenvolveu algumas cultivares com resistência à antracnose e selecionados com relação às características agrônomicas adequadas ao manejo sustentável da cultura, tais como: BRS-Maués, BRS-Amazonas, BRS-CG-611, BRS-CG-648, BRS-CG-882 e BRS-CG-612, cultivares essas, recomendados para o cultivo no Estado do Amazonas (EMBRAPA, 2005).

2.9 Superbrotamento

Doença causada pelo fungo *Fusarium decemcellulare*, que provoca a inibição quase completa do florescimento e, conseqüentemente, queda na produção (Figura 5). O fungo induz a emissão de brotações sucessivas ao longo dos ramos e inflorescências, caracterizados pelo crescimento desuniforme e exagerado dos tecidos. Para o controle do superbrotamento, se recomendam realizar inspeções fitossanitárias periódicas em intervalos regulares de 30 dias (fevereiro até setembro), durante as inspeções deve-se eliminar as partes afetadas, seccionando o lançamento 10,0 cm abaixo do superbrotamento, de preferência quando o ramo estiver ainda verde, antes da reprodução do fungo (EMBRAPA, 2005).



Figura 5. A: Inflorescência saudável; B: Sintomas do Superbrotamento: brotações sucessivas ao longo das inflorescências, caracterizados pelo crescimento desuniforme e exagerado dos tecidos (Foto: Cristóvão G. P. Júnior).

2.10 Desenvolvimento Vegetativo e Reprodutivo em Estandes de Plantas em Cultivos Adensados

Com o aumento das plantas por unidade de área ou pela condução de um maior número de hastes por planta, aumenta-se a eficiência de utilização da água, dos minerais e da utilização da radiação solar, além da maior eficiência do controle natural de plantas invasoras, também proporciona condições mais eficazes para as florações e razão folha/fruto. As várias partes da planta crescem em diferentes ritmos e em diferentes épocas do ano, devido à interação de fatores genéticos, nutricionais, hormonais e ambientais (Rena *et al.*, 1996).

As plantas domesticadas têm grande capacidade de se adaptar a variações do ambiente (estandes diferenciados), devido a modificações morfológicas, bioquímicas e fisiológicas. De acordo com Nacif (1997), apesar das estruturas das plantas poderem se modificar, ajustando-se ao novo habitat, as folhas são as que primeiramente respondem à mudança ambiental, através de modificações mais

profundas. O aumento da área foliar está associado à melhor utilização da luz e a redução de outras características anatomo-fisiológicas, associadas à maior taxa de difusão dos gases (CO_2). Tem-se dessa forma, um sistema de plantio fotossinteticamente mais eficaz (RENA *et al.*, 1996).

Nos últimos anos, culturas perenes, como os cultivos de café no estado de Minas Gerais, têm passado por grandes alterações no sistema de cultivo, principalmente, em relação à densidade populacional. Os espaçamentos largos, característicos da cafeicultura tradicional, estão sendo substituídos por espaçamentos menores, comumente conhecidos como sistema adensado (PAVAN e CHAVES, 1996). Além do aumento na produção, o sistema adensado proporciona maior proteção do solo, constituindo-se em importante prática de manejo para a recuperação dos teores de matéria orgânica no solo (MOS). Pavan *et al.* (1999) observaram que o aumento do número de plantas, em lavoura cafeeira de 893 para 7.143 plantas por hectare resultou em um acréscimo de 36% no teor de carbono orgânico (CO) do solo, na profundidade de 0-20 cm. Paralelamente ao aumento no teor de carbono orgânico, os autores também relataram, com o adensamento da lavoura cafeeira, alterações nas principais características químicas do solo, como aumento do pH, da capacidade de troca de cátions (CTC), dos teores de Ca^{2+} , Mg^{2+} , P e K^+ e diminuição dos teores de Al^{3+} . Além das mudanças na quantidade de matéria orgânica em solos cultivados, também têm sido observadas mudanças na sua qualidade, notadamente no grau de oxidação e labilidade (BLAIR *et al.*, 1995; SHANG e TIESSEN, 1997).

Ganhos na produtividade têm sido relatados com o adensamento do cultivo do cafeeiro (TOLEDO E BARROS, 1999); contudo, com o crescimento da lavoura, pode ocorrer a redução na produtividade ao longo dos anos, em virtude da

competição entre as plantas (PAVAN *et al.*, 1999; TOLEDO e BARROS, 1999). Por isso, tornaram-se necessárias adotar operações de manejo para maximizar a produtividade e a viabilidade econômica desses cultivos (TOLEDO e BARROS, 1999; PEREIRA *et al.*, 2007; YOUKHANA e IDOL, 2009). Segundo Amaro e Caser (2004), ao analisar a cultura dos citros por quinquênio desde 1930, salientaram três pontos marcantes: 1) entre os quinquênios 1930-1934 e 1945-1949, a produtividade média aparente (incluindo também pés em formação) diminuiu de 361 caixas por hectare para 189 caixas por hectare; 2) a área média plantada com laranja no quinquênio 2005-2009 era 17 vezes maior que a registrada no quinquênio 1930-1934; e 3) a partir de 1980 foi nítido o aumento da produtividade média na citricultura paulista, devido ao adensamento de plantio e mais tratos culturais, acompanhando a expansão dessa atividade.

O adensamento provoca atraso nas floradas fazendo com que as plantas floresçam várias vezes ao ano. Os plantios adensados propiciam auto-sombreamento, que determina menor floração por planta e, conseqüentemente, uma razão folha/fruto mais favorável (CASTILHO e LOPES, 1966).

2.11 Crescimento e Distribuição do Sistema Radicular em Estandes de Plantas em Cultivos Adensados

O sistema radicular é diretamente influenciado pelo espaçamento, o conhecimento de seus padrões de crescimento e a distribuição do sistema radicular sob o sistema adensado de plantio (SAP) é de extrema importância para aperfeiçoar práticas culturais como adubação e irrigação. Na cultura do cafeeiro em SAP, Rena e Maestri (1986), estudando o comportamento das raízes em diferentes espaçamentos (densidades de plantio), constataram que nas densidades mais altas,

as raízes axiais penetraram mais profundamente no solo, podendo ser interpretado como um ajustamento das raízes ao volume de solo que lhes é colocado a disposição.

O crescimento de raízes, no caso dos cafeeiros, foi bastante restrito. Indicando que em altas densidades de plantio, a exploração dos solos pelas raízes é mais completa, sendo mais eficiente na utilização da água e sais minerais disponíveis, tanto nas camadas superficiais como em camadas profundas do solo, devido ao maior volume de solo explorado (RENA e MAESTRI, 1986).

2.12 Atributos Químicos dos Solos da Amazônia

A Região Amazônica mostra grande diversidade geológica, com a presença de rochas sedimentares, metamórficas e magmáticas, de idade e origem muito diferentes (MALAVOLTA, 1987). Grande parte é coberta por extensos sedimentos do período Cretácio-Quaternário, de natureza diversa, distribuídos no sentido leste-oeste da Amazônia, recobrando a bacia do Acre – Formação Solimões (Terciário); a sub-bacia do Alto Amazonas – Formação Ica (Quaternário) e as sub-bacias do Médio e Baixo Amazonas – formação Alter do Chão (Cretáceo). Em ambos os lados do grande vale do Amazonas (Solimões), há ocorrência de sedimentos mesozóicos, podendo aparecer um pouco diabásico (LIMA, 2001).

As características químicas dos solos da Amazônia são, em sua maioria, ditadas pela natureza do material de origem. Existindo áreas extensas de solos ricos e eutróficos onde há influência atual (planície aluvial) ou pretérita (terraços e baixos planaltos das bacias do Acre e do Alto Amazonas) de sedimentos andinos; ou, ainda, onde afloram rochas de riqueza química maior (calcários e margas em Monte

Alegre-Ererê; basaltos e diabásicos nos estado de Roraima, Pará e Amapá), de modo geral, nas demais áreas, as condições bioclimáticas atuais, as características do material de origem e as geformas levam à formação de solos profundos e intemperizados (LIMA, 2001).

De acordo com Schaefer *et al.* (2000), a distribuição dos solos amazônicos é marcada pelo controle geomorfológico: geformas colinosas e residuais aplainados de baixos platôs estão comumente associados a Latossolos Vermelho-Amarelos em áreas de rochas cristalinas ou Latossolos Amarelos nas áreas de sedimentos terciários; nos terços médio e inferior das colinas ou residuais aplainados ocorrem Argissolos, apresentando ou não plintita ou petroplintita, Neossolos Quartzarênicos e Espodossolos. Na planície aluvial (várzea) dos rios de águas brancas, predominam os Gleissolos e Neossolos Flúvicos. Plintossolos e solos com caráter plíntico são predominantes nas terras baixas do Alto Amazonas, nos interflúvios Madeira/Purus/Juruá e Solimões/Japurá.

Segundo Rodrigues (1996), a distribuição aproximada dos tipos de solos da Amazônia, dentre as principais classes encontradas na Amazônia Legal, os Latossolos (Oxisols) e Argissolos (Ultisols) representam aproximadamente 75 % dos solos da região. Quimicamente, a maioria dos solos da região são distróficos ($V\% < 50$) ou álicos ($m\% > 50$), com a soma dos teores de Ca e Mg menores que $1,5 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$. Os teores das bases (K, Ca e Mg) e do P estão abaixo dos valores críticos utilizados na interpretação da análise do solo (Tabela 02), os quais, juntamente com o elevado teor de Al representam as maiores dificuldades para o desenvolvimento radicular, afetando negativamente o desenvolvimento das plantas (DEMATTE, 1988).

Os solos da Amazônia estão situados basicamente em dois ecossistemas, denominados “várzea” e “terra firme”. O termo várzea designa as áreas sujeitas à inundações periódicas, abrange uma área de aproximadamente 42.000 km², com gradientes diversos de fertilidade, devido aos inconsistentes depósitos de sedimentos com composição granulométrica, mineralógicas e orgânicas variáveis, originários das cordilheiras dos Andes e da queda de barrancos localizados às margens dos rios (MOREIRA e GONÇALVES, 2006).

Tabela 2. Distribuição aproximada das principais classes de solos da Amazônia.

Classificação Brasileira	Classificação Norte Americana	Superfície na Amazônia	
		km²	%
Distróficos (V% < 50%)			
Latossolos	Oxisols	2.097.160	40,87
Argissolos	Ultisols	1.559.850	30,40
Plintossolos	Alfisols, Oxisols, Inceptisols	359.650	7,00
Espodossolos	Spodsols	99.950	1,95
Gleissolos	Entisols	44.050	0,86
Neossolos	Entisols	246.540	4,80
Eutróficos (V% > 50%)			
Latossolos	Oxisols	6.280	0,12
Argissolos	Ultisols	202.510	3,94
Nitossolos	Alfisols	23.900	0,46
Plintossolos	Alfisols, Oxisols, Inceptisols	17.610	0,34
Cambissolos	Inceptisols	40.250	0,78
Gleissolos	Entisols e Inceptisols	270.400	5,27
Neossolos	Entisols	133.150	2,59
Outros solos	-	28.380	0,55
Total		5.130.680	100,00

Dentro do sistema várzea existem duas divisões de acordo com a posição em relação à calha do rio. As várzeas altas, também denominadas de “restinga”, que são as partes mais elevadas que recebem depósitos de sedimentos maiores e que

estão em suspensão nas águas e apresentam melhor drenagem, são inundadas por um curto período de tempo e são as mais cultivadas. As várzeas baixas são de dois tipos, as mais afastadas das margens dos rios e que se caracterizam por ser menos férteis por receber, no início das enchentes, as águas provenientes dos igapós pobres em sedimentos e nutrientes e as mais próximas dos rios, com alta fertilidade, porém recomendadas somente para culturas de ciclo curto (CRAVO *et al.*, 2002).

Deve ser ressaltado que os rios de água “preta” (como o rio Negro) ou clara (como o rio Tapajós) não formam várzeas. As que eventualmente ocorrem são formadas por influência da invasão das águas barrentas dos rios maiores, por ocasião das grandes enchentes. Os solos dessas várzeas, por sofrerem grande influência das águas pretas ou claras que são ácidas e pobres em sedimentos, apresentam baixa fertilidade natural. Na Amazônia, os solos de terra firme abrangem grande variedade de solos, sendo utilizado para denominar, principalmente, as áreas de terra situadas acima das áreas de influência dos rios não sofrem hidromorfismo. Nessas áreas, a predominância de acidez e toxicidade de Al elevadas são as restrições mais comuns sobre a fertilidade dos solos da região. Apesar de a grande maioria dos solos desse ecossistema apresentar baixa fertilidade, existem manchas de Terra Roxas (Nitossolos e Argissolos) de elevada fertilidade que, embora pequenas em termos amazônicos, são bastante representativas em valores absolutos.

Os solos bem drenados de terra firme da bacia sedimentar do Amazonas são formados a partir de sedimentos terciários da formação Alter do Chão/Barreiras originados de material pré-intemperizado dos escudos cristalinos das Guianas e do Brasil Central. São solos ácidos, pobres em nutrientes, com teores relativamente

elevados de alumínio trocável e baixos valores de soma de bases e de capacidade de troca de cátions (FALESI, 1966; VIEIRA e SANTOS, 1987; RODRIGUES, 1996).

As características do material de origem, as boas condições de drenagem, o tempo de exposição e a atuação dos agentes bioclimáticos resultaram em solos profundos e em avançado estágio de intemperismo (LIMA, 2001).

Os solos do Estado do Amazonas, na sua maioria, são caracterizados pela elevada acidez, teores intermediários de MOS, baixos de P, K Ca e Mg e altos de H e H+Al trocável, exceto o pH e a CTC, os atributos químicos dos solos (P, K, Ca, Mg, Al, H+Al e saturação por bases) apresentaram grande variação na distribuição. Em geral, a saturação por bases foi menor que 20 %, valor considerado baixo para a maioria das culturas (PLÁCIDO JÚNIOR, 2007).

O aumento do estande de plantas eleva o teor de matéria orgânica no solo, proveniente da maior quantidade de plantas por unidade de área, ocorrendo o mesmo com o pH, Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , P, carbono orgânico, estabilidade dos agregados, retenção de água e micorrização, além de diminuir a saturação por Al e aumentar a atividade biológica. Isso ocorre devido ao maior volume associado à maior eficiência na reciclagem de nutrientes em cultivos adensados, com a mineralização dos resíduos vegetais, os cátions são liberados na solução do solo nas formas inorgânicas, podendo ser reabsorvidos pelas raízes ou adsorvidos às cargas negativas do solo (PAVAN e CHAVES, 1996).

2.13 Métodos de Avaliação Financeira

Em qualquer ramo de atividade é necessário fazer os cálculos para remuneração do capital investido, a taxa de juros a considerar varia de caso a caso de acordo com o que se passa com o estoque do produto dentro de um respectivo mercado financeiro. Para determinação das taxas e impostos, é admissível utilizar os procedimentos constantes nas normas tributárias (TURRA, 1990). Os encargos pertinentes aos seguros e às taxas, geralmente, são reduzidos quando comparados a outras despesas. Verificou-se que em algumas situações eles são considerados e em outras não (TURRA, 1990; FILHO e GONZAGA, 1991; BRASIL, 1996).

Os principais fatores de decisão econômica que implicam na escolha da melhor alternativa de investimento são as receitas, despesas, custo inicial, valor residual, taxa mínima de atratividade, vida econômica e imposto de renda do investidor (FRANCISCO, 1991).

De acordo com estudo realizado por Frizzone (1999) os critérios de análise econômica, em geral, podem ser classificados em dois grupos: os que não consideram a variação que o capital sofre com o tempo (tempo de retorno do capital investido (*payback*) e razão receita/custo (índice de lucratividade - IL)) e os que levam em consideração a variação que o capital sofre com o tempo (valor presente líquido, taxa interna de retorno, razão benefício/custo e custo anual uniforme). O mesmo autor comenta que os critérios que se baseiam no fluxo de caixa e no valor do dinheiro no tempo são mais coerentes entre si, quando adequadamente utilizados.

Peres e Mattos (1990) utilizando simulações, como auxílio à decisão de confinar bovinos de corte, adotou a taxa interna de retorno (TIR) como um critério (indicador) de análise econômica do projeto. Takitane (1988) e Brunelli (1990)

trabalhando, respectivamente, com simulação do custo de produção da borracha e laranja também optaram pela utilização da taxa interna de retorno e a relação benefício/custo como critério de análise econômica em seus trabalhos. Frizzone (1999) comenta que, independentemente do critério de avaliação adotado, tem-se sempre que considerar as seguintes dificuldades que resultam de diferenças nas características do projeto: volumes dos investimentos, horizontes diferentes, períodos de implantação e níveis de risco.

Azevedo Filho (1988) fez em seu trabalho uma discussão ponderando as limitações e restrições sobre os principais critérios (indicadores) de avaliação de projetos relacionados comumente na literatura. Os critérios discutidos no trabalho foram: VPL, TIR, relação benefício/custo e “*payback*” simples.

Diversos trabalhos utilizam para a análise econômica e financeira o valor presente líquido (VPL) e a taxa interna de retorno (TIR). Muitos autores utilizam também o índice de lucratividade (IL) e o *payback*. A escolha entre as alternativas disponíveis após esses critérios deverão ser comparados aos rendimentos referentes às aplicações financeiras para o mesmo volume de recursos. As taxas dessas aplicações serão os parâmetros de comparação, definindo a taxa mínima de atratividade do investimento (TMA) ou custo de oportunidade.

Por meio do fluxo de caixa, é possível determinar o momento em que a incorporação requisitará o ingresso de recursos de financiamento ou investimento, e conseqüentemente, determinarem o momento em que parte do recurso poderá ser transferido para o retorno, sendo necessário para isso, a determinação da taxa de desconto do fluxo de caixa.

2.13.1 Valor Presente Líquido (VPL)

O VPL de um projeto de investimento é igual à diferença entre o saldo dos valores presentes de entradas e saídas líquidas de caixa associadas ao projeto e ao investimento inicial necessário, com o desconto dos fluxos de caixa feito a uma taxa definida pelo empresário agrícola (TMA). De acordo com Galesne *et al.* (1999), todo projeto de investimento que apresentar um VPL positivo será lucrativo, para um projeto analisado, onde houver mais de uma alternativa de investimento, o que apresentar maior VPL será o mais lucrativo.

Algebricamente, o VPL é obtido pela fórmula abaixo:

$$VPL = \sum_{j=1}^n \frac{\bar{X}_j}{(1+i)^j}$$

Onde:

j = número de períodos envolvidos em cada elemento da série de receitas e despesas do fluxo de caixa ($j = 0, 1, 2, \dots, n$);

x_j = cada um dos diversos valores envolvidos no fluxo de caixa e que ocorrem em j ;

i = taxa de desconto ou taxa de juros comparativos; e

n = o número de fluxos de caixa na lista de valores.

A vantagem desse método é que por meio dele é possível comparar projetos diferentes e escolher entre eles o mais rentável. E a desvantagem é que exige um fluxo de caixa e uma TMA corretamente determinada.

2.13.2 Taxa Interna de Retorno (TIR)

A TIR é a taxa de juros que permite uma série de recebimentos e desembolsos se equivalham na data presente, isto é, o valor da taxa de juros que torna o VPL igual a zero. O projeto será lucrativo se sua TIR for maior que a TMA.

Algebricamente, o VPL é obtido pela fórmula abaixo:

$$VPL = \sum_{j=1}^n \frac{\overline{X}_j}{(1+i^*)^j} = 0$$

Onde i^* é a TIR.

Algumas vantagens são atribuídas ao método da TIR para a seleção de investimentos, dentre as quais que a TIR representa a taxa de juros sobre o investimento, podendo ser comparada diretamente com alternativas de aplicação do recurso no mercado ou com custo do capital. É calculada internamente a partir do fluxo do projeto não necessitando conhecer o fator de desconto.

Segundo Souza (2003), a TIR tem como principal desvantagem, em sua utilização, o risco de se usar o critério quando há mais de uma inversão de sinal e conseqüentemente a identificação de várias TIRs positivas, onde a escolha de uma delas implicará no erro da análise do investimento. Outra desvantagem é que esse método pode levar a equívocos quando é utilizado para comparar diferentes projetos, onde não necessariamente $TIR(X) > TIR(Y)$ signifique que o projeto X é mais lucrativo que o projeto Y. A vantagem desse método é permitir que todo o projeto se resuma em um único indicador, que constitui sua lucratividade intrínseca.

2.13.3 Índice de Lucratividade (IL) ou Benefício/Custo (B/C)

O método do Índice de Lucratividade (IL) é uma medida relativa, a qual mede a relação entre a receita e o custo do investimento. Se os benefícios excederem aos custos o investimento será lucrativo (quociente maior que um). As variáveis para o cálculo da razão B/C podem ser medidas de diferentes formas, sendo calculada com frequência por meio da seguinte fórmula:

$$B/C = \sum_{j=1}^n \frac{\overline{X}_j}{I(1+i)^j}$$

Onde o numerador, semelhante à fórmula do VPL, mede o valor descontado dos benefícios adicionais líquidos devidos ao projeto e I mede o valor presente do investimento. Desta forma, a relação B/C é obtida diretamente dos cálculos do VPL, dividindo-se o somatório dos valores descontados dos custos pelo investimento inicial (NORONHA, 1987).

2.13.4 Período do Retorno do Capital ou *Payback*

O método do *Payback* analisa o número de períodos ou ciclos produtivos necessários para que a empresa recupere o capital investido. De acordo com Batalha (1997), a administração da empresa, de posse do resultado do método, com base em seus padrões de tempo para a recuperação do capital investido, nos riscos associados à atividade e sua posição financeira, decide pela aceitação ou não do projeto. Consistindo na análise do período necessário para ter o retorno do investimento inicial sem considerar nenhum tipo de juros (*payback simples*), se

caracterizando como uma medida de liquidez do capital investido e não de lucratividade. Sua utilização é justificada quando empregado em conjunto com os critérios baseados nos fluxos de caixa descontados. Embora seja um método muito utilizado, possui diversas limitações, a saber:

- 1) Pode levar à classificação e seleção errônea dos investimentos;
- 2) Não utiliza todas as informações disponíveis na seleção do projeto;
- 3) Não é uma medida de lucratividade e sim de liquidez da empresa;
- 4) A escolha de um período ótimo que sirva de base para a tomada de decisão para aceitar ou não os projetos é arbitrária e pode não ser o mesmo período para todos os projetos.

Dessa forma, é recomendado que o referido método seja utilizado como método auxiliar na tomada de decisão.

Existe uma íntima relação entre VPL e TIR, conforme a seguir:

- Se $VPL > 0 \rightarrow TIR > \text{Taxa Mínima de Atratividade}$: o investimento é viável e rentável;
- Se $VPL = 0 \rightarrow TIR = \text{Taxa Mínima de Atratividade}$: o investimento é indiferente;
- Se $VPL < 0 \rightarrow TIR < \text{Taxa Mínima de Atratividade}$: o investimento é inviável e não rentável.

3 OBJETIVOS

3.1 Principal

Avaliar os efeitos de diferentes estandes de plantas no cultivo do guaranazeiro, sobre aspectos de crescimento vegetativo, doenças, produtividade e atributos do solo, visando uma melhor utilização das áreas implantadas com a cultura e reduzir do impacto em novas áreas (bosques primários e capoeirões) com retornos econômicos positivos aos produtores de guaraná.

3.2 Específicos

- 3.2.1** Avaliar aspectos de crescimento vegetativo: número de lançamentos, comprimento do ramo principal, diâmetro do tronco; diâmetro da copa das plantas e Índice de Área Foliar no primeiro ano de cultivo;
- 3.2.2** Quantificar a ocorrência de doenças no terceiro ano de cultivo;
- 3.2.3** Avaliar os efeitos dos diferentes estandes de plantas sobre a produtividade na primeira e segunda colheita;
- 3.2.4** Determinar os efeitos dos tratamentos sobre os atributos do solo, no terceiro ano de cultivo;
- 3.2.5** Avaliar os cenários das diferentes análises financeiras dos estandes de cultivo.

4 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado na área do Jardim Clonal do Viveiro São Francisco, localizado no Município de Maués (AM), a aproximadamente 280 km de Manaus (Figura 6), durante os anos de 2009 a 2011, sob as coordenadas geográficas: 03°23'33,72" S e 057°41'53,67" W.

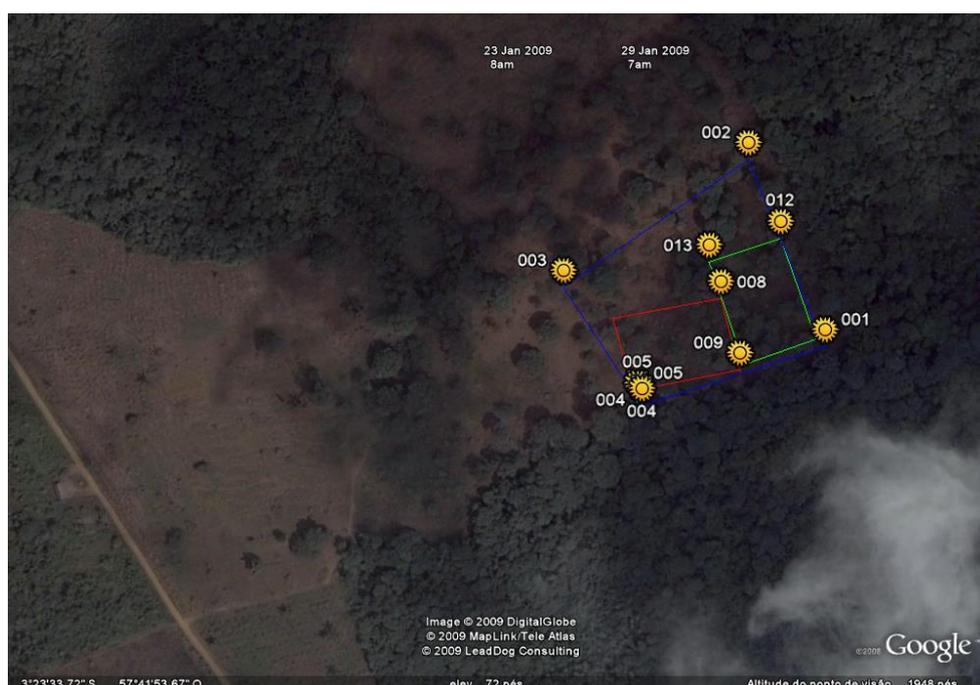


Figura 6. Área de plantio (Imagem de satélite, fonte: Google Maps)

Após a escolha das áreas do ensaio, foram coletadas amostras de solo, sendo analisados os atributos químicos, os quais foram comparados estatisticamente com os atributos do final do terceiro ano de plantio, sendo uma amostra composta por tratamento, totalizando doze amostras para análise. O solo foi classificado como um Latossolo Amarelo distrófico, cuja granulometria é apresentada na Tabela 3.

Tabela 3. Granulometria das áreas em função do estande. Média das cultivares BRS-Amazonas e BRS-Maués (Maués, Amazonas, Brasil, 2010)

Estandes	Areia			Silte	Argila
	Grossa 2,00 a 0,20 mm	Fina 0,20 a 0,05 mm	Total		
	----- g kg ⁻¹ -----				
4m x 4m	362,3	116,3	478,6	143,2	378,2
4m x 3m	391,4	120,8	512,2	124,2	363,7
3m x 3m	406,6	121,4	527,0	110,4	362,7
3m x 2m	394,4	115,8	507,2	113,6	379,2
2m x 2m	385,1	125,6	510,7	116,5	372,8
2m x 1m	413,1	123,7	536,8	112,0	351,2
Média	392,2	120,6	512,8	120,0	367,2

O manejo da cultura (tratos culturais) foi realizado em sua totalidade de acordo com as recomendações do Sistema de Produção II (EMBRAPA, 2005). Visando demonstrar a sequência da implantação. No ANEXO 18, estão expostas algumas imagens de condução do ensaio durante a pesquisa.

4.1 Avaliação dos aspectos de crescimento vegetativo

No primeiro ano de cultivo, foi contado manualmente o número de lançamentos, medido o comprimento do ramo principal (CRP) das plantas e diâmetro da copa com o auxílio de trena, o diâmetro do tronco foi medido por meio de um paquímetro; e o índice de área foliar (IAF) calculado pela relação área foliar total pela área de terreno sombreada pela copa.

4.2 Caracterização dos atributos químicos

As caracterizações dos atributos químicos das amostras de solo foram realizadas pelos seguintes métodos (Embrapa, 1997; ALVARES VENEGAS *et al.*, 1999):

- a) **pH em água** – determinado em potenciômetro com eletrodo de vidro, empregando-se a relação solo: solução (v:v) 1:2,5 ;

- b) **Carbono orgânico** – pelo método titulação, utilizando sulfato ferro amoniacal $0,01 \text{ mol L}^{-1}$, g kg^{-1} ;
- c) **P e K disponível** – extrator duplo ácido ($\text{HCl } 0,05 \text{ mol L}^{-1} + \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ } 0,025 \text{ mol L}^{-1}$) ou Mehlich 1, sendo o P determinado por fotolorimetria e o K por fotometria de chama, mg kg^{-1} . Para determinação da capacidade de troca de cátions (CTC), o K disponível foi convertido em trocável ($\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$) dividindo pelo fator 392;
- d) **Ca, Mg e Al trocável** – extraído com $\text{KCl } 1,0 \text{ mol l}^{-1}$ (1:5), sendo o Ca e Mg determinado por espectrofotometria de absorção atômica e o Al por titulometria com uma solução de $\text{NaOH } 0,25 \text{ mol L}^{-1}$ padronizada, usado o azul de bromotimol como indicador, $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$;
- e) **H+Al trocável** – Determinado por titulação em solução de acetato de cálcio $0,01 \text{ mol L}^{-1}$, $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$;
- f) **Cu, Fe, Mn e Zn disponíveis** – Extrator Mehlich 1 e quantificados por espectrofotometria de absorção atômica, mg dm^{-3} .
- g) **Soma de bases (SB)** – soma dos cátions trocáveis (K+Ca+Mg);
- h) **Capacidade de troca de cátions efetiva (CTC efetiva)** – Soma de bases+Al, $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$;
- i) **Capacidade de troca de cátions (CTC)** – Soma de bases+H+Al, $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$;
- j) **Saturação por alumínio (m%)** – $[\text{Al}/(\text{SB}+\text{Al})]*100$;
- k) **Saturação por bases (V%)** – $(\text{SB}/\text{CTC})*100$.

Foram estudadas duas cultivares BRS-Amazonas e BRS-Maués em estandes de 625, 833, 1.111, 1.666, 2.500 e 5.000 plantas por hectare, perfazendo um total de 1152 plantas, numa área útil experimental de 0,72 ha (Tabela 4).

Tabela 4. Espaçamentos, total de plantas por repetição e estandes de plantas por hectare (Maués, Amazonas, Brasil, 2009-2011).

Estandes	Total de plantas	Estande de plantas
E1 (4m x 4m)	96	625
E2 (4m x 3m)	128	833
E3 (3m x 3m)	128	1.111
E4 (3m x 2m)	200	1.666
E5 (2m x 2m)	200	2.500
E6 (2m x 1m)	400	5.000
Total	1.152	-

4.3 Doenças

A antracnose foi avaliada de acordo com a escala diagramática da antracnose para o guaranazeiro (ARAÚJO *et al.*, 2007b) (Figura 7) e o Superbrotamento pela escala de proporção de ramos atacados, avaliados anualmente, na gema vegetativa e na gema floral, sendo a planta dividida em quatro eixos e cada quadrante atacado equivale a 25 %.

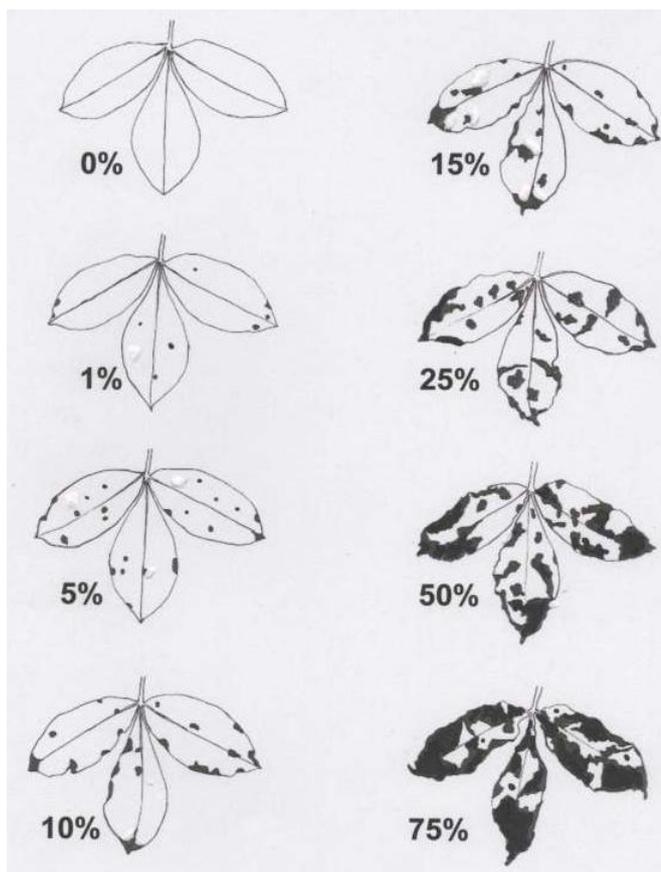


Figura 7. Escala diagramática para a antracnose do guaranazeiro (ARAÚJO *et al.*, 2007b)

4.4 Atributos do solo

No terceiro ano de cultivo, foram realizadas coletas de solos, sendo coletadas três amostras compostas por tratamento na camada de 0-20 cm, para a amostragem do solo foram utilizados balde de plástico, sacos de plástico, enxada e etiquetas. Cada tratamento foi dividido em três faixas, das quais foram coletadas dez amostras simples dentro de cada faixa, homogeneizadas e secas ao ar.

As análises foram realizadas no Laboratório de Análise de Solos e de Plantas da Embrapa Amazônia Ocidental - LASP, onde foram determinados o pH em água, carbono orgânico (C), P disponível, K disponível, Ca trocável, Mg trocável, Al

trocável, acidez potencial (H+Al), Cu disponível, Fe disponível, Mn disponível e Zn disponível conforme Embrapa (1997).

4.5 Análise econômico-financeira

A análise financeira para os diferentes estandes de cultivo foi realizada em duas partes, a primeira foi organizada pela tabulação dos dados levantados, referentes ao indicador custo de produção com preços dos insumos usados vigentes no período de implantação, onde a unidade para mensurar a quantidade de mão-de-obra foi o dia/homem (d/h), considerando um dia de oito horas de trabalho para um homem realizar adequadamente o serviço. As receitas são explicitadas em reais (R\$), oriundas da multiplicação entre o preço de mercado e a produtividade média. Os dados da cultivar BRS-Amazonas nos dois primeiros anos foram obtidos a partir da pesquisa de campo, nos anos 2010 e 2011, e as demais produtividades médias estimadas, computacionalmente, pela análise de regressão tendo como base as produtividades médias de diferentes estandes de plantas descritos por Atroch *et al.* (2011), já para a cultivar BRS-Maués, devido aos diferentes estandes utilizados neste estudo em relação aos adensamentos de guaranazeiros estudados anteriormente, os dados dos dois primeiros anos foram obtidos a partir da pesquisa de campo, nos anos 2010 e 2011, as demais produtividades médias estimadas computacionalmente pela análise de regressão tendo como base as produtividades médias de diferentes estandes de plantas descritos por Atroch *et al.* (2011), com a redução da produção por planta ocasionada pela competição entre as plantas (10 %, 20 %, 30 %, 40 %, 50 % e 60 %). Dessa forma, foi possível calcular os custos de implantação (quatro anos iniciais) e os custos anuais de manutenção (até o vigésimo ano de produção), bem como suas respectivas receitas por hectare. Na segunda

parte, foram calculados os indicadores financeiros clássicos, a saber: o valor presente líquido (VPL), a taxa interna de retorno (TIR) e o período de retorno do investimento (*payback*).

As memórias de cálculos utilizadas para a elaboração dos custos de implantação e manutenção dos diferentes estandes de cultivo estão apresentadas juntamente com o fluxo de caixa (Anexo 4 ao Anexo18), possibilitando realizar os cálculos dos métodos de avaliação dos diferentes estandes de cultivo de guaranazeiro relativo à seleção do indicativo dos estandes mais adequados como alternativa de investimento para os guaranicultores.

Por meio do fluxo de caixa foi possível determinar o momento em que a incorporação requisitará o ingresso de recursos de financiamento ou investimento e, conseqüentemente, determinar o momento em que parte do recurso poderá ser transferido para o retorno, sendo necessário para isso, a determinação da taxa de desconto do fluxo de caixa. Para as avaliações desenvolvidas nesse trabalho foi considerada uma taxa mínima de atratividade (TMA) de 6,75 % a.a., que é a taxa de juros de instituições financeiras, como o Banco da Amazônia e o Banco do Brasil para pequeno produtor rural (pessoa física) e acima do rendimento médio da caderneta de poupança, em caso de outra opção de investimento, atualmente em torno de 6,50 % a.a..

4.6 Análise estatística

Após a coleta dos dados, estes foram tabulados e, posteriormente realizados o teste de normalidade, a análise de variância (ANOVA), teste F, regressões e também aplicado o teste de Tukey a 5% de probabilidade. Devido à homogeneidade das áreas e aumentar o tamanho do resíduo das análises, o delineamento experimental adotado nos estudos para a análise foi o inteiramente casualizado em arranjo fatorial 2x6x2 – dois clones, seis espaçamentos e dois anos –, sendo que os números das repetições variaram de 3 a 10, de acordo com as variáveis estudadas, ou seja, nas avaliações fitotécnicas [produtividade, doenças (antracnose e superbrotamento), comprimento dos ramos, diâmetro do tronco, diâmetro da copa, e IAF] nos dois anos de avaliação foram utilizadas 10 repetições, enquanto nas análises dos atributos do solo o delineamento foi em arranjo fatorial (2x6) – duas cultivares e seis tratamentos – feitas no final da segunda avaliação foram utilizados três amostras compostas por tratamento (10 amostras simples). Em todas as avaliações, as repetições consistiram da média de cinco plantas por parcela.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Aspectos de crescimento vegetativo

Após dois anos de cultivo as variáveis, CRP das plantas e o número de lançamentos não foram influenciadas pelos tratamentos, havendo diferenças apenas entre as cultivares BRS-Amazonas e BRS-Maués (Tabela 5). No caso do diâmetro do tronco, diâmetro da copa e o índice de área foliar (IAF), exceto na cultivar BRS-Amazonas para o diâmetro do tronco, o estande mais adensado (2m x 1m) foi o que apresentou após dois anos de plantio na média dos dois clones, o maior diâmetro do tronco, diâmetro da copa e IAF. Exceto o IAF, os maiores valores encontrados nos diâmetros do tronco e diâmetro da copa em maiores estandes de plantas contradizem uma expectativa inicial, visto que em estandes menores as plantas teriam maiores condições de expressar seu potencial de crescimento vegetativo, porém, nas condições estudadas a adubação foi feita para cada planta na cova e na projeção da mesma e não em área total, por isso, em solos de baixa fertilidade natural (Plácido Júnior, 2007), plantas cultivadas em condições mais adensadas apresentam maior quantidade de nutriente por área.

Na comparação das duas cultivares de guaranazeiro (Anexo 1), como esperado, observaram-se diferenças entre as cultivares, visto que o BRS-Amazonas apresentou maior número de lançamentos, diâmetro do tronco e IAF, sendo significativamente ($p \leq 0,05$) diferente da cultivar BRS-Maués. De acordo com Nascimento Filho *et al.* (1999), existem diferenças na arquitetura desses dois clones, por exemplo: o comprimento do ramo principal. Cabe destacar, que na média dos estandes, o número de lançamentos e IAF da cultivar BRS-Amazonas foi 13,8 % e 2,1 %, respectivamente superior ao da cultivar BRS-Maués, porém, no estande de 5.000 plantas por hectare ocorreu o inverso (Tabelas 5), fato esse que não acarretou

em maior produtividade (Tabela 7), devido às plantas ainda estar em formação de raízes não expressam, ainda, todo seu potencial produtivo.

Nascimento Filho (2003) constatou que clones de guaranazeiro que apresentam um maior número de ramos, ramos longos e maior número de folhas, em relação a clones com características de ramos longos, muitas folhas nos ramos e poucos ramos por planta, de uma maneira geral, possuem um desenvolvimento vegetativo e melhor adaptação inicial às condições de campo e produzem frutos já no primeiro e segundo anos, em ambientes favoráveis principalmente. Nos anos posteriores, porém, suas produções decresceram em relação à abundante massa vegetativa produzida, o que pode ter exigido uma excessiva quantidade de fotoassimilados, em detrimento da produção de frutos.

Nas condições de ambientes desfavoráveis, onde foram selecionados, provavelmente, a relação massa vegetativa e a produção devem ter se mantido em equilíbrio ao longo dos anos, tendo a planta investido equitativamente na produção de frutos e na parte vegetativa. Resultado esse, confirmado por Atroch *et al.* (2010).

Os aspectos de crescimento vegetativo: CRP das plantas, lançamentos e diâmetro da copa e IAF para a cultivar BRS-Amazonas não foram influenciados pelos diferentes estandes de plantas. Enquanto estes foram afetados significativamente pelos diferentes estandes para a cultivar BRS-Maués.

Tabela 5. Valores médios das variáveis: comprimento do ramo principal (CRP), número de lançamento, diâmetro do tronco (cm), diâmetro da copa (m) e índice de área foliar (IAF) das cultivares BRS-Amazonas e BRS-Maués dentro de diferentes estandes ⁽¹⁾, (Maués, Amazonas, Brasil, 2010)

Estandes	CRP das plantas		Lançamentos		Diâmetro do tronco		Diâmetro da copa		IAF	
	BRS- Amazonas	BRS- Maués	BRS- Amazonas	BRS- Maués	BRS- Amazonas	BRS- Maués	BRS- Amazonas	BRS- Maués	BRS- Amazonas	BRS- Maués
	----- cm -----		----- n -----		----- cm -----		----- m -----			
4m x 4m	66,30aA	42,38bB	9,3aA	6,2aB	0,97bB	1,07cdA	0,81aA	0,59bB	0,99aA	0,93bB
4m x 3m	50,30aA	61,18abA	12,0aA	9,0aB	0,88cB	1,03dA	0,70aA	0,71abA	0,96aA	0,96abA
3m x 3m	41,39aB	66,16abA	10,2aA	8,9aA	0,84dB	1,08cA	0,66aA	0,64bA	0,95aA	0,95abA
3m x 2m	58,08aA	45,78abA	11,6aA	7,4bB	1,06aA	1,14bA	0,84aA	0,63bB	1,00aA	0,94bB
2m x 2m	57,69aA	54,91abA	9,4aA	6,1aB	0,85dB	1,05cA	0,77aA	0,58bB	0,98aA	0,93bB
2m x 1m	51,85aB	76,83aA	12,0aA	12,0aA	0,97bB	1,22aA	0,69aB	0,88aA	0,96aB	1,00aA
Média	53,99A	57,27A	10,7A	8,2B	0,93B	1,10A	0,75A	0,67B	0,97A	0,95B
CV%	22,27		21,50		9,13		7,47		5,50	

⁽¹⁾Médias seguidas por letras distintas minúsculas na mesma coluna e maiúscula na linha na comparação dos clone dentro de cada variável, diferem entre si ao nível de 5% de significância pelo teste de Tukey – dados do IAF transformados pela equação $\sqrt{x} + 0,5$.

5.2 Efeitos dos Estandes de Plantas Sobre a Produtividade

A característica produtividade, na primeira e segunda colheita foi influenciada positivamente tanto entre os clones quanto aos estandes de cultivo, como se pode verificar na Tabelas 6 e 7 e Figuras 8 e 9. O maior valor no primeiro ano de cultivo para a cultivar BRS-Amazonas foi 29,17 kg ha⁻¹ no tratamento 2m x 1m, saltando no segundo ano para 213,28 kg ha⁻¹, enquanto no tratamento 2m x 2m, este incremento foi de 6,29 kg ha⁻¹ para 378,71 kg ha⁻¹, representando um aumento de mais de 6000%.

Tabela 6. Análise de variância para produtividade dos clones de guaranazeiro nos dois anos de cultivo, (Maués, Amazonas, Brasil, 2010 e 2011)⁽¹⁾.

Causas de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	Valor de F
Ano (a)	1	27.857,3778	27.857,3778	20,0120*
Clone (b)	1	15.675,1159	15.675,1590	11,2605*
Estandes (c)	5	98.793,2068	19.758,6413	14,1940*
a x b	1	313.200,0194	31.300,0194	22,4851*
a x c	5	51.471,1039	10.294,2207	7,3951*
b x c	5	54.491,9244	10.898,3848	7,8291*
Resíduo	53	73.778,0562	1.392,0308	
Total	71			

⁽¹⁾G.L. – Grau de Liberdade, S.Q. – Soma do Quadrado, Q.M. – Quadrado Médio.

O maior valor no segundo ano de cultivo para a cultivar BRS-Maués foi 54,17 kg ha⁻¹ (estande 2m x 1m), aumentando no segundo ano para 248,33 kg ha⁻¹, neste mesmo estande, também se observou no terceiro ano de cultivo, que o incremento na produção na média dos dois clones foi de 222,03%, quando comparado com o tratamento 4m x 4m.

Tabela 7. Produtividade das cultivares BRS-Amazonas e BRS-Maués no segundo e terceiro ano de plantio em diferentes estandes, (Maués, Amazonas, Brasil, 2010 e 2011).⁽¹⁾

Estandes	Primeira Colheita			Segunda Colheita			Média
	BRS- Amazonas	BRS- Maués	Média	BRS- Amazonas	BRS- Maués	Média	
	----- kg ha ⁻¹ -----						
4m x 4m	9,38abA	3,65bA	6,51ab	105,16eA	38,18dB	71,67c	39,09
4m x 3m	11,11abcA	12,77bA	11,94abc	62,52fB	118,11bA	90,31c	51,13
3m x 3m	2,15acA	3,70bA	2,93c	181,13cA	62,96cA	122,04b	62,48
3m x 2m	24,99abA	36,10aA	30,54a	138,59dA	105,03bA	121,81b	76,17
2m x 2m	6,29abB	45,83aA	26,06ab	378,71aA	79,89cB	229,30a	127,68
2m x 1m	29,17aB	54,17aA	41,67a	213,28bA	248,33aA	230,80a	136,24
Média	13,85A	26,04A	19,94	179,90A	108,75B	144,32	31,70
CV%	24,17						

⁽¹⁾Médias seguidas por letras distintas minúsculas na mesma coluna e maiúscula na mesma linha na comparação dos clones dentro de cada variável, diferem entre si ao nível de 5% de significância pelo teste de Tukey.

Esses resultados positivos corroboram os trabalhos de Pavan *et al.* (1999) e Toledo e Barros (1999), no qual citaram a ocorrência de ganhos significativos na produtividade com o adensamento de culturas, como a do cafeeiro. Dentro desse contexto, Amaro e Caser (2004), ao analisar a cultura dos citros, salientaram alguns pontos marcantes no aumento da produtividade média na citricultura paulista, segundo esses autores, dos fatores que influenciaram o incremento na produção os sistemas mais adensados juntamente com manejo das culturas (tratos culturais) foram os mais importantes para expansão da cultura na região.

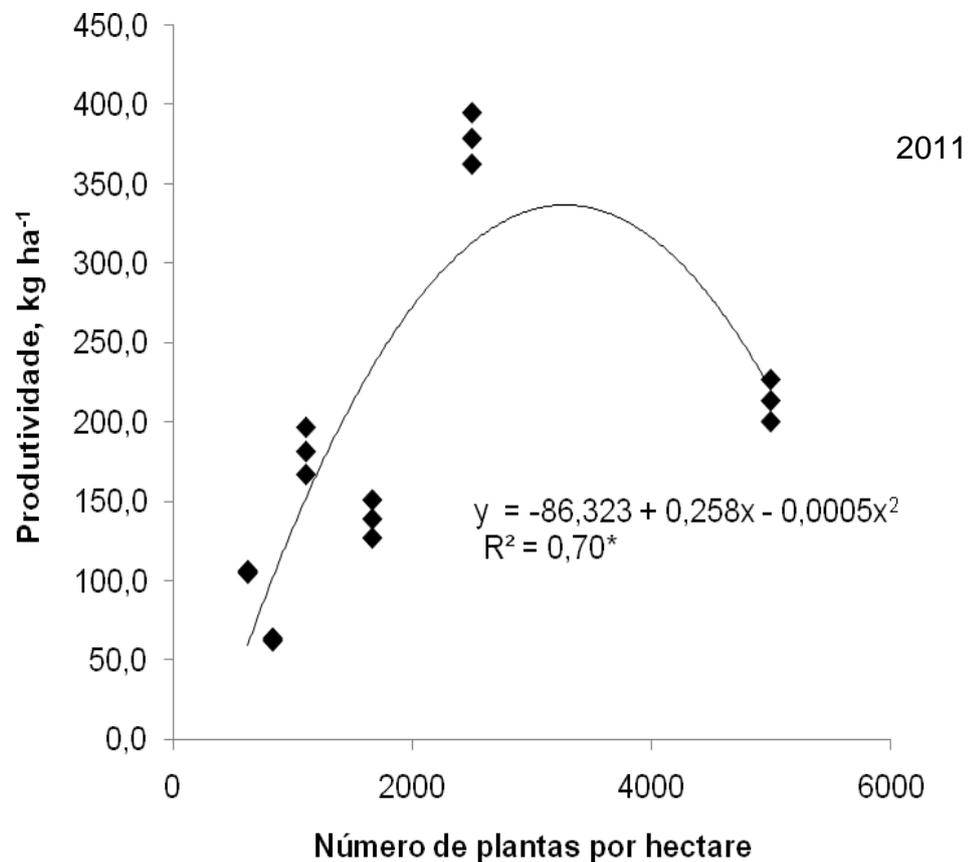
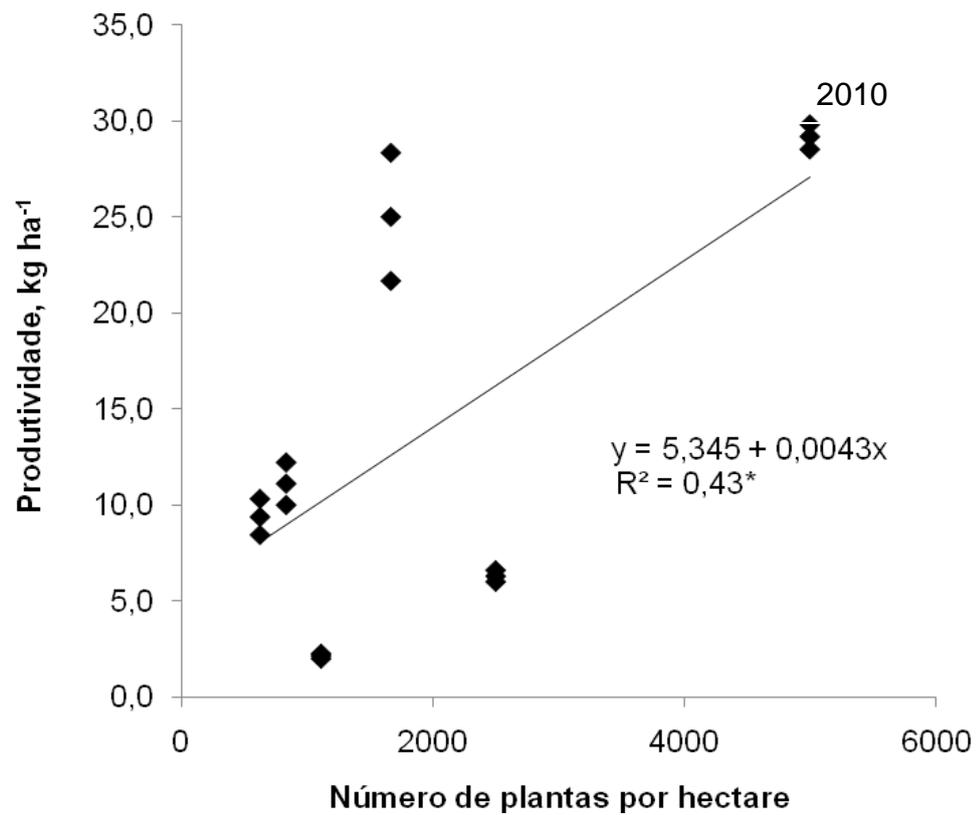


Figura 8. Incremento na produtividade da cultivar BRS-Amazonas em função do número de plantas por hectare. *significativo a 5% de probabilidade. (Maués, Amazonas, Brasil, 2010 e 2011).

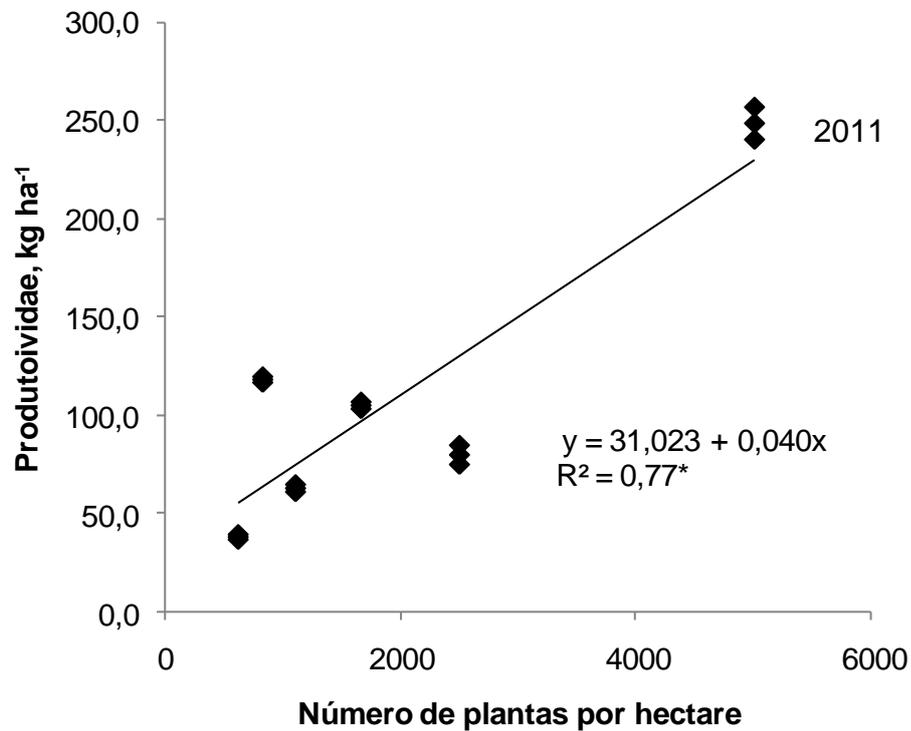
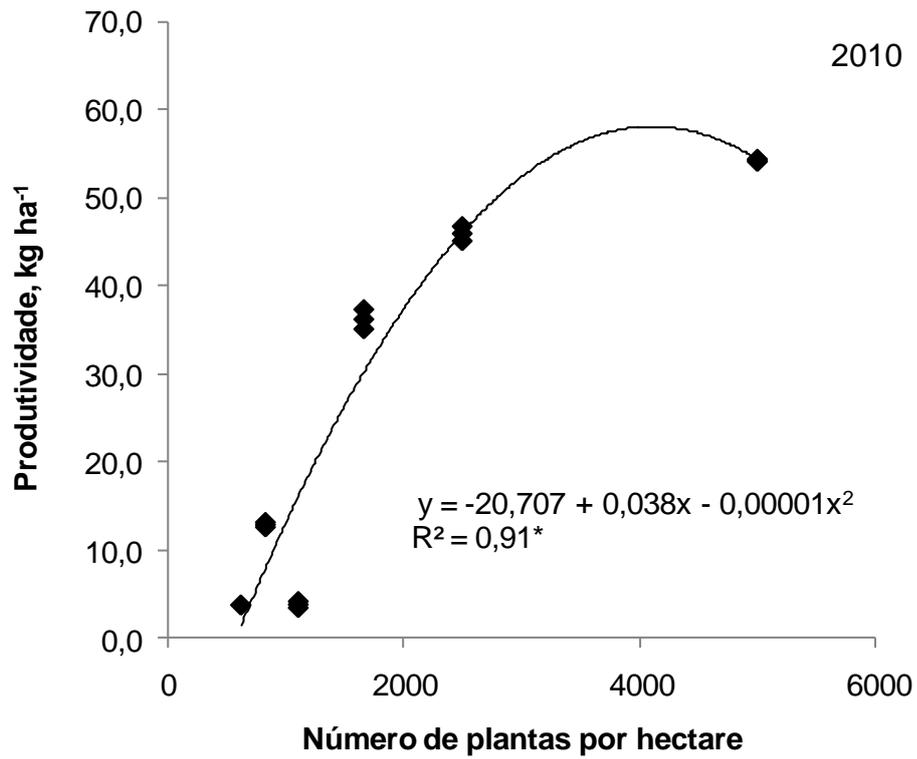


Figura 9. Incremento na produtividade da cultivar BRS-Maués em função do número de plantas por hectare. *significativo a 5% de probabilidade (Maués, Amazonas, Brasil, 2010 e 2011).

Teófilo Sobrinho *et al.* (1992), trabalhando com a laranjeira 'Valência' enxertada sobre trifoliata em densidades de 278, 333, 416, 555 e 833 plantas/ha, obtiveram em 18 anos de colheita a maior produtividade no plantio mais denso. A partir do oitavo ano, os estandes menos densos apresentaram a maior produção de frutos por planta. A qualidade dos frutos não foi influenciada pelas diferentes densidades de plantio.

Intrigliolo *et al.* (1992) avaliaram a produção de frutos de laranjeira 'Valência' enxertada sobre laranjeira-azedo e citrange 'Troyer' em espaçamentos de 6m x 4m, 6 m x 4 m x 2 m, 5 m x 2,5 m e 5,5 m x 3 m. Esses autores informaram que até o oitavo ano os espaçamentos 6 m x 4 m x 2 m e 5 m x 2,5 m incrementaram a produção em 123%, comparada com o espaçamento 6 m x 4 m.

Além do aumento da produtividade observada, Phillips (1978) e Donadio e Stuchi (2001) apontam alguns benefícios adicionais das plantações adensadas, tais como: retorno antecipado do investimento, melhor cobertura e menores custos nas pulverizações, colheita mais fácil e mais econômica e retorno a plena produção após danos climáticos e após a retirada de plantas. Esses autores também listam os inconvenientes, que podem ser: altos custos de implantação, altos custos operacionais para algumas práticas e manejo correto, já que a superpopulação pode resultar em colheitas baixas por planta, pior qualidade dos frutos, bem como tornar-se um empecilho a algumas operações do cultivo e da colheita, como as podas fitossanitárias e pulverizações.

Por semelhante modo aos trabalhos de Atroch *et al.* (2011) realizados na Estação Experimental da Embrapa Amazônia Ocidental, com a cultura do guaranazeiro nas condições de clima e solo do Município de Maués-AM., os resultados obtidos neste trabalho demonstraram que as melhores densidades de

plântio para o guaranazeiro foram: clone BRS-Amazonas (ramos curtos) com 2000 plantas ha⁻¹ - espaçamento de 2,5 m x 2,0 m, com produtividade média de 729 kg ha⁻¹; clone CMU 375 (ramos médios) com 1666 plantas ha⁻¹ - espaçamento de 3 m x 2 m, com produtividade média de 1531 kg ha⁻¹; e para clone BRS-Maués (ramos longos) com 500 plantas ha⁻¹ - espaçamento de 5 m x 4 m, com produtividade média de 1137 kg ha⁻¹. Apesar dos resultados obtidos apenas em dois anos, estes se assemelham aos resultados encontrados por Atroch *et al.* (2011), sobre o potencial positivo de aumentar o estande de plantas no cultivo do guaranazeiro nas condições edafoclimáticas do Município de Maués-AM.

Para se obter respostas confiáveis, são importantes estudos de longa duração com vários anos de colheita para as densidades de cultivo deste trabalho, tendo em vista que esses dados referem-se às duas primeiras colheitas, não estabilizando a produção e conseqüentemente a produtividade, que ocorre entre o quarto e quinto ano de produção. Porém, demonstra uma perspectiva de como as populações se comportarão neste tipo de sistema, uma vez que em maiores estandes há a necessidade de manejo diferenciado (podas, limpeza e adubação).

5.3 Quantificação da Ocorrência de Doenças no Terceiro Ano de Cultivo

Para a severidade de doenças foliares e de inflorescências, as doenças antracnose e superbrotamento foram influenciadas entre as cultivares e aos estandes de cultivo (Tabelas 8 e 9 e Figuras 10 e 11). Confirmando os resultados descritos por Nascimento Filho *et al.* (1999) e Araújo *et al.* (2007), foi constatado a tolerância das duas cultivares BRS-Amazonas e BRS-Maués à antracnose e a resistência da cultivar BRS-Maués ao superbrotamento em todos os estandes estudados (ANEXO 2).

Tabela 8. Análise de variância para superbrotamento das cultivares de guaranazeiro nos dois anos de cultivo, (Maués, Amazonas, Brasil, 2010 e 2011)⁽¹⁾.

Causas de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	Valor de F
Ano (a)	1	182,7437	182,7437	53,2685*
Estandes (b)	5	27,2908	5,4987	1,6028 ^{NS}
a x b	5	27,2909	5,4581	1,5910 ^{NS}
Resíduo	108	370,5064	3,4306	
Total	119			

⁽¹⁾G.L. – Grau de Liberdade, S.Q. – Soma do Quadrado, Q.M. – Quadrado Médio.

Tabela 9. Análise de variância para antracnose das cultivares de guaranazeiro nos dois anos de cultivo, (Maués, Amazonas, Brasil, 2010 e 2011)⁽¹⁾.

Causas de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	Valor de F
Ano (a)	1	3,8534	3,8534	3,4516*
Estandes (b)	5	11,0124	2,2024	1,9729 ^{NS}
a x b	5	8,1126	1,6225	1,4534 ^{NS}
Resíduo	108	120,5675	1,1164	
Total	119			

⁽¹⁾G.L. – Grau de Liberdade, S.Q. – Soma do Quadrado, Q.M. – Quadrado Médio.

No caso do superbrotamento na cultivar BRS-Amazonas, a menor incidência foi constatada no estande de 625 plantas por hectare, com 2,6 % e a maior no estande de 5.000 plantas por hectare, com 5,4 %. Apesar de ter ocorrido aumento na severidade de doenças com o aumento do estande de plantas, devido a melhores condições de microclima para o desenvolvimento de patógenos, mesmo assim, os valores obtidos são considerados baixos. Corroborando com dados de Embrapa (2005) e Nascimento Filho *et al.* (1999) , a cultivar BRS-Maués apresentou maior resistência ao superbrotamento com menos de 1,0 % de ocorrência, independente do estande adotado (Figura 11).

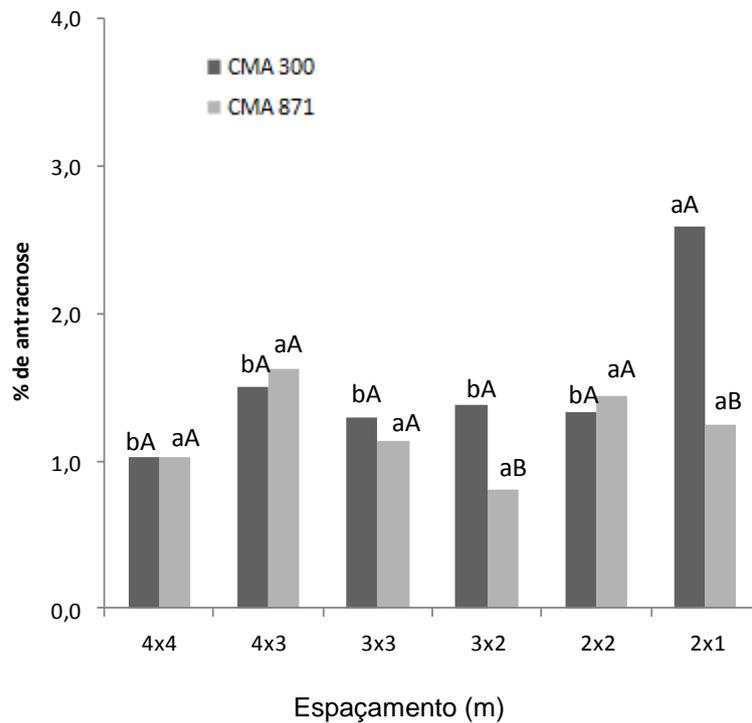


Figura 10. Antracnose do guarapeiro submetido a diferentes estandes, Médias seguidas por letras distintas minúsculas dentro de cada cultivar na comparação dos estandes e maiúscula dentro de cada estande na comparação das cultivares diferem entre si ao nível de 5% de significância - dados transformados pela equação $\sqrt{x} + 0,5$. (Maués, Amazonas, Brasil, 2011)

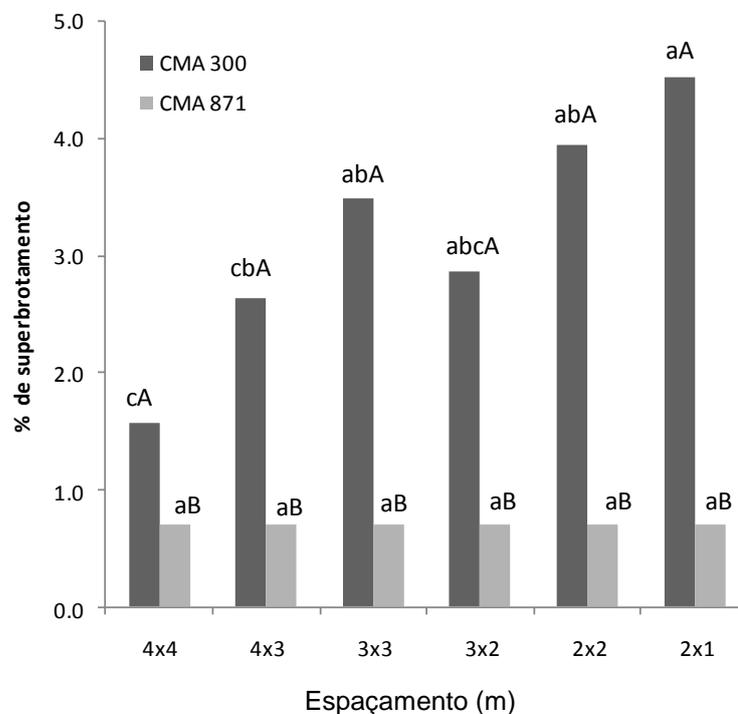


Figura 11. Superbrotoamento do guarapeiro submetido a diferentes estandes, médias seguidas por letras distintas minúsculas dentro de cada cultivar na comparação dos estandes e maiúscula dentro de cada estande na comparação das cultivares diferem entre si ao nível de 5% de significância – dados transformados pela equação $\sqrt{x} + 0,5$. (Maués, Amazonas, Brasil, 2011)

5.4 Efeitos dos Tratamentos Sobre os Atributos Químicos do Solo

5.4.1 pH, N, C, C/N, P, K, Na, Ca, Mg, Al, H+Al, SB, CTC e Saturação por Bases (V%)

O pH variou de 4,07 a 4,38 conforme os estandes, havendo neste caso, diferenças significativas entre as cultivares de guaranazeiro estudadas, além da interação observadas entre as cultivares e os estandes nos teores disponíveis de alguns atributos químicos do solo, indicando que ocorreu diferença significativa na competição por nutrientes em função das diferentes densidades de plantio (Tabela 10 e Tabela 11). Houve diferença significativa entre cultivares ($p \leq 0,05$) nos teores de N, C orgânico, P disponível, Na disponível, Ca trocável, H+Al, SB e CTC (Tabelas 10 e 11). Os teores de N variaram de 1,22 a 1,57 g kg⁻¹ nos tratamentos com a cultivar BRS-Amazonas e 1,37 a 1,57. Nos tratamentos com a cultivar BRS-Maués, apresentando os menores teores nas duas cultivares no tratamento com estande 3 m x 3 m e maiores relação C/N nos tratamentos com estande de 1.666 plantas ha⁻¹. Diferentes dos elementos P, K e Na para a cultivar BRS-Amazonas que apresentaram maiores teores no estande de 833 plantas ha⁻¹, com maiores e menores teores respectivos de P: 54,31-13,24 mg kg⁻¹ ; K: 28,67-15,0 mg kg⁻¹ e Na: 4,0-1,0 mg kg⁻¹.

Os teores de Ca trocável oscilaram entre 0,12 e 0,38 cmol_c dm⁻³ e os de Mg trocável entre 0,06 a 0,11 cmol_c dm⁻³ nos tratamentos com a cultivar BRS-Amazonas e nos tratamentos com a cultivar BRS-Maués o Ca trocável variou de 0,09 a 0,21 cmol_c dm⁻³ e o Mg trocável de 0,07 a 0,09 cmol_c dm⁻³, havendo relação inversa com a produtividade, em que nos arranjos populacionais de 2500 e 5000 plantas ha⁻¹ houve maiores produtividades na segunda colheita 378,71 e 213, 28 kg ha⁻¹, respectivamente para os tratamentos com a cultivar BRS-Amazonas e nas

densidades populacionais 833 e 5000 plantas ha^{-1} também apresentou as maiores produtividades 118,11 e 248,33 kg ha^{-1} , respectivamente. Podendo ser notados, também, pela soma de bases (SB), em que os menores teores estão nos maiores arranjos populacionais, corroborando Pavan e Chaves (1996), ao citar que o plantio adensado explora mais adequadamente o solo, reduzindo a perda de solo por fatores climáticos e de manejo, além de melhorar a eficiência de utilização dos insumos aplicados na cultura e um maior retorno financeiro por unidade de área.

Tabela 10. Atributos do solo na profundidade de 0-20 cm dentro dos estandes e das cultivares de guaranzeiro BRS-Amazonas e BRS-Maués após o terceiro ano de plantio (Maués, Amazonas, Brasil, 2011) ⁽¹⁾

Estandes	pH H ₂ O	N ----- g kg ⁻¹ -----	C	C/N	P ----- mg kg ⁻¹ -----	K	Na	Ca	Mg	Al	H+Al ----- cmol _c dm ⁻³ -----	SB	CTC	V -- % --
----- BRS-Amazonas -----														
4m x 4m	4,08d	1,33b	18,87ab	14,24ab	13,24d	23,67b	2,00bc	0,12e	0,08bc	2,25a	6,39ab	0,27d	6,66ab	4,07b
4m x 3m	4,37a	1,25b	19,06ab	15,31a	54,31a	28,67a	4,00a	0,38a	0,07cd	1,72b	4,90b	0,53a	5,44bc	9,88a
3m x 3m	4,28b	1,22b	15,29c	12,57bc	29,40b	28,66a	2,67b	0,26b	0,11a	1,78b	4,70b	0,45b	5,15c	8,90a
3m x 2m	4,13c	1,57a	20,41a	13,01bc	15,09cd	24,33b	1,67cd	0,18c	0,07cd	2,20a	7,24a	0,32c	7,56a	4,38b
2m x 2m	4,30b	1,27b	15,21c	11,93c	15,84c	25,33b	1,00d	0,16d	0,08bc	1,80b	5,51ab	0,31c	5,81bc	5,31b
2m x 1m	4,07d	1,38b	17,60bc	12,79bc	14,58cd	15,00c	2,00bc	0,16d	0,06d	2,34a	5,46ab	0,27d	5,73bc	4,75b
----- BRS-Maués -----														
4m x 4m	4,16d	1,48abc	18,78ab	12,73a	7,02d	18,67c	2,00a	0,10c	0,08ab	2,01a	4,82a	0,24d	5,06a	4,71bc
4m x 3m	4,14d	1,45bc	19,58a	13,57a	8,14d	14,67d	1,00b	0,09c	0,07b	1,94a	5,36a	0,20e	5,56a	3,64c
3m x 3m	4,33a	1,37c	16,35b	11,99a	35,86a	22,00b	1,00b	0,17b	0,07b	1,86a	4,23a	0,31c	4,54a	6,92a
3m x 2m	4,38a	1,63a	20,86a	12,75a	34,71a	35,33a	1,00b	0,21a	0,09a	1,94a	4,61a	0,39a	5,00a	7,87a
2m x 2m	4,23d	1,57ab	21,01a	13,44a	14,44c	23,00b	1,33ab	0,17b	0,09a	2,06a	4,93a	0,32c	5,25a	6,22ab
2m x 1m	4,27b	1,38c	18,39b	13,40a	21,05b	35,67a	1,00b	0,18b	0,08ab	1,93a	4,48a	0,36b	4,83a	7,44a
----- Média -----														
4m x 4m	4,12d	1,40bc	18,82ab	13,49ab	10,13e	21,17c	2,00ab	0,11e	0,08ab	2,13a	5,60ab	0,25d	5,86ab	4,39c
4m x 3m	4,25b	1,35bc	19,32ab	14,44a	31,22a	21,67c	2,50a	0,23a	0,07b	1,83c	5,13ab	0,37ab	5,50ab	6,76ab
3m x 3m	4,31a	1,29c	15,92c	12,28b	32,63a	25,33b	1,83bc	0,21b	0,09a	1,82c	4,46b	0,38b	4,85b	7,91a
3m x 2m	4,26b	1,60a	20,63a	12,88ab	24,89b	29,83a	1,33cd	0,19c	0,08ab	2,07ab	5,93a	0,36b	6,28a	6,12b
2m x 2m	4,27b	1,42b	18,11b	12,68ab	15,14d	24,17b	1,17d	0,16d	0,08ab	1,93bc	5,22ab	0,31c	5,53ab	5,76bc
2m x 1m	4,17c	1,38bc	18,00b	13,09ab	17,82c	25,33b	1,50bcd	0,17d	0,07b	2,13a	4,97ab	0,31c	5,28ab	6,10b
Média	4,23	1,41	18,45	13,14	21,97	24,59	1,72	0,18	0,08	1,99	5,26	0,33	5,55	6,17
CV%	0,43	4,51	6,02	8,03	4,63	4,23	16,76	3,45	4,66	4,53	13,83	2,89	12,99	13,12

⁽¹⁾Médias seguidas por letras distintas na mesma coluna dentro de cada cultivar e na média diferem entre si 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Tabela 11. Atributos químicos do solo na profundidade de 0-20 cm (Maués, Amazonas, Brasil, 2011) ⁽¹⁾

Atributos químicos do solo	----- cultivares -----	
	BRS-Amazonas	BRS-Maués
pH, H ₂ O	4,21b	4,25a
N total, g kg ⁻¹	1,34b	1,48a
C orgânico, g kg ⁻¹	17,74b	19,16a
C/N	13,31a	12,98a
P disponível, mg kg ⁻¹	23,74a	20,20b
K disponível, mg kg ⁻¹	24,28a	27,89a
Na disponível, mg kg ⁻¹	2,22a	1,22b
Ca trocável, cmol _c dm ⁻³	0,21a	0,15b
Mg trocável, cmol _c dm ⁻³	0,08a	0,08a
Al trocável, cmol _c dm ⁻³	2,02a	1,96a
H+Al, cmol _c dm ⁻³	5,70a	4,74b
Soma de bases (SB), cmol _c dm ⁻³	0,36a	0,30b
CTC, cmol _c dm ⁻³	6,06a	5,04b
Saturação por bases (V%)	6,21a	6,13a
Cu disponível, mg kg ⁻¹	0,23b	0,27a
Fe disponível, mg kg ⁻¹	172,06a	146,06b
Mn disponível, mg kg ⁻¹	0,79a	0,72b
Zn disponível, mg kg ⁻¹	5,31a	4,51b

⁽¹⁾Médias seguidas por letras distintas na mesma linha diferem entre si 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

5.4.2 Micronutrientes no solo

Os teores de Cu, Fe Mn e Zn disponíveis variaram significativamente entre os tratamentos, nos tratamentos com a cultivar BRS-Amazonas apresentando os maiores e menores teores respectivos de Cu disponível: 0,29 a 0,18 mg dm⁻³; Fe disponível: 195,0 a 141,0 mg dm⁻³; Mn disponível: 1,0 a 0,58 mg dm⁻³ e Zn disponível: 7,63 a 2,83 mg dm⁻³. Nos tratamentos com a cultivar BRS-Maués, os maiores e menores valores obtidos foram: Cu disponível: 0,30 a 0,18 mg dm⁻³; Fe disponível: 163,0 a 126,67 mg dm⁻³; Mn disponível: 0,91 a 0,58 mg dm⁻³ e Zn disponível: 5,51 a 2,57 mg.dm⁻³ (Tabelas 11 e 12). Havendo diferenças significativas entre cultivares ($p \leq 0,05$) para os teores dos micronutrientes Cu, Fe Mn e Zn disponível (Tabelas 10 e 11).

Tabela 12. Teores dos micronutrientes Cu, Fe, Mn e Zn disponível no solo na profundidade de 0-20 cm (Maués, Amazonas, Brasil, 2011) ⁽¹⁾

Estandes	Cu	Fe	Mn	Zn
	----- mg dm ⁻³ -----			
	----- BRS-Amazonas -----			
4m x 4m	0,24abc	182,33ab	0,82b	4,36b
4m x 3m	0,26ab	171,33abc	0,73c	4,62b
3m x 3m	0,19bc	195,00a	1,00a	7,63a
3m x 2m	0,29a	178,67ab	0,80bc	2,83c
2m x 2m	0,23abc	164,00bc	0,58d	5,41b
2m x 1m	0,18c	141,00c	0,80bc	7,01a
	----- BRS-Maués -----			
4m x 4m	0,26a	146,67ab	0,82ab	3,81b
4m x 3m	0,23ab	142,67ab	0,59d	2,57b
3m x 3m	0,24ab	155,67ab	0,67cd	5,10a
3m x 2m	0,30a	126,67b	0,58d	5,00a
2m x 2m	0,23ab	163,00a	0,75bc	5,51a
2m x 1m	0,18b	141,67ab	0,91a	5,11a
	----- Média -----			
4m x 4m	0,25ab	164,50ab	0,82a	4,08c
4m x 3m	0,25ab	157,00ab	0,66b	3,59c
3m x 3m	0,22b	175,33a	0,84a	6,37a
3m x 2m	0,29a	152,67ab	0,69b	3,91c
2m x 2m	0,25ab	163,50ab	0,66b	5,46b
2m x 1m	0,23ab	141,33b	0,86a	6,06ab
Média	0,25	159,06	0,76	4,91
CV%	15,11	10,86	4,81	5,37

⁽¹⁾Médias seguidas por letras distintas na mesma coluna dentro de cada cultivares e na média diferem entre si 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

5.5 Análise Financeira dos Estandes de Plantas

A análise financeira compreende os métodos do VPL, TIR, *Payback* e IL. São observados o investimento inicial, a receita, o custo de manutenção e o rendimento por hectare de cada estande de plantas para as cultivares BRS-Amazonas e BRS-Maués, calculados para um período de vinte anos. As análises financeiras foram feitas a partir da média dos indicadores para cada estande. As tabelas 13 e 14 apresentam, para o estande recomendado atualmente e para seis estandes teóricos, os valores comparativos dos indicadores financeiros utilizados no presente estudo.

Tabela 13. Comparação dos indicadores de sete estandes de cultivo da cultivar BRS-Amazonas a partir da estabilização da produção (quinto ano de cultivo)

Indicadores	400 plantas/ha	625 plantas/ha	833 plantas/ha	1.111 plantas/ha	1.666 plantas/ha	2.500 plantas/ha	5.000 plantas/ha
Investimento Inicial - até o quarto ano (R\$)	12.193,62	15.446,30	21.932,56	27.496,58	40.924,26	61.555,10	121.022,50
Custo de Manutenção/Ano – do quinto ao vigésimo ano (R\$)	3.284,42	3.824,42	5.312,52	6.112,52	9.009,76	12.988,60	23.935,20
Produtividade média - a partir do quinto ano (kg/ha)	600,00	455,00	384,00	296,00	462,00	712,45	1.205,70
Receita Bruta / ha - a partir do quinto ano (R\$)	18.000,00	12.285,00	10.368,00	7.992,00	13.860,00	21.373,50	36.171,00

Fonte: Elaboração do autor, a partir de informações/dados de Embrapa (2005) e Atroch *et al.* (2011).

Tabela 14. Comparação dos indicadores de sete estandes de cultivo da cultivar BRS-Maués a partir da estabilização da produção (quinto ano de cultivo)

Indicadores	400 plantas/ha	625 plantas/ha	833 plantas/ha	1.111 plantas/ha	1.666 plantas/ha	2.500 plantas/ha	5.000 plantas/ha
Investimento Inicial - até o quarto ano (R\$)	12.193,62	15.446,30	21.932,56	27.496,58	40.924,26	61.555,10	121.022,50
Custo de Manutenção/Ano – do quinto ao vigésimo ano (R\$)	3.284,42	3.824,42	5.312,52	6.112,52	9.009,76	12.988,60	23.935,20
Produtividade média - a partir do quinto ano (kg/ha)	841,00	1.348,19	1.667,04	2.006,73	2.654,02	3.389,37	5.527,89
Receita Bruta/ha - a partir do quinto ano (R\$)	25.230,00	40.445,70	50.011,23	60.201,97	79.620,00	101.681,10	165.836,70

Fonte: Elaboração do autor, a partir de informações/dados de Embrapa (2005) e Atroch *et al.* (2011).

Os dados deste trabalho demonstram que, com o aumento do estande de plantas, houve um incremento no custo de implantação, em função do aumento do estande na ordem de 26,68 % entre os estandes 400 e 625 plantas por hectare, 41,99% entre os estandes 625 e 833 plantas por hectare, 25,37 % entre os estandes 833 e 1.111 plantas por hectare, 48,83 % entre os estandes 1.111 e 1.666 plantas por hectare, 50,41% entre os estandes 1.666 e 2.500 plantas por hectare e 96,61 % entre os estandes 2.500 e 5.000 plantas por hectare, e no custo de manutenção na

ordem de 16,44 % entre os estandes 400 e 625 plantas por hectare, 38,91 % entre os estandes 625 e 833 plantas por hectare, 15,06 % entre os estandes 833 e 1.111 plantas por hectare, 47,40 % entre os estandes 1.111 e 1.666 plantas por hectare, 44,16% entre os estandes 1.666 e 2.500 plantas por hectare e 84,28 % entre os estandes 2.500 e 5.000 plantas por hectare. O maior impacto no custo é oriundo da adubação que é realizada atualmente por planta. O menor uso de fertilizantes, através de estudos que definam a adubação para a cultura por área, representará um impacto expressivo, reduzindo o custo de produção em maiores estandes de plantas, melhorando os resultados com a atividade.

Os resultados das Tabelas 15 e 16 mostram que os indicadores de atratividade dos investimentos são favoráveis ao aumento do estande de plantas, em todos os indicadores determinados. A TIR em todos os estandes foi superior ao limite, que foi estabelecido com base no custo de oportunidade do capital (6,75 % ao ano), evidenciando a viabilidade econômico-financeira do aumento do estande de plantas por unidade de área. O VPL mostrou também elevada atratividade nos estandes de plantas adensados, apesar da necessidade de capitalização do produtor, pois os custos, indicados pelos custos totais, são relativamente elevados. O IL em todos os estandes foi superior a 1, demonstrando a viabilidade e a rentabilidade do aumento do estande de plantas no cultivo do guaranazeiro.

Em relação à recuperação do capital na atividade, o *Payback* indica que, para 71,43 % dos estandes adensados, o retorno ocorre antes do quarto ano de estabilização da produtividade da cultura; e, para as cultivares com alta resistência às doenças o capital retorna até o segundo ano. De acordo com Souza (2003), este indicador não deve ser usado para avaliar investimento, devendo somente ser utilizado para identificar o prazo de retorno do capital investido, devido apresentar

limitações, em especial, por não medir a lucratividade do investimento. Alguns investimentos podem ter um período longo de retorno, porém, apresentam elevados índices de lucratividade.

Tabela 15. Comparação dos indicadores econômico-financeiros de sete estandes de cultivo da cultivar BRS-Amazonas

Indicadores Econômicos	400 plantas/ha	625 plantas/ha	833 plantas/ha	1.111 plantas/ha	1.666 plantas/ha	2.500 plantas/ha	5.000 plantas/ha
TIR	51,99 a.a.	47,43 a.a.	25,28 a.a.	10,68 a.a.	11,10 a.a.	14,31 a.a.	7,77 a.a.
VPL (R\$)	98.315,06	68.819,84	34.852,55	6.083,26	11.280,07	29.609,92	7.874,37
<i>Payback</i>	1,92 anos	2,11 anos	3,95 anos	9,36 anos	9,00 anos	6,98 anos	12,67 anos
IL	3,82	2,65	1,60	1,09	1,11	1,20	1,03

Fonte: Dados da Pesquisa e Atroch *et al.* (2011)

Tabela 16. Comparação dos indicadores econômico-financeiros de sete estandes de cultivo da cultivar BRS-Maués

Indicadores Econômicos	400 plantas/ha	625 plantas/ha	833 plantas/ha	1.111 plantas/ha	1.666 plantas/ha	2.500 plantas/ha	5.000 plantas/ha
TIR	64,53 a.a.	92,20 a.a.	86,98 a.a.	81,20 a.a.	76,70 a.a.	68,24 a.a.	60,44 a.a.
VPL (R\$)	151.792,51	277.137,80	337.546,11	404.636,06	525.955,09	650.782,61	1.025.847,94
<i>Payback</i>	1,55 anos	1,08 anos	1,15 anos	1,23 anos	1,30 anos	1,46 anos	1,65 anos
IL	5,36	7,64	6,75	6,85	6,14	5,34	4,62

Fonte: Dados da Pesquisa e Atroch *et al.* (2011)

Semelhante aos resultados das figuras 8 e 9, os dados compilados de Atroch *et al.* (2011), As figuras 12 e 13 mostraram a mesma tendência de aumento da produtividade do guaranazeiro a medida que aumenta o estande de plantio das plantas por unidade de área.

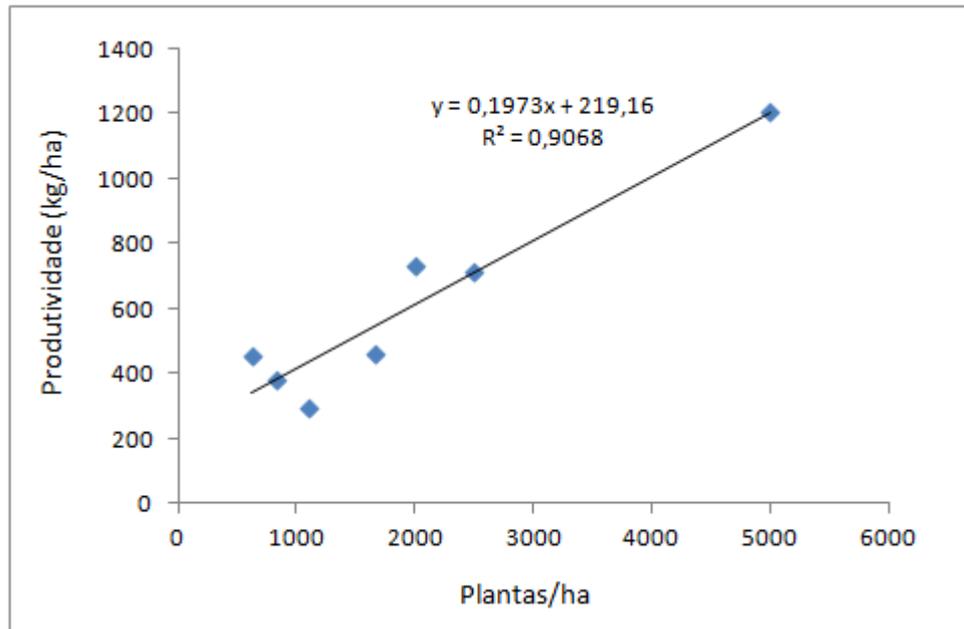


Figura 12. Regressão linear da produtividade média estimada, em relação ao estande de plantas da cultivar BRS-Amazonas.

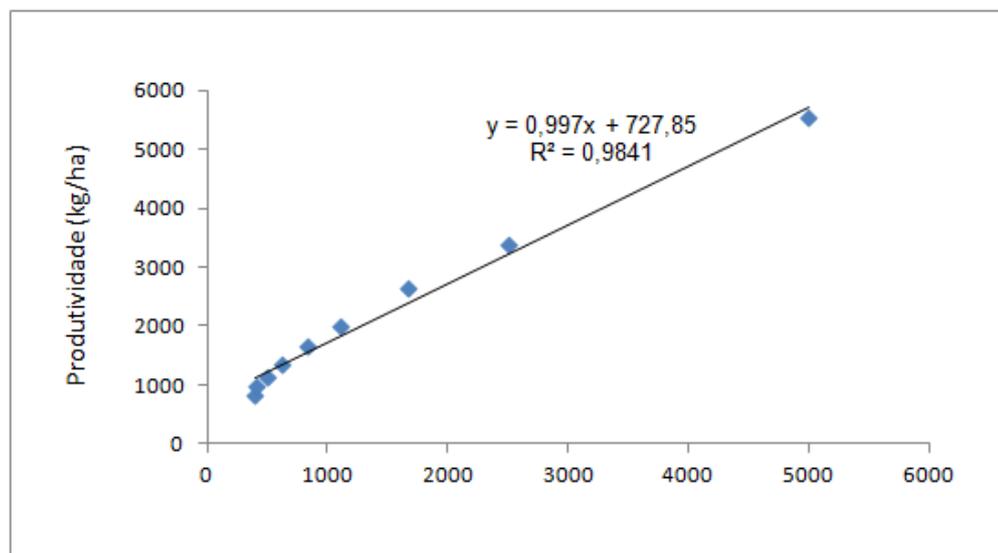


Figura 13. Regressão linear da produtividade média estimada, em relação ao estande de plantas da cultivar BRS-Maués

Embora compensador, o investimento no aumento do estande de plantas demandam maior mobilização de capital e mão-de-obra na implantação e condução da cultura. Assim, uma vez imobilizado o investimento e havendo disponibilidade de mão-de-obra durante a vida útil da cultura, torna-se compensador para o produtor

adotar sistemas mais adensados, nas condições econômicas e edafoclimáticas da região, uma vez que as produtividades são maiores quanto maior o adensamento de plantio, apesar da redução da produção por planta devido ao aumento da competição entre as plantas.

Destaca-se ainda que existe muito a se estudar quanto ao aumento do estande de plantas de guaranazeiro no Município de Maués-AM, como o manejo da cultura e a adubação. Além disso, é preciso analisar a rentabilidade da cultura com a redução dos custos com a alteração desses fatores de produção.

6 RECOMENDAÇÕES FINAIS

Existe a necessidade de contínua avaliação visando definir o estande ideal de plantas por unidade de área a qual deve ser definido ao final de no mínimo cinco anos de avaliação, após a estabilização da produção por planta.

Estudos de nutrição de plantas em estandes maiores devem ser realizados, em função da Embrapa Amazônia Ocidental (CPAA) ter lançado no ano de 2011 as cultivares BRS-Luzéia, BRS-Andirá, BRS-Mundurucania e BRS-Cerêçaporanga, que apresentaram melhores características agronômicas, em especial maior produção por planta, que apesar da redução da produção por planta pode ter sua produtividade aumentada com a utilização de um maior número de plantas por unidade de área.

Este trabalho se insere como a primeira tentativa de sinalizar a economicidade do guaranazeiro no sistema adensado no Brasil. Porém, pouco se conhece sobre os impactos, especialmente, no custo de produção e rentabilidade deste novo sistema nesse ambiente produtivo, fato que não se pode deixar de considerar para nenhuma nova tecnologia.

7 CONCLUSÕES

7.1 A cultivar BRS-Amazonas em diferentes estandes de plantas não diferiu estatisticamente para os parâmetros de crescimento vegetativo (CRP das plantas, número de lançamentos, diâmetro da copa e IAF). A cultivar BRS-Maués diferiu significativamente para os parâmetros de crescimento vegetativo (CRP, número de lançamentos, diâmetro da copa e IAF);

7.2 As cultivares estudadas em diferentes estandes de plantas apresentaram tolerância à antracnose. Apresentado resistência da cultivar BRS-Maués e a suscetibilidade da cultivar BRS-Amazonas ao superbrotamento;

7.3 As cultivares BRS-Amazonas e BRS-Maués até a segunda colheita apresentaram maiores produtividades nos estandes com maiores número de plantas. Evidenciando, que na fase da planta estudada, ainda não há competição entre plantas nos diferentes estandes;

7.4 Os atributos químicos do solo foram influenciados em função dos diferentes estandes de plantas da cultivar BRS-Amazonas, para o pH, N, C orgânico, relação C/N, P disponível, K disponível, Na disponível, Ca trocável, Mg trocável, Al trocável, H+Al, SB e CTC. Não influenciando em função dos diferentes estandes da cultivar BRS-Maués, para a relação C/N, Al trocável, H+Al, e CTC;

7.5 O aumento do estande de plantas mostrou resultados econômicos viáveis, para todos os indicadores, com baixo risco de obter resultados desfavoráveis na região analisada quando utilizadas cultivares que apresentem alta resistência às principais doenças que afetam a cultura. Possibilitando o cultivo da cultura em áreas menores, reduzindo assim o impacto sobre novas áreas.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVAREZ VENEGAS, V.H.; NOVAIS, R.F.; BARROS, N.F.; CANTARUTTI, R.B.; LOPES, A.S. Interpretação dos resultados das análises de solos. In: RIBEIRO, A.C.; GUIMARÃES, P.T.; ALVAREZ VENEGAS, V.H. (Eds.). Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais. Viçosa: CFSEMG, 1999. p.25-32.

AMARO, A. A.; CASER, D. V. Mudanças na citricultura paulista. Informações Econômicas, SP, v.34, n.10, out. 2004.

ARAÚJO, J. C. A.; PEREIRA, J. C. R.; GASPAROTTO, L. Escala diagramática para quantificação da antracnose do guaranazeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 40.; ANNUAL MEETING OF THE BRAZILIAN PHYTOPATHOLOGICAL SOCIETY, 40., Maringá, 2007. [Resumos]. Fitopatologia Brasileira, v. 32, p. S172, ago. 2007a.

ARAÚJO, J. C. A.; PEREIRA, J. C. R.; GASPAROTTO, L.; ARRUDA, M.R.; MOREIRA A. Antracnose do guaranazeiro e seu controle. Embrapa Amazônia Ocidental- Comunicado Técnico 46. 2007b. 4p.

ATROCH, A. L. Situação da cultura do guaraná no Estado do Amazonas. In: ATROCH, A. L. (Ed). REUNIÃO TÉCNICA DA CULTURA DO GUARANÁ, 1., Manaus. Anais. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2001. 42p.

ATROCH, A. L. Avaliação e seleção de progênies de meios irmãos de guaranazeiro (*Paullinia cupana* var. *sorbilis* (Mart.) Ducke) utilizando caracteres morfo-agronômicos – Manaus: UFAM/INPA, 2009.

ATROCH, A.L.; NASCIMENTO FILHO, F.J.; RESENDE, M.D.V.; LOPES, R.; CLEMENT, C.R. Avaliação e seleção de progênies de meios-irmãos de guaranazeiro. Revista de Ciências Agrárias, v.53, p.123-130, 2010.

ATROCH, A. L.; ARRUDA, M. R.; PEREIRA, J. C. R.; NASCIMENTO FILHO, F. J..
Espaçamento de cultivares de guaranazeiros. Manaus: Embrapa Amazônia
Occidental- Boletim de pesquisa-14. 2011. 16p.

AZEVEDO FILHO, A. J. B. V. Análise econômica de projetos: “software” para
situações deterministas e de risco envolvendo simulação. Piracicaba, 1988. 127p.
Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”,
Universidade de São Paulo.

BATALHA, M. O. Gestão Agroindustrial. São Paulo: Atlas, v2, 1997.

BASTOS, T.X. O estado atual dos conhecimentos das condições climáticas da
Amazônia brasileira. In: Instituto de Pesquisa Agropecuária do Norte (Belém, PA).
Zoneamento agrícola da Amazônia: 1ª aproximação. Belém, PA, 1972, 122P.
(IPEAN. Boletim Técnico, 54).

BLAIR, G. J.; LEFROY, R. D. B.; LISLE, L. Soil carbon fractions based on their
degree of oxidation, and the development of a carbon management index for
agricultural systems. Australian Journal of Agricultural Research, v.46, p.1459-1466,
1995.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Custo de produção agrícola
CONAB. Brasília: CONAB, 1996. 67p. (Coleção de Política Agrícola)241

BRASIL. Decreto-Lei nº 12.187 - Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima
- PNMC e dá outras providências. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil],
Brasília, Publicada no DOU de 30.12.2009 - Edição extra. 2009 (Disponível em
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Lei/_leis2009.htm,
acessado em 06/05/2012).

BRUNELLI, G.M. Simulação do custo de produção de laranja no Estado de São Paulo. Piracicaba, 1990. 99p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.

CASTILLO, Z. J.; LOPEZ, R. A. Nota sobre el efecto de la intensidad de la luz en la floración del cafeto. *Cenicafé*, v.17, p.51-60, 1966.

CRAVO, M.S.; XAVIER, J.J.B.N.; DIAS, M.C.; BARRETO, J.F. Características, uso agrícola atual e potencial das várzeas no Estado do Amazonas, Brasil. *Acta Amazonica*, v.32, n.3.p.351-365, 2002.

DEMATTE, J.L.I. Manejos de solos ácidos dos trópicos úmidos – Região Amazônica. Campinas : Fundação Cargill, 1988. 215p.

DONADIO, L.C.; STUCHI, E.S. Adensamento de plantio e anançamento de citros. Jaboticabal: FUNEP. 2001. 70p.

DUCKE, A. Plantes nouvelles. *Archivos do Instituto de Biologia Vegetal*, v.4, p.46-47, 1938.

EMBRAPA. Manual de métodos de análise de solo. Rio de Janeiro: CNPS/EMBRAPA, 1997. 212p.

EMBRAPA. Cultura do Guaranazeiro no Amazonas (4.^a Edição) / Adauto Mauricio Tavares ... [et al.]; [editado por] José Clério Resende Pereira. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2005, p.40.

ESCOBAR, J.R. Estimativa de variação do número de flores femininas efetivas do guaranazeiro. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.20, n. 12, p.1365-1371, 1985.

FALESI, I.C. Estado atual dos conhecimentos dos solos da Amazônia Brasileira. Belém : IPEAN, 1966. 29p.

FERREIRA, P.V., 1953 - Estatística Experimental Aplicada a Agronomia. 3.^a Edição-Maceió-AL. 2000.

FILHO, J. P.; GONZAGA, M. L. Análise de custos de lavouras irrigadas. In: CURSO DE AGRICULTURA IRRIGADA. Piracicaba: ESALQ/Depto. de Agricultura, 1991. p.27-57.

FRANCISCO, W. Matemática financeira. 7.ed. São Paulo: Atlas, 1991. 319p.

FRIZZONE, J. A. Planejamento da irrigação: uma abordagem às decisões de investimento. Piracicaba: ESALQ/Depto. Engenharia Rural, 1999. 110p.

GASLENE, A.; FENSTERSEIFER, J. E.; LAMB, R.. Decisões de Investimento da Empresa. São Paulo: Atlas, 1999.

GARCIA, T.B.; NASCIMENTO FILHO, F.J. do. SILVA, S.E.L. Propagação vegetativa do guaranazeiro (*Paullinia cupana var sorbilis*). Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 1999. 20p.

HARRINGTON, M.G.; EDWARDS, K.J.; JOHNSON, S.A.; CHASE, M.W.; GADEK, P.A. 2005. Phylogenetic inference in Sapindaceae *sensu lato* using plastid matK and rbcL DNA sequences. Systematic Botany 30: 366-382.

INTRIGLIOLO, F., RECUPERO, G.R., GIUFFRIDA, A. Tree spacing and rootstock affect performance of 'Valencia' orange. In: INTERNATIONAL SOCIETY OF CITRICULTURE, 7, 1992, Abstracts... Acireale. Proc. International Citrus Congress, p. 52, 1992.

IPNI. 2012. The International Plant Names Index. www.ipni.org/ipni/simplePlantNameSearch.do;jsessionid=8F908F948C39E46BA6D4B256B812DF42?find_wholeName=Paullinia+cupana+&output_format=normal&query_type=by_query&back_page=query_ipni.html. Consultado em 06 de maio de 2012.

LIMA, H.N. Gênese, Química, Mineralogia e Micromorfologia de Solos da Amazônia Ocidental. Tese de Doutorado - Universidade Federal de Viçosa, UFV, Brasil. 2001.

MALAVOLTA, E. Fertilidade dos solos da Amazônia. In: VIEIRA, L.S.; SANTOS, P.C.T.C. (Eds.). Amazônia; seus solos e outros recursos naturais. São Paulo: Agronômica Ceres, p.374-416, 1987.

MOREIRA, A.; GONÇALVES, J.R.P. Available phosphorus and potassium status of soils of Amazonas State. Better Crops with Plant Food, v.90, n.1, p.30-32, 2006.

MONTEIRO, M.Y. Antropogeografia do guaraná. Cadernos da Amazônia, Manaus: INPA. v.6, p.1-84, 1965.

NACIF, A. P. Fenologia e produtividade do cafeeiro (*Coffea arabica* L.) c.v. Catuaí sob diferentes densidades de plantio e doses de fertilizante no cerrado de Patrocínio-MG. 124 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 1997.

NASCIMENTO FILHO, F.J., ATROCH, A.L., CRAVO, M.S., MACEDO, J.L.V., GARCIA, T.B., COSTA JR., R.C., RIBEIRO, J.R.C. Clones de guaranazeiro para o Estado do Amazonas. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental. 1999. 3p.

NASCIMENTO FILHO, F.J. DO; ATROCH, A.L.; SOUSA, N.R. DE; GARCIA, T.B.; CRAVO, M. DA S.; COUTINHO, E.F. Divergência genética entre clones de guaranazeiro. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.36, p.501-506, 2001.

NASCIMENTO FILHO, F.J.. Interação genótipos x ambientes, adaptabilidade, estabilidade e repetibilidade em clones de guaraná (*Paullinia cupana* var. *sorbilis* (Mart.) Ducke). Vicososa: 199p. (Tese – Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas)Vicososa: UFV, 2003.

NORONHA, J. F. Projetos Agropecuários. São Paulo: Atlas, 1987.

PAVAN, M. A.; CHAVES, J. C. D. Influência da densidade de plantio de cafeeiros sobre a fertilidade do solo. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAFÉ ADENSADO, 1994, Londrina, PR. Anais... Londrina: IAPAR, p. 89-103, 1996.

PAVAN, M. A.; CHAVES, J. C. D.; SIQUEIRA, R.; ANDROCIOLI FILHO, A.; COLOZZI FILHO, A.; BALOTA, E. L. High coffee population density to improve fertility of an oxisol. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.34, p.459-465, 1999.

PEEL, M. C. AND FINLAYSON, B. L. AND MCMUHON, T. A. "Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification". 'Hydrol. Earth Syst. Sci.'2007.

PEREIRA, S.P.; GUIMARÃES, R.J.; BARTHOLO, G.F.; GUIMARÃES, P.T.G.; ALVES, J.D. Crescimento vegetativo e produção de cafeeiros (*Coffea arabica* L.) recepados em duas épocas, conduzidos em espaçamentos crescentes. Ciência e Agrotecnologia, v.31, p.643-649, 2007.

PEREIRA, T.N.S.; SACRAMENTO, C.K.. Comportamento floral do guaranazeiro nas condições da Bahia. Revista Theobroma 17(3): 1987. 201-208p.

PERES, F. C.; MATTOS, Z. P. de B. Simulação como auxílio à decisão de confinar bovinos de corte. In: SIMPÓSIO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA: BOVINO CULTURA DE CORTE, Campinas, 1990. Anais. Piracicaba: FEALQ, 1990. p.59-70.

PHILLIPS, R.L. Hedging and topping citrus in high-density plantings. Proceedings Florida of the State Horticultural Society, Winter Haven, v.91, p.43-46, 1978.

PLACIDO JÚNIOR, C.G. Distribuição e Caracterização da Fertilidade Química dos solos do Estado do Amazonas (Dissertação de Mestrado), 52 p., 2007.

RADLKOFER, L. *Sapindaceae*, in Engler, *Pflanzenr.* 98 (IV. 165): p.1-1539 (1931-1934).

RENA, A. B.; MAESTRI, M. Fisiologia do cafeeiro. In RENA, A. B.; MALAVOLTA, E.; ROCHA, M. (Ed.). *Cultura do cafeeiro: fatores que afetam a produtividade*. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa do Potássio e do Fósforo, 1986.

RENA, A. B.; NACIF, A. P.; GONTIJO, P. T.; PEREIRA, A. A. Fisiologia do cafeeiro em plantios adensados. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAFÉ ADENSADO, 1994, Londrina, PR. Anais IAPAR, 1996. p. 73-85.

RODRIGUES, T.E. Solos da Amazônia. In: ALVAREZ, V.H.; FONTES, L.E.F.; FONTES, M.P.F. (Eds.) *O solo nos grandes domínios morfoclimáticos do Brasil e o desenvolvimento sustentado*. Viçosa: SBCS, UFV, DPS, 1996. p.19-60.

SCHAEFER, C.E.G.R.; LIMA, H.N.; VALE JÚNIOR, J.F., MELLO, J.W.V. Uso dos solos e alterações da paisagem na Amazônia: cenários e reflexões. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Ciência da Terra*, v.12, p.63-104, 2000.

SHANG, C.; TIESSEN, H. Organic matter lability in a tropical oxisol: evidence from shifting cultivation, chemical oxidation, particle size, density and magnetic fractionations. *Soil Science*, v.162, p.795-807, 1997.

SOUZA, C.P. *Finanças Corporativas* – Rio de Janeiro: Editora FGV, 2003. 132 p.

SOUZA, A.G.C.; SOUSA, N.R.; SILVA, S.E.L.; NUNES, C.D.M.; COUTO, A.C.; CRUZ, L.A.A. *Fruteiras da Amazônia*. Embrapa - SPI/Embrapa – CPAA, Brasília. 1996. 204p. (Biblioteca Botânica Brasileira, 1).

TAKITANE, I. C. Custo de produção da borracha e análise de rentabilidade em condições de risco no Planalto Paulista, SP e no Triângulo Mineiro, MG. Piracicaba, 1988. 119p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

TEÓFILO SOBRINHO, J., POMPEU JUNIOR, J., FIGUEIREDO, J.O. Adensamento de plantio da laranjeira ‘Valência’ sobre Trifoliata – Resultado de 18 anos de colheita. Laranja, v.13, p.135-155, 1992.

TOLEDO, S.V.; BARROS, I.. Influência da densidade de plantio e sistema de podas na produção de café. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.34, p.1379-1384, 1999.

TURRA, F. E. Análise de diferentes métodos de cálculo de custos de produção na agricultura brasileira. Piracicaba, 1990. 134p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

VIEIRA, L.S.; SANTOS, P.C.T.C. Amazônia; seus solos e outros recursos naturais. São Paulo : Editora Ceres, 1987. 416p.

YOUKHANA, A.; IDOL, T. Tree pruning mulch increases soil C and N in a shaded coffee agroecosystem in Hawaii. Soil Biology and Biochemistry, v.41, p.2527-2534. 2009.

ANEXOS

Anexo 1. Média dos dados originais do comprimento do ramo principal (CRP) da planta, número de lançamento, diâmetro do tronco, diâmetro da copa e índice de área foliar (IAF) das cultivares BRS-Amazonas e BRS-Maués dentro de diferentes estandes (Maués, Amazonas, Brasil, 2010)

Estandes	CRP		Lançamentos		Diâmetro do tronco		Diâmetro da copa		IAF	
	CMU- Amazonas ----- cm -----	BRS- Maués	BRS- Amazonas ----- N° -----	BRS- Maués	BRS- Amazonas ----- cm -----	BRS- Maués	BRS- Amazonas ----- m -----	BRS- Maués	BRS- Amazonas	BRS- Maués
4m x 4m	66,30	42,38	9,28	6,17	0,97	1,07	0,81	0,59	0,49	0,36
4m x 3m	50,30	61,18	12,02	8,98	0,88	1,03	0,70	0,71	0,43	0,43
3m x 3m	41,38	66,16	10,22	8,92	0,84	1,07	0,66	0,64	0,40	0,40
3m x 2m	58,08	45,78	11,55	7,44	1,05	1,14	0,84	0,63	0,51	0,38
2m x 2m	57,68	54,91	9,42	6,06	0,85	1,05	0,77	0,59	0,47	0,36
2m x 1m	51,85	76,83	12,01	11,97	0,97	1,23	0,69	0,89	0,41	0,52

Anexo 2. Média dos dados originais de superbrotamento e antracnose das cultivares BRS-Amazonas e BRS-Maués de guaranazeiro no segundo e terceiro ano de plantio em diferentes estandes (Maués, Amazonas, Brasil, 2011)

Estandes	Superbrotamento (%)			Antracnose (%)		Média Média
	BRS-Amazonas	BRS-Maués	Média	BRS-Amazonas	BRS-Maués	
	----- kg ha ⁻¹ -----					
4m x 4m	1,98	0,00	0,80	0,55	0,55	0,55
4m x 3m	6,52	0,00	2,32	1,73	2,12	1,93
3m x 3m	11,72	0,00	3,91	1,19	0,79	0,99
3m x 2m	7,65	0,00	2,67	1,40	0,16	0,70
2m x 2m	15,12	0,00	4,93	1,29	1,58	1,44
2m x 1m	19,95	0,00	6,33	6,21	1,04	3,17

Anexo 3. Média dos dados originais de produtividade das cultivares BRS-Amazonas e BRS-Maués de guaranazeiro no segundo e terceiro ano de plantio em diferentes estandes (Maués, Amazonas, Brasil, 2010 e 2011)

Estandes	Primeira Colheita			Segunda Colheita			Média
	BRS Amazonas	BRS Maués	Média	BRS Amazonas	BRS Maués	Média	
----- kg ha ⁻¹ -----							
4m x 4m	9,38	3,65	6,51	105,16	38,18	71,6	39,09
4m x 3m	11,11	12,77	11,94	62,52	118,11	90,31	51,13
3m x 3m	2,15	3,70	2,93	181,13	62,96	122,04	62,48
3m x 2m	24,99	36,10	30,54	138,59	105,03	121,81	76,17
2m x 2m	6,29	45,83	26,06	378,71	79,89	229,30	127,68
2m x 1m	29,17	54,17	41,67	213,28	248,33	230,80	136,24

Anexo 4. Fluxo de caixa para o período de implantação para o estande de 400 plantas por hectare da cultivar BRS-Amazonas

	Unidade	V. Unitário	Ano I		Ano II		Ano III		Ano IV		Ano V em diante	
			Qtde	TOTAL	Qtde	TOTAL	Qtde	TOTAL	Qtde	TOTAL	Qtde	TOTAL
1. Receita Anual		30,00	-	-	-	-	-	-	-	-	600,00	18.000,00
2. Investimentos / Custos Anuais				5.040,86		1.783,92		2.084,42		3.284,42		3.284,42
2.1 Custos para o plantio				1.024,00		-		-		-		-
Preparo de área	d/h	12,00	12,00	144,00								
Demarcação e Piqueteamento	d/h	20,00	3,00	60,00								
Abertura de covas	d/h	20,00	20,00	400,00								
Plantio e replantio	d/h	20,00	12,00	240,00								
Coleta e transporte de palha	d/h	20,00	4,00	80,00								
Sombreamento	d/h	20,00	2,00	40,00								
Transporte de mudas e insumos	d/h	20,00	3,00	60,00								
2.2 Insumos				3.076,86		723,92		1.024,42		1.024,42		1.024,42
Aquisição de Mudas	ud	5,00	440,00	2.200,00								
Esterco Bovino	sc	4,00	140,00	560,00								
Sulfato de Amônia	kg	1,62	16,00	25,92	75,00	121,50	225,00	364,50	225,00	364,50	225,00	364,50
Superfosfato Simples	kg	1,52	60,00	91,20	188,00	285,76	188,00	285,76	188,00	285,76	188,00	285,76
Cloreto de Potássio	kg	2,30	16,00	36,80	50,00	115,00	75,00	172,50	75,00	172,50	75,00	172,50
Sulfato de Magnésio	kg	2,00	20,00	40,00	31,00	62,00	31,00	62,00	31,00	62,00	31,00	62,00
Borax	kg	4,50	4,00	18,00	6,00	27,00	6,00	27,00	6,00	27,00	6,00	27,00
Sulfato de Zinco	kg	3,86	4,00	15,44	6,00	23,16	6,00	23,16	6,00	23,16	6,00	23,16
Inseticida	und	40,00	1,00	40,00	1,00	40,00	1,00	40,00	1,00	40,00	1,00	40,00
Fungicida	und	40,00	1,00	40,00	1,00	40,00	1,00	40,00	1,00	40,00	1,00	40,00
Adesil	und	9,50	1,00	9,50	1,00	9,50	1,00	9,50	1,00	9,50	1,00	9,50
2.3 Tratos Culturais				940,00		1.060,00		1.060,00		2.260,00		2.260,00
Frete Insumos	vb	140,00	-	-	1,00	120,00	1,00	120,00	1,00	120,00	1,00	120,00
Roçagem e coroamento	d/h	20,00	17,00	340,00	17,00	340,00	17,00	340,00	17,00	340,00	17,00	340,00
Roçagem e coroamento	d/h	20,00	17,00	340,00	17,00	340,00	17,00	340,00	17,00	340,00	17,00	340,00
Adubação em cobertura	d/h	20,00	4,00	80,00	4,00	80,00	4,00	80,00	4,00	80,00	4,00	80,00
Adubação em cobertura	d/h	20,00	4,00	80,00	4,00	80,00	4,00	80,00	4,00	80,00	4,00	80,00
Poda de Limpeza	d/h	20,00	2,00	40,00	2,00	40,00	2,00	40,00	2,00	40,00	2,00	40,00
Pulverização	d/h	20,00	3,00	60,00	3,00	60,00	3,00	60,00	3,00	60,00	3,00	60,00
COLHEITA	vb	2.000,00							0,60	1.200,00	0,60	1.200,00
3. Fluxo de Caixa Operacional				-5.040,86		-1.783,92		-2.084,42		-3.284,42		14.715,58

Anexo 5. Fluxo de caixa para o período de implantação para o estande de 625 plantas por hectare da cultivar BRS-Amazonas

	Unidade	V. Unitário	Ano I		Ano II		Ano III		Ano IV		Ano V em diante	
			Qtde	TOTAL	Qtde	TOTAL	Qtde	TOTAL	Qtde	TOTAL	Qtde	TOTAL
1. Receita Anual		30,00	-	-	9,38	281,40	105,16	3.154,80	291,39	8.741,70	455,00	13.650,00
2. Investimentos / Custos Anuais				7.073,54		2.123,92		2.424,42		3.824,42		3.824,42
2.1 Custos para o plantio				1.424,00		-		-		-		-
Preparo de área	d/h	12,00	12,00	144,00								
Demarcação e Piqueteamento	d/h	20,00	4,00	80,00								
Abertura de covas	d/h	20,00	30,00	600,00								
Plantio e replantio	d/h	20,00	17,00	340,00								
Coleta e transporte de palha	d/h	20,00	5,00	100,00								
Sombreamento	d/h	20,00	3,00	60,00								
Transporte de mudas e insumos	d/h	20,00	5,00	100,00								
2.2 Insumos				4.749,54		723,92		1.024,42		1.024,42		1.024,42
Aquisição de Mudas	ud	5,00	687,00	3.435,00								
Esterco Bovino	sc	4,00	218,00	872,00								
Sulfato de Amônia	kg	1,62	25,00	40,50	75,00	121,50	225,00	364,50	225,00	364,50	225,00	364,50
Superfosfato Simples	kg	1,52	94,00	142,88	188,00	285,76	188,00	285,76	188,00	285,76	188,00	285,76
Cloreto de Potássio	kg	2,30	25,00	57,50	50,00	115,00	75,00	172,50	75,00	172,50	75,00	172,50
Sulfato de Magnésio	kg	2,00	31,00	62,00	31,00	62,00	31,00	62,00	31,00	62,00	31,00	62,00
Borax	kg	4,50	6,00	27,00	6,00	27,00	6,00	27,00	6,00	27,00	6,00	27,00
Sulfato de Zinco	kg	3,86	6,00	23,16	6,00	23,16	6,00	23,16	6,00	23,16	6,00	23,16
Inseticida	und	40,00	1,00	40,00	1,00	40,00	1,00	40,00	1,00	40,00	1,00	40,00
Fungicida	und	40,00	1,00	40,00	1,00	40,00	1,00	40,00	1,00	40,00	1,00	40,00
Adesil	und	9,50	1,00	9,50	1,00	9,50	1,00	9,50	1,00	9,50	1,00	9,50
2.3 Tratos Culturais				900,00		1.400,00		1.400,00		2.800,00		2.800,00
Frete Insumos	vb	140,00	-	-	1,00	140,00	1,00	140,00	1,00	140,00	1,00	140,00
Roçagem e coroamento	d/h	20,00	16,00	320,00	24,00	480,00	24,00	480,00	24,00	480,00	24,00	480,00
Roçagem e coroamento	d/h	20,00	16,00	320,00	24,00	480,00	24,00	480,00	24,00	480,00	24,00	480,00
Adubação em cobertura	d/h	20,00	4,00	80,00	5,00	100,00	5,00	100,00	5,00	100,00	5,00	100,00
Adubação em cobertura	d/h	20,00	4,00	80,00	5,00	100,00	5,00	100,00	5,00	100,00	5,00	100,00
Poda de Limpeza	d/h	20,00	2,00	40,00	2,00	40,00	2,00	40,00	2,00	40,00	2,00	40,00
Pulverização	d/h	20,00	3,00	60,00	3,00	60,00	3,00	60,00	3,00	60,00	3,00	60,00
COLHEITA	vb	2.000,00							0,70	1.400,00	0,70	1.400,00
3. Fluxo de Caixa Operacional				-7.073,54		-1.842,52		730,38		4.917,28		9.825,58

Anexo 6. Fluxo de caixa para o período de implantação para o estande de 833 plantas por hectare da cultivar BRS-Amazonas

	Unidade	V. Unitário	Ano I		Ano II		Ano III		Ano IV		Ano V em diante	
			Qtde	TOTAL	Qtde	TOTAL	Qtde	TOTAL	Qtde	TOTAL	Qtde	TOTAL
1. Receita Anual		30,00	-	-	11,11	333,30	62,52	1.875,60	238,87	7.166,10	384,00	11.520,00
2. Investimentos / Custos Anuais				9.997,24		3.089,28		3.623,02		5.223,02		5.223,02
2.1 Custos para o plantio				1.984,00		-		-		-		-
Preparo de área	d/h	12,00	12,00	144,00								
Demarcação e Piqueteamento	d/h	20,00	4,00	80,00								
Abertura de covas	d/h	20,00	41,00	820,00								
Plantio e replantio	d/h	20,00	25,00	500,00								
Coleta e transporte de palha	d/h	20,00	8,00	160,00								
Sombreamento	d/h	20,00	8,00	160,00								
Transporte de mudas e insumos	d/h	20,00	6,00	120,00								
2.2 Insumos				6.393,24		1.309,28		1.843,02		1.843,02		1.843,02
Aquisição de Mudas	ud	5,00	916,00	4.580,00								
Esterco Bovino	sc	4,00	291,00	1.164,00								
Sulfato de Amônia	kg	1,62	33,00	53,46	133,00	215,46	400,00	648,00	400,00	648,00	400,00	648,00
Superfosfato Simples	kg	1,52	125,00	190,00	333,00	506,16	333,00	506,16	333,00	506,16	333,00	506,16
Cloreto de Potássio	kg	2,30	33,00	75,90	89,00	204,70	133,00	305,90	133,00	305,90	133,00	305,90
Sulfato de Magnésio	kg	2,00	42,00	84,00	56,00	112,00	56,00	112,00	56,00	112,00	56,00	112,00
Borax	kg	4,50	8,00	36,00	11,00	49,50	11,00	49,50	11,00	49,50	11,00	49,50
Sulfato de Zinco	kg	3,86	8,00	30,88	11,00	42,46	11,00	42,46	11,00	42,46	11,00	42,46
Inseticida	und	40,00	2,00	80,00	2,00	80,00	2,00	80,00	2,00	80,00	2,00	80,00
Fungicida	und	40,00	2,00	80,00	2,00	80,00	2,00	80,00	2,00	80,00	2,00	80,00
Adesil	und	9,50	2,00	19,00	2,00	19,00	2,00	19,00	2,00	19,00	2,00	19,00
2.3 Tratos Culturais				1.620,00		1.780,00		1.780,00		3.380,00		3.380,00
Frete Insumos	vb	160,00	-	-	1,00	160,00	1,00	160,00	1,00	160,00	1,00	160,00
Roçagem e coroamento	d/h	20,00	32,00	640,00	32,00	640,00	32,00	640,00	32,00	640,00	32,00	640,00
Roçagem e coroamento	d/h	20,00	32,00	640,00	32,00	640,00	32,00	640,00	32,00	640,00	32,00	640,00
Adução em cobertura	d/h	20,00	6,00	120,00	6,00	120,00	6,00	120,00	6,00	120,00	6,00	120,00
Adução em cobertura	d/h	20,00	6,00	120,00	6,00	120,00	6,00	120,00	6,00	120,00	6,00	120,00
Poda de Limpeza	d/h	20,00	2,00	40,00	2,00	40,00	2,00	40,00	2,00	40,00	2,00	40,00
Pulverização	d/h	20,00	3,00	60,00	3,00	60,00	3,00	60,00	3,00	60,00	3,00	60,00
COLHEITA	vb	2.000,00							0,80	1.600,00	0,80	1.600,00
3. Fluxo de Caixa Operacional				-9.997,24		-2.755,98		-1.747,42		1.943,08		6.296,98

Anexo 7. Fluxo de caixa para o período de implantação para o estande de 1.111 plantas por hectare da cultivar BRS-Amazonas

	Unidade	V. Unitário	Ano I		Ano II		Ano III		Ano IV		Ano V em diante	
			Qtde	TOTAL	Qtde	TOTAL	Qtde	TOTAL	Qtde	TOTAL	Qtde	TOTAL
1. Receita Anual		30,00	-	-	2,15	64,50	181,13	5.433,90	221,20	6.636,00	296,00	8.880,00
2. Investimentos / Custos Anuais				13.292,76		3.778,78		4.312,52		6.112,52		6.112,52
2.1 Custos para o plantio				2.524,00		-		-		-		-
Preparo de área	d/h	12,00	12,00	144,00								
Demarcação e Piqueteament	d/h	20,00	8,00	160,00								
Abertura de covas	d/h	20,00	55,00	1.100,00								
Plantio e replantio	d/h	20,00	33,00	660,00								
Coleta e transporte de palha	d/h	20,00	10,00	200,00								
Sombreamento	d/h	20,00	5,00	100,00								
Transporte de mudas e insumc	d/h	20,00	8,00	160,00								
2.2 Insumos				8.568,76		1.398,78		1.932,52		1.932,52		1.932,52
Aquisição de Mudras	ud	5,00	1.222,00	6.110,00								
Esterco Bovino	sc	4,00	388,00	1.552,00								
Sulfato de Amônia	kg	1,62	44,00	71,28	133,00	215,46	400,00	648,00	400,00	648,00	400,00	648,00
Superfosfato Simples	kg	1,52	166,00	252,32	333,00	506,16	333,00	506,16	333,00	506,16	333,00	506,16
Cloreto de Potássio	kg	2,30	44,00	101,20	89,00	204,70	133,00	305,90	133,00	305,90	133,00	305,90
Sulfato de Magnésio	kg	2,00	56,00	112,00	56,00	112,00	56,00	112,00	56,00	112,00	56,00	112,00
Borax	kg	4,50	11,00	49,50	11,00	49,50	11,00	49,50	11,00	49,50	11,00	49,50
Sulfato de Zinco	kg	3,86	11,00	42,46	11,00	42,46	11,00	42,46	11,00	42,46	11,00	42,46
Inseticida	und	40,00	3,00	120,00	3,00	120,00	3,00	120,00	3,00	120,00	3,00	120,00
Fungicida	und	40,00	3,00	120,00	3,00	120,00	3,00	120,00	3,00	120,00	3,00	120,00
Adesil	und	9,50	4,00	38,00	3,00	28,50	3,00	28,50	3,00	28,50	3,00	28,50
2.3 Tratos Culturais				2.200,00		2.380,00		2.380,00		4.180,00		4.180,00
Frete Insumos	vb	180,00	-	-	1,00	180,00	1,00	180,00	1,00	180,00	1,00	180,00
Roçagem e coroamento	d/h	20,00	44,00	880,00	44,00	880,00	44,00	880,00	44,00	880,00	44,00	880,00
Roçagem e coroamento	d/h	20,00	44,00	880,00	44,00	880,00	44,00	880,00	44,00	880,00	44,00	880,00
Adubação em cobertura	d/h	20,00	8,00	160,00	8,00	160,00	8,00	160,00	8,00	160,00	8,00	160,00
Adubação em cobertura	d/h	20,00	8,00	160,00	8,00	160,00	8,00	160,00	8,00	160,00	8,00	160,00
Poda de Limpeza	d/h	20,00	2,00	40,00	2,00	40,00	2,00	40,00	2,00	40,00	2,00	40,00
Pulverização	d/h	20,00	4,00	80,00	4,00	80,00	4,00	80,00	4,00	80,00	4,00	80,00
COLHEITA	vb	2.000,00							0,90	1.800,00	0,90	1.800,00
3. Fluxo de Caixa Operacional				-13.292,76		-3.714,28		1.121,38		523,48		2.767,48

Anexo 8. Fluxo de caixa para o período de implantação para o estande de 1.666 plantas por hectare da cultivar BRS-Amazonas

	Unidade	V. Unitário	Ano I		Ano II		Ano III		Ano IV		Ano V em diante	
			Qtde	TOTAL	Qtde	TOTAL	Qtde	TOTAL	Qtde	TOTAL	Qtde	TOTAL
1. Receita Anual		30,00	-	-	24,99	749,70	138,59	4.157,70	307,16	9.214,80	462,00	13.860,00
2. Investimentos / Custos Anuais				19.894,78		5.609,96		6.409,76		9.009,76		9.009,76
2.1 Custos para o plantio				3.744,00		-		-		-		-
Preparo de área	d/h	12,00	12,00	144,00								
Demarcação e Piqueteamento	d/h	20,00	12,00	240,00								
Abertura de covas	d/h	20,00	83,00	1.660,00								
Plantio e replantio	d/h	20,00	49,00	980,00								
Coleta e transporte de palha	d/h	20,00	16,00	320,00								
Sombreamento	d/h	20,00	8,00	160,00								
Transporte de mudas e insumos	d/h	20,00	12,00	240,00								
2.2 Insumos				12.790,78		2.049,96		2.849,76		2.849,76		2.849,76
Aquisição de Mudas	ud	5,00	1.832,00	9.160,00								
Esterco Bovino	sc	4,00	583,00	2.332,00								
Sulfato de Amônia	kg	1,62	66,00	106,92	200,00	324,00	600,00	972,00	600,00	972,00	600,00	972,00
Superfosfato Simples	kg	1,52	250,00	380,00	500,00	760,00	500,00	760,00	500,00	760,00	500,00	760,00
Cloreto de Potássio	kg	2,30	67,00	154,10	134,00	308,20	200,00	460,00	200,00	460,00	200,00	460,00
Sulfato de Magnésio	kg	2,00	83,00	166,00	83,00	166,00	83,00	166,00	83,00	166,00	83,00	166,00
Borax	kg	4,50	16,00	72,00	16,00	72,00	16,00	72,00	16,00	72,00	16,00	72,00
Sulfato de Zinco	kg	3,86	16,00	61,76	16,00	61,76	16,00	61,76	16,00	61,76	16,00	61,76
Inseticida	und	40,00	4,00	160,00	4,00	160,00	4,00	160,00	4,00	160,00	4,00	160,00
Fungicida	und	40,00	4,00	160,00	4,00	160,00	4,00	160,00	4,00	160,00	4,00	160,00
Adesil	und	9,50	4,00	38,00	4,00	38,00	4,00	38,00	4,00	38,00	4,00	38,00
2.3 Tratos Culturais				3.360,00		3.560,00		3.560,00		6.160,00		6.160,00
Frete Insumos	vb	200,00	-	-	1,00	200,00	1,00	200,00	1,00	200,00	1,00	200,00
Roçagem e coroamento	d/h	20,00	67,00	1.340,00	67,00	1.340,00	67,00	1.340,00	67,00	1.340,00	67,00	1.340,00
Roçagem e coroamento	d/h	20,00	67,00	1.340,00	67,00	1.340,00	67,00	1.340,00	67,00	1.340,00	67,00	1.340,00
Adubação em cobertura	d/h	20,00	12,00	240,00	12,00	240,00	12,00	240,00	12,00	240,00	12,00	240,00
Adubação em cobertura	d/h	20,00	12,00	240,00	12,00	240,00	12,00	240,00	12,00	240,00	12,00	240,00
Poda de Limpeza	d/h	20,00	4,00	80,00	4,00	80,00	4,00	80,00	4,00	80,00	4,00	80,00
Pulverização	d/h	20,00	6,00	120,00	6,00	120,00	6,00	120,00	6,00	120,00	6,00	120,00
COLHEITA	vb	2.000,00							1,30	2.600,00	1,30	2.600,00
3. Fluxo de Caixa Operacional				-19.894,78		-4.860,26		-2.252,06		205,04		4.850,24

Anexo 9. Fluxo de caixa para o período de implantação para o estande de 2.500 plantas por hectare da cultivar BRS-Amazonas

	Unidade	V. Unitário	Ano I		Ano II		Ano III		Ano IV		Ano V em diante	
			Qtde	TOTAL	Qtde	TOTAL	Qtde	TOTAL	Qtde	TOTAL	Qtde	TOTAL
1. Receita Anual		30,00	-	-	6,29	188,70	378,71	11.361,30	516,22	15.486,60	712,45	21.373,50
2. Investimentos / Custos Anuais				29.950,60		8.627,30		9.988,60		12.988,60		12.988,60
2.1 Custos para o plantio				5.644,00		-		-		-		-
Preparo de área	d/h	12,00	12,00	144,00								
Demarcação e Piqueteamento	d/h	20,00	19,00	380,00								
Abertura de covas	d/h	20,00	125,00	2.500,00								
Plantio e replantio	d/h	20,00	75,00	1.500,00								
Coleta e transporte de palha	d/h	20,00	25,00	500,00								
Sombreamento	d/h	20,00	12,00	240,00								
Transporte de mudas e insumos	d/h	20,00	19,00	380,00								
2.2 Insumos				19.166,60		3.237,30		4.658,60		4.658,60		4.658,60
Aquisição de Mudas	ud	5,00	2.750,00	13.750,00								
Esterco Bovino	sc	4,00	875,00	3.500,00								
Sulfato de Amônia	kg	1,62	100,00	162,00	300,00	486,00	900,00	1.458,00	900,00	1.458,00	900,00	1.458,00
Superfosfato Simples	kg	1,52	375,00	570,00	780,00	1.185,60	780,00	1.185,60	780,00	1.185,60	780,00	1.185,60
Cloreto de Potássio	kg	2,30	102,00	234,60	139,00	319,70	310,00	713,00	310,00	713,00	310,00	713,00
Sulfato de Magnésio	kg	2,00	102,00	204,00	250,00	500,00	278,00	556,00	278,00	556,00	278,00	556,00
Borax	kg	4,50	25,00	112,50	25,00	112,50	25,00	112,50	25,00	112,50	25,00	112,50
Sulfato de Zinco	kg	3,86	25,00	96,50	25,00	96,50	25,00	96,50	25,00	96,50	25,00	96,50
Inseticida	und	40,00	6,00	240,00	6,00	240,00	6,00	240,00	6,00	240,00	6,00	240,00
Fungicida	und	40,00	6,00	240,00	6,00	240,00	6,00	240,00	6,00	240,00	6,00	240,00
Adesil	und	9,50	6,00	57,00	6,00	57,00	6,00	57,00	6,00	57,00	6,00	57,00
2.3 Tratos Culturais				5.140,00		5.390,00		5.330,00		8.330,00		8.330,00
Frete Insumos	vb	250,00	-	-	1,00	250,00	1,00	250,00	1,00	250,00	1,00	250,00
Roçagem e coroamento	d/h	20,00	102,00	2.040,00	102,00	2.040,00	102,00	2.040,00	102,00	2.040,00	102,00	2.040,00
Roçagem e coroamento	d/h	20,00	102,00	2.040,00	102,00	2.040,00	102,00	2.040,00	102,00	2.040,00	102,00	2.040,00
Adubação em cobertura	d/h	20,00	19,00	380,00	19,00	380,00	19,00	380,00	19,00	380,00	19,00	380,00
Adubação em cobertura	d/h	20,00	19,00	380,00	19,00	380,00	19,00	380,00	19,00	380,00	19,00	380,00
Poda de Limpeza	d/h	20,00	6,00	120,00	6,00	120,00	6,00	120,00	6,00	120,00	6,00	120,00
Pulverização	d/h	20,00	9,00	180,00	9,00	180,00	6,00	120,00	6,00	120,00	6,00	120,00
COLHEITA	vb	2.000,00							1,50	3.000,00	1,50	3.000,00
3. Fluxo de Caixa Operacional				-29.950,60		-8.438,60		1.372,70		2.498,00		8.384,90

Anexo 10. Fluxo de caixa para o período de implantação para o estande de 5.000 plantas por hectare da cultivar BRS-Amazonas

	Unidade	V. Unitário	Ano I		Ano II		Ano III		Ano IV		Ano V em diante	
			Qtde	TOTAL	Qtde	TOTAL	Qtde	TOTAL	Qtde	TOTAL	Qtde	TOTAL
1. Receita Anual / Benefícios	kg	30,00	-	-	29,17	875,10	213,38	6.401,40	754,10	22.623,00	1.205,70	36.171,00
							631,50%		253,41%		59,89%	
2. Investimentos / Custos Anuais				60.057,50		17.094,60		19.935,20		23.935,20		23.935,20
2.1 Custos de Investimento Inicial para o Plantio				11.260,00		-		-		-		-
Preparo de área	d/h	20,00	12,00	240,00								
Demarcação e Piqueteamento	d/h	20,00	38,00	760,00								
Abertura de covas	d/h	20,00	250,00	5.000,00								
Plantio e replantio	d/h	20,00	150,00	3.000,00								
Coleta e transporte de palha	d/h	20,00	50,00	1.000,00								
Sombreamento	d/h	20,00	25,00	500,00								
Transporte de mudas e insumos	d/h	20,00	38,00	760,00								
2.2 Insumos				38.477,50		6.474,60		9.315,20		9.315,20		9.315,20
Aquisição de Mudas	ud	5,00	5.500,00	27.500,00								
Esterco Bovino	sc	4,00	1.750,00	7.000,00								
Sulfato de Amônia	kg	1,62	200,00	324,00	600,00	972,00	1.800,00	2.916,00	1.800,00	2.916,00	1.800,00	2.916,00
Superfosfato Simples	kg	1,52	750,00	1.140,00	1.560,00	2.371,20	1.560,00	2.371,20	1.560,00	2.371,20	1.560,00	2.371,20
Cloreto de Potássio	kg	2,30	205,00	471,50	278,00	639,40	620,00	1.426,00	620,00	1.426,00	620,00	1.426,00
Sulfato de Magnésio	kg	2,00	275,00	550,00	500,00	1.000,00	555,00	1.110,00	555,00	1.110,00	555,00	1.110,00
Borax	kg	4,50	50,00	225,00	50,00	225,00	50,00	225,00	50,00	225,00	50,00	225,00
Sulfato de Zinco	kg	3,86	50,00	193,00	50,00	193,00	50,00	193,00	50,00	193,00	50,00	193,00
Inseticida	und	40,00	12,00	480,00	12,00	480,00	12,00	480,00	12,00	480,00	12,00	480,00
Fungicida	und	40,00	12,00	480,00	12,00	480,00	12,00	480,00	12,00	480,00	12,00	480,00
Adesil	und	9,50	12,00	114,00	12,00	114,00	12,00	114,00	12,00	114,00	12,00	114,00
2.3 Tratos Culturais				10.320,00		10.620,00		10.620,00		14.620,00		14.620,00
Frete Insumos	vb	300,00	-	-	1,00	300,00	1,00	300,00	1,00	300,00	1,00	300,00
Roçagem e coroamento	d/h	20,00	205,00	4.100,00	205,00	4.100,00	205,00	4.100,00	205,00	4.100,00	205,00	4.100,00
Roçagem e coroamento	d/h	20,00	205,00	4.100,00	205,00	4.100,00	205,00	4.100,00	205,00	4.100,00	205,00	4.100,00
Adubação em cobertura	d/h	20,00	38,00	760,00	38,00	760,00	38,00	760,00	38,00	760,00	38,00	760,00
Adubação em cobertura	d/h	20,00	38,00	760,00	38,00	760,00	38,00	760,00	38,00	760,00	38,00	760,00
Poda de Limpeza	d/h	20,00	12,00	240,00	12,00	240,00	12,00	240,00	12,00	240,00	12,00	240,00
Pulverização	d/h	20,00	18,00	360,00	18,00	360,00	18,00	360,00	18,00	360,00	18,00	360,00
Colheita	vb	2.000,00				-		-	2,00	4.000,00	2,00	4.000,00
3. Fluxo de Caixa Operacional				-60.057,50		-16.219,50		-13.533,80		-1.312,20		12.235,80

Anexo 11. Fluxo de caixa para o período de implantação para o estande de 400 plantas por hectare da cultivar BRS-Maués

	Unidade	V. Unitário	Ano I		Ano II		Ano III		Ano IV		Ano V em diante	
			Qtde	TOTAL	Qtde	TOTAL	Qtde	TOTAL	Qtde	TOTAL	Qtde	TOTAL
1. Receita Anual		30,00	-	-	-	-	-	-	-	-	841,00	25.230,00
2. Investimentos / Custos Anuais				5.040,86		1.783,92		2.084,42		3.284,42		3.284,42
2.1 Custos para o plantio				1.024,00		-		-		-		-
Preparo de área	d/h	12,00	12,00	144,00								
Demarcação e Piqueteamento	d/h	20,00	3,00	60,00								
Abertura de covas	d/h	20,00	20,00	400,00								
Plantio e replantio	d/h	20,00	12,00	240,00								
Coleta e transporte de palha	d/h	20,00	4,00	80,00								
Sombreamento	d/h	20,00	2,00	40,00								
Transporte de mudas e insumos	d/h	20,00	3,00	60,00								
2.2 Insumos				3.076,86		723,92		1.024,42		1.024,42		1.024,42
Aquisição de Mudas	ud	5,00	440,00	2.200,00								
Esterco Bovino	sc	4,00	140,00	560,00								
Sulfato de Amônia	kg	1,62	16,00	25,92	75,00	121,50	225,00	364,50	225,00	364,50	225,00	364,50
Superfosfato Simples	kg	1,52	60,00	91,20	188,00	285,76	188,00	285,76	188,00	285,76	188,00	285,76
Cloreto de Potássio	kg	2,30	16,00	36,80	50,00	115,00	75,00	172,50	75,00	172,50	75,00	172,50
Sulfato de Magnésio	kg	2,00	20,00	40,00	31,00	62,00	31,00	62,00	31,00	62,00	31,00	62,00
Borax	kg	4,50	4,00	18,00	6,00	27,00	6,00	27,00	6,00	27,00	6,00	27,00
Sulfato de Zinco	kg	3,86	4,00	15,44	6,00	23,16	6,00	23,16	6,00	23,16	6,00	23,16
Inseticida	und	40,00	1,00	40,00	1,00	40,00	1,00	40,00	1,00	40,00	1,00	40,00
Fungicida	und	40,00	1,00	40,00	1,00	40,00	1,00	40,00	1,00	40,00	1,00	40,00
Adesil	und	9,50	1,00	9,50	1,00	9,50	1,00	9,50	1,00	9,50	1,00	9,50
2.3 Tratos Culturais				940,00		1.060,00		1.060,00		2.260,00		2.260,00
Frete Insumos	vb	140,00	-	-	1,00	120,00	1,00	120,00	1,00	120,00	1,00	120,00
Roçagem e coroamento	d/h	20,00	17,00	340,00	17,00	340,00	17,00	340,00	17,00	340,00	17,00	340,00
Roçagem e coroamento	d/h	20,00	17,00	340,00	17,00	340,00	17,00	340,00	17,00	340,00	17,00	340,00
Adução em cobertura	d/h	20,00	4,00	80,00	4,00	80,00	4,00	80,00	4,00	80,00	4,00	80,00
Adução em cobertura	d/h	20,00	4,00	80,00	4,00	80,00	4,00	80,00	4,00	80,00	4,00	80,00
Poda de Limpeza	d/h	20,00	2,00	40,00	2,00	40,00	2,00	40,00	2,00	40,00	2,00	40,00
Pulverização	d/h	20,00	3,00	60,00	3,00	60,00	3,00	60,00	3,00	60,00	3,00	60,00
COLHEITA	vb	2.000,00							0,60	1.200,00	0,60	1.200,00
3. Fluxo de Caixa Operacional				-5.040,86		-1.783,92		-2.084,42		-3.284,42		21.945,58

Anexo 12. Fluxo de caixa para o período de implantação para o estande de 625 plantas por hectare da cultivar BRS-Maués

	Unidade	V. Unitário	Ano I		Ano II		Ano III		Ano IV		Ano V em diante	
			Qtde	TOTAL	Qtde	TOTAL	Qtde	TOTAL	Qtde	TOTAL	Qtde	TOTAL
1. Receita Anual		30,00	-	-	3,65	109,50	38,18	1.145,40	807,51	24.225,30	1.348,19	40.445,70
2. Investimentos / Custos Anuais				7.073,54		2.123,92		2.424,42		3.824,42		3.824,42
2.1 Custos para o plantio				1.424,00		-		-		-		-
Preparo de área	d/h	12,00	12,00	144,00								
Demarcação e Piqueteamento	d/h	20,00	4,00	80,00								
Abertura de covas	d/h	20,00	30,00	600,00								
Plantio e replantio	d/h	20,00	17,00	340,00								
Coleta e transporte de palha	d/h	20,00	5,00	100,00								
Sombreamento	d/h	20,00	3,00	60,00								
Transporte de mudas e insumos	d/h	20,00	5,00	100,00								
2.2 Insumos				4.749,54		723,92		1.024,42		1.024,42		1.024,42
Aquisição de Mudas	ud	5,00	687,00	3.435,00								
Esterco Bovino	sc	4,00	218,00	872,00								
Sulfato de Amônia	kg	1,62	25,00	40,50	75,00	121,50	225,00	364,50	225,00	364,50	225,00	364,50
Superfosfato Simples	kg	1,52	94,00	142,88	188,00	285,76	188,00	285,76	188,00	285,76	188,00	285,76
Cloreto de Potássio	kg	2,30	25,00	57,50	50,00	115,00	75,00	172,50	75,00	172,50	75,00	172,50
Sulfato de Magnésio	kg	2,00	31,00	62,00	31,00	62,00	31,00	62,00	31,00	62,00	31,00	62,00
Borax	kg	4,50	6,00	27,00	6,00	27,00	6,00	27,00	6,00	27,00	6,00	27,00
Sulfato de Zinco	kg	3,86	6,00	23,16	6,00	23,16	6,00	23,16	6,00	23,16	6,00	23,16
Inseticida	und	40,00	1,00	40,00	1,00	40,00	1,00	40,00	1,00	40,00	1,00	40,00
Fungicida	und	40,00	1,00	40,00	1,00	40,00	1,00	40,00	1,00	40,00	1,00	40,00
Adesil	und	9,50	1,00	9,50	1,00	9,50	1,00	9,50	1,00	9,50	1,00	9,50
2.3 Tratos Culturais				900,00		1.400,00		1.400,00		2.800,00		2.800,00
Frete Insumos	vb	140,00	-	-	1,00	140,00	1,00	140,00	1,00	140,00	1,00	140,00
Roçagem e coroamento	d/h	20,00	16,00	320,00	24,00	480,00	24,00	480,00	24,00	480,00	24,00	480,00
Roçagem e coroamento	d/h	20,00	16,00	320,00	24,00	480,00	24,00	480,00	24,00	480,00	24,00	480,00
Adubação em cobertura	d/h	20,00	4,00	80,00	5,00	100,00	5,00	100,00	5,00	100,00	5,00	100,00
Adubação em cobertura	d/h	20,00	4,00	80,00	5,00	100,00	5,00	100,00	5,00	100,00	5,00	100,00
Poda de Limpeza	d/h	20,00	2,00	40,00	2,00	40,00	2,00	40,00	2,00	40,00	2,00	40,00
Pulverização	d/h	20,00	3,00	60,00	3,00	60,00	3,00	60,00	3,00	60,00	3,00	60,00
COLHEITA	vb	2.000,00							0,70	1.400,00	0,70	1.400,00
3. Fluxo de Caixa Operacional				-7.073,54		-2.014,42		-1.279,02		20.400,88		36.621,28

Anexo 13. Fluxo de caixa para o período de implantação para o estande de 833 plantas por hectare da cultivar BRS-Maués

	Unidade	V. Unitário	Ano I		Ano II		Ano III		Ano IV		Ano V em diante	
			Qtde	TOTAL	Qtde	TOTAL	Qtde	TOTAL	Qtde	TOTAL	Qtde	TOTAL
1. Receita Anual		30,00	-	-	12,77	383,10	118,11	3.543,30	998,17	29.945,10	1.667,04	50.011,23
2. Investimentos / Custos Anuais				10.086,74		3.178,78		3.712,52		5.312,52		5.312,52
2.1 Custos para o plantio				1.984,00		-		-		-		-
Preparo de área	d/h	12,00	12,00	144,00								
Demarcação e Piqueteamento	d/h	20,00	4,00	80,00								
Abertura de covas	d/h	20,00	41,00	820,00								
Plantio e replantio	d/h	20,00	25,00	500,00								
Coleta e transporte de palha	d/h	20,00	8,00	160,00								
Sombreamento	d/h	20,00	8,00	160,00								
Transporte de mudas e insumos	d/h	20,00	6,00	120,00								
2.2 Insumos				6.482,74		1.398,78		1.932,52		1.932,52		1.932,52
Aquisição de Mudas	ud	5,00	916,00	4.580,00								
Esterco Bovino	sc	4,00	291,00	1.164,00								
Sulfato de Amônia	kg	1,62	33,00	53,46	133,00	215,46	400,00	648,00	400,00	648,00	400,00	648,00
Superfosfato Simples	kg	1,52	125,00	190,00	333,00	506,16	333,00	506,16	333,00	506,16	333,00	506,16
Cloreto de Potássio	kg	2,30	33,00	75,90	89,00	204,70	133,00	305,90	133,00	305,90	133,00	305,90
Sulfato de Magnésio	kg	2,00	42,00	84,00	56,00	112,00	56,00	112,00	56,00	112,00	56,00	112,00
Borax	kg	4,50	8,00	36,00	11,00	49,50	11,00	49,50	11,00	49,50	11,00	49,50
Sulfato de Zinco	kg	3,86	8,00	30,88	11,00	42,46	11,00	42,46	11,00	42,46	11,00	42,46
Inseticida	und	40,00	3,00	120,00	3,00	120,00	3,00	120,00	3,00	120,00	3,00	120,00
Fungicida	und	40,00	3,00	120,00	3,00	120,00	3,00	120,00	3,00	120,00	3,00	120,00
Adesil	und	9,50	3,00	28,50	3,00	28,50	3,00	28,50	3,00	28,50	3,00	28,50
2.3 Tratos Culturais				1.620,00		1.780,00		1.780,00		3.380,00		3.380,00
Frete Insumos	vb	160,00	-	-	1,00	160,00	1,00	160,00	1,00	160,00	1,00	160,00
Roçagem e coroamento	d/h	20,00	32,00	640,00	32,00	640,00	32,00	640,00	32,00	640,00	32,00	640,00
Roçagem e coroamento	d/h	20,00	32,00	640,00	32,00	640,00	32,00	640,00	32,00	640,00	32,00	640,00
Adubação em cobertura	d/h	20,00	6,00	120,00	6,00	120,00	6,00	120,00	6,00	120,00	6,00	120,00
Adubação em cobertura	d/h	20,00	6,00	120,00	6,00	120,00	6,00	120,00	6,00	120,00	6,00	120,00
Poda de Limpeza	d/h	20,00	2,00	40,00	2,00	40,00	2,00	40,00	2,00	40,00	2,00	40,00
Pulverização	d/h	20,00	3,00	60,00	3,00	60,00	3,00	60,00	3,00	60,00	3,00	60,00
COLHEITA	vb	2.000,00							0,80	1.600,00	0,80	1.600,00
3. Fluxo de Caixa Operacional				-10.086,74		-2.795,68		-169,22		24.632,58		44.698,71

Anexo 14. Fluxo de caixa para o período de implantação para o estande de 1.111 plantas por hectare da cultivar BRS-Maués

	Unidade	V. Unitário	Ano I		Ano II		Ano III		Ano IV		Ano V em diante	
			Qtde	TOTAL	Qtde	TOTAL	Qtde	TOTAL	Qtde	TOTAL	Qtde	TOTAL
1. Receita Anual		30,00	-	-	3,70	111,00	62,96	1.888,80	1.165,23	34.956,90	2.006,73	60.201,97
2. Investimentos / Custos Anuais				13.283,26		3.778,78		4.312,52		6.112,52		6.112,52
2.1 Custos para o plantio				2.524,00		-		-		-		-
Preparo de área	d/h	12,00	12,00	144,00								
Demarcação e Piqueteamentc	d/h	20,00	8,00	160,00								
Abertura de covas	d/h	20,00	55,00	1.100,00								
Plantio e replantio	d/h	20,00	33,00	660,00								
Coleta e transporte de palha	d/h	20,00	10,00	200,00								
Sombreamento	d/h	20,00	5,00	100,00								
Transporte de mudas e insumc	d/h	20,00	8,00	160,00								
2.2 Insumos				8.559,26		1.398,78		1.932,52		1.932,52		1.932,52
Aquisição de Mudas	ud	5,00	1.222,00	6.110,00								
Esterco Bovino	sc	4,00	388,00	1.552,00								
Sulfato de Amônia	kg	1,62	44,00	71,28	133,00	215,46	400,00	648,00	400,00	648,00	400,00	648,00
Superfosfato Simples	kg	1,52	166,00	252,32	333,00	506,16	333,00	506,16	333,00	506,16	333,00	506,16
Cloreto de Potássio	kg	2,30	44,00	101,20	89,00	204,70	133,00	305,90	133,00	305,90	133,00	305,90
Sulfato de Magnésio	kg	2,00	56,00	112,00	56,00	112,00	56,00	112,00	56,00	112,00	56,00	112,00
Borax	kg	4,50	11,00	49,50	11,00	49,50	11,00	49,50	11,00	49,50	11,00	49,50
Sulfato de Zinco	kg	3,86	11,00	42,46	11,00	42,46	11,00	42,46	11,00	42,46	11,00	42,46
Inseticida	und	40,00	3,00	120,00	3,00	120,00	3,00	120,00	3,00	120,00	3,00	120,00
Fungicida	und	40,00	3,00	120,00	3,00	120,00	3,00	120,00	3,00	120,00	3,00	120,00
Adesil	und	9,50	3,00	28,50	3,00	28,50	3,00	28,50	3,00	28,50	3,00	28,50
2.3 Tratos Culturais				2.200,00		2.380,00		2.380,00		4.180,00		4.180,00
Frete Insumos	vb	180,00	-	-	1,00	180,00	1,00	180,00	1,00	180,00	1,00	180,00
Roçagem e coroamento	d/h	20,00	44,00	880,00	44,00	880,00	44,00	880,00	44,00	880,00	44,00	880,00
Roçagem e coroamento	d/h	20,00	44,00	880,00	44,00	880,00	44,00	880,00	44,00	880,00	44,00	880,00
Adubação em cobertura	d/h	20,00	8,00	160,00	8,00	160,00	8,00	160,00	8,00	160,00	8,00	160,00
Adubação em cobertura	d/h	20,00	8,00	160,00	8,00	160,00	8,00	160,00	8,00	160,00	8,00	160,00
Poda de Limpeza	d/h	20,00	2,00	40,00	2,00	40,00	2,00	40,00	2,00	40,00	2,00	40,00
Pulverização	d/h	20,00	4,00	80,00	4,00	80,00	4,00	80,00	4,00	80,00	4,00	80,00
COLHEITA	vb	2.000,00							0,90	1.800,00	0,90	1.800,00
3. Fluxo de Caixa Operacional				-13.283,26		-3.667,78		-2.423,72		28.844,38		54.089,45

Anexo 15. Fluxo de caixa para o período de implantação para o estande de 1.666 plantas por hectare da cultivar BRS-Maués

	Unidade	V. Unitário	Ano I		Ano II		Ano III		Ano IV		Ano V em diante	
			Qtde	TOTAL	Qtde	TOTAL	Qtde	TOTAL	Qtde	TOTAL	Qtde	TOTAL
1. Receita Anual		30,00	-	-	36,10	1.083,00	105,03	3.150,90	1.554,02	46.620,60	2.654,02	79.620,60
2. Investimentos / Custos Anuais				19.894,78		5.609,96		6.409,76		9.009,76		9.009,76
2.1 Custos para o plantio				3.744,00		-		-		-		-
Preparo de área	d/h	12,00	12,00	144,00								
Demarcação e Piqueteamento	d/h	20,00	12,00	240,00								
Abertura de covas	d/h	20,00	83,00	1.660,00								
Plantio e replantio	d/h	20,00	49,00	980,00								
Coleta e transporte de palha	d/h	20,00	16,00	320,00								
Sombreamento	d/h	20,00	8,00	160,00								
Transporte de mudas e insumos	d/h	20,00	12,00	240,00								
2.2 Insumos				12.790,78		2.049,96		2.849,76		2.849,76		2.849,76
Aquisição de Mudas	ud	5,00	1.832,00	9.160,00								
Esterco Bovino	sc	4,00	583,00	2.332,00								
Sulfato de Amônia	kg	1,62	66,00	106,92	200,00	324,00	600,00	972,00	600,00	972,00	600,00	972,00
Superfosfato Simples	kg	1,52	250,00	380,00	500,00	760,00	500,00	760,00	500,00	760,00	500,00	760,00
Cloreto de Potássio	kg	2,30	67,00	154,10	134,00	308,20	200,00	460,00	200,00	460,00	200,00	460,00
Sulfato de Magnésio	kg	2,00	83,00	166,00	83,00	166,00	83,00	166,00	83,00	166,00	83,00	166,00
Borax	kg	4,50	16,00	72,00	16,00	72,00	16,00	72,00	16,00	72,00	16,00	72,00
Sulfato de Zinco	kg	3,86	16,00	61,76	16,00	61,76	16,00	61,76	16,00	61,76	16,00	61,76
Inseticida	und	40,00	4,00	160,00	4,00	160,00	4,00	160,00	4,00	160,00	4,00	160,00
Fungicida	und	40,00	4,00	160,00	4,00	160,00	4,00	160,00	4,00	160,00	4,00	160,00
Adesil	und	9,50	4,00	38,00	4,00	38,00	4,00	38,00	4,00	38,00	4,00	38,00
2.3 Tratos Culturais				3.360,00		3.560,00		3.560,00		6.160,00		6.160,00
Frete Insumos	vb	200,00	-	-	1,00	200,00	1,00	200,00	1,00	200,00	1,00	200,00
Roçagem e coroamento	d/h	20,00	67,00	1.340,00	67,00	1.340,00	67,00	1.340,00	67,00	1.340,00	67,00	1.340,00
Roçagem e coroamento	d/h	20,00	67,00	1.340,00	67,00	1.340,00	67,00	1.340,00	67,00	1.340,00	67,00	1.340,00
Adubação em cobertura	d/h	20,00	12,00	240,00	12,00	240,00	12,00	240,00	12,00	240,00	12,00	240,00
Adubação em cobertura	d/h	20,00	12,00	240,00	12,00	240,00	12,00	240,00	12,00	240,00	12,00	240,00
Poda de Limpeza	d/h	20,00	4,00	80,00	4,00	80,00	4,00	80,00	4,00	80,00	4,00	80,00
Pulverização	d/h	20,00	6,00	120,00	6,00	120,00	6,00	120,00	6,00	120,00	6,00	120,00
COLHEITA	vb	2.000,00							1,30	2.600,00	1,30	2.600,00
3. Fluxo de Caixa Operacional				-19.894,78		-4.526,96		-3.258,86		37.610,84		70.610,84

Anexo 16. Fluxo de caixa para o período de implantação para o estande de 2.500 plantas por hectare da cultivar BRS-Maués

	Unidade	V. Unitário	Ano I		Ano II		Ano III		Ano IV		Ano V em diante	
			Qtde	TOTAL	Qtde	TOTAL	Qtde	TOTAL	Qtde	TOTAL	Qtde	TOTAL
1. Receita Anual		30,00	-	-	45,83	1.374,90	79,89	2.396,70	1.966,20	58.986,00	3.389,37	101.681,10
2. Investimentos / Custos Anuais				29.950,60		8.627,30		9.988,60		12.988,60		12.988,60
2.1 Custos para o plantio				5.644,00		-		-		-		-
Preparo de área	d/h	12,00	12,00	144,00								
Demarcação e Piqueteamento	d/h	20,00	19,00	380,00								
Abertura de covas	d/h	20,00	125,00	2.500,00								
Plantio e replantio	d/h	20,00	75,00	1.500,00								
Coleta e transporte de palha	d/h	20,00	25,00	500,00								
Sombreamento	d/h	20,00	12,00	240,00								
Transporte de mudas e insumos	d/h	20,00	19,00	380,00								
2.2 Insumos				19.166,60		3.237,30		4.658,60		4.658,60		4.658,60
Aquisição de Mudanças	ud	5,00	2.750,00	13.750,00								
Esterco Bovino	sc	4,00	875,00	3.500,00								
Sulfato de Amônia	kg	1,62	100,00	162,00	300,00	486,00	900,00	1.458,00	900,00	1.458,00	900,00	1.458,00
Superfosfato Simples	kg	1,52	375,00	570,00	780,00	1.185,60	780,00	1.185,60	780,00	1.185,60	780,00	1.185,60
Cloreto de Potássio	kg	2,30	102,00	234,60	139,00	319,70	310,00	713,00	310,00	713,00	310,00	713,00
Sulfato de Magnésio	kg	2,00	102,00	204,00	250,00	500,00	278,00	556,00	278,00	556,00	278,00	556,00
Borax	kg	4,50	25,00	112,50	25,00	112,50	25,00	112,50	25,00	112,50	25,00	112,50
Sulfato de Zinco	kg	3,86	25,00	96,50	25,00	96,50	25,00	96,50	25,00	96,50	25,00	96,50
Inseticida	und	40,00	6,00	240,00	6,00	240,00	6,00	240,00	6,00	240,00	6,00	240,00
Fungicida	und	40,00	6,00	240,00	6,00	240,00	6,00	240,00	6,00	240,00	6,00	240,00
Adesil	und	9,50	6,00	57,00	6,00	57,00	6,00	57,00	6,00	57,00	6,00	57,00
2.3 Tratos Culturais				5.140,00		5.390,00		5.330,00		8.330,00		8.330,00
Frete Insumos	vb	250,00	-	-	1,00	250,00	1,00	250,00	1,00	250,00	1,00	250,00
Roçagem e coroamento	d/h	20,00	102,00	2.040,00	102,00	2.040,00	102,00	2.040,00	102,00	2.040,00	102,00	2.040,00
Roçagem e coroamento	d/h	20,00	102,00	2.040,00	102,00	2.040,00	102,00	2.040,00	102,00	2.040,00	102,00	2.040,00
Adução em cobertura	d/h	20,00	19,00	380,00	19,00	380,00	19,00	380,00	19,00	380,00	19,00	380,00
Adução em cobertura	d/h	20,00	19,00	380,00	19,00	380,00	19,00	380,00	19,00	380,00	19,00	380,00
Poda de Limpeza	d/h	20,00	6,00	120,00	6,00	120,00	6,00	120,00	6,00	120,00	6,00	120,00
Pulverização	d/h	20,00	9,00	180,00	9,00	180,00	6,00	120,00	6,00	120,00	6,00	120,00
COLHEITA	vb	2.000,00							1,50	3.000,00	1,50	3.000,00
3. Fluxo de Caixa Operacional				-29.950,60		-7.252,40		-7.591,90		45.997,40		88.692,50

Anexo 17. Fluxo de caixa para o período de implantação para o estande de 5.000 plantas por hectare da cultivar BRS-Maués

	Unidade	V. Unitário	Ano I		Ano II		Ano III		Ano IV		Ano V em diante	
			Qtde	TOTAL	Qtde	TOTAL	Qtde	TOTAL	Qtde	TOTAL	Qtde	TOTAL
1. Receita Anual / Benefícios	kg	30,00	-	-	54,17	1.625,10	248,26	7.447,80	3.237,40	97.122,00	5.527,89	165.836,70
2. Investimentos / Custos Anuais				60.057,50		17.094,60		19.935,20		23.935,20		23.935,20
2.1 Custos de Investimento Inicial para o Plantio				11.260,00		-		-		-		-
Preparo de área	d/h	20,00	12,00	240,00								
Demarcação e Piqueteamento	d/h	20,00	38,00	760,00								
Abertura de covas	d/h	20,00	250,00	5.000,00								
Plantio e replantio	d/h	20,00	150,00	3.000,00								
Coleta e transporte de palha	d/h	20,00	50,00	1.000,00								
Sombreamento	d/h	20,00	25,00	500,00								
Transporte de mudas e insumos	d/h	20,00	38,00	760,00								
2.2 Insumos				38.477,50		6.474,60		9.315,20		9.315,20		9.315,20
Aquisição de Mudas	ud	5,00	5.500,00	27.500,00								
Esterco Bovino	sc	4,00	1.750,00	7.000,00								
Sulfato de Amônia	kg	1,62	200,00	324,00	600,00	972,00	1.800,00	2.916,00	1.800,00	2.916,00	1.800,00	2.916,00
Superfosfato Simples	kg	1,52	750,00	1.140,00	1.560,00	2.371,20	1.560,00	2.371,20	1.560,00	2.371,20	1.560,00	2.371,20
Cloreto de Potássio	kg	2,30	205,00	471,50	278,00	639,40	620,00	1.426,00	620,00	1.426,00	620,00	1.426,00
Sulfato de Magnésio	kg	2,00	275,00	550,00	500,00	1.000,00	555,00	1.110,00	555,00	1.110,00	555,00	1.110,00
Borax	kg	4,50	50,00	225,00	50,00	225,00	50,00	225,00	50,00	225,00	50,00	225,00
Sulfato de Zinco	kg	3,86	50,00	193,00	50,00	193,00	50,00	193,00	50,00	193,00	50,00	193,00
Inseticida	und	40,00	12,00	480,00	12,00	480,00	12,00	480,00	12,00	480,00	12,00	480,00
Fungicida	und	40,00	12,00	480,00	12,00	480,00	12,00	480,00	12,00	480,00	12,00	480,00
Adesil	und	9,50	12,00	114,00	12,00	114,00	12,00	114,00	12,00	114,00	12,00	114,00
2.3 Tratos Culturais				10.320,00		10.620,00		10.620,00		14.620,00		14.620,00
Frete Insumos	vb	300,00	-	-	1,00	300,00	1,00	300,00	1,00	300,00	1,00	300,00
Roçagem e coroamento	d/h	20,00	205,00	4.100,00	205,00	4.100,00	205,00	4.100,00	205,00	4.100,00	205,00	4.100,00
Roçagem e coroamento	d/h	20,00	205,00	4.100,00	205,00	4.100,00	205,00	4.100,00	205,00	4.100,00	205,00	4.100,00
Adubação em cobertura	d/h	20,00	38,00	760,00	38,00	760,00	38,00	760,00	38,00	760,00	38,00	760,00
Adubação em cobertura	d/h	20,00	38,00	760,00	38,00	760,00	38,00	760,00	38,00	760,00	38,00	760,00
Poda de Limpeza	d/h	20,00	12,00	240,00	12,00	240,00	12,00	240,00	12,00	240,00	12,00	240,00
Pulverização	d/h	20,00	18,00	360,00	18,00	360,00	18,00	360,00	18,00	360,00	18,00	360,00
Colheita	vb	2.000,00							2,00	4.000,00	2,00	4.000,00
3. Fluxo de Caixa Operacional				-60.057,50		-15.469,50		-12.487,40		73.186,80		141.901,50

Anexo 18. Fotografias da implantação do trabalho e visão geral do plantio



Limpeza da área (2009)



Abertura de covas (2009)



Plantio do guaranazeiro (2009)



Guaranazeiros (2010)

Fotos: Cristóvão G. P. Júnior