

## Implantação de Cultivos Intercalares com Palma de Óleo (Dendê)



ISSN 0104-9046

Junho, 2015

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

# **Documentos**61

## **Cultivos Intercalares com Palma de Óleo (Dendê) em Roraima**

*Admar Bezerra Alves,  
Antonio Carlos Centeno Cordeiro  
Edvan Alves Chagas  
Antonia Dianaia Oliveira Lopes  
Ricardo Manuel Bardales Vazano  
José Gilmar dos Santos Lucas*

*Embrapa Roraima  
Boa Vista, RR  
2015*

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Roraima**

Rodovia BR174, Km 8 - Distrito Industrial  
Cx. Postal 133 - CEP. 69.301-970  
Boa Vista | RR  
Fone/Fax: (095) 4009.7100  
<https://www.embrapa.br/fale-conosco/sac/>

**Comitê de Publicações da Unidade**

Presidente: Aloisio Alcantra Vilarinho  
Secretário-Executivo: Antonio Carlos Centeno Cordeiro  
Membros: Newton Lucena  
Cássia Ângela Pedrozo  
Daniel Augusto Schurt  
Karine Batista  
Carolina Vokmer de Castilho  
Maristela Ramalho Xaud  
Roberto Dantas de Medeiros

Supervisão editorial:

Revisão de texto: Luiz Edwilson Frazão

Normalização bibliográfica: Jeana Garcia Beltrão Macieira

Editoração eletrônica: Wallace Souza

**1ª edição (2015)**

1ª impressão (2015): tiragem

**Todos os direitos reservados**

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

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Embrapa Roraima**

---

Alves, Admar Bezerra.

Cultivos Intercalares com Palma de Óleo (Dendê) / Admar Bezerra Alves, Antonio Carlos Centeno Cordeiro, Edvan Alves Chagas, Antonia Dianaia Oliveira Lopes, Ricardo Manuel Bardales Vazano e José Gilmar dos Santos Lucas. - Boa Vista, RR: Embrapa Roraima / MDA, 2015.

57 p.: il. (Documentos / Embrapa Roraima, 61).

1. Cultivo do dendê. 2. Cultivos Associados. 3. Cultura intercalada. I. Cordeiro, Antonio Carlos Centeno. II. Chagas, Edvan Alves. III. Lopes, Antonia Dianaia Oliveira. IV. Vazano, Ricardo Manuel Bardales. V. Lucas, José Gilmar dos Santos. VI. Embrapa Roraima. VII. MDA.

---

CDD 21. ed. 633.851

© Embrapa 2015

# **Autores**

## **Admar Bezerra Alves**

Engenheiro Agrônomo, Mestre em Agronegócios, Analista da Área de Transferência de Tecnologia, Embrapa Roraima, Rodovia BR 174, Km 08, Distrito Industrial, CEP.: 69 301-970 Boa Vista, RR, Brasil.

## **Antonio Carlos Centeno Cordeiro**

Engenheiro Agrônomo, Doutor em Melhoramento Vegetal, Pesquisador, Embrapa Roraima, Rodovia BR 174, Km 08, Distrito Industrial, CEP.: 69 301-970 Boa Vista, RR, Brasil.

## **Edvan Alves Chagas**

Engenheiro Agrônomo, Doutor em Produção Vegetal, Pesquisador, Embrapa Roraima, Rodovia BR 174, Km 08, Distrito Industrial, CEP.: 69 301-970 Boa Vista, RR, Brasil.

**Antonia Dianaia Oliveira Lopes**

Engenheira Agrônoma, Mestranda em Fitotecnia,  
Universidade Federal de Roraima,

**Ricardo Manuel Bardales Vazano**

Engenheiro Agrônomo, Doutorando em Biodiver-  
sidade e Biotecnologia, Colaborador, Embrapa Ro-  
raima, Rodovia BR 174, Km 08, Distrito Industrial,  
CEP.: 69 301-970 Boa Vista, RR, Brasil.

**José Gilmar dos Santos Lucas**

Técnico em Agropecuária, Tecnólogo em Agrone-  
gócios, Assistente da Área de Transferência de  
Tecnologia, Embrapa Roraima, Rodovia BR 174,  
Km 08, Distrito Industrial, CEP.: 69 301-970 Boa  
Vista, RR, Brasil.

# Agradecimentos

A Empresa Brasileira de Pesquisa agropecuária, vem agradecer a colaboração e participação dos parceiros institucionais na implementação do projeto “Cultivos Intercalares com dendê” no Sul do Estado de Roraima, representados pela Federação dos Trabalhadores de Roraima – FETAG e o Ministério de Desenvolvimento Agrário –MDA seção Roraima como financiador. Neste mesmo sentido ressaltar a parceria com a iniciativa privada por meio das empresas Palmaplan e Biofuel sediadas nos municípios de Rorainópolis e São João da Baliza , bem como, aos produtores rurais associados as referidas empresas.

Estender os agradecimentos aos segmentos acadêmicos representados pela Universidade federal de Roraima e pela Universidade Estadual de Roraima por meio dos estudantes de graduação e de pós-graduação, como estagiários e bolsistas na execução do projeto cultivos intercalares com a palma de óleo. Neste ato representados pelos seguintes acadêmicos:

*Antonia Dianaia Oliveira Lopes – mestranda (Embrapa & UFRR)*  
*Cristiane Pereira Lopes – estagiária da UERR - Rorainópolis*  
*Acélio Fernandes Araújo – estagiário da UERR - Rorainópolis*  
*Adriana Pereira Vilasi – estagiária da UERR - Rorainópolis*  
*Francisca Edinalda Freire – estagiária da UERR - Rorainópolis*  
*Romênia Ribeiro Ferreira – estagiária da UERR - Rorainópolis*  
*Leia de Jesus Correa - estagiária da UERR - Rorainópolis*  
*Salenilza Pires de Almeida - estagiária da UERR - Rorainópolis*  
*Elisangela da Conceição Cruz - estagiária da UERR - Rorainópolis*  
*Patrícia de Souza Pontes - estagiária da UERR - Rorainópolis*  
*Aline Jakimshuk - estagiária da UERR - Rorainópolis*  
*Vivi Keury Floriano Pereira - estagiária da UERR - Rorainópolis*  
*Meirielen Oliveira da Costa – estagiária da UERR - São João da Baliza*

*Haviney Jordão Lima de Almeida – estagiário da UERR – São João da Baliza*

*Poll Ponciano de Oliveira – estagiário da UERR – São João da Baliza*

*Ivie Andrade – estagiário da UERR – São João da Baliza*

*Jairo Soares da Conceição – estagiário da UERR – São João da Baliza*

Ressaltar a colaboração de profissionais ligados as empresas privadas, os quais dedicaram especial atenção ao desenvolvimento dos trabalhos de campo, na pessoa do Eng<sup>o</sup> Agrônomo MSc. Ruy Guilherme Correia e do Eng<sup>o</sup> Agrônomo MSc. Francisco Clemilto da Silva Maciel. Neste sentido destacar também a colaboração do bolsista de Doutorado do BIONORTE (UFRR) Ricardo Bardales, o qual enriqueceu os trabalhos na fase de análise de resultados.

O reconhecimento dos trabalhos desenvolvidos pela Embrapa Amazônia Ocidental envolvendo cultivos intercalares com palma de óleo, objeto de tese de Doutorado do Dr. Raimundo Nonato Carvalho da Rocha, o qual não mediu esforços em colaborar com o nosso projeto em Roraima e nesta mesma linha de conduta estendida aos pesquisadores daquela Unidade na colaboração com o desenvolvimento da palma de óleo no Estado de Roraima.

Por fim, os agradecimentos pelo empenho dos pesquisadores da Embrapa Roraima de acordo com as suas especialidades, em especial ao Dr. Daniel Shurtz da área de fitopatologia. Aos analistas da Transferência de Tecnologia e de Comunicação Empresarial. Ressaltar a dedicação dos técnicos agrícolas representados pelo José Gilmar Lucas e Fernando Barreto, bem como, do assistente Waldivino Pereira de Oliveira, os quais deram uma qualidade especial aos trabalhos realizados.

# Sumário

<b>1. Introdução</b> .....	9
<b>2. Plantio da cultura do dendê</b> .....	11
<b>3. Cultivos intercalares</b> .....	12
Consórcio palma de óleo x banana x feijão caupi (S <sub>1</sub> ) .....	14
Consórcio palma de óleo x abacaxi (S <sub>2</sub> ) .....	14
Consórcio Palma de óleo x mandioca (S <sub>3</sub> ) .....	15
Consórcio palma de óleo x milho x feijão-caupi (S <sub>4</sub> ) .....	16
Consórcio palma de óleo x mandioca x milho (S <sub>5</sub> ).....	16
Sistema palma de óleo x mamão x feijão-caupi (S <sub>6</sub> ) .....	17
Sistema palma de óleo x amendoim (S <sub>7</sub> ).....	18
Sistema palma de óleo x palma de óleo (S <sub>8</sub> ).....	18
<b>4. Implantação dos consórcios</b> .....	18
<b>5. Resultados</b> .....	22
Análise do crescimento da palma de óleo em relação aos diversos cultivos intercalares na região de São João da Baliza. ....	24
Análise do crescimento da palma de óleo em relação aos diversos cultivos intercalares na região de Rorainópolis. ....	26
Avaliação do desempenho produtivo dos cultivos intercalares à palma de óleo .....	29

<b>6. Análise econômica e financeira</b> .....	36
Componentes de custos dos sistemas.....	36
Custo, receitas e fluxos de caixa dos sistemas.....	40
<b>7. Considerações finais</b> .....	47
<b>8. Coeficientes técnicos dos cultivos intercalares e da palma de óleo</b> .....	48

# Cultivos Intercalares com Palma de Óleo (Dendê) Roraima

---

*Admar Bezerra Alves,  
Antonio Carlos Centeno Cordeiro,  
Edvan Alves Chagas,  
Antonia Dianaia Oliveira Lopes,  
Ricardo Manuel Bardales Vazano,  
José Gilmar dos Santos Lucas.*

## 1. Introdução

Na região amazônica, em especial no bioma de florestas do Estado de Roraima, há uma preocupação com o avanço do desmatamento e deterioração das áreas abertas ocupadas com pastagens e cultivo de lavouras sem tecnologia. Esses fatos refletem o processo de ocupação das terras promovida pelos projetos de assentamentos ocorridos nos últimos 30 anos. Neste contexto se observa que os produtores assentados desenvolvem atividades extrativistas (basicamente castanha do Brasil e andiroba), cultivos de lavouras de sequeiro (arroz, milho, feijão, mandioca) e cultivos de espécies frutíferas (principalmente a banana, cupuaçu e laranja), tais empreendimentos conduzidos com baixa tecnologia e de grande pressão ao meio ambiente.

O cultivo de lavouras permanentes em consórcio com outras culturas há muito tempo no Brasil é praticado pelos produtores rurais, principalmente por pequenos produtores da agricultura familiar. De acordo com Cordeiro et al. (2009) em Roraima, e, em especial na região de floresta, há a predominância da agricultura familiar em projetos de colonização/assentamentos cuja característica dos agricultores é o baixo nível de escolaridade, baixo acesso a investimentos, pouco conhecimento de tecnologias de produção e pouca habilidade para gestão e comercialização.

Os cerca de 700.000 hectares de áreas de floresta alterada são utilizados, em sua maioria, com cultivos de ciclo curto de baixo retorno econômico, caracterizando um quadro de pobreza crônica entre os assentados. No entanto, é possível promover maior eficiência da unidade de produção familiar, buscando não somente o aumento da produção e da produtividade dos produtos cultivados, mas, principalmente, sistemas de produção que melhor se adaptem a determinadas condições ecológicas e socioeconômicas da região.

A palma de óleo (dendê) é uma cultura perene com produção contínua ao longo do ano absorvendo e fixando, de forma intensiva e permanente, a mão de obra no campo. Tem vida útil econômica superior a 25 anos e é a oleaginosa cultivada de maior produtividade mundial com rendimentos superando 25 t/ha/ano de cachos, o que equivale a 4 a 6 t/ha/ano de óleo. Isto equivale a 1,5 vezes a produtividade de óleo de coco e aproximadamente 10 vezes a produtividade de óleo de soja. A produtividade do dendezeiro é pelo menos de 3 a 8 vezes superior a da maioria das sementes oleaginosas (ROCHA, 2007).

O cultivo da palma de óleo apresenta potencial para ser explorado em Roraima, principalmente na região Sul do Estado (São João da Baliza, São Luiz, Caroebe e Rorainópolis) que possui condições climáticas mais adequadas à sua adaptação (precipitação próxima a 2.000 mm anuais), tal fato confirmado por meio do Zoneamento Agroclimático do Dendê da Amazônia, o qual definiu essas regiões como apta para o cultivo. Por outro lado existem resultados de pesquisa realizados pela Embrapa Amazônia Ocidental e pela Embrapa Roraima, os quais permitem o suporte tecnológico ao cultivo da palma em tais regiões.

Esses fatores, aliados à política de incentivos e desenvolvimento da Amazônia, pelo Governo Federal, favoreceram a tomada de decisão para a iniciativa privada realizar investimentos na região, tendo sido instalados nos últimos quatro anos dois empreendimentos sendo um localizado no Município de São João da Baliza e outro em Rorainópolis. Com a entrada desses investidores privados na exploração desta cultura no Sul do Estado de Roraima visando a produção de biodiesel, associada à política de incentivos do Governo Federal de fomento e desenvolvimento da lavoura na Amazônia, surgiu uma oportunidade para

inclusão de produtores familiares na cadeia produtiva, uma vez que os mesmos são, na maioria, oriundos de assentamentos da reforma agrária e detentores de áreas ociosas (degradadas), neste contexto podendo utilizá-las para cultivo da palma de óleo como alternativa de ocupação da terra (diminuição do passivo ambiental) e possibilidade de obtenção de renda. No entanto, para atrair os produtores no sistema de integração visando produzir matéria prima (frutos de palma) é necessário ter alternativas de exploração da área ociosa da lavoura (nas entrelinhas) nos três primeiros anos, tempo que leva para planta produzir frutos e fechar nas entrelinhas. Neste sentido a consorciação da palma de óleo com culturas alimentares poderá ser efetuada na fase jovem, ou seja, até o final da fase improdutivo. Após esta fase o crescimento das palmeiras poderá prejudicar a produção destas culturas intercaladas e a movimentação do solo poderá afetar o sistema radicular da palma. Rocha (2007), trabalhando com diferentes sistemas intercalares com a palma de óleo no Amazonas, concluiu que, dentre os sistemas analisados, o dendê x abacaxi apresentou melhor desempenho, proporcionando amortização de 100% dos custos de implantação e manutenção do sistema no período de três anos, enquanto os sistemas dendê x banana e dendê x macaxeira amortizaram 86,7% e 64,5% respectivamente. De modo geral as culturas intercalares contribuíram significativamente para melhoria da fertilidade do solo e do crescimento das plantas de palma. Em Roraima, a Embrapa tendo como referencia os trabalhos realizados por Rocha (2007) implantou e conduziu diversos sistemas de produção em consórcio com a palma de óleo no Sul do estado, visando validar alternativas de cultivos intercalares viáveis, do ponto de vista econômico e sem interferência no desenvolvimento da cultura principal. Portanto, o objetivo desta publicação é fornecer informações técnicas sobre a experiência com plantio de culturas intercalares com dendê nos Municípios de São João da Baliza e Rorainópolis, apresentando os resultados de produção e demonstrando a viabilidade econômica.

## 2. Plantio da cultura do dendê

Na implantação do dendê fatores climáticos são determinantes para o desenvolvimento da lavoura, dentre eles os mais importantes são:

precipitação (acima de 1.800mm por ano bem distribuído); insolação (superior a 1.800 horas por ano); temperatura (média anual de 24°C a 28°C) e umidade relativa do ar (75% a 90%). A densidade de plantio é de 143 plantas por hectare, com as plantas arranjadas em triângulo equilátero de 9 m de lado, ou seja, espaçamento de 7,8 m entre as linhas de plantio e 9 m entre as plantas na linha. A adubação deve ser realizada em função da análise do solo, entretanto, na falta desta, adotar a recomendações conforme a tabela 1 até o 3º ano.

**Tabela 1** – Programa de adubação por planta para cultivo do dendê, compreendendo o ano 1 (primeiro ano após o plantio no campo) ao ano 3 (início da produção).

Fontes	Unidade Quantidade		
	Ano 1	Ano 2	Ano 3
Ureia	200 + 200	300 + 300	500 + 500
Superfosfato Triplo (SFT)	500 + 500	600 + 600	750 + 750
Cloreto de Potássio (KCL)	200 + 200	300 + 300	400 + 400
Sulfato de Magnésio (MgSo4)	100 + 100	100 + 100	200 + 200
Borax	30 + 30	50 + 50	60 + 60
Zincop 101	15 + 15	30 + 30	50 + 50

Fonte: Embrapa Amazônia Ocidental. <sup>1</sup> início e final do período chuvoso.

### 3. Cultivos intercalares

A consorciação da palma de óleo com outras culturas pode ser efetuada na fase jovem, ou seja, até o final da fase do seu desenvolvimento vegetativo, considerando que o dendê, no espaçamento convencional (9m x 9m), atinge seu crescimento de folhas e de raízes de forma plena nas entrelinhas a partir do 3º ano de implantação. A partir de então haverá competição, podendo prejudicar a produção das culturas intercalares e causar danos ao sistema radicular da palma.

Na região Sul do Estado de Roraima os trabalhos envolvendo cultivos intercalares com a palma de óleo foi implantado em áreas de produtores da agricultura familiar considerando plantios de dendê de 0 ano e 1 ano de idade nos Municípios de Rorainópolis e São João da Baliza. Em cada

município foram implantadas 3 (três) parcelas de estudo em propriedades e localidades diferentes. A parcela de plantio (padrão para todas as áreas) teve dimensão de 36m x 39m com área total de 1.404 m<sup>2</sup> envolvendo 27 plantas da palma e 5 faixas de plantio nas entrelinhas (Figura 1).

Neste delineamento subtraindo-se o recuo do plantio da linha de plantio (1,5m), as faixas de plantio dos cultivos intercalares totalizam uma área útil de 864 m<sup>2</sup> levando-se em consideração o primeiro ano (ano 0) de implantação da palma. No segundo ano (ano 1) manteve-se o mesmo recuo, entretanto no ano 2 recomenda-se aumentar o recuo para 2,5m uma vez que nessa idade a distancia das raízes até o caule do dendê normalmente ocorre nesta dimensão (CORLEY; TINKER, 2009).

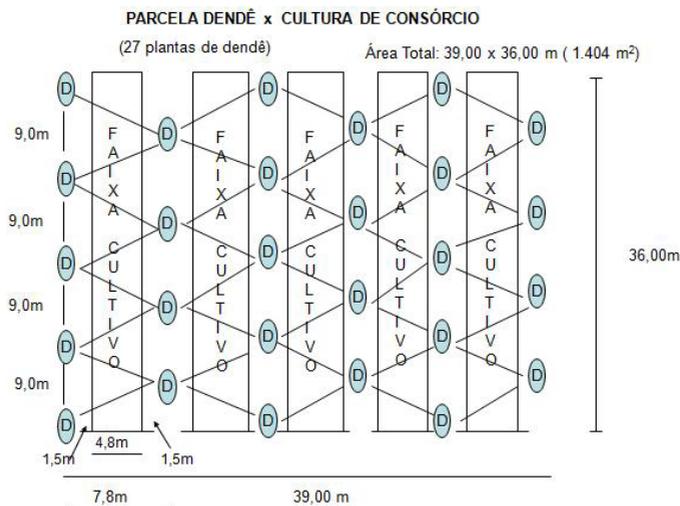


Figura 1 - Parcela da palma de óleo x cultura intercalar.

Para a escolha das espécies em consórcio com a palma levou-se em consideração os seguintes aspectos: ciclo da cultura (anuais e semi-perenes) exceção da cultura da banana; culturas alimentares tradicionais da região (mandioca, feijão-caupi e milho) e culturas com potencial de retorno econômico (abacaxi, amendoim e mamão). Na sequência deste documento se apresenta a descrição detalhada das parcelas de plantio implantadas e seus arranjos espaciais:

### 3.1. Consórcio palma de óleo x banana x feijão caupi ( $S_1$ )

Esta parcela, denominada sistema 1, foi composta por 120 plantas de banana (cultivar prata Japira), plantada no centro da entrelinha da palma, com espaçamento de 1,50 metros entre plantas, consorciada com 25 linhas de feijão-caupi (cultivar Guariba), semeadas em ambos os lados da linha de banana no espaçamento de 0,50 metros entre linhas e densidade de 8 plantas por metro linear (Figura 2).

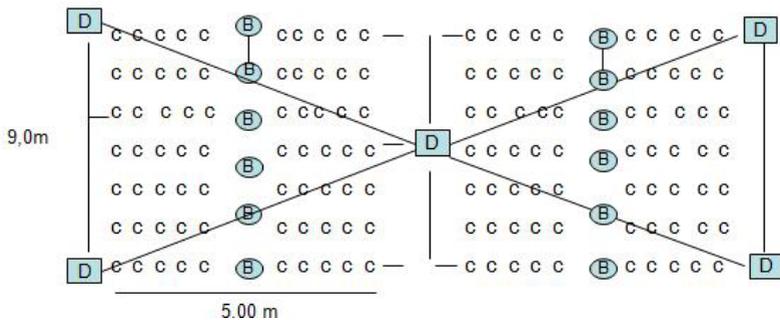


Figura 2 - Palma de óleo x banana x feijão-caupi (Sistema 1)

### 3.2. Consórcio palma de óleo x abacaxi ( $S_2$ )

Parcela composta por 3600 plantas de abacaxi (Cv. Vitória) plantadas em fileiras duplas de 0,40m x 0,40m entre plantas e espaçadas de 1,00m entre as fileiras (Figura-3). Nesta parcela a distância da linha plantio da palma de óleo para a linha de plantio do abacaxi foi de 1,60m. Este arranjo espacial foi mantido nas parcelas de 0 e de 1 ano de idade de implantação da palma.

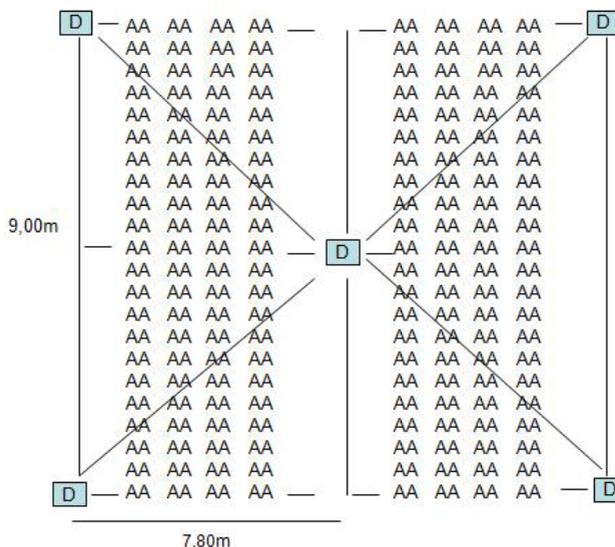


Figura 3 - Palma de óleo x abacaxi (Sistema 2)

### 3.3. Consórcio Palma de óleo x mandioca ( $S_3$ )

A parcela foi composta por 1080 plantas de mandioca (cultivar Aciolina e cultivar Amazonas), plantadas no espaçamento de 1,00m x 1,00 m (Figura-4). Neste sistema a distância da linha de plantio da palma de óleo para a linha de plantio da mandioca foi de 1,40m.

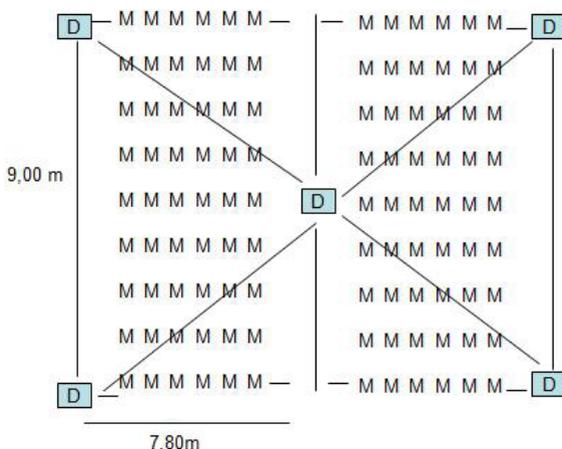


Figura 4 - Palma de óleo x mandioca (Sistema 3)

### 3.4. Consórcio palma de óleo x milho x feijão-caupi ( $S_4$ )

A parcela foi composta por três linhas de feijão-caupi (Cv. Guariba), semeadas no espaçamento de 0,50m entre linhas e densidade de oito plantas por metro linear, seguidas de cinco fileiras de milho (Cv. BR 106), no espaçamento de 0,50m entre linhas e densidade de cinco plantas por metro linear. Considerando-se toda a área da parcela foram semeadas no total, 30 fileiras de feijão-caupi e 25 fileiras de milho (Figura-5). Neste sistema, a distância da linha de plantio da palma para a linha de plantio do feijão-caupi foi de 1,40m.

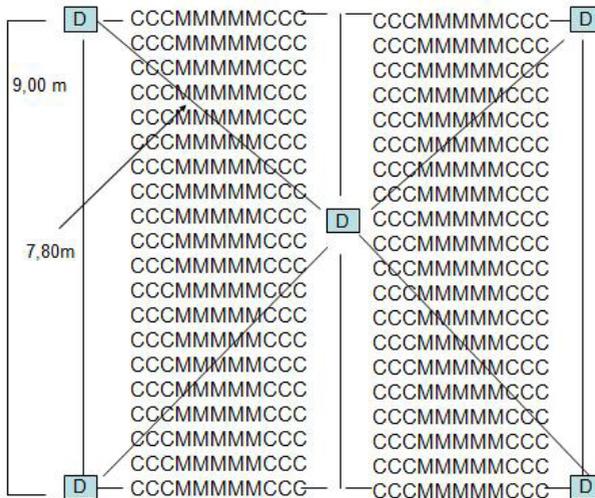


Figura 5 - Palma de óleo x milho x feijão-caupi (Sistema 4)

### 3.5. Consórcio palma de óleo x mandioca x milho ( $S_5$ )

Esta parcela foi composta de linhas de milho em fileiras duplas no espaçamento de 0,50m e densidade de cinco plantas por metro linear (Cv. BR 106) espaçadas de 1,00m das fileiras simples de mandioca (três fileiras) no espaçamento de 1,00m x 1,00m, seguindo o arranjo de 2 linhas de milho e 3 linhas de mandioca sucessivamente. A área total da parcela apresenta-se com um arranjo de 20 linhas de milho combinadas com 15 linhas de mandioca (Figura-6). Este sistema envolveu 1.440

covas de milho e 135 covas de mandioca.

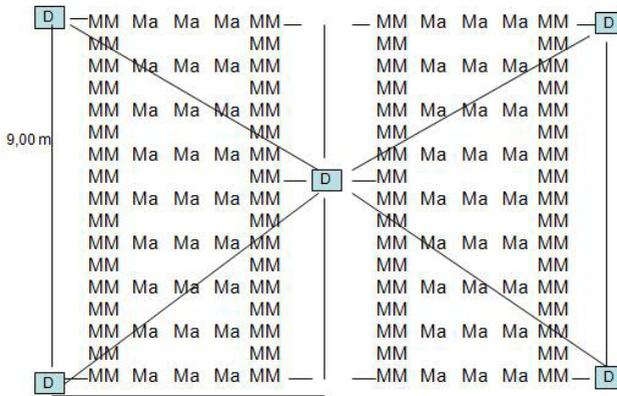


Figura 6 - Palma de óleo x mandioca x milho (Sistema 5)

### 3.6. Sistema palma de óleo x mamão x feijão-caupi ( $S_6$ )

A parcela foi composta por uma fileira de mamão havaí, plantada no centro das entrelinhas da palma no espaçamento de 1,5m entre plantas consorciada com cinco fileiras de feijão-caupi no espaçamento de 0,5m entre linhas e densidade de 8 plantas por metro linear. No total da área da parcela foram utilizadas 120 plantas de mamão distribuídas em cinco fileiras de 36m e 25 fileiras de feijão-caupi também com 36m (Figura-7). Nesta parcela a distância da linha de plantio da palma ficou com 1,40m da linha de plantio do feijão-caupi.

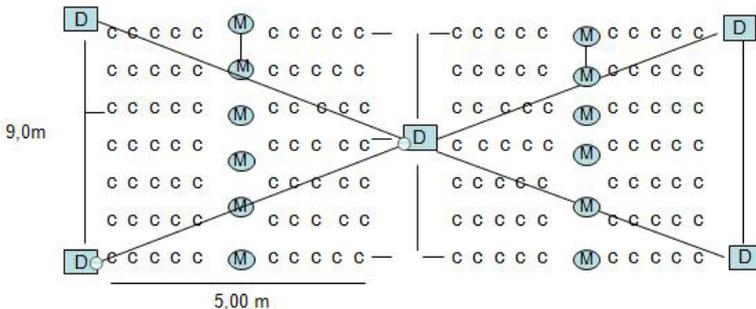


Figura 7 - Palma de óleo x mamão x feijão-caupi (Sistema 6)

### 3.7. Sistema palma de óleo x amendoim (S7)

A parcela foi composta pelo cultivo de amendoim nas entre linhas da palma de óleo, semeadas no espaçamento de 0,60m entre linhas e densidade de 15 plantas por metro linear, totalizando 65 linhas na parcela total. A cultivar plantada foi a BR 1 recomendada pela Embrapa (Figura-8).

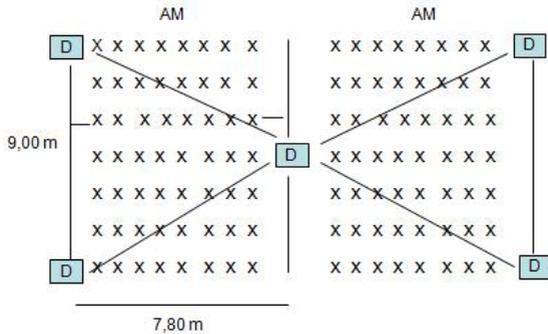


Figura 8 - Palma de óleo x amendoim (Sistema 7)

### 3.8. Sistema palma de óleo x palma de óleo (S<sub>8</sub>)

A parcela testemunha de plantio da palma de óleo, sem cultura intercalar, serviu como padrão para comparação com os demais sistemas. A parcela é idêntico às demais com dimensões de 36m x 39m e 27 plantas de dendê a serem avaliadas.

## 4. Implantação dos consórcios

Nas áreas destinadas para implantação dos cultivos intercalares a palma de óleo se encontrava instalada no campo, nas propriedades de produtores da agricultura familiar e na área de uma empresa integradora parceira, com idades que variavam dos 0 aos 14 meses do plantio. Os sistemas de consórcios foram implantados em áreas de ano "0" (palma de óleo recém-plantada) e em áreas de ano "1" (palma de óleo com mais de doze meses de idade).

Cada parcela representativa de um determinado consórcio foi estabelecida em uma área de 1.404 m<sup>2</sup> (39m x36m), composta de 27 plantas de dendê no espaçamento de 9m x 9m no formato de triângulo equilátero (neste formato fica 9m entre plantas e 7,8m entre fileiras). Nas entrelinhas foram plantadas as culturas de acordo com o sistema preconizado, constituindo-se uma área total de 9.828 m<sup>2</sup> (aproximadamente 1 hectare), sem considerar a parcela contendo o cultivo solteiro de palma.

Foram implantadas e conduzidas 6 (seis) parcelas com sistemas de consórcios, em 3 (três) locais no município de Rorainópolis e em 3 locais (três) no município de São João da Baliza (Figuras 9A e 9B ).



Figura 9a - Município de Rorainópolis

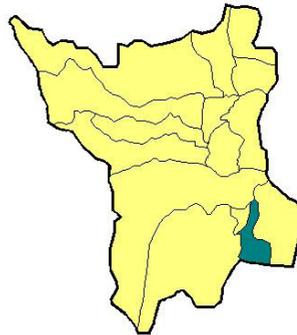


Figura 9b - Município de São João da Baliza

Os croquis de campo relativos a cada consórcio foram estabelecidos de modo a facilitar a implantação das áreas. Todos os consórcios foram estabelecidos nas faixas entre as plantas da palma de óleo, obedecendo a distância de cerca de 1,40m a 1,60m em relação à linha de plantas da palma. No entanto, nas áreas com três anos (ano 2), deverá ser feita adequação dos cultivos intercalares, obedecendo nova distância em relação às linhas de plantio da palma, ou seja, ao invés de 1,60m passará para 2,50m a distância a ser descontada de cada lado em relação a linha de plantio do dendê. Isso é necessário, considerando-se que nesta idade a distância das raízes até o estirpe (caule) da palma é de 2,50 m (CORLEY; TINKER, 2009).

O sistema de produção de cada cultivo intercalar e a escolha das cultivares foram realizados de acordo com as recomendações da Embrapa, enquanto que, a cultura principal (palma de óleo), as empresas integradoras se responsabilizaram pela implantação, condução e manejo em consonância com os produtores rurais parceiros.

O preparo da área da palma de óleo na parcela da empresa integradora em Rorainópolis foi realizado de março a abril de 2011, consistindo de roçagem e gradagem. No entanto, na área dos produtores rurais parceiros do programa, o preparo da área foi entre os meses de abril e maio de 2012, consistindo de destoca e gradagem sobre área de pastagem degradada.

Efetuuou-se a correção da acidez do solo com calcário dolomítico aplicado na área total em ambos os locais, o equivalente a 1,5 t/ha. A produção das mudas foi feita conforme estabelecido por Barcelos et al. (2001), sendo 3 meses de pré-viveiro e 7 meses de viveiro.

As mudas de palma de óleo para implantação nas duas regiões de estudo foram oriundas de sementes pré-germinadas de palma de óleo, variedade Deli Ghana, fornecidas pela empresa ASD, da Costa Rica e adquiridas pelas empresas integradoras de Rorainópolis e de São João da Baliza. O plantio das áreas foi realizado no final de junho de 2011 em Rorainópolis, e no início de julho de 2012 em São João da Baliza. O mesmo foi feito em covas com dimensões de 40cm x 40cm x 40cm no espaçamento de nove metros entre covas no formato de um triângulo equilátero (9 metros entre plantas e 7,8 metros entre linhas), perfazendo-se uma área de 0,98 hectares em cada local, obedecendo ao arranjo espacial nas quais, nas entrelinhas, alternassem um carreador e uma leira.

A adubação no plantio em cada área constou de 400 g por cova de superfosfato triplo (45% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) e em cobertura, no início e final do período chuvoso (maio e setembro) foram aplicados por planta, respectivamente: 150 g de ureia (45%N), 100 g de cloreto de potássio (60% de K<sub>2</sub>O); 100g de sulfato de magnésio; 25 g de bórax e 15 g de zinco 101, conforme recomendado por Rodrigues et al. (2002).

A maioria das culturas foi plantada no início das chuvas (Abril), com exceção do feijão-caupi que foi semeado em agosto, enquanto que

o plantio da palma, nas áreas de Ano 0, se estendeu até a primeira quinzena de agosto. Em função da necessidade de aclimação e preparo de muda das plantas ou espécies frutíferas (banana, mamão e abacaxi) estas foram plantadas no final do inverno (agosto) juntamente com o feijão-caupi.

Quanto ao manejo e condução das parcelas de plantios foram realizadas várias atividades como: capinas, desbastes, desfolha das culturas intercalares (banana), adubação de cobertura, controle de pragas, coroamento da palma de óleo, roçagem da vegetação espontânea e manutenção das leiras.

Em cada parcela foram identificadas aleatoriamente 9 plantas de palma de óleo, nas quais, foram realizadas avaliações a cada três meses, iniciadas aos 2 meses (parcela de produtor) e aos 12 meses (empresa integradora) de plantio definitivo no campo. As avaliações tiveram início em agosto de 2012.

Foram avaliados as seguintes variáveis: o crescimento vegetativo da palma de óleo quanto ao número de folhas emitidas por planta, comprimento da folha número 9 (em cm), número de folíolos da folha número 9, circunferência do coleto (em cm), largura e espessura da ráqui da folha número 9 (em cm), conforme metodologia da Embrapa Amazônia Ocidental (RODRIGUES et al., 2006):

***Circunferência do coleto (CC):*** foi medida com uma fita métrica em torno do coleto, passando sob as bases peciolares e registrado os valores em centímetros.

***Comprimento da folha número 9 (CF9):*** a folha 1 é aquela aberta mais cedo. A folha nº 9 sempre está abaixo da folha nº 1, mas ligeiramente deslocada para o lado da folha nº 4 seja esquerda ou direita do espiral da planta. Foi medida com uma fita métrica desde a zona basal próximo ao ponto de referência anterior ao aparecimento do primeiro par de folíolos até a zona mais distal da folha.

***Largura e espessura da ráqui (LR e ER):*** foi medido com paquímetro digital a largura e espessura da ráqui em centímetros (cm) desde a base

na zona do ponto de referência anterior ao aparecimento do primeiro par de folíolos, seguindo a metodologia descrita por Breure e Verdoorem (1995) e Rocha (2007).

**Número de Folíolos da folha n<sup>o</sup>9 (NF9):** foram contados os folíolos em número par desde a zona basal até a zona distal da folha 9;

**Número de Folhas emitidas por Planta (NFP):** inicialmente, foram pintadas as bases peciolares das folhas jovens do ápice da coroa; nas passagens seguintes contaram-se as folhas emitidas e foi efetuada a pintura das bases peciolares com cores diferentes de todas as folhas emitidas;

Além disso foram avaliados a produtividade total dos cultivos intercalares, sendo para a cultura de feijão-caupi em kg ha<sup>-1</sup>. Na cultura de mandioca foi avaliada a produção de raízes em kg ha<sup>-1</sup>. O milho foi avaliado pelo número de sacos com 100 espigas de milho verde por hectare. No amendoim avaliou-se a produção total em kg ha<sup>-1</sup>. Quanto a Bananeira foram realizadas as estimativas da produção de cachos seguindo os parâmetros técnicos produtivos da Embrapa Roraima (ALVES et al., 2007) e a cultura do abacaxi cv. Vitória, o peso médio do fruto para venda estimada de acordo com os resultados de Mendes (2014) nas condições de Roraima.

Foram realizadas amostragens (amostras simples) do solo nas parcelas das regiões de estudo (São João da Baliza e Rorainópolis), nas profundidades de 0 a 20cm e de 20 a 40cm para análise química e física, visando subsidiar as atividades de correção e adubação. A Tabela 2 mostra os resultados da análise química e física nas duas áreas experimentais realizadas antes da implantação dos cultivos intercalares.

Analizando as amostras observou-se que o solo na camada superficial (profundidade 0 a 20cm) apresenta-se com pH de 5,4 e 5,3 necessitando de correção para os cultivos intercalares, da mesma forma os níveis de nutrientes (macronutrientes) estão muito baixos e a saturação de bases na camada superficial com valores de 11% e 29% , respectivamente caracterizando os solos como de baixa fertilidade.

**Tabela 2** – Características químicas e físicas das amostras de solo das áreas experimentais antes da implantação dos sistemas produtivos, em função da profundidade de amostragem.

Análise química													
Localidade	Profundidade	pH H <sub>2</sub> O	P <sup>1</sup>	Ca <sup>2</sup>	Mg <sup>2</sup>	K <sup>1</sup>	Al <sup>2</sup>	H + Al <sup>3</sup>	SB	CTCt	V	m	M.O
(Município)	(cm)		mg dm-3	-----cmle dm-3-----				-----%-----					
S. J. da Baliza	0-20	5,4	1,54	0,34	0,10	0,07	0,36	4,22	0,51	4,73	11	41	2,6
	20-40	5,0	0,94	0,18	0,05	0,04	0,59	3,76	0,28	4,04	7	68	1,3
Rorainópolis	0-20	5,3	2,24	1,14	0,34	0,05	0,18	3,71	1,54	5,25	29	10	2,2
	20-40	5,1	3,88	0,87	0,26	0,04	0,33	3,30	1,17	4,47	26	22	2,0

Análise física					
Profundidade	Argila <sup>4</sup>	Silte <sup>4</sup>	Areia <sup>4</sup>	Classificação	
(cm)	-----%-----			Textura do solo	
S. J. da Baliza	0-20	25	5	70	Franco-argilo-arenosa
	20-40	21	7	72	
Rorainópolis	0-20	17	7	76	Franco-arenosa
	20-40	18	5	76	

<sup>1</sup>/Extrator Mehlich<sup>1</sup>; <sup>2</sup>/Extrator KCl <sup>1</sup> mol L<sup>-1</sup>; <sup>3</sup>/Solução de Acetato de Cálcio <sup>0,5</sup> mol L<sup>-1</sup> a pH 7;

<sup>4</sup>/EMBRAPA (1997); (V) saturação por bases; (m) saturação por alumínio; (M.O) matéria orgânica.

As parcelas consorciadas foram avaliadas por meio de análise de variância individual e conjunta, considerando o delineamento em Blocos casualizados com três repetições. No modelo, todos os componentes foram considerados como fixos, à exceção do erro experimental. Foram comparados entre si, os sistemas quanto ao desempenho das culturas intercalares e também quanto à influência do consórcio em relação ao crescimento vegetativo da palma de óleo. Para o agrupamento das estimativas das médias das características avaliadas foi utilizado o Teste de Scott e Knott (1974) em nível de 5% de significância. Todas as análises foram realizadas com o auxílio do software SISVAR (FERREIRA, 2000).

## 5. Resultados

Os cultivos intercalares com a palma de óleo nas duas regiões de estudo apresentaram resultados promissores quanto à produtividade,

manejo cultural, retorno econômico e compatibilidade. Destacando-se que o desenvolvimento das culturas consorciadas foi semelhante em todas as parcelas, variando de forma não significativa quanto à produtividade, ocorrência de pragas e aspectos de manejo cultural. Neste contexto, apresenta-se a seguir os resultados detalhados sobre o desenvolvimento da palma de óleo e os diversos arranjos de cultivos intercalares nas duas regiões de estudo:

### 5.1. Análise do crescimento da palma de óleo em relação aos diversos cultivos intercalares na região de São João da Baliza.

De acordo com as estimativas dos quadrados médios referentes às análises de variância para as variáveis mensuradas na cultura da palma de óleo: circunferência do coleto (CC, cm), comprimento da folha número 9 (CF9, cm), largura e espessura da ráqui (LR e ER, cm), número de Folíolos da folha n<sup>o</sup>9 (NF9) e número de folhas emitidas por planta (NFP) vide Tabela 3, evidencia-se que não houve efeito significativo ( $p > 0,05$ ) entre os sistemas de cultivo para o número de folíolos da folha 9, largura e espessura da ráqui em E. guineenses aos 18 meses de idade.

**Tabela 3** – Quadrados médios e nível de significância das análises de variâncias individuais para circunferência do coleto (CC), comprimento da folha número 9 (CF9), largura da ráqui (LR), espessura da ráqui (ER), número de folíolos da folha n<sup>o</sup>9 (NF9) e número de folhas emitidas por planta (NFP) no município de São João da Baliza.

F.V.	GL	Quadrado Médio													
		Bloco		Sistema		Resíduo		Total		CV (%)		Sistema		Resíduo	
Bloco	2	39,73	NS	20,64	NS	130,01	NS	0,04	NS	0,02	NS	79,62	NS	0,04	NS
Sistema	7	26,8	NS	578,46	*	1561,57	*	0,06	NS	0,09	NS	163,40	NS	1,31	*
Resíduo	14	20,35		165,88		360,08		0,02		0,03		76,10		0,47	
Total	23														
CV (%)	5,28	10,85	9,98	5,14	8,12	6,01	8,15								

\*\* significativo a 1% de probabilidade, segundo o teste F.; \* significativo a 5% de probabilidade, segundo o teste F.; <sup>NS</sup> não significativo. <sup>1</sup> circunferência do coleto medido aos 02 meses após o plantio.

Verificou-se que independente aos sistemas de cultivos não houve efeito significativo ( $p > 0,05$ ) entre eles para a circunferência do coleto da palma de óleo aos 2 meses de idade (CC1), tal fato pode ser atribuído à homogeneidade das plantas utilizadas no plantio, assim como, pela uniformidade fisiológica das plantas utilizadas na conformação dos tratamentos (ROCHA, 2007).

Nas avaliações feitas aos 18 meses de idade, as características de crescimento da circunferência do coleto, comprimento da folha número 9 e número de folhas emitidas por planta foram significativamente influenciados pelos diferentes sistemas de cultivo, conforme consta na Tabela 4.

**Tabela 4** - Médias da circunferência do coleto (CC), comprimento da folha número 9 (CF9), largura da ráqui (LR), espessura da ráqui (ER), número de folíolos da folha nº9 (NF9), e número de folhas emitidas por planta (NFP), pela cultura da palma de óleo aos 18 meses de idade, em sete sistemas de consórcio e em sistema solteiro, no município de São João da Baliza-RR

Sistema*	CC <sup>1</sup>	CC	CF9	LR	CR	NF9	NFP
(Tratamento)	-----cm-----						
S <sub>1</sub>	30,94	a 108,00	b 170,67	b 3,06	a 2,28	a 140,33	a 30,9
S <sub>2</sub>	30,89	a 105,22	b 187,00	b 3,07	a 2,32	a 149,67	a 30,3
S <sub>3</sub>	37,33	a 136,78	a 240,13	a 3,13	a 2,38	a 158,33	a 32,1
S <sub>4</sub>	30,15	a 140,33	a 198,78	b 3,23	a 2,52	a 152,00	a 33,4
S <sub>5</sub>	32,22	a 108,00	b 169,44	b 2,96	a 2,21	a 141,00	a 30,9
S <sub>6</sub>	28,33	a 121,00	a 193,78	b 3,09	a 2,36	a 142,67	a 30,9
S <sub>7</sub>	27,55	a 123,00	a 186,44	b 2,90	a 2,13	a 142,00	a 35,7
S <sub>8</sub>	30,12	a 107,72	b 175,11	b 2,77	a 1,94	a 136,00	a 31,2
Média geral	30,94	118,76	190,17	3,03	2,27	145,25	31,9

Médias seguidas de mesma letra não diferem pelo teste de Scott; Knott ( $p > = 0,05$ )

\*Sistemas de plantio (S): S<sub>1</sub>- palma de óleo x banana/feijão-caupi; S<sub>2</sub>- palma de óleo x abacaxi; S<sub>3</sub>- palma de óleo x mandioca; S<sub>4</sub>- palma de óleo x feijão-caupi/milho; S<sub>5</sub>- palma de óleo x milho/mandioca; S<sub>6</sub>- palma de óleo x feijão -caupi; S<sub>7</sub>- palma de óleo x amendoim; S<sub>8</sub>- palma de óleo solteiro.

Os maiores valores para circunferência do coleto (CC) foram observados nos sistemas S<sub>4</sub>- palma de óleo x feijão-caupi/milho (140,33 cm), seguido dos sistemas S<sub>3</sub>- palma de óleo x mandioca (136,78 cm), S<sub>7</sub>- palma de óleo x amendoim (123,0 cm) e S<sub>6</sub>- palma de óleo x feijão-

caupi (121,0 cm), sendo significativamente superiores comparados aos sistemas  $S_1$ - palma de óleo x banana/feijão-caupi;  $S_2$ - palma de óleo x abacaxi,  $S_5$ - palma de óleo x milho/mandioca e  $S_8$ - cultivo solteiro da palma de óleo.

As maiores taxas de crescimento apresentadas pela cultura da palma de óleo ao longo dos primeiros 18 meses de idade foram para os sistemas palma de óleo x feijão-caupi/milho, palma de óleo x mandioca, palma de óleo x amendoim e palma de óleo x feijão-caupi. Esse resultado pode ser atribuído ao aproveitamento dos resíduos da adubação deixados por essas culturas pela palma de óleo (ROCHA, 2007; MESQUITA et al., 2011). Assim como também a não interferência por competição de luz e nutrientes destas culturas por serem de porte baixo e ciclo curto como: feijão-caupi, milho e amendoim, e de ciclo médio como a mandioca.

O sistema palma de óleo em cultivo solteiro apresentou uma taxa de crescimento vegetativo quanto à circunferência do colete semelhante aos sistemas palma de óleo x banana/feijão-caupi; palma de óleo x abacaxi, palma de óleo x milho/mandioca aos 18 meses de idade. Estes resultados coincidem aos encontrados por Rocha et al. (2007) para o sistema palma de óleo x banana obtendo as menores taxas de crescimento quanto à circunferência do colete (CC). No entanto, os resultados deste trabalho divergem com os valores encontrados pelos mesmos autores no sistema palma de óleo x abacaxi que foi a que apresentou umas das melhores taxas na CC.

Os resultados obtidos nos sistemas palma de óleo x feijão-caupi/milho ( $S_4$ ), sistema palma de óleo x amendoim ( $S_7$ ) e palma de óleo x mandioca ( $S_3$ ) apresentaram o maior número de folhas emitidas por planta (NFP), diferindo significativamente dos demais sistemas, sendo o número de folhas emitidas por planta de 35,7, 33,4 e de 32,1 para os sistemas  $S_7$ ,  $S_4$  e  $S_3$  respectivamente.

## **5.2. Análise do crescimento da palma de óleo em relação aos diversos cultivos intercalares na região de Rorainópolis.**

Na Tabela 5 são apresentadas as estimativas dos quadrados médios

referentes às análises de variância para as variáveis mensuradas na cultura da palma de óleo: circunferência do coleto (CC, cm), comprimento da folha número 9 (CF9, cm), largura e espessura da ráqui (LR e ER, cm), número de folíolos da folha n<sup>o</sup>9 (NF9) e número de folhas emitidas por planta (NFP) nas parcelas de estudo em Rorainópolis. A análise de variância evidencia o efeito significativo entre os sistemas de cultivo para a circunferência do coleto, largura de ráqui ( $p < 0,01$ ) e número de folhas emitidas por planta ( $p < 0,05$ ).

Não houve efeito significativo ( $p > 0,05$ ) entre os sistemas de cultivo para o comprimento da folha número 9, número de folíolos da folha 09, e espessura da ráqui em E. guineenses, aos 28 meses de idade. Os valores encontrados para os coeficientes de variação experimental foram, de um modo geral, baixos, revelando boa precisão experimental.

Não houve efeito significativo ( $p > 0,05$ ) entre os sistemas de cultivo para a circunferência do coleto da palma de óleo aos 12 meses de idade (CC<sup>1</sup>), o qual indica a homogeneidade tanto da área do plantio como das plantas utilizadas na conformação dos tratamentos.

**Tabela 5** - Quadrados médios e nível de significância das análises de variâncias individuais para circunferência do coleto (CC), comprimento da folha número 9 (CF9), largura da ráqui (LR), espessura da ráqui (ER), número de folíolos da folha n<sup>o</sup>9 (NF9) e número de folhas emitidas por planta (NFP) pela cultura da palma de óleo, no município de Rorainópolis-RR

F.V.	GL	Quadrado Médio													
		CC1		CC		CF9		LR		ER		NF9		NFP	
Bloco	2	61,61	NS	65,66	NS	148,8	NS	0,13	NS	0,05	NS	412,67	NS	0,04	NS
Sistema	7	169,53	NS	1571,55	**	770,3	NS	3,79	**	0,18	NS	740,19	NS	2,48	*
Resíduo	14	50,72		222,95		374,93		0,19		0,07		373,19		0,57	
Total	23														
CV (%)	5,28	5,96	5,33	9,22	8,60	7,78	8,51								

\*\* significativo a 1% de probabilidade, segundo o teste F.; \* significativo a 5% de probabilidade, segundo o teste F.; NS não significativo. 1 circunferência do coleto medido aos 12 meses após o plantio

Para as avaliações feitas aos 28 meses de idade, as características de crescimento da circunferência do coleto, comprimento da folha número

9 e número de folhas emitidas por planta foram significativamente influenciados pelos diferentes sistemas de cultivo (Tabela 6). Os maiores valores para circunferência do coleto (CC) foram observados respectivamente nos sistemas  $S_4$ - palma de óleo x feijão-caupi/milho (267,31 cm), seguido dos sistemas  $S_7$ - palma de óleo x amendoim (247,48 cm) e  $S_3$ - palma de óleo x mandioca (242,06 cm), sendo significativamente superiores comparados aos sistemas  $S_1$ - palma de óleo x banana/feijão-caupi;  $S_2$ - palma de óleo x abacaxi,  $S_5$ - palma de óleo x milho/mandioca,  $S_6$ - palma de óleo x feijão-caupi e  $S_8$ - palma de óleo em cultivo solteiro.

**Tabela 6** - Médias da circunferência do coleto (CC), comprimento da folha número 9 (CF9), largura da ráqui (LR), espessura da ráqui (ER), número de folíolos da folha nº9 (NF9), e número de folhas emitidas por planta (NFP) de palma de óleo aos 28 meses de idade, em sete sistemas de consórcio e em sistema solteiro, no município de Rorainópolis-RR

Sistema*	CC <sup>1</sup>		CC		CF9		LR		CR		NF9		NFP	
(Tratamento)	-----cm-----													
$S_1$	131,33	a	213,75	b	392,22	a	6,68	a	3,27	a	246,33	a	46,0	a
$S_2$	131,00	a	225,91	b	369,44	a	4,10	b	3,03	a	245,67	a	42,6	b
$S_3$	145,00	a	242,06	a	366,56	a	4,00	b	2,94	a	242,33	a	44,6	b
$S_4$	145,00	a	267,31	a	371,22	a	4,51	b	3,59	a	266,00	a	48,1	a
$S_5$	134,56	a	205,88	b	341,33	a	4,42	b	2,76	a	235,67	a	45,0	a
$S_6$	122,55	a	231,43	b	357,67	a	6,29	a	3,10	a	241,00	a	47,1	b
$S_7$	137,56	a	247,48	a	360,22	a	3,80	b	2,99	a	246,67	a	45,0	b
$S_8$	132,89	a	210,07	b	345,22	a	3,91	b	3,03	a	241,67	a	44,2	b
Média geral	134,99		230,49		362,99		4,71		3,09		248,17		45,3	

**Médias seguidas de mesma letra não diferem pelo teste de Scott; Knott ( $p > 0,05$ )**

\*Sistemas de plantio (S):  $S_1$ - palma de óleo x banana/feijão-caupi;  $S_2$ - palma de óleo x abacaxi;  $S_3$ - palma de óleo x mandioca;  $S_4$ - palma de óleo x feijão-caupi/milho;  $S_5$ - palma de óleo x milho/mandioca;  $S_6$ - palma de óleo x feijão-caupi;  $S_7$ - palma de óleo x amendoim;  $S_8$ - palma de óleo em sistema solteiro

Os resultados obtidos nos sistemas palma de óleo x feijão-caupi/milho ( $S_4$ ), sistema palma de óleo x banana/feijão-caupi ( $S_1$ ) e palma de óleo x milho/mandioca ( $S_5$ ) apresentaram maior número de folhas emitidas por planta de palma de óleo (NFP), diferindo significativamente dos demais

sistemas, sendo os valores obtidos para NFP de 48,1, 46,0 e de 45 para os sistemas  $S_4$ ,  $S_1$  e  $S_5$  respectivamente (Tabela 6).

De acordo com os resultados obtidos nos dois ambientes de estudo constata-se que independentemente da idade da palma de óleo no campo (0 e 1 ano) e do local de implantação dos consórcios, as médias foram semelhantes, destacando-se as maiores taxas de crescimento da cultura nos sistemas S4 (palma de óleo x feijão-caupi/milho), S7 (palma de óleo x amendoim) e S3 (palma de óleo x mandioca), mostrando que esses cultivos intercalares favoreceram o maior desenvolvimento vegetativo da cultura (Tabelas 4 e 6).

### **5.3. Avaliação do desempenho produtivo dos cultivos intercalares à palma de óleo**

Os sistemas de produção propostos para compor os estudos de consórcio com a palma de óleo nas duas regiões, apresentaram resultados semelhantes. Ocorreram casos em que houve diferenças nos indicadores, principalmente de produtividade, mas de forma não significativa. Analisando cada consórcio e levando em consideração o comportamento da média das parcelas implantadas nas duas regiões de estudo apresentam-se na sequência deste trabalho os dados e resultados por sistema de produção:

Palma de óleo x banana x feijão-caupi (S1) – A banana (cultivar BRS Japira) foi instalada no espaçamento de 1,5m entre plantas e representada por uma fileira nas entrelinhas da palma de óleo, totalizando 120 plantas por parcela. Neste sistema de produção observou-se que a cultura se desenvolveu muito bem, tendo uma vida útil de 3 anos de produção até o fechamento das entrelinhas da palma de óleo (Figuras 10a e 10b). Aos 11 meses, avaliou-se a produção de cachos obtendo-se o peso médio de 14,5 kg (Figura 9c) significando uma produção por ano de 1.740 kg. Considerando que em 1 ha consorciado são utilizadas em torno de 833 plantas a produtividade estimada foi de 12.078kg/ha. Referente ao feijão-caupi, o mesmo foi disposto entre a palma de óleo e a banana, adotando-se o espaçamento de 0,5m x 0,5m onde seu comportamento foi excelente, com um desenvolvimento vegetativo e de produção de grãos uniforme em todas as parcelas (Figura 10a e 10d).

Destaca-se como ocorrência na fase de manejo da cultura, a infestação de pulgões, entretanto, sem interferência no resultado final. Neste sistema o ciclo médio da cultura foi de 68 dias e a produtividade média resultou em 1.450 kg por hectare.



Figura 10a - Fase inicial de produção  
Foto - Admar Alves



Figura 10b - Fase final de produção da banana  
Foto - Admar Alves



Figura 10c - Produção da banana  
Foto - Admar Alves



Figura 10d - Produção de feijão-caupi  
Foto - Admar Alves

**Palma de óleo x abacaxi (S<sub>2</sub>)** – O desenvolvimento vegetativo da cultura do abacaxi (BRS Vitória) foi satisfatório nas duas regiões de estudo, sendo que, no município de São João da baliza as plantas atingiram um porte mais elevado aos 13 meses (Figura 11 a). A cultivar foi escolhida em face de sua resistência à doença denominada de Fusariose e ausência de espinhos nas folhas. Observou-se que o manejo de plantas daninhas é indispensável para esta lavoura, havendo necessidade de controle manual associado com o químico (herbicida). Outro fator que demandou mais atenção foi à exposição solar do fruto na fase de frutificação (houve parcelas com perda de 30% de frutos), neste sentido, há necessidade de adotar práticas de proteção do fruto, caso o período de florescimento e maturação coincida com maior pico de insolação na



**Figura 11a** - Abacaxi na fase jovem.  
Foto - Admar Alves



**Figura 11b** - Abacaxi na fase de frutificação  
Foto - Admar Alves

Em cada parcela de estudo foram plantadas 3.600 mudas, estimando-se que 1 ha de plantio consorciado comporte 25.641 mudas. A indução ao florescimento foi realizada utilizando-se o carbureto de cálcio, aos 16 meses de idade da cultura com uma eficiência de pegamento na ordem de 70%. A indução ocorreu no mês de outubro (final das chuvas no Sul do estado), portanto no início do desenvolvimento dos frutos, resultando numa boa frutificação (Figura 11b). No entanto, da fase de crescimento à maturação dos frutos constatou-se em uma das parcelas, sintomas de amarelecimento e necrose do fruto (Figura 12), fatos que podem estar associados à alta insolação e à precipitação em curtos períodos.

A produtividade média do abacaxi foi de 20.000 frutos por hectare com peso médio do fruto de 1,4 kg (Figura 13), destacando-se a qualidade dos frutos quanto teor de sólidos solúveis variando de 16° a 18° Graus Brix acima da média histórica da cultivar em outras regiões de plantio no Sul e Sudeste do Brasil.



**Figura 12** - Sintomas de queima por insolação  
Foto - Admar Alves



**Figura 13** - Padrão dos frutos maduros  
Foto - Admar Alves

**Palma de óleo x mandioca (S<sub>3</sub>)** – A cultura da mandioca é uma das mais adaptadas a região Sul do estado, tal fato aliado a experiência acumulada dos agricultores familiares, favoreceu sua inclusão no consórcio com a palma de óleo. A cultivar plantada foi a Aciolina, espécie de mandioca mansa (macaxeira), com aptidão também para a indústria de farinha. Em uma parcela (Vicinal 20 – Rorainópolis) foi plantada a cultivar Amazonas, espécie de mandioca mansa, com características similares à Aciolina, no entanto mais precoce.

O desenvolvimento da mandioca (macaxeira) foi satisfatório, tendo sido plantada no início das chuvas (maio-junho), coincidindo sua colheita, 12 meses depois no início do inverno do ano subsequente (Figura 14a). Exceção da cultivar Amazonas, a qual sua colheita foi efetuada aos 7 meses de idade (novembro) no mesmo ano de plantio (Figura 14b). A produtividade das parcelas variaram em função do manejo da lavoura e das condições do solo nas regiões de estudo, obtendo-se índices de 18.000 kg a 31.000 kg por hectare, no entanto a média das seis parcelas ficou em 21.000 kg por hectare, equivalente a 350 sacas de macaxeira por hectare.

Quanto ao manejo da lavoura, observou-se que nas regiões de estudo a incidência das plantas daninhas foi muito alta, havendo necessidade de controle químico (com herbicida), associado ao controle manual (duas capinas), durante a fase inicial do seu desenvolvimento vegetativo (60 dias). Em algumas parcelas houve atraso nesta prática, a qual se considera que contribuiu para a variação na produtividade, uma vez que, foi adotado o mesmo padrão tecnológico para todas as áreas de estudo. Destaca-se ainda que não houve incidência de pragas e doenças, apenas sintomas da presença de alguns insetos (cochonilhas e formigas) na fase final do seu ciclo de produção.



**Figura 14a-** Desenvolvimento vegetativo da mandioca.  
Foto - Admar Alves



**Figura 14a-** Colheita da macaxeira precoce  
Foto - Admar Alves

**Palma de óleo x feijão-caupi x milho ( $S_4$ )** – este consórcio foi diferenciado porque envolveu duas lavouras no arranjo com a palma de óleo, inclusive com épocas diferente de plantio (Figura 15a). O milho foi plantado no período inicial das chuvas (maio a junho), enquanto que o feijão-caupi no período final (agosto a setembro). A cultivar de milho plantada foi a BR 106, a qual tem vocação para produção de milho verde ou grãos, enquanto que, a cultivar de feijão-caupi foi a BRS Guariba que possui grãos brancos de grande aceitação comercial. Tanto a BRS 106 quanto a BRS Guariba possuem boa adaptação as condições do sul de Roraima.

Neste sistema o feijão-caupi se desenvolveu sem problemas com produtividade média das parcelas de 1.395 kg por hectare, enquanto que o milho proporcionou uma média de 286 sacas (100 espigas) de milho verde por hectare. Ressalta-se, entretanto, que a cultura do milho, foi prejudicada, principalmente devido a ocorrência de veranico na fase de enchimento dos grãos, como também, algumas áreas, com a presença de pragas como a lagarta do cartucho, mas que foi controlada com uma aplicação de inseticida. Outro aspecto se deu quanto à dificuldade no manejo de plantas daninhas, uma vez que, como as culturas são semeadas em épocas diferentes, parte da área ficou ociosa por um determinado período, necessitando de controle com mais frequência. Apesar desses fatores negativos a produtividade e a qualidade dos produtos não foram comprometidas (Figura 15b).



Figura 15a- Estágios de desenvolvimento do  $S_4$   
Foto - Admar Alves



Figura 15b- Qualidade dos produtos milho e caupi  
Foto - Admar Alves

**Palma de óleo x milho x mandioca ( $S_5$ )** – este sistema de produção foi concebido visando à maximização do uso do solo nas entrelinhas da

palma de óleo, permitindo cultivo de uma lavoura de ciclo curto e uma de ciclo longo, simultaneamente (Figura 16a). O plantio foi realizado no mesmo período (maio a junho), sendo que a colheita do milho ocorreu aos 72 dias e a mandioca aos 11 meses (Figura 16b). A produtividade do milho resultou na média de 180 sacas de milho verde por hectare, enquanto que a mandioca teve um rendimento médio de 333 sacas (60 kg) por hectare.



**Figura 16a-** Fase inicial de desenvolvimento do  $S_5$   
Foto - Admar Alves



**Figura 16b-** Fase final de desenvolvimento do milho  
Foto - Admar Alves

Analisando os cultivos nos sistemas  $S_4$  e  $S_5$  mesmo tendo sido validado como resultados viáveis, houve muita dificuldade no manejo, principalmente quanto ao controle de plantas daninhas, por isso, considera-se prudente simplificar tais sistemas de produção optando-se pelo consórcio de culturas envolvendo palma de óleo x milho e palma de óleo x mandioca.

**Palma de óleo x feijão-caupi x mamão ( $S_6$ )** – neste sistema ainda na fase de implantação das lavouras avaliou-se as condições de solo nas parcelas de estudo e concluiu-se que a cultura do mamão teria muita dificuldade para se sobressair, dadas as péssimas condições de solo (muito arenoso) e do veranico que ocorreu por ocasião do plantio. Portanto, o consórcio foi estabelecido utilizando-se apenas o feijão-caupi. Neste arranjo a cultura se desenvolveu no mesmo padrão dos outros sistemas de produção com um desenvolvimento vegetativo satisfatório em todas as parcelas de estudo (Figura 17a).

O manejo da lavoura foi facilitado pela boa adaptabilidade da cultivar BRS Guariba e pelas condições favoráveis do clima (precipitações

amenas). Destaca-se que se identificou ataque de pulgões (Figura 17b), entretanto, sem nível de dano, tendo sido adotada apenas uma ação de controle químico. A produtividade resultou numa média de 1.350 kg por hectare.



**Figura 17a-** Caupi em fase de desenvolvimento  
Foto - Admar Alves



**Figura 17b-** Ocorrência de pulgão  
Foto - Admar Alves

**Palma de óleo x amendoim (S<sub>1</sub>)** – neste sistema de produção a cultivar de amendoim plantada foi a BR1 variedade que se apresentou rústica e com boa adaptabilidade às condições de clima e solo da região. Os resultados indicaram que a lavoura demonstrou comportamento uniforme durante as etapas de desenvolvimento vegetativo e de maturação em todas as parcelas de estudo, apresentando um ciclo médio de 93 dias (Figura 18a). Quanto à produtividade média, houve diferenças nas parcelas entre os municípios tendo as de Rorainópolis obtido uma média de 2.461 kg/ha e as de São João da Baliza a média de 1.991 kg/ha (Figura 18b). Atribui-se a essa diferença a textura do solo e regime hídrico, uma vez que, no primeiro caso, as condições clima e de solo foram mais favoráveis.



**Figura 18a-** Cultivo com amendoim em Rorainópolis  
Foto - Admar Alves



**Figura 18b-** Cultivo com amendoim em S. J. da Baliza  
Foto - Admar Alves

**Palma de óleo solteira ou em monocultivo ( $S_8$ )** – conforme citado no início deste trabalho, em todas as propriedades de estudo foram definidas parcelas de plantio com a palma de óleo solteira ou em monocultivo, visando avaliar e observar o seu desenvolvimento nesta condição, em relação às parcelas com cultivos intercalares. O resultado do desempenho da lavoura submetida aos diversos sistemas de produção foi relatado no tópico anterior (5.2). Complementando-se a análise métrica realizada, destaca-se visualmente o excelente vigor das plantas nas parcelas consorciadas, principalmente quanto à dimensão do caule (colete) e seu porte (Figuras 19a e 19b).



**Figura 19a-** Porte da palma de óleo em monocultivo  
Foto - Admar Alves



**Figura 19b-** Porte da palma de óleo consorciada  
Foto - Admar Alves

## 6. Análise econômica e financeira

A análise dos resultados econômicos e financeiros foi realizada com auxílio de um software desenvolvido pela Embrapa Roraima, considerando-se o município de São João da Baliza como “Local A” e o município de Rorainópolis como “Local B”. Para facilitar a compreensão deste tópico, a mesma foi dividida em duas partes sendo uma abordando os componentes de custos dos sistemas nas duas regiões de estudo e a outra com a análise dos custos, receitas e fluxo de caixa.

### 6.1 Componentes de custos dos sistemas

Analisando-se os componentes de custos dos sistemas consorciados no Local A (Figura 20), observa-se que o item mão de obra foi para a maioria dos sistemas, superior às despesas alocadas com insumos, sendo

que os índices obtidos em porcentagem para esses sistemas foram: S1- 55,00% (R\$ 11.555,34), S3- 65,95% (R\$ 4.381,87), S4- 52,54% (R\$ 4.623,12), S5- 58,67% (R\$ 5.774,25), S6- 57,08% (R\$ 8.972,59) e S7- 66,05% (R\$ 13.229,01). O único sistema onde os custos com insumos foram maiores que a mão de obra foi para o sistema S2 com 52,52% (R\$ 10.089,45).

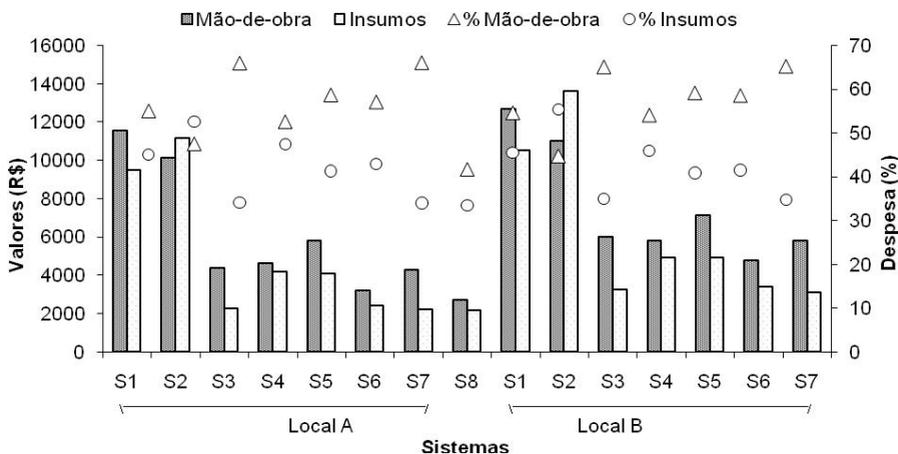


Figura 20 - Custos de mão de obra e insumos por sistemas nos municípios de São João da Baliza (Local A) e Rorainópolis (Local B) em 2014.

No Local B, à semelhança do que ocorreu no Local A, também observou-se que o item mão de obra foi, para a maioria dos sistemas, superior às despesas alocadas com insumos. Os índices obtidos em porcentagem para esses sistemas foram: S<sub>1</sub>- 54,57% (R\$ 12.642,83), S<sub>3</sub>- 65,09% (R\$ 5.999,02), S<sub>4</sub>- 39,95% (R\$ 7.774,43), S<sub>5</sub>- 34,16% (R\$ 7.092,94), S<sub>6</sub>- 58,52% (R\$ 4.766,39) e S<sub>7</sub>- 65,22% (R\$ 5.763,17). Assim como foi constatado no Local A, no S<sub>2</sub> os insumos se mostraram superiores, os quais representaram 55,31% (R\$ 10.982,16), ao final do primeiro ano de implantação e manutenção dos sistemas.

Nas Figuras 21 e 22 estão contidos os custos referentes à mão de obra e insumos por componente dos sistemas consorciados nos Locais A e B, respectivamente.

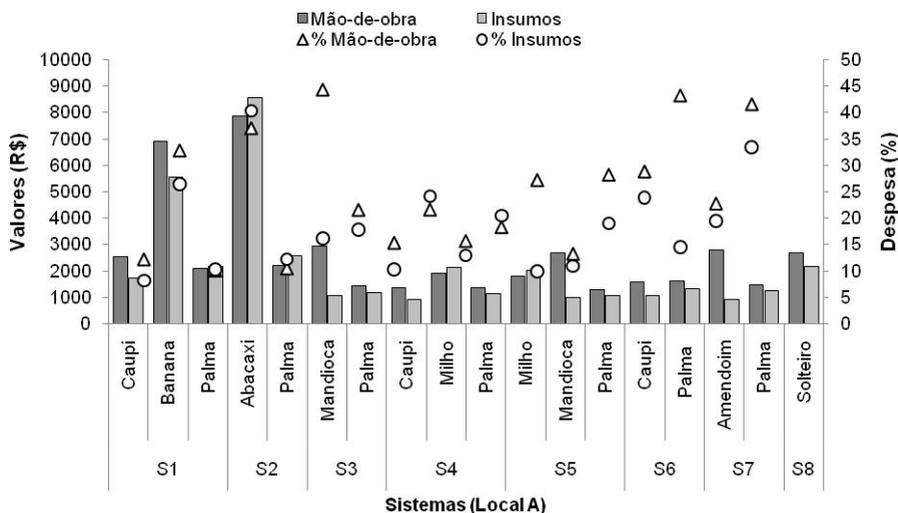


Figura 21 - Custos de mão de obra e insumos por componente dos sistemas no local A

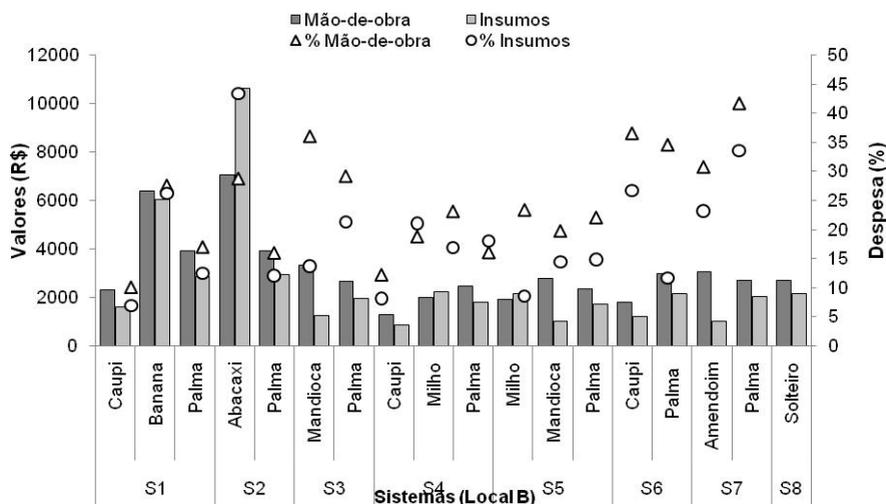


Figura 22 - Custos de mão de obra e insumos por componente dos sistemas no local B.

Analisando-se cada sistema individualmente, de acordo com as Figuras 21 e 22, observa-se que a cultura que onerou mais os custos para o sistema  $S_1$  foi a banana representando 59,34% (R\$ 12.467,16), dos quais, 32,84% foi referente a mão de obra e 26,50% aos insumos

(Local A). Da mesma forma no local B, o cultivo da banana representou 53,68% dos custos (R\$ 12.438,95), dos quais, 27,54% foi referente à mão de obra e 26,14% aos insumos.

No sistema  $S_2$ , a cultura do abacaxi contribuiu no custo total do sistema com 77,40% (R\$ 16.447,42) dos quais 37,06% foi referente à mão de obra e 40,34% aos insumos (Local A). No local B a cultura do abacaxi representou um total de 72,03% dos custos (R\$ 17.700,71), dos quais, 28,72% foram quanto à mão de obra e 43,31% aos insumos.

Para o sistema  $S_3$  com a cultura da mandioca, contribuiu com 60,60% dos custos (R\$ 4.026,35), dos quais 44,39% foi referente à mão de obra e 16,21% aos insumos (Local A) e no local B contribuiu com 50,40% (R\$ 4.571,38) dos quais 29,13% foi referente à mão de obra e 21,27% aos insumos.

Para o sistema  $S_4$  no local A, a cultura do milho contribuiu com 45,81% dos custos (R\$ 4.030,94) dos quais 21,61% foi referente à mão de obra e 24,20% aos insumos. Neste mesmo sistema, a cultura da palma de óleo representa 39,95% dos custos (R\$ 4.248,82) dos quais 23,09% é mão de obra e 16,86% são insumos. No local B, os resultados foram semelhantes.

No local A, para o sistema  $S_5$  a cultura do milho representou 38,71% dos custos (R\$ 3.809,16) dos quais 18,26% foi referente à mão de obra e 20,45% aos insumos. A mandioca representou 37,13% dos custos, sendo 27,20% referente à mão de obra e 9,93% aos insumos, contribuindo com um custo total similar ao do milho. No local B, a cultura do milho contribuiu de forma semelhante no total das despesas desse sistema com 34,00% (R\$ 4.078,47), dos quais 16,04% foi referente à mão de obra e 17,96% aos insumos.

Já no sistema  $S_6$ , no Local A, o cultivo da palma de óleo representou 52,75% dos custos (R\$ 2.956,23) dos quais 28,85% foi referente à mão de obra e 23,90% aos insumos. O restante dos custos (47,26%) foi atribuído ao cultivo do feijão-caupi, (R\$ 2.648,01), sendo 28,23% referente à mão de obra e 19,03% aos insumos, índice similar observado no local B. Entretanto a palma de óleo no Local B representou 63,14% (R\$ 5.141,80) dos quais 36,49% foi referente à mão de obra

e 26,65% aos insumos.

Para o sistema  $S_7$ , no Local A, o amendoim representou 57,76% (R\$ 3.722,19) do total dos custos, dos quais 43,29% foi referente à mão de obra e 14,47% aos insumos. Neste sistema a palma de óleo representou 42,24% dos custos (R\$ 2.722,05) sendo 22,76% de mão de obra e 19,48% de insumos, diferindo pouco da cultura do amendoim no somatório total dos custos. No Local B, os custos para a cultura do amendoim foram na ordem de R\$ 4.075,40 representando 46,12% do total. No entanto, a palma de óleo apresentou 53,88% (R\$ 4.761,11) do total dos custos, dos quais 30,71% foi referente à mão de obra e 23,17% aos insumos, contribuindo cada cultura com praticamente a mesma despesa.

Concluindo a análise dos componentes de custos, ficou evidente que o item mão de obra teve relevante participação na composição dos sistemas, tornando-se de grande importância para o planejamento dos cultivos intercalares com a palma de óleo. Resultado semelhante foi encontrado em estudos realizado por Rocha (2007) no Estado do Amazonas, que avaliou os cultivos intercalares e constatou índices de participação de custos com mão de obra para o sistema palma de óleo x banana (57%), sistema palma de óleo x mandioca (59%), sistema palma de óleo abacaxi (53%) e o sistema palma de óleo solteiro (59%).

## 6.2. Custo, receitas e fluxos de caixa dos sistemas

Os resultados das despesas totais, receitas obtidas e o fluxo de caixa por hectare nos sistemas ( $S_1$ ,  $S_2$ ,  $S_3$ ,  $S_4$ ,  $S_5$ ,  $S_6$ ,  $S_7$  e  $S_8$ ) nas duas regiões de estudo estão descritas nas Figuras 23, 24, 25 e 26. Deve-se ressaltar que as parcelas dos cultivos intercalares no Município de São João da Baliza (local A) foram instaladas no mesmo ano da cultura da palma de óleo. Enquanto que, as parcelas do Município de Rorainópolis (local B), foram implantadas quando a palma de óleo já tinha um ano de idade no campo.

De acordo com os dados da Figura 23 observa-se que no  $S_1$  (palma de óleo x banana x caupi), o custo total para implantação e manutenção de 1,0 ha desse sistema nos primeiros dois anos foram: para o local A,

em torno de R\$14.394,85 (1º ano) e R\$6.614,86 (2º ano), totalizando um custo bruto de R\$21.009,71/ha. Por outro lado, no local B as despesas foram de R\$16.136,50 (1º ano), e de R\$ 7.031,60 (2º ano), totalizando um custo bruto total de R\$23.168,11/ha.

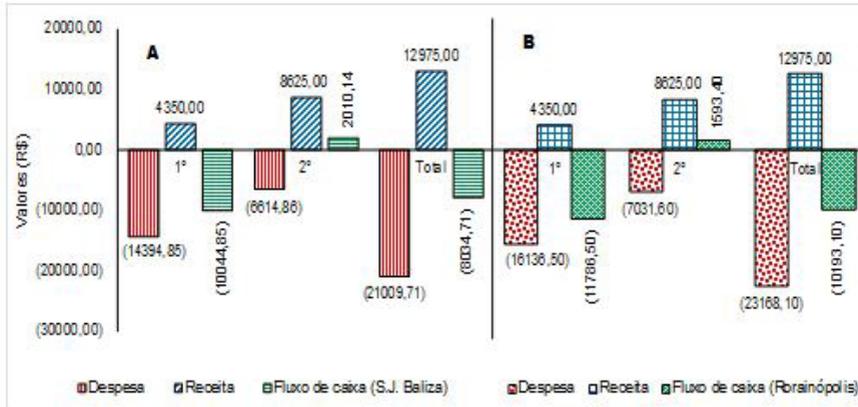


Figura 23 - Despesas, receitas e fluxo de caixa do sistema da palma de óleo consorciada com banana e caupi, nos municípios de São João da Baliza (A) e Rorainópolis (B)<sup>1</sup>.

Essa diferença se explica pelo fato de que no local A, as despesas com a implantação e manutenção dos cultivos da bananeira e do feijão-caupi foram realizadas no mesmo ano de implantação da cultura da palma de óleo, enquanto que, no segundo local os mesmos só foram inseridos a partir do primeiro ano de idade de implantação da cultura da palma de óleo. O local B proporcionou uma diferença de R\$2.158,39 superior, às despesas totais em relação às efetuadas no local A.

As receitas brutas obtidas foram proporcionais às despesas. Como no local A (Figura 23 A), as culturas da banana e do feijão-caupi, foram implantadas na mesma época da cultura da palma de óleo, e já foi possível obter receita para amortizar as despesas de implantação e manutenção desse sistema, uma vez que só o feijão-caupi contribuiu com R\$ 4.350,00 de receita bruta.

Posteriormente, no segundo ano a banana juntamente com o feijão-caupi, contribuíram com R\$ 8.625,00. Essa receita foi estimada com o preço de venda da banana por R\$ 5,00 o cacho e o feijão-caupi por R\$ 3,00 o kilo, sendo suficiente para cobrir 62,0% de todas as despesas

<sup>1</sup>Dados das receitas estimadas a partir do segundo ano, segundo custos reais da bananeira pagos em uma propriedade rural da região Sul de Roraima.

de implantação e manutenção do sistema.

No local B (Figura 23 B), a contribuição da banana e do feijão-caupi para amortização das despesas, só foi possível a partir do segundo ano de implantação da cultura da palma de óleo. Sendo que, o feijão-caupi foi responsável pela receita de R\$ 4.350,00 no primeiro ano, e a banana só teve receita no segundo ano de R\$ 8.625,00, que juntamente com o feijão-caupi propiciaram uma receita bruta de R\$ 12.975,00. Essa receita foi suficiente para cobrir 56,0% de todas as despesas de implantação e manutenção do sistema nos dois primeiros anos. Isso representou uma diferença de R\$ 2.158,39 correspondente a 6% inferior ao local A.

No sistema  $S_2$  (palma de óleo x abacaxi), de acordo com a Figura 24, o custo total para implantação e manutenção de 1,0 ha para os dois primeiros anos de desenvolvimento da palma de óleo foram: para o local A, em torno de R\$ 12.575,12 (1º ano) e R\$8.674,78 (2º ano), totalizando um custo bruto de R\$ 2.1249,90 enquanto, que, no local B as despesas foram de R\$15.402,56 (1º ano), R\$9.13,52 (2º ano) e R\$9.131,52 (3º ano), totalizando um custo bruto total de R\$ 24.534,08. No local B ocorreu uma diferença de R\$3.284,18 superior aos custos totais efetuados em relação ao local A, os quais são atribuídos às despesas com manutenção da palma de óleo no primeiro ano de idade em campo.

Observou-se que em ambos locais, utilizando-se a cultura do abacaxi, independentemente da idade de implantação da cultura da palma de óleo (início ou após um ano em campo), foi possível obter receita para amortizar as despesas de implantação e manutenção desse sistema no segundo ano de implantação, pois o ciclo dessa cultura varia de 16 a 18 meses, contribuindo com R\$ 35.400,00/ha de receita bruta. Essa receita foi obtida com a venda estimada do abacaxi por R\$1,50/unidade fruto (MENDES, 2014). Essa receita bruta foi suficiente para cobrir 100% de todas as despesas de implantação e manutenção do sistema, proporcionando uma receita líquida de R\$14.150,10 (Local A) e de R\$ 10.865,92 (Local B).

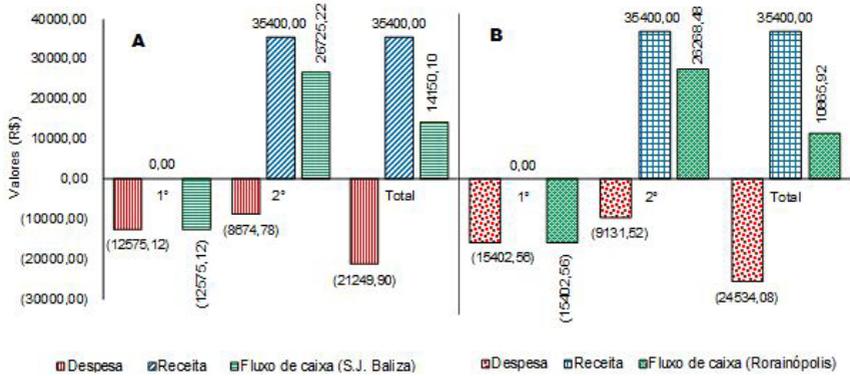
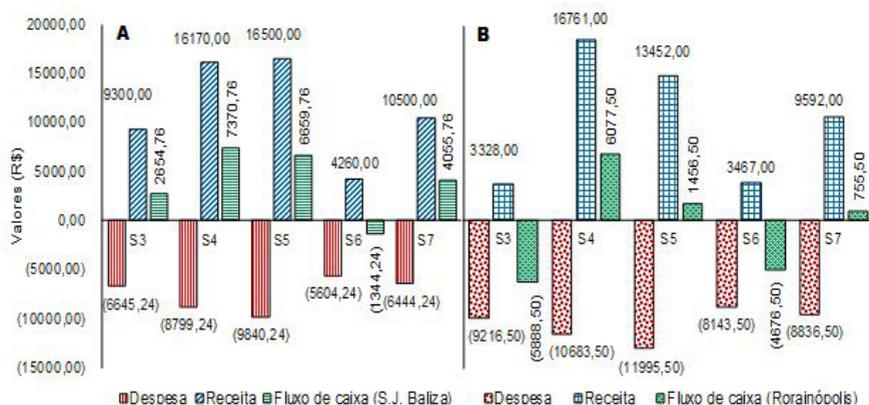


Figura 24 - Despesas, receitas e fluxo de caixa do sistema da palma de óleo consorciada com abacaxi, nos municípios de S. J. Baliza (A) e Rorainópolis (B).

Na Figura 25, constam os resultados das despesas totais, receitas obtidas e o fluxo de caixa por hectare nos sistemas:  $S_3$  (palma de óleo x mandioca);  $S_4$  (palma de óleo x milho x caupi);  $S_5$  (palma de óleo x mandioca x milho);  $S_6$  (palma de óleo x caupi) e  $S_7$  (palma de óleo x amendoim).

Observou-se no  $S_3$  (palma de óleo x mandioca), o custo total para implantação e manutenção de 1,0 ha desse sistema no primeiro ano para o local A, foi de R\$6.645,24 e de R\$5.014,50 para o local B. O local A propiciou uma diferença de R\$1.630,74 superior às despesas totais em relação aos custos efetuados no local B. Essa diferença se explica pelo fato de que no local A, terem sido realizadas despesas com a implantação e manutenção do cultivo da mandioca juntamente com a cultura da palma de óleo, já no segundo local a mesma só foi inserida após o primeiro ano de idade de cultivo da palma de óleo, aumentando os custos de mão de obra, horas/máquinas e roçagem ao longo de 12 meses. As receitas brutas obtidas foram proporcionais às despesas realizadas no local A, pois a cultura da mandioca foi implantada na mesma época da cultura da palma de óleo, ou seja, no primeiro ano, já foi possível obter receita para à amortização de 100% das despesas totais contribuindo com R\$ 9.300,00 de receita bruta proveniente da venda das raízes de mandioca a R\$ 0,30 o quilograma.



**Figura 25** - Despesas, receitas e fluxo de caixa da palma de óleo em cinco sistemas de cultivo nos municípios de S. J. Baliza (A) e Rorainópolis (B).

No local B, a contribuição da mandioca para amortização das despesas, só foi possível a partir do segundo ano, no qual obteve-se uma receita bruta de R\$ 3.328,00, sendo esta suficiente para cobrir 64,0% das despesas de implantação e manutenção do sistema. Ficando assim, o local A superou em quase 36,0% a renda obtida no local B.

Analisando-se o  $S_4$  (palma de óleo x milho x feijão-caupi), o custo total para implantação e manutenção de 1,0 ha desse sistema para o local A, em um ano foi em torno de R\$ 8.799,24. Enquanto que, no local B a despesa foi de R\$ 5.014,50. Assim o local A superou em R\$ 3.784,74 às despesas totais em relação ao local B.

Observou-se que as receitas brutas obtidas em ambos locais, foram proporcionais às despesas. No primeiro ano, já foi possível obter receita para a amortização do 100% das despesas de implantação e manutenção desse sistema, pois o milho juntamente com feijão-caupi contribuíram com R\$ 16.170,00 de receita bruta (Local A) e de R\$ 16.761,00 de receita bruta (Local B). Essa receita foi obtida com a venda do milho por R\$ 50,00 o saco e do feijão-caupi por R\$ 3,00 o Kg. No sistema  $S_5$  (palma de óleo x mandioca x milho), o custo total para implantação e manutenção de 1,0 ha para o local A foi em torno de R\$ 9.840,24 e no local B de R\$ 11.995,50. Neste sistema, o local B obteve uma diferença de R\$ 2.155,26 superior às despesas totais em

relação ao local A. Enquanto que, as receitas brutas obtidas foram proporcionais às despesas.

Em ambos locais, as vendas da mandioca e do milho verde foram suficientes para cobrir 100% das despesas de implantação e manutenção do sistema com R\$16.500,00 de receita bruta (local A) e R\$1.6761,00 (local B). Essa receita foi obtida com a venda da raiz de mandioca por R\$ 0,30 o Kg e do milho por R\$ 50,00 o saco de 100 espigas.

No sistema  $S_6$  (palma de óleo x feijão-caupi), o custo total para implantação e manutenção de 1,0 ha foi em torno de R\$ 5.604,24 (Local A) e no local B de R\$ 8.143,50. O local B proporcionou uma diferença de R\$2.539,26 superior às despesas totais em relação ao local A. A diferença se explica pelo fato de que no local A, terem sido realizadas despesas com a implantação e manutenção do cultivo do feijão-caupi, além da implantação da palma de óleo, visto que, no segundo local, o mesmo só foi incluído após o primeiro ano de idade dessa cultura, aumentando os custos referentes à mão de obra e aos insumos.

Observou-se que as receitas brutas não foram proporcionais às despesas em ambos locais. Sendo que no local A já foi possível obter receita para amortizar as despesas de implantação e manutenção desse sistema, pois o feijão-caupi contribuiu com R\$ 4.260,00 de receita bruta, cobrindo 76,0% de todas as despesas de implantação e manutenção do sistema. Enquanto que, no local B, a contribuição do feijão-caupi para amortização das despesas foi R\$ 3.467,09 da receita bruta, o que permitiu cobrir só 43,0% de todas as despesas de implantação e manutenção do sistema. Já que o feijão-caupi não prejudica o desenvolvimento vegetativo da palma de óleo, sugerimos para o produtor cultivá-lo em mais de um ciclo, neste sistema de consórcio, por ser mais vantajoso economicamente.

Para o sistema  $S_7$  (palma de óleo x amendoim), o custo total bruto para implantação e manutenção de 1,0 ha no local A foi de R\$ 6.444,24 e no local B de R\$ 8.836,50. O local B obteve uma diferença de R\$ 2.392,26 superior às despesas totais em relação ao local A, atribuídas aos custos referentes ao coroamento e manutenção (limpeza) das entrelinhas da palma de óleo, necessárias durante o primeiro ano de implantação.

As receitas brutas obtidas foram proporcionais às despesas. Sendo que no local A foi possível obter receita suficiente para amortizar as despesas de implantação e manutenção desse sistema em 100%, pois o amendoim contribuiu com R\$ 10.500,00 de receita bruta. Essa receita foi obtida com a venda do amendoim por R\$ 125,00/saco. No local B, a contribuição do amendoim para a amortização das despesas foi possível pela receita de R\$ 9.592,27, sendo esta suficiente para cobrir 100% de todas as despesas de implantação e manutenção do sistema. Finalizando esta análise, de acordo com a Figura 26, é apresentada a simulação dos custos totais para implantação e manutenção de 1,0 ha do S8 (palma de óleo em cultivo solteiro) nos quatro primeiros anos, consistindo em torno de R\$ 5.014,50 (1º ano), R\$ 1.447,66 (2º ano), R\$ 1.624,40 (3º ano), e de R\$ 2.007,66 (4º ano) totalizando um custo bruto de R\$ 10.094,22.

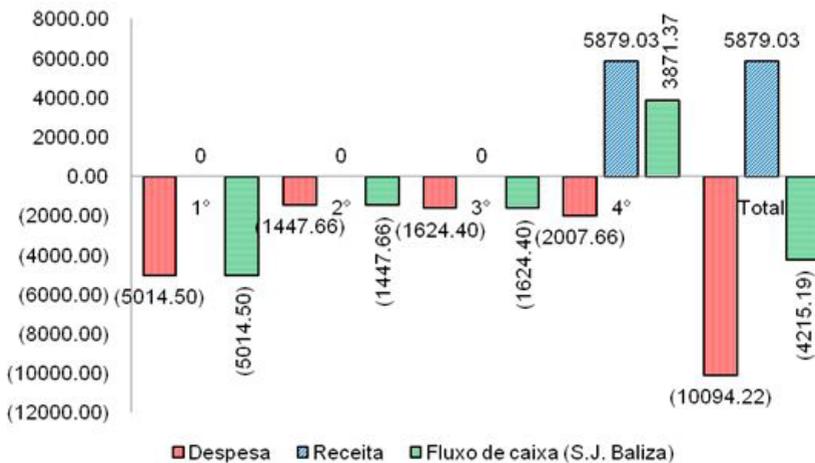


Figura 26 - Despesas, receitas e fluxo de caixa do sistema da palma de óleo solteira em São João da Baliza<sup>2</sup>.

As receitas brutas obtidas não foram proporcionais às despesas, pois em ambos locais, a cultura da palma de óleo foi implantada em sistema solteiro, sendo assim no quarto ano possível obter receita para amortizar as despesas de implantação e manutenção desse sistema, visto que essa cultura iniciou sua produção comercial a partir do quarto ano

<sup>2</sup>Dados reais dos custos de produção nos três primeiros anos conforme as empresas Palmplan e Brasil Bio Fuels

de idade, e contribuiu com R\$ 5.879,03 de receita bruta total nos quatro anos. Essa receita foi obtida com a venda de t/cacho a R\$ 285,00 a qual cobriu apenas 58,0% de todas as despesas de implantação e manutenção do sistema nos quatro primeiros anos.

Considerando ainda, que os sistemas  $S_3$ ,  $S_4$ ,  $S_7$ , favorecem o desenvolvimento vegetativo da cultura da palma de óleo, e que os sistemas  $S_1$ ,  $S_2$ ,  $S_5$  e  $S_6$ , não prejudicam o desenvolvimento vegetativo da mesma, pode-se inferir que é mais vantajoso para o produtor cultivar a palma de óleo em consórcio em vez de monocultivo (solteira), uma vez que, a mesma quando implantada com cultivo intercalar, tanto no ano zero, quanto no primeiro ano de instalada, poderá proporcionar receita das culturas consorciadas, suficiente para amortizar até 100% das despesas totais de implantação e manutenção do sistema.

## 7. Considerações finais

Analisando todos os processos e execução do projeto observou-se que existem diversas possibilidades na exploração de culturas alimentares em consórcio com a palma de óleo, no entanto, há necessidade de mais estudos incluindo-se novos arranjos de espaçamento da palma de óleo, bem como, outros tipos de cultivos intercalares. É evidente a excelente adaptabilidade desta palmeira na região Sul de Roraima, mesmo nas condições de solos de baixa fertilidade, justificando a importância da continuidade da pesquisa na definição de parâmetros de recuperação e manejo do solo.

Observou-se durante este trabalho a ocorrência de problemas com a cultura da palma de óleo em algumas áreas do Município de Rorainópolis, cujo diagnóstico encontra-se em fase de conclusão por especialistas, no entanto, pela sintomatologia podemos inferir que os componentes fertilidade do solo e manejo da cultura estejam relacionados. Sobre os resultados dos cultivos intercalares nos dois municípios de estudo destaca-se que o sistema S6 (dendê x mamão x caupi) não apresentou de viabilidade para a cultura do mamão, fato este associado ao tipo do solo e às condições climáticas. Por isso na fase inicial de implantação o delineamento foi modificado para o consórcio dendê x feijão-caupi.

Quanto à influência dos cultivos intercalares sobre a palma de óleo concluiu-se que os sistemas avaliados que favoreceram o seu desenvolvimento vegetativo foram o  $S_4$  (palma de óleo x milho x feijão-caupi), o  $S_7$  (palma de óleo x amendoim) e o  $S_3$  (palma de óleo x mandioca), mostrando-se também economicamente viáveis e podendo serem indicados como alternativa econômica no arranjo da produção de palma de óleo voltada para agricultura familiar.

Ainda referindo-se aos cultivos intercalares destaca-se o sistema  $S_2$  (palma de óleo x abacaxi), o qual apresentou retorno econômico de cobertura de 100% de amortização de seus custos a partir do segundo ano de implantação e manutenção, sendo também, alternativa econômica viável para agricultura familiar.

Quanto aos demais cultivos, para o local A, dentre os sistemas analisados, os que apresentaram melhor desempenho econômico foram: o  $S_3$  (palma de óleo x mandioca), o  $S_4$  (palma de óleo x milho x feijão-caupi) e o  $S_7$  (palma de óleo x amendoim), proporcionando 100% de amortização dos custos de implantação e manutenção desde o primeiro ano. Enquanto que, o sistema  $S_1$  (palma de óleo x banana x caupi) amortizou 62,0% dos custos.

Para o local B, os sistemas que apresentaram melhor desempenho econômico foram: o  $S_4$  (palma de óleo x milho x feijão-caupi), o  $S_5$  (palma de óleo x mandioca x milho) e o  $S_7$  (palma de óleo x amendoim), proporcionando 100% de amortização dos custos de implantação e manutenção. Enquanto que, os sistemas  $S_1$  (palma de óleo x banana x feijão-caupi), o  $S_3$  (palma de óleo x mandioca) e o  $S_6$  (palma de óleo x feijão-caupi) amortizaram 56%, 36% e 43%, dos custos respectivamente.

## **8. Coeficientes técnicos dos cultivos intercalares e da palma de óleo.**

Nas tabelas 7, 8, 9,10,11,12 e 13) são apresentados os coeficientes técnicos e custos de produção da palma de óleo e dos cultivos intercalares de acordo com a implantação dos estudos na região Sul do Estado de Roraima.

**Tabela 7** – Coeficientes técnicos para implantação e manutenção de 1ha de palma de óleo até o 4º ano, no espaçamento de 9m x 9m em triângulo equilátero (143 plantas/há)\*.

Especificação	Unidade	Quantidade			
		Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4
<b>Serviços</b>					
Destoca/enleiramento	h/m	7			
Aração e gradagem	h/m	4			
Transporte de calcário	t	1,5			
Distribuição e incorporação de calcário	h/m	1,5			
Marcação das covas	h/d	1,4			
Coveamento (mecânico)	h/m	1			
Transporte de mudas	und	143			
Plantio e replantio	h/d	2,5			
Capina e coroamento manual	h/d	2	6	6	10
Aplicação de herbicidas	h/d				1
Ronda fitossanitária	h/d	5	4	4	4
Adubação	h/d	2	2	2	1
Podas de manutenção	h/d		2	3	3
Colheita	h/d				10
Roçada nas entrelinhas	h/m	4	4	4	4
Aplicação de formicida	h/d	1	1		
<b>Insumos</b>					
Mudas	und	143			
Calcário	t	1,5			
Ureia	kg	58	56	86	56
Arad	kg	183	229	275	229
Cloreto de potássio	kg	29	56	86	56
Formicida	kg	1	1		
Herbicida	l				1
Sulfato de magnésio	kg	14,3	14,3	14,5	14,3
Zincop	kg	2,5	4,3	8,5	4,3
Bórax	kg	3,5	2	2	2

\* coeficientes técnicos ajustados de acordo com informações das empresas privadas em atuação na região de estudo.

**Tabela 8** – Coeficientes técnicos para implantação e manutenção de 1 ha de banana em consórcio com Palma de óleo até o 2º ano, no espaçamento de 1,5m entre plantas na entrelinha da palma (855 plantas/há)\*.

Especificação	Unidade	Quantidade	
		Ano 0	Ano 1
<b>Serviços</b>			
Roçagem inicial	h/m	6	
Coveamento-calagem	h/d	12	
Adubação de fundação	h/d	6	
Plantio	h/d	2	
Capina e coroamento	h/d	18	20
Aplicação de herbicidas	h/d	4	3
Adubação em cobertura	h/d	6	4
Desbaste/desfolha	h/d	10	12
Colheita	h/d	4	18
Transporte	verba	1	1
Erradicação da cultura (liberação entre linha da palma)	h/d		20
<b>Insumos</b>			
Muda	und	855	
Calcáreo dolomítico	t	0,7	
Sulfato de Zinco (fundação)	kg	11	11
Cloreto de Potássio (fundação )	kg	240	
Super Fosfato Simples	kg	297	297
Herbicida	l	4	
Detergente neutro	l	5	10
Ureia	kg	240	240
Cloreto de potássio (cobertura)	kg	666	752

\* coeficientes técnicos ajustados de acordo com informações das empresas privadas em atuação na região de estudo.

**Tabela 9** – Coeficientes técnicos para implantação e manutenção de 1ha de feijão-caupi em consórcio com banana e Palma de óleo com espaçamento de 0,5m x 0,5m. \*

Especificação	Unidade	Quantidade
<b>Serviços</b>		
Marcação	h/d	2
Aração	h/m	3
Plantio e replantio	h/d	2
Capina	h/d	4
Aplicação de herbicidas	h/d	2
Aplicação de inseticidas	h/d	4
Adubação de cobertura	h/d	2
Colheita	h/d	8
Aplicação de calcário	h/m	0,5
<b>Insumos</b>		
Sementes	kg	20
Ureia	kg	50
Cloreto de Potássio	kg	90
Super fosfato simples	kg	110
Herbicida	l	2
Inseticida	l	1
Calcário	t	1

\* Coeficientes levantados de acordo com os trabalhos desenvolvidos nas áreas de estudo.

**Tabela 10** – Coeficientes técnicos para implantação e manutenção de 1ha de abacaxi em consórcio com a Palma de óleo (dendê) no espaçamento de fileira dupla 0,4m x 0,4m x 1m.\*

Especificação	Unidade	Quantidade	
		Ano 1	Ano 2
<b>Serviços</b>			
Marcação e abertura de sulcos	h/m	2	
Plantio	h/d	6	6
Gradagem	h/m	2	1
Aplicação de defensivos	h/d	3	3
Capina	h/d	13	13
Adubação de cobertura	h/d	6	5
Aplicação de indutor floral	h/d	2	2
Colheita	h/d		20
Seleção	h/d	2	2
Transporte	verba	1	1
<b>Insumos</b>			
Mudas	und	26.500	
Luvas (par)	und	2	1
Sulfato de Magnésio	kg	80	80
Ureia	kg	1300	1200
Arad	kg	336	300
Cloreto de Potássio	kg	960	800
FTE-BR 12	kg	50	
Carbureto de Cálcio	kg		1
Dimetoato	l	2	2
Dipel PC 500 g	l	1	1

\*Coeficientes levantados de acordo com os trabalhos desenvolvidos nas áreas de estudo.

**Tabela 11** – Coeficientes técnicos para implantação e manutenção de 1ha de mandioca em consórcio com a palma de óleo no espaçamento de 1,0m x 1,0m.\*

Especificação	Unidade	Quantidade
<b>Serviços</b>		
Marcação	h/d	1
Coveamento	h/d	3
Aração	h/m	3
Plantio e replantio	h/d	3
Capina	h/d	16
Aplicação de herbicidas	h/d	4
Adubação de cobertura	h/d	4
Colheita	h/d	15
Seleção e preparo de maniva	h/d	2
Aplicação calcário	h/m	0,5
<b>Insumos</b>		
Maniva semente	m <sup>3</sup>	6
Superfosfato Simples	kg	250
Ureia	kg	80
Cloreto de Potássio	kg	100
Sulfato de Zinco	kg	20
Herbicida	l	2
Inseticida	l	1
Calcário	t	1

\*Coeficientes levantados de acordo com os trabalhos desenvolvidos nas áreas de estudo.

**Tabela 12** – Coeficientes técnicos para implantação e manutenção de 1ha de milho verde em consórcio com o feijão-caupi e a palma de óleo no espaçamento de 0,5m entre linhas (8 planta/m).\*

Especificação	Unidade	Quantidade
<b>Serviços</b>		
Marcação	h/d	2
Aração	h/m	3
Plantio e replantio	h/d	4
Capina	h/d	8
Aplicação de herbicidas	h/d	2
Aplicação de inseticidas	h/d	4
Adubação de cobertura	h/d	3
Colheita	h/d	6
Aplicação de calcário	h/m	0,5
<b>Insumos</b>		
Sementes	kg	25
NPK 10-26-26	kg	300
Ureia	kg	200
Cloreto de Potássio	kg	90
Herbicida	l	3
Inseticida	l	1
Calcário	t	1,5

\*Coeficientes levantados de acordo com os trabalhos desenvolvidos nas áreas de estudo.

**Tabela 13** – Coeficientes técnicos para implantação e manutenção de 1 ha de amendoim em consórcio com a Palma de óleo (dendê) no espaçamento de 0,6m entre linhas (15 planta/metro linear).\*

Especificação	Unidade	Quantidade
<b>Serviços</b>		
Marcação	h/d	2
Coveamento	h/d	6
Aração	h/m	3
Plantio e replantio	h/d	6
Capina	h/d	4
Aplicação de herbicidas	h/d	2
Aplicação de inseticidas	h/d	3
Adubação de cobertura	h/d	4
Colheita	h/d	15
Aplicação de calcário		
<b>Insumos</b>		
Semente	kg	70
Superfosfato simples	kg	120
Cloreto de Potássio	kg	90
Herbicida	l	2
Inseticida	l	1
Calcário	t	0,75

\* Coeficientes levantados de acordo com os trabalhos desenvolvidos nas áreas de estudo.

## Referências

ALVES, A. B.; LIMA, K. N.; VIEIRA, B. de A. H. **Cultivo da Banana em Roraima**, 2007. 90 p. (Embrapa Roraima. Documentos, 01).

BARCELOS, E.; CUNHA, R.N.V.; NOUY, B. Recursos genéticos de dendê (*Elaeis guineensis*, Jacq. e *Elaeis oleifera* (Kunth), Cortés) disponíveis na Embrapa e sua utilização. In: MULLER, A. A. **Agronegócio do Dendê: uma alternativa social, econômica e ambiental para o desenvolvimento sustentável da Amazônia**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2001. p.131-143

BREURE, C. J.; VERDOOREN, L. R. Guidelines for testing and selecting parent palms in oil palm. Practical aspects and statistical methods. **ASD Oil Palm Papers**, n.9, p.1-68, 1995.

CORDEIRO, A. C. C.; MACIEL, F. C. da S.; ALVES, A. B.; SMIDERLE, O. J. **Desenvolvimento vegetativo de dendezeiro em ecossistemas de cerrado e floresta de Roraima**. Boa Vista: Embrapa Roraima, 2009. 9p.

CORLEY, R. H. V.; TINKER, P. B. **La palma de aceite**. World Agriculture Series. Cuarta edición. Londres: Ed.Blackwell, 2009. 604 p.

MENDES, P. dos S. **Desempenho agronômico de cultivares de abacaxizeiro em condições de campo e in vitro**. 2014, 69 p. Dissertação (Mestrado em agronomia) - Universidade Federal de Roraima.

MESQUITA, I. L.; ROCHA, R. N. C.; RODRIGUES, M. R. L.; TEIXEIRA, P. C. Alterações químicas em um latossolo amarelo muito argiloso em Função de diferentes sistemas de cultivo do dendezeiro. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA AMAZÔNIA OCIDENTAL, 4., Manaus. Anais... **Anais...** Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2008. p.132-145.

ROCHA, R. N. C. **Culturas Intercalares para Sustentabilidade da Produção de Dendê na Agricultura Familiar**. 75p. 2007. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, MG.

ROCHA, R. N. C.; RODRIGUES, M. do R. L.; TEIXEIRA, P. C.; MACÊDO, J. L. V. de; CUNHA, R. N. V. da; LOPES, R. Influência de culturas

intercalares no crescimento do dendzeiro em áreas degradadas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PLANTAS OLEAGINOSAS, ÓLEOS, GORDURAS E BIODIESEL, 4., 2007, Varginha, MG. **Biodiesel**: combustível ecológico. Lavras: UFLA, 2007. p. 696-701.

RODRIGUES, M. do R. L.; AMBLARD, P.; SILVA, E. B. da; MACÊDO, J. L. V. de; CUNHA, R. N. V. da; TAVARES, A. M. **Avaliação do estado nutricional do dendzeiro**: análise foliar. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2002. 9 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Circular técnica, 11).

RODRIGUES, M.R.L.; AMBLARD, P.; BARCELOS, E.; MACEDO, J.L.V.; CUNHA, R.N.V. TAVARES, A.M. **Avaliação do estado nutricional do dendzeiro**: análise foliar (Reformulada). Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2006. 9p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Circular Técnica, 26).

SCOTT, A. J.; KNOTT, M. A. A cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. **Biometrics**, v.30, n. 03, p. 507-512, 1974.

FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. **Programa e resumos...** [S.l]: RBSIB: UFSCcar, 2000. p.255-258.



---

## Roraima

Rodovia BR 174, Km 8, Distrito Industrial, Caixa Postal: 133,  
CEP: 69301-970, Boa Vista, RR  
Fone: + 55 (95) 4009-7100 | Fax: + 55 (95) 4009-7102

Acesse o site:

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

Patrocínio:



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

