


JONATHAS VASCONCELOS DE MELO

The coat of arms of the state of Acre is centered in the background. It features a crown at the top, a shield with a blue and white vertical division containing the letters 'U' and 'F', and a chain with a star at the bottom.

**PRODUTIVIDADE E RENTABILIDADE DO ABACAXIZEIRO
ORGÂNICO EM DIFERENTES ARRANJOS DE PLANTIO E MANEJO
DA VEGETAÇÃO ESPONTÂNEA**

RIO BRANCO - AC

2015

JONATHAS VASCONCELOS DE MELO

**PRODUTIVIDADE E RENTABILIDADE DO ABACAXIZEIRO
ORGÂNICO EM DIFERENTES ARRANJOS DE PLANTIO E MANEJO
DA VEGETAÇÃO ESPONTÂNEA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração em Produção Vegetal, da Universidade Federal do Acre, em parceria com a Embrapa Acre, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Agronomia.

Orientador: Dr. Sebastião E. de Araújo Neto

RIO BRANCO - AC

2015

© MELO, J. V., 2015.

MELO, Jonathas Vasconcelos. **Produtividade e rentabilidade do abacaxizeiro orgânico em diferentes arranjos de plantio e manejo da vegetação espontânea.** Rio Branco: UFAC, 2015. 48 f.

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da UFAC

M528q Melo, Jonathas Vasconcelos de, 1983-

Produtividade e rentabilidade de abacaxizeiro orgânico em diferentes arranjos de plantio e manejo de vegetação espontânea / Jonathas Vasconcelos de Melo. – 2015.

48 f. ; 30 cm.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Acre, Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Área de Concentração em Produção Vegetal. Rio Branco, 2015.

Inclui referências bibliográficas e apêndices.

JONATHAS VASCONCELOS DE MELO

**PRODUTIVIDADE E RENTABILIDADE DO ABACAXIZEIRO
ORGÂNICO EM DIFERENTES ARRANJOS DE PLANTIO E MANEJO
DA VEGETAÇÃO ESPONTÂNEA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração em Produção Vegetal, da Universidade Federal do Acre, em parceria com a Embrapa Acre, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Agronomia.

Rio Branco - AC em 29 de maio de 2015.

Banca examinadora:

Prof. Dr. Sebastião Elviro de Araújo Neto
UFAC
(Orientador)

Dr. Romeu de Carvalho Andrade Neto
Embrapa-Acre

Dr. Leonardo Barreto Tavella
UFAC

RIO BRANCO - AC

2015

Aos meus pais
Jonas Alves e Maria Luiza
que me direcionaram na vida e me
ensinaram a viver com dignidade
Dedico

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal do Acre, pela realização do Curso de Mestrado em Agronomia.

Ao meu orientador Dr. Sebastião Elviro de Araújo Neto, pelo apoio, atenção, dedicação e paciência na orientação.

A CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pela concessão da bolsa de estudos.

A todos os colegas do curso, pela convivência e trocas de experiências.

Aos professores do Curso de Mestrado em Agronomia pelos conhecimentos transmitidos.

Aos componentes da banca pelas relevantes contribuições prestadas neste trabalho.

Aos meus familiares em especial, à minha mãe Maria Luiza, às minhas tias Artemízia Secundes e Lourdes Secundes, aos meus irmãos Alan Jones e Talita Priscila, à minha cunhada Taciane Barbary pelo carinho de sempre.

Aos meus amigos, Aliedson Sampaio, Ana Paula Morais, Cristhyan Alexandre, Edmilson Lima, Enerson Pinheiro, Geazí Pinto, Juliana Aragão, Karoline Selhorst, Maralina Torres, Michelma Lima, Pablo Selhorst, Paulo Beber, Rafael Clemêncio, Sandra Regina, Thays Uchôa e Wagner de Moura, pela atenção e palavras de incentivo.

Aos meus amigos de trabalho, Ana Negreiro, Carlos Lima, Isabely Andrade, Lucinda Lima, Matheus Marques, Rosimeire Cunha, Sara Melo, e Tatiany Amancio, pela compreensão e auxílios.

Em especial agradeço à minha prima Margarete Melo por tornar essa caminhada possível.

Enfim, a todos que contribuíram de alguma forma para a realização desse curso.

Meu muito obrigado!

RESUMO

O abacaxi (*Ananas comosus* (L.) Merrill), é a terceira fruta tropical mais cultivada no Brasil e, apesar do Acre possuir condições climáticas favoráveis ao seu cultivo, sua produção é pequena e não atende a demanda local. Para se obter melhor rendimento desta cultura, no sistema orgânico de produção, é necessária a busca pelo manejo mais viável do ponto de vista econômico. O objetivo deste trabalho foi avaliar a produtividade e rentabilidade do abacaxizeiro cultivado em sistema orgânico, em diferentes arranjos de plantio e uso de roçadeira costal motorizada e cultivador à tração animal no manejo da vegetação espontânea. Para atingi-lo foi realizado um experimento no delineamento de blocos casualizados em arranjo de parcelas subdivididas com dois tratamentos adicionais (cobertura plástica (*mulching*) em linhas triplas, com manejo da vegetação espontânea utilizando roçadeira costal motorizada e cultivador à tração animal). A parcela foi constituída pelos manejos da vegetação espontânea (roçadeira costal motorizada e cultivador à tração animal) e as subparcelas pelos arranjos de plantio (linhas de plantio simples, duplas e triplas), com quatro repetições, cada uma destas composta de 48 plantas. Não verificou-se diferença entre os manejos da vegetação espontânea para produtividade, massa média dos frutos e classificação dos frutos comercializados a R\$ 1,00; 2,00; 3,00 e 4,00 reais. A produtividade, massa média do fruto e a rentabilidade não se alteram independentemente do tipo de manejo da vegetação espontânea e do arranjo de plantio e mantêm o lucro supernormal da atividade.

Palavras-chave: *Ananas comosus*. Vegetação espontânea. Manejo.

ABSTRACT

Pineapple (*Ananas comosus* (L.) Merrill), is the third most cultivated tropical fruit in Brazil. Acre state has climatic conditions favorable to its cultivation although its production is small and does not attend the local demand. To obtain better productive performance, in organic system, It is necessary to improve the economic and productive management. The objective of this study was to evaluate the productivity and profitability of pineapple cropped in organic system with low use of inputs, in different arrangements of planting and use of mowing costal and animal traction cultivator in the management of spontaneous vegetation. To achieve it an experiment was conducted in a randomized block design in split plot arrangement with two additional treatments (triple line and plastic cover (mulch) with management of spontaneous vegetation using mowing costal and animal traction cultivator). The plot was constituted by the management of spontaneous vegetation (mowing costal and animal traction cultivator) and the subplots planting arrangements (single, double and triple planting rows) with four replications, each one consisting of 48 plants. There was not difference between the management of spontaneous vegetation to productivity, average fruit weight and classification of fruit marketed at 1.00, 2.00, 3.00 and 4.00 real. Regardless of the management of spontaneous vegetation or adopted planting arrangement does not alter the productivity and fruit mass and maintain the supernormal profit activity.

Keywords: *Ananas comosus*. Spontaneous vegetation. Management.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Manejo da vegetação espontânea, arranjos de plantio, espaçamento (m) e densidade de plantio (plantas ha ⁻¹) dos tratamentos na área experimental, no Sítio Seridó, Rio Branco - Acre, 2014.....	20
Tabela 2 -	Precipitações pluviométricas ocorridas na cidade de Rio Branco - AC, nos anos de 2012 e 2013. Dados fornecidos pela Universidade Federal do Acre - UFAC.....	20
Tabela 3 -	Produtividade média do abacaxizeiro orgânico (kg ha ⁻¹) em dois manejos da vegetação espontânea (roçadeira costal motorizada e cultivador à tração animal, em fileiras simples, duplas e triplas. Sítio Seridó, Rio Branco - Acre, 2014.....	28
Tabela 4 -	Massa média do fruto (g fruto ⁻¹) em dois manejos da vegetação espontânea (roçadeira costal motorizada e cultivador à tração animal, em fileiras simples, duplas e triplas. Sítio Seridó, Rio Branco - Acre, 2014.....	30
Tabela 5 -	Porcentagem (%) de frutos comercializados a R\$ 1,00 real em dois manejos da vegetação espontânea (roçadeira costal motorizada e cultivador à tração animal, em fileiras simples, duplas e triplas. Sítio Seridó, Rio Branco - Acre, 2014.....	31
Tabela 6 -	Porcentagem (%) de frutos comercializados a R\$ 2,00 reais em dois manejos da vegetação espontânea (roçadeira costal motorizada e cultivador à tração animal, em fileiras simples, duplas e triplas. Sítio Seridó, Rio Branco - Acre, 2014.....	32
Tabela 7 -	Porcentagem (%) de frutos comercializados a R\$ 3,00 reais em dois manejos da vegetação espontânea (roçadeira costal motorizada e cultivador à tração animal, em fileiras simples, duplas e triplas. Sítio Seridó, Rio Branco - Acre, 2014.....	32
Tabela 8 -	Porcentagem (%) de frutos comercializados a R\$ 4,00 reais em dois manejos da vegetação espontânea (roçadeira costal motorizada e cultivador à tração animal, em fileiras simples, duplas e triplas. Sítio Seridó, Rio Branco - Acre, 2014.....	32
Tabela 9 -	Dados da análise econômica da produção orgânica de abacaxi, cv. RBR-1, com manejo da vegetação espontânea utilizando cultivador à tração animal em três arranjos de plantio dispostos em fileiras simples, duplas e triplas e o tratamento adicional com cobertura plástica (<i>mulching</i>) em fileiras triplas, Sítio Seridó, Rio Branco - Acre, 2014.....	33

Tabela 10 - Dados da análise econômica da produção orgânica de abacaxi, cv. RBR-1, com manejo da vegetação espontânea utilizando roçadeira costal motorizada em três arranjos de plantio dispostos em fileiras simples, duplas e triplas e o tratamento adicional com cobertura plástica (<i>mulching</i>) em fileiras triplas, Sítio Seridó, Rio Branco - Acre, 2014.....	34
--	----

LISTA DE APÊNDICE

APÊNDICE A -	Pressupostos da análise de variância da produtividade (PD), massa média do fruto (MMF) e classificação do fruto (C1), (C2), (C3) e (C4) do abacaxi, cv RBR-1, pelos testes de Bartlett (homogeneidade de variâncias) e de Shapiro-Wilk (normalidade dos erros).....	48
APÊNDICE B -	Tabela resumo da análise de variância da produtividade, massa média dos frutos e (%) de frutos comercializados a R\$ 1,00.....	48
APÊNDICE C -	Tabela resumo da análise de variância da (%) de frutos comercializados a R\$ 2,00; 3,00 e 4,00.....	48

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 REVISÃO DE LITERATURA	14
2.1 MANEJO DA VEGETAÇÃO ESPONTÂNEA.....	14
2.2 ARRANJOS DE PLANTIO.....	16
2.3 AGRICULTURA ORGÂNICA.....	17
3 MATERIAL E MÉTODOS	19
3.1 ANÁLISE ECONÔMICA	21
3.1.1 Custo fixo	21
3.1.2 Custo variável.....	22
3.1.3 Custo alternativo	22
3.1.4 Custo total	23
3.1.5 Relação custo benefício	23
3.1.6 Receita líquida.....	23
3.1.7 Margem de lucro	24
3.1.8 Rentabilidade.....	24
3.1.9 Remuneração da mão de obra familiar	24
3.2.0 Receita.....	25
3.3 ANÁLISE ECONÔMICA SIMPLIFICADA.....	25
3.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA	27
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
4.1 PRODUTIVIDADE.....	28
4.2 MASSA MÉDIA E CLASSIFICAÇÃO DOS FRUTOS.....	29
4.3 ANÁLISE ECONÔMICA	32
5 CONCLUSÃO	35
REFERÊNCIAS	36
APÊNDICES	47

1 INTRODUÇÃO

O abacaxi (*Ananas comosus* (L.) Merrill) é considerado uma das frutas tropicais mais importantes no mercado mundial. Atualmente, encontra-se difundido em regiões tropicais e subtropicais, sendo os principais países produtores Tailândia, Costa Rica, Brasil e Filipinas (MELO et al., 2006). Estima-se que a produção mundial seja cerca de 19.408.581 toneladas (FAO, 2013). Cunha (2007), afirma que a cultura está em alta, com aumento na demanda interna e tentativa de conquistar o mercado internacional.

A cultura do abacaxi encontra condições edafoclimáticas favoráveis à sua exploração na maior parte do território nacional. No Brasil a área plantada foi estimada em 58.507 hectares (FAO, 2013). Os principais Estados produtores são: Pará, Paraíba, Minas Gerais, Bahia, Rio Grande do Norte, São Paulo, Rio de Janeiro, Goiás, Tocantins, Maranhão, Espírito Santo e Pernambuco, ocorrendo, crescimento expressivo nos estados do Sul do país, tendo destacada contribuição na geração de emprego e renda nas regiões (IBGE, 2014).

A área colhida no Brasil em 2012, representou 65.502 hectares, com rendimento de 25.919 frutos ha⁻¹. No Acre a área colhida foi de 540 hectares e o rendimento foi de 14.281 frutos ha⁻¹. Os municípios de Porto Acre, Feijó e Capixaba, apresentaram as maiores áreas cultivadas (IBGE, 2012).

Os produtores de abacaxi do Acre obtêm ótimo retorno econômico na comercialização do fruto a preços que variam de R\$ 1,00 a R\$ 5,00, podendo chegar a R\$ 7,00 na entressafra (BAYMA et al., 2012). Entretanto, há poucas pesquisas sobre os tratos culturais e espaçamento que proporcionam maior produtividade e rentabilidade. Andrade Neto et al. (2011), destacam que um dos problemas da cultura do abacaxi no estado do Acre é o espaçamento e o manejo da vegetação espontânea.

O manejo da vegetação espontânea é prática fundamental em áreas de cultivo do abacaxi. A cultura apresenta pequeno porte, raízes superficiais e desenvolvimento vegetativo inicial lento, favorecendo a extração de água e nutrientes minerais pela vegetação espontânea, interferindo na produtividade e na qualidade dos frutos (SANTOS et al., 2011). Para alcançar resultados positivos economicamente o arranjo de plantio é fator preponderante.

O arranjo de plantio adotado influencia diretamente no manejo, na produtividade, na massa média dos frutos e conseqüentemente no preço. No Brasil, o

abacaxizeiro pode ser plantado em fileiras simples, duplas ou triplas (SOUZA et al., 2009). Na escolha da melhor disposição das plantas deve-se considerar o retorno econômico proporcionado pela cultura (SILVA et al., 2012).

A rentabilidade esperada é reflexo da condução eficiente da cultura. Takagui et al. (1996) destacam a necessidade de planejar os investimentos. Os tratos culturais, mão de obra, manejo de pragas, doenças e vegetação espontânea elevam significativamente os custos de produção. Portanto, se faz necessário conhecer a estrutura do custo total de produção, composto pelo custo operacional efetivo, custo operacional total e as remunerações do capital (SOUZA et al., 2010).

O manejo da vegetação espontânea pode ser realizado nas entrelinhas com o cultivador movido à tração animal e entre plantas através de capinas manuais (ALVES; SILVA, 2003). Outra alternativa rentável é o emprego de roçadeira costal nas entrelinhas e capinas manuais entre as plantas, reduzindo a competição entre as plantas.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a produtividade e rentabilidade do abacaxizeiro cultivado em sistema orgânico, em diferentes manejos da vegetação espontânea e arranjos de plantio.

2 REVISÃO DE LITERATURA

O abacaxizeiro (*Ananas comosus* (L.) Merrill) pertence à família Bromeliaceae, subclasse das Monocotiledôneas e gênero *Ananas*, com porte herbáceo e ciclo perene. A planta é originária da América do Sul, latitude de 15° N a 30° S e longitude de 40° L a 60° W, principalmente das regiões tropicais e subtropicais sendo consumido em todo o mundo (BENGOZI, 2006). O plantio de abacaxi ocorre em cerca de 70 países onde há condições climáticas propícias (SANTOS et al., 2009).

O abacaxizeiro demanda temperaturas médias anuais que variam de 22°C a 32°C, chuvas de 1.200 a 1.500 mm anuais, bem distribuídas, umidade relativa igual ou superior a 70% e alta luminosidade (CUNHA, 2003). O solo deve apresentar boas condições de aeração e drenagem. Sabe-se que o abacaxizeiro se desenvolve melhor em solos com pH de 4,5 a 5,5 (SOUZA et al., 2007). Apesar da rusticidade característica da cultura, quando se trata de produção comercial, o abacaxizeiro requer tratos culturais adequados e frequentes (PEREIRA, 2013).

Nos primeiros seis meses após o plantio, a cultura deve ser mantida livre da vegetação espontânea (CUNHA et al., 2005). O abacaxizeiro apresenta pequeno porte, raízes superficiais e desenvolvimento vegetativo inicial lento, favorecendo a extração de água e nutrientes minerais pela vegetação espontânea, interferindo na produtividade e na qualidade dos frutos (SANTOS et al., 2011).

O manejo da vegetação espontânea, nas entrelinhas do plantio do abacaxizeiro, pode ser feito por meio de capinas manuais, cultivos à tração animal, uso de cobertura morta e herbicidas (CUNHA et al., 2005).

2.1 MANEJO DA VEGETAÇÃO ESPONTÂNEA

No manejo agroecológico, as plantas diferentes da cultura são denominadas vegetação espontâneas, pois surgem independente da vontade do agricultor, porém isto não significa necessariamente que sejam prejudiciais à cultura (FEIDEN, 2001). Essas plantas conseguem se desenvolver rapidamente em vários locais causando danos econômicos devido a competição com a cultura de valor comercial (LORENZI, 2000). Entretanto, estas plantas possuem importantes funções ecológicas para os agroecossistemas (ALTIERI et al., 2003).

Existe a preocupação com os possíveis efeitos negativos da vegetação espontânea sobre a cultura principal, quando aquelas não são manejadas

adequadamente, causando perdas econômicas, tanto por competição por água, luz e nutrientes, como por efeitos alelopáticos negativos (FEIDEN, 2001). A presença da vegetação espontânea dificulta o uso e o manejo do solo pelos agricultores, motivando a utilização de herbicidas, elevando os custos de produção e desequilibrando o ecossistema (FONTANÉTTI et al., 2004).

Contudo, quando a vegetação espontânea é bem manejada, pode contribuir para a melhoria da fertilidade do solo, reduzir a erosão, aumentar a capacidade de retenção de água do solo pela cobertura morta, atrair e manter inimigos naturais de insetos-pragas e alterar os seus hábitos, reduzindo os danos às plantas de valor comercial (ALTIERI, 2002).

O manejo da cobertura vegetal na entrelinha pode ser realizado através do plantio de gramíneas, leguminosas ou manejar a própria vegetação espontânea ocorrente na entrelinha (HOMMA, 2005). Atualmente o manejo da fitomassa na entrelinha é prática recomendada, roçando e direcionando-a para a linha do plantio (MAZZA et al., 2000; SANCHES, 2000).

A capina é o trato cultural mais empregado no Brasil, mas nos últimos anos aumentou o uso de herbicidas (MODEL; FAVRETO, 2010). O manejo da vegetação espontânea é mais eficaz, quando realizado antes destas chegarem à fase de reprodução. Na mesma operação é viável fazer a amontoa, reduzindo o tombamento das plantas e maximizando os trabalhos (SILVA et al., 2004). No entanto, essa prática apresenta baixo rendimento, necessita de intensa mão de obra, e esta é escassa no meio rural, além de onerar os custos de produção. De acordo com Model e Favreto (2010) o manejo da vegetação espontânea no abacaxizeiro com herbicidas custou 22% do montante gasto com capinas.

Matos et al. (2006) comprovaram ser economicamente viável o uso da roçadeira costal motorizada no manejo da vegetação espontânea, onde a roçagem de um hectare pode ser feita por apenas um homem por dia, com consumo médio de três litros de combustível, enquanto que para proceder a capina manual em área de igual superfície são necessários dez homens por dia. Visando maximizar os custos a utilização da tração animal é também uma alternativa viável nesse processo.

Cultivos à tração animal nas entrelinhas podem ser feitos durante os primeiros meses após o plantio, sendo complementados por capinas manuais nas linhas do abacaxizal (CUNHA; REINHARDT, 2007). A aplicação de recursos renováveis, dentre os quais a energia da tração animal, em substituição as máquinas de tração mecânica,

representa baixo investimento e também deve ser inserida no sistema. Nos anos 1990, animais de tração economizavam aproximadamente US\$ 6 bilhões em combustíveis fósseis, com mais de 300 milhões de animais utilizados (WILSON, 2003). No México, são cerca de 3.765.000 animais aproveitados na agricultura (ORTIZ-LAUREL; RÖSSEL, 2007).

A capina com tração animal tem rendimento médio de sete horas/ha, variando de 5 a 10 horas. Com o uso da enxada, a média é de 32 horas/ha, variando de 24 a 40 horas. Com o ganho na redução do uso da mão de obra, é possível o aumento da área plantada de 2 ha para até 8 ha. Tal prática minimiza a deficiência de mão de obra, fazendo assim melhor uso da terra (PEREIRA; COSTA, 2003).

2.2 ARRANJOS DE PLANTIO

O espaçamento entre plantas envolve dois fatores distintos: a densidade de plantio (número de plantas por unidade de área) e o arranjo de plantio (distribuição espacial delas) (NICOLS, 1987).

O arranjo de plantio é um método de manejo importante pois maximiza o uso dos recursos ambientais e a eficiência dos cultivos (SILVA, 2013). E, além do mais, melhora a performance produtiva, o aproveitamento da radiação solar (STEINER, 1982), reduz a competição intraespecífica (NICE et al., 2001) e melhora o uso do espaço. Willey (1979) define arranjo de plantio como formas de distribuição das plantas em relação ao solo, o qual determina a área disponível para a planta.

A convivência da vegetação espontânea com lavouras pode diminuir a produtividade das culturas, forçando o produtor a utilizar práticas de manejo que causam elevação nos custos de produção (INDICAÇÕES, 2001).

Atualmente, o controle da vegetação espontânea mais utilizado é o químico (RADOSEVICH et al., 1997). Entretanto, esse método pode apresentar alguns problemas, como: contaminação ambiental, risco de intoxicação, aparecimento de biótipos de vegetação espontâneas resistentes aos herbicidas e necessidade de mão de obra qualificada (BALBINOT; FLECK, 2005). Portanto, há necessidade de adoção de práticas de manejo que reduzam a interferência da vegetação espontânea no desempenho da cultura de valor econômico.

Quando usaram a mesma densidade de plantio Decoteau e Graham (1994), mostraram efeitos do arranjo de plantio sobre o rendimento e a distribuição dos frutos em plantas de *Capsicum* spp.

Segundo Argenta et al. (2001), o arranjo de plantio das plantas de milho constitui-se em manejo fundamental para obter o máximo potencial produtivo da cultura.

As pressões exercidas pela população de plantas afetam de modo marcante o seu próprio desenvolvimento (FREITAS, 2006). Quando essas populações aumentam por unidade de área, o ponto de competição é atingido, neste, cada planta concorre por alguns dos fatores essenciais de crescimento, como nutrientes, água e luz, (ARISMENDI, 1975; MENDONZA, 1982; CHOIRY e FERNANDES, 1983), influenciando severamente em diversas características, com reflexos na produtividade (MONDIM, 1988).

O arranjo de plantio constitui-se, portanto, em fator relevante na definição das relações de competição entre plantas (FISCHER; MILES, 1973; NORRIS et al., 2001). A diminuição do espaçamento entre fileiras propicia elevação da capacidade de interceptação de luz pelo dossel das plantas cultivadas (BALBINOT; FLECK, 2005). Dessa forma, a cultura ocupará o espaço de forma mais rápida, reduzindo a disponibilidade de recursos ao crescimento e desenvolvimento da vegetação espontânea (THARP; KELLS, 2001).

2.3 AGRICULTURA ORGÂNICA

A agricultura orgânica trata do sistema de produção cujo objetivo é manter a produtividade agrícola, descartando ou reduzindo significativamente o uso de fertilizantes sintéticos e pesticidas (ALTIERI; NICHOLLS, 2003). Este sistema propõe estratégias e técnicas que visam a integração dos princípios agronômicos, ecológicos, socioeconômicos e culturais (ALTIERI, 2009). Dentre os setores econômicos, a agricultura é o processo produtivo mais ligado ao meio ambiente, o qual lhe impõe restrições ecológicas (ASSIS; ROMEIRO, 2002).

Atualmente a agricultura orgânica vem sendo amplamente difundida pela preocupação das pessoas com a qualidade de vida e com o ambiente mais saudável (NEGRETE et al., 2010). Os produtos oriundos da agricultura orgânica são mais saudáveis do que aqueles produzidos pela agricultura convencional (PRIMAVESI,

2008). E, além do mais, esse sistema tende a ser uma alternativa para fortalecer a agricultura familiar, que representa cerca de 10% do PIB brasileiro (GUANZIROLI; CARDIM, 2000).

Segundo Cavallaro Júnior (2009), no Brasil, em 2007 foram movimentados aproximadamente 200 milhões de dólares americanos na produção de alimentos orgânicos, com perspectivas de elevação desse valor com a aprovação do Decreto 6.323/2007, que regulamenta a Lei 10.831/2003, que versa sobre a agricultura orgânica, estabelecendo finalidades tanto para a proteção do meio ambiente como para a saúde humana.

Entre as finalidades está a oferta de produtos saudáveis isentos de contaminantes intencionais e a preservação, recomposição ou incremento da diversidade biológica dos ecossistemas naturais ou modificados em que se insere o sistema de produção, além de incrementar a atividade biológica do solo (BRASIL, 2003). Contudo, a atividade depende de mercados que remunerem com preço acrescido para que seja viável economicamente (PRIMAVESI, 2008).

Os alimentos produzidos na agricultura orgânica além de serem saudáveis, apresentam viabilidade do ponto de vista agrônomo, econômico e ambiental (SOUZA; RESENDE, 2006).

Geralmente na agricultura orgânica torna-se necessária maior utilização de mão de obra, visto que o manejo da vegetação espontânea é realizado manualmente, elevando o custo de produção (SANTOS et al., 2010).

Dessa forma, o manejo das plantas e do solo, orientado pela agricultura orgânica, pode ser uma alternativa para a produção de alimentos de alta qualidade, sem causar fortes impactos ao meio ambiente e a saúde humana.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Sítio Ecológico Seridó, em Rio Branco, capital do Estado do Acre, situado na latitude de 9° 53' 16" S e longitude de 67° 49' 11" W, a uma altitude de 150 m, no período de março de 2012 a novembro de 2013.

O pomar foi implantado em março de 2012 e os dados dos custos e da produção foram coletados durante o ciclo da cultura e posteriormente processados viabilizando os cálculos da análise econômica.

O experimento foi instalado em área de pousio com *Brachiaria brizantha* e *Urena lobata* L. (carrapicho). O preparo da área foi realizado com roçadeira costal motorizada e carpido com enxada manual.

A cultivar de abacaxizeiro utilizado foi a RBR-1 (Rio Branco). As mudas foram do tipo filhote com massa média de aproximadamente 600 g. Após a cerva de quatro meses foram plantadas com auxílio de "espeque".

A análise química do solo na camada de 0-20 cm de profundidade apresentou os seguintes resultados: pH (CaCl₂)= 3,8; MO= 18 g dm⁻³; P= 2 mg dm⁻³; K= 2,0 mmolc dm⁻³; Ca= 17 mmolc dm⁻³ e Mg= 8 mmolc dm⁻³; (H+Al)= 42 mmolc dm⁻³; Al= 3 mmolc dm⁻³; SB= 27,0 mmolc dm⁻³; CTC= 69,0 mmolc dm⁻³ e V%= 39,1.

O delineamento foi em blocos casualizados em esquema de parcela subdivida, com dois tratamentos adicionais.

As parcelas foram constituídas pelos manejos da vegetação espontânea (roçadeira costal motorizada ou cultivador à tração animal) e as sub-parcelas pelos arranjos de plantio (linhas de plantio simples, duplas e triplas), com quatro repetições.

Os tratamentos adicionais foram dispostos em arranjos de linhas triplas com cobertura plástica (*mulching*). O material plástico utilizado nos tratamentos adicionais foi *mulching* dupla face branco/prateado.

O cultivador e a roçadeira foram utilizados nas ruas, entre as linhas de plantio simples, duplas e triplas.

A indução floral foi realizada no 14º mês após o plantio, utilizando um grama de carbureto de cálcio (KIST, et al., 2011, LEDO et al., 2004), sendo a colheita finalizada 6 meses após a indução floral.

Para o controle da broca do fruto 15 dias após a indução floral foi aplicado *Bacillus thuringiensis* em sua forma comercial Dipel®, 500 g ha⁻¹, com aplicações quinzenais do florescimento a maturação do fruto.

A unidade experimental foi composta por 48 plantas, constituída por três linhas de plantio separadas um metro nos arranjos de linha dupla e tripla e por cinco linhas separadas por um metro para o arranjo em linha simples, sendo as duas laterais consideradas bordadura e a (s) linha (s) central (is) como parcela útil.

Tabela 1 - Manejo da vegetação espontânea, arranjos de plantio, espaçamento (m) e densidade de plantio (plantas ha⁻¹) dos tratamentos na área experimental, no Sítio Seridó, Rio Branco - Acre, 2014

Manejo	Arranjo	Espaçamento	Densidade de plantio
Roçadeira	Simple	1,00 x 0,40	25.000
Cultivador	Simple	1,00 x 0,40	25.000
Roçadeira	Duplo	1,00 x 0,45 x 0,5517	25.000
Cultivador	Duplo	1,00 x 0,45 x 0,5517	25.000
Roçadeira	Triplo	1,00 x 0,30 x 0,30 x 0,75	25.000
Cultivador	Triplo	1,00 x 0,30 x 0,30 x 0,75	25.000
Roçadeira	<i>Mulching</i>	1,00 x 0,30 x 0,30 x 0,75	25.000
Cultivador	<i>Mulching</i>	1,00 x 0,30 x 0,30 x 0,75	25.000

A massa média do fruto foi aferida em balança eletrônica, considerando a infrutescência e a coroa.

A produtividade do abacaxizeiro foi determinada pela multiplicação da massa média dos frutos colhidos na parcela experimental pelo número total de frutos, expresso em kg ha⁻¹.

Tabela 2 - Precipitações pluviométricas ocorridas na cidade de Rio Branco - AC, nos anos de 2012 e 2013. Dados fornecidos pela Universidade Federal do Acre - UFAC

Meses	Precipitações (mm)	
	2012	2013
Janeiro	402	410
Fevereiro	452	217
Março	317	411
Abril	163	70
Mai	127	30
Junho	182	138
Julho	63	50
Agosto	97	48
Setembro	52	81
Outubro	189	157
Novembro	372	241
Dezembro	244	284
TOTAL	2660	2137

3.1 ANÁLISE ECONÔMICA

Para a análise econômica, foram utilizados os parâmetros de investimento fixo, custos fixo, variável e total, depreciação, relação benefício custo, receita líquida, margem de lucro, remuneração da mão de obra familiar e índice de rentabilidade, conforme metodologia descrita pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária e Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (2003).

O custo de produção, considerado como a soma de todos os valores (insumos) e operações (serviços) utilizados no processo produtivo, incluindo-se os respectivos custos alternativos ou de oportunidade, foram levantados *in loco*, durante as atividades na área experimental, Reis (2007).

3.1.1 Custo fixo

O custo fixo (CF) refere-se aos recursos que exigem desembolso monetário por parte da atividade produtiva para sua recomposição, como as depreciações dos investimentos fixos e o respectivo custo alternativo. Representa a necessidade de mão de obra ou custos administrativos, englobando os encargos sociais.

O custo fixo independe do aumento ou da queda do volume da produção ou das vendas do empreendimento. Mesmo que a agroindústria não produza ou venda nenhum bem há necessidade deste custo para a sua manutenção.

A depreciação (D) é o custo necessário para substituir os bens de capital quando tornados inúteis, seja pelo desgaste físico, seja pelo econômico. Considera-se a depreciação da roçadeira (10 anos) e do cultivador (15 anos). O método empregado foi o linear, referente a cada cultivo, que pode ser mensurado pela equação:

D - depreciação, R\$/cultivo;

Va - valor atual do recurso, R\$;

Vr - valor residual (o valor de revenda ou valor final do bem, após ser utilizado de forma racional na atividade), R\$;

Vu - vida útil (período em ciclos que o bem é utilizado na atividade), e

P - período considerado, ciclo produtivo.

$$D = \frac{Va - Vr}{Vu} \times P$$

A análise econômica consistirá de: custo de produção, análise econômica simplificada, receita líquida (REIS, 2007; HAFLE et al., 2010). Nessa análise, pode-se encontrar diversas condições, dependendo da posição do preço em relação aos custos, e cada qual sugerindo uma interpretação particular, definida pelos indicadores econômicos obtidos. Este estudo apresenta-se ao fruticultor ecológico como um diagnóstico do comportamento econômico-financeiro de um ciclo da cultura (1 safra), com respeito à remuneração obtida, à cobertura dos recursos de curto (custos variáveis) e longo (custos fixos) prazos, à comparação entre a remuneração obtida pela atividade produtiva e aquela que seria proporcionada pelas outras alternativas de aplicação de recursos (REIS, 2007).

3.1.2 Custo variável

O valor da mão de obra foi considerado o pagamento em diária, calculada considerando o pagamento assalariado de um trabalhador rural com salário mínimo, incluindo mais 12% de INSS, 8% de FGTS, 13º salário, adicional de férias, seguro e salário educação, representando, 45,59% sobre o salário (CONAB, 2010) divididos por 260 dias de trabalho por ano. Considerando o valor do salário mínimo de R\$ 622,00 em 2012 e de R\$ 724,00 em 2013, o valor da diária resultará em R\$ 41,80/HD e R\$ 48,65/HD para os respectivos períodos, valores acima da diária paga na região que varia de R\$ 20,00 a R\$ 30,00. Portanto, adotou-se o valor equivalente ao salário mínimo pelo fato da agricultura orgânica preconizar justiça social.

O custo da muda de abacaxizeiro foi calculado como a mão de obra contratada para a coleta e transporte das mesmas para o local de plantio, com rendimento de 600 mudas por HD.

3.1.3 Custo alternativo ou de oportunidade

Para efeito da análise do custo de oportunidade dos recursos alocados na produção, a taxa de juros a ser escolhida para o cálculo do custo de oportunidade, será igual à taxa de retorno da melhor aplicação alternativa (LEITE, 1998) por ser impossível a determinação deste valor, optou-se pela taxa de juros de 6% ao ano (a.a.) adotada pela Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2010).

3.1.4 Custo total

O custo total representa a soma de todos os custos com fluxos de serviços de capital (depreciações) e insumos (despesas de custeio), incluindo seus respectivos custos de oportunidade para produzir determinada quantidade do produto.

O custo total será calculado pela fórmula: $CT = CF + CV$; onde: CT - custo total; CF - custo fixo; CV - custo variável.

3.1.5 Relação custo benefício

A relação custo benefício (C/B) é definida como o quociente entre o valor atual do fluxo de receitas obtidas e o valor atual do fluxo dos custos, incluindo os investimentos necessários ao desenvolvimento da unidade produtiva. O empreendimento seria descartado, por este critério, caso a RCB fosse menor que 1. Este indicador permite analisar o retorno financeiro para cada unidade monetária de custo do empreendimento, durante sua vida útil.

3.1.6 Receita líquida

A receita líquida é definida pela diferença entre receita total e o custo total atualizados. Representa os ganhos obtidos com a atividade incluindo todos os custos. A atividade representaria prejuízo se o resultado fosse inferior ao custo total.

A receita líquida foi calculada pela fórmula:

$$RL = RT - CT$$

RL - receita líquida

RT - receita total

CT - custo total

3.1.7 Margem de lucro

A margem de lucro é o indicador de eficiência operacional do empreendimento. Este índice indica qual é o ganho que o agricultor familiar consegue gerar a partir do trabalho que desenvolve.

A margem de lucro foi calculada pela fórmula:

$$L = RL/RT \times 100$$

L - margem de lucro

RL - receita líquida

RT - receita total

3.1.8 Rentabilidade

A rentabilidade sobre o investimento determina o grau de atratividade do empreendimento e permite ao agricultor familiar verificar a velocidade de retorno do capital investido. Será obtida sob a forma de valor percentual por unidade de tempo e aponta a taxa de retorno do capital investido no período (ano).

O cálculo do índice de rentabilidade (IR) será obtida pela fórmula:

$$IR = RL/(I + CG) \times 100$$

IR - índice de rentabilidade

RL - receita líquida

I - investimento fixo

CG - capital de giro

O capital de giro foi empregado na compra de insumos de fora da propriedade como embalagens, dipel, combustível, óleo lubrificante e custo com transporte.

3.1.9 Remuneração da mão de obra familiar

A RMOF foi estimada pela divisão da renda do trabalho familiar - RTF pelo número de homem dia (diárias) de mão de obra familiar - HDF utilizados na atividade.

Este indicador representa o valor máximo da diária que a atividade pode pagar pelo trabalho familiar (SANTOS et al., 1999).

3.2 RECEITA

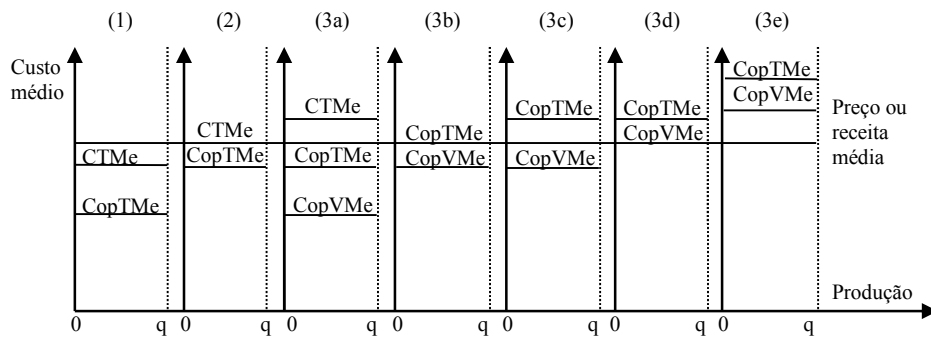
Para calcular a receita, foi considerado o preço de acordo com a massa do fruto, que na região de estudo variou de R\$ 1,00 para frutos <1,1 kg; R\$ 2,00 para frutos entre 1,1 kg a <1,2 kg; R\$ 3,00 para frutos com 1,2 kg a < 1,5 kg e R\$ 4,00 para frutos > 1,5 kg.

3.3 ANÁLISE ECONÔMICA SIMPLIFICADA

Os cálculos dos indicadores foram adotados de acordo com (REIS, 2007), que recomenda os seguintes indicadores econômicos: CTMe-custo total médio; CopFMe-custo operacional fixo médio; CopVMe-custo operacional variável médio; CopTMe-custo operacional total médio; RL-receita líquida; RMe-receita média (preço).

Dependendo da relação receita média/custo de produção, a situação econômica se definiu como sendo (Figura 3): (1) - lucro super-normal ($RMe > CTMe$); (2) - lucro normal ($RMe = CTMe$); (3a) - resíduo positivo ($CTMe > RMe > CopTMe$); (3b) - resíduo nulo ($RMe = CopTMe$); (3c) - resíduo nulo com cobertura dos custos variáveis e de parte do custo fixo ($CopTMe > RMe > CopVMe$). (3d) resíduo negativo sem cobertura dos recursos fixos ($RMe = CopVMe$) e somente parte dos recursos variáveis; (3e) resíduo negativo, sem cobrir os recursos variáveis ou capital de giro ($RMe < CopVMe$).

O diagnóstico refere-se ao comportamento econômico-financeiro de um ciclo da cultura (safra), com respeito à remuneração obtida, à cobertura dos recursos de curto (custos variáveis) e longo prazos (custos fixos), à comparação entre a remuneração obtida pela atividade produtiva e àquela que seria proporcionada pelas outras alternativas de aplicação de recursos (REIS, 2007).



CTMe - custo total médio; CopTMe - custo operacional total médio; CopVMe - custo operacional variável médio;

Figura 1 - Situação da análise econômica da atividade produtiva (REIS, 2007)

A situação 1 corresponde ao lucro supernormal ($RMe > CTMe$), que paga todos os recursos aplicados na atividade econômica e proporciona um lucro adicional, superior ao de outras alternativas de mercado. A tendência a médio e longo prazo é de expansão e a entrada de novos produtores para a atividade, atraindo investimentos competitivos.

A situação 2 representa lucro normal ($RMe = CTMe$), que paga todos os recursos aplicados na atividade em questão. A remuneração é igual à de outras alternativas (custo de oportunidade) e por isso se diz que o lucro é normal. Seria o que o produtor receberia se aplicasse os recursos (insumos e serviços) na alternativa considerada. Por exemplo, o valor com base na taxa de juros estipulada para o cálculo de rendimento alternativo. A atividade permanece sem expansão, mas também sem retração e a tendência a curto e longo prazos é de equilíbrio.

Há também a situação de resíduo: a palavra resíduo se refere a alguma remuneração (parte do custo alternativo se positivo) ou representa prejuízo (no caso negativo). Assim, podem-se apresentar situações de resíduo positivo ($CTMe > RMe > CopTMe$), resíduo nulo ($RMe = CopTMe$) e resíduo negativo ($RMe < CopTMe$). Neste último caso, ainda pode-se ver se está pelo menos cobrindo o CopVMe, que representa os gastos de curto prazo ou o chamado capital de giro.

A situação 3a refere-se ao resíduo positivo ($CTMe > RMe > CopTMe$), que paga todos os recursos aplicados na atividade ($RMe > CopTMe$). A remuneração é menor que a de outras atividades (custo de oportunidade) e, neste caso, o produtor estaria diante de uma situação em que está rendendo menos do que os juros ou aluguel ou de outra base de cálculo para custo alternativo. A tendência é de permanecer na

atividade, mas, no longo prazo, poderia buscar outras melhores alternativas de aplicação do capital.

A situação 3b refere-se ao resíduo nulo ($RMe=CopTMe$), que paga todos os recursos de produção ($RMe=CopTMe$). Nesta situação não há remuneração alternativa, ou seja, a atividade deixa de ganhar o equivalente ao custo alternativo. A tendência é de permanecer na atividade, mas poderia abandoná-la se os resultados não melhorarem.

A situação 3c refere-se ao resíduo negativo com cobertura de parte do custo fixo ($CopTMe>RMe>CopVMe$), que paga os recursos variáveis e parte dos fixos. A tendência a médio e longo prazo é retrain e sair da atividade.

A situação 3d ocorre quando o resíduo é negativo sem cobertura dos recursos fixos ($RMe=CopVMe$) e somente parte dos recursos variáveis. A tendência é de sair da atividade.

No resíduo negativo, sem cobrir os recursos variáveis ou capital de giro ($Rme<CopVMe$), ocorre a necessidade de subsidiar os recursos variáveis. A saída da atividade reduz os prejuízos.

3.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os resultados das variáveis avaliadas foram submetidos à verificação de dados discrepantes (GRUBBS, 1969), normalidade dos resíduos (SHAPIRO; WILK, 1965), homogeneidade de variâncias (BARTLETT, 1937). Posteriormente os dados originais com resíduos normalmente distribuídos e variâncias homogêneas foram submetidos à análise de variância pelo teste F e, entre os tratamentos, suas médias foram comparadas pelo teste de Dunnett (1955). Também efetuou-se, pelo teste t de Student (1908), a comparação das médias de algumas variáveis com valores de referência e resultados obtidos em outros trabalhos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O manejo da vegetação espontânea, o arranjo de plantio e o uso de *mulching* (tratamentos adicionais) não interferiram na produtividade, massa média e classificação comercial dos frutos, (Apêndice A), custo operacional fixo, custo operacional variável, custo operacional total, custo fixo total, custo variável total, custo total, receita total, receita líquida, lucro e no índice de rentabilidade (Apêndice B).

4.1 PRODUTIVIDADE

A produtividade média do abacaxizeiro foi de 25.502,07 kg ha⁻¹ (Tabela 3). Esta é decorrente da densidade de 25.000 plantas, superior ao número de plantas por hectare utilizado no Acre que varia de 12.000 a 20.000.

Andrade Neto et al. (2011), destacam que um dos problemas da cultura do abacaxi no estado do Acre é o espaçamento resultando em baixos índices de produtividade. Diferentes respostas foram observadas em estudos com abacaxizeiro, 80.250 kg ha⁻¹ (GADELHA et al., 1980) e 10.921 kg ha⁻¹ (CARDINALI; ANDERSEN, 1971), com a população de 25.000 plantas ha⁻¹.

Tabela 3 - Produtividade média do abacaxizeiro orgânico (kg ha⁻¹) em dois manejos da vegetação espontânea, roçadeira costal motorizada e cultivador com tração animal, em fileiras simples, duplas e triplas. Sítio Seridó, Rio Branco - Acre, 2014

Manejo	Arranjos de plantio		
	Simples	Duplas	Triplas
Cultivador	29.114,05 ^{ns}	25.272,46 ^{ns}	23.021,99 ^{ns}
Roçadeira	24.527,01	26.511,68	25.938,99
<i>Mulching</i>	Cultivador		25.592,88
	Roçadeira		24.037,54

1. Não foi aplicado o teste de comparação de médias pois o F de interação não foi significativo.

2. Médias que não diferem (ns) significativamente com a média do tratamento adicional (*mulching*), pelo teste de Dunnett, a 5% de probabilidade.

Em cultivo agroecológico de baixo uso de insumos, a produtividade e a massa média de frutos pode ser baixa, no entanto, há alta rentabilidade econômica, atingida pelos preços praticados no mercado local e devido ao baixo custo de produção (CASTRO, 2005). Na horticultura orgânica, por exemplo, o custo de produção é cerca de 25% menor que no sistema convencional (SOUZA, 2005).

Reduzir a utilização de matéria e energia, mantendo alto o balanço energético

na produção, é um dos princípios da agroecologia, gastando o mínimo de energia no processo produtivo (SOUZA; RESENDE, 2006); e não apenas substituir insumos sintéticos por naturais (CANUTO, 2004).

O manejo da vegetação espontânea na cultura do abacaxi é importante para o aumento de produtividade e da massa média do fruto, pois se trata de uma cultura de pequeno porte que apresenta desenvolvimento vegetativo inicial lento, favorecendo a extração de água e nutrientes pela vegetação espontânea (CATUNDA et al., 2005). Este efeito é mais evidente em sistemas de cultivo de alto uso de insumos, em que as plantas crescem rapidamente e necessitam de maiores quantidades de nutrientes, água e luz.

Na Bahia, capinas a intervalos de um mês proporcionaram frutos de massa superior a 1,3 kg e a intervalos de dois meses a produtividade diminuiu (REINHARDT et al., 1981) sendo necessárias de 12 a 16 capinas por ciclo (CUNHA, 2007). Reinhardt e Cunha (2005), verificaram que na fase reprodutiva, após a diferenciação floral do abacaxizeiro, a competição com a vegetação espontânea não interferiu significativamente na produtividade e na massa média do fruto.

4.2 MASSA MÉDIA E CLASSIFICAÇÃO COMERCIAL DOS FRUTOS

A massa média do fruto foi de 1,090 kg (Tabela 4). O abacaxi comercial pode ser produzido com massa média de 1,48 kg (ALMEIDA et al., 2014), 1,73 kg (MELO et al., 2006) ou 2,29 kg (LEONEL et al., 2014).

A análise de variância não evidenciou efeito estatístico significativo para a classificação dos frutos comercializados a R\$ 1,00, R\$ 2,00, R\$ 3,00 e R\$ 4,00, distribuídos em 49,13%, 24,40%, 16,24% e 10,22%, respectivamente (Tabelas 5, 6, 7 e 8), variando entre os manejos da vegetação espontânea e arranjos de plantio empregados.

Souza et al. (2011), observaram que a competição entre a cultura de valor econômico e a vegetação espontânea em determinado nível, pode diminuir a massa do fruto e a produtividade, dificultando a comercialização, pois o consumidor brasileiro prefere frutos com massa acima de 1,5 kg. Por outro lado, o mercado internacional exige frutos com massa variando entre 0,5 e 1,0 kg, conforme destacado por Santana et al., (2001).

Carvalho et al. (2005) e Gondim e Azevedo (2002) observaram que plantas

induzidas tardiamente, com maior acúmulo de reservas produzem frutos com massa superior. No entanto, apesar da indução floral neste experimento ter sido realizada aos 14 meses após o plantio, os frutos apresentaram tamanho e massa reduzidos, possivelmente devido a pouca precipitação pluviométrica (Tabela 2), na fase de reprodução e baixa fertilidade natural do solo.

De acordo com Carvalho et al. (2005), a necessidade hídrica do abacaxizeiro se dá principalmente nos períodos vegetativo e floração, o déficit hídrico pode afetar a produção e a qualidade do fruto.

No Acre há um período de baixa precipitação pluviométrica de aproximadamente três meses, nos quais as chuvas mensais não ultrapassam 50 mm, percorrendo índices em torno de 33 mm no mês de junho (DUARTE, 2006).

Outro fator fundamental é a disposição das plantas do pomar, tanto para o manejo como para o melhor aproveitamento da luminosidade.

Tabela 4 - Massa média do fruto (g fruto⁻¹) em dois manejos da vegetação espontânea, roçadeira costal motorizada e cultivador com tração animal, em fileiras simples, duplas e triplas. Sítio Seridó, Rio Branco - Acre, 2014

Manejo	Arranjos de plantio		
	Simple	Duplas	Triplas
Cultivador	1,1646 ^{ns}	0,9209 ^{ns}	1,0605 ^{ns}
Roçadeira	1,1620	1,0901	1,1926
<i>Mulching</i>	Cultivador		1,0237
	Roçadeira		1,1052

1. Não foi aplicado o teste de comparação de médias pois o F de interação não foi significativo.

2. Médias que não diferem (ns) significativamente com a média do tratamento adicional (*mulching*), pelo teste de Dunnett, a 5% de probabilidade.

O arranjo de plantio facilita os tratos culturais, favorece o manejo da vegetação espontânea e maximiza o aproveitamento dos recursos ambientais (ALBUQUERQUE et al., 2012). Todavia, quando a concorrência se eleva ao ponto crítico, as plantas começam a competir pelos recursos disponíveis (HORWITH, 1985), podendo ocorrer redução da massa do fruto (SOUZA, 2006).

Os frutos comercializados a R\$ 1,00 (Tabela 4) encontram-se dentro do intervalo dos resultados obtidos por Cerqueira et al. (2004), nos quais a massa almejada na comercialização varia de 1,0 a 1,5 kg e no mercado internacional varia de 0,5 a 1,0 kg, abaixo da preferência dos brasileiros que é de 1,2 a 1,5 kg. Neste experimento, a massa média do fruto foi menor que massa exigida dentro da classificação para comercialização para frutos de polpa amarela com massa entre 1,2

kg a 1,5 kg (CEAGESP, 2003). Bengozi et al. (2007) destacam que no mercado nacional não há uniformidade da massa dos frutos comercializados.

O resultado do experimento é inferior ($p > 0,05$) ao mencionado pelos técnicos da Embrapa, que descreveram o material RBR-1 com potencial de produzir frutos com massa de 1,69 kg, usando mudas convencionais e nas condições do Estado do Acre (RITZINGER, 1996). A massa do fruto do abacaxizeiro obtido neste estudo foi inferior ($p > 0,05$) aos 1,74 kg citado por Melo et al. (2006) e 1,77 kg citado por Souza et al. (2007) que depende, entre outros fatores, especialmente do estado nutricional e estágio de crescimento alcançado pela planta quando da diferenciação floral (CUNHA et al., 1999).

Provavelmente, a maior produção de frutos menores 49,13%, comercializados a R\$ 1,00, esteja relacionada com a baixa disponibilidade hídrica no período do verão amazônico e a reduzida fertilidade natural do solo. A baixa massa do fruto possivelmente poderia ser aumentada, neste caso, com a utilização de irrigação (ALMEIDA et al., 2002; MELO et al., 2006; SOUZA et al., 2007; SOUZA et al., 2009) e de adubação equilibrada (TEIXEIRA et al., 2002; SPIRONELLO et al., 2004; COELHO et al., 2007).

Alguns autores destacam que o uso da irrigação complementar possibilita incremento na produção da cultura (ALMEIDA et al. 2002, SOUZA et al. 2007). Carvalho (1998), na região produtora de abacaxi no Triângulo Mineiro, destaca que em áreas irrigadas o aumento da produção pode chegar até 30%. Entretanto, a rentabilidade da cultura nestas áreas diminui, devido aos custos fixos adicionais com aquisição, manutenção e depreciação de equipamentos utilizados em áreas irrigadas, que podem representar mais da metade dos custos de produção da lavoura de abacaxi (PONCIANO et al., 2006).

Tabela 5 - Porcentagem (%) de frutos comercializados a R\$ 1,00 em dois manejos da vegetação espontânea, roçadeira costal motorizada e cultivador com tração animal, em fileiras simples, duplas e triplas. Sítio Seridó, Rio Branco - Acre, 2014

Manejo	Arranjos de plantio		
	Simples	Duplas	Triplas
Cultivador	34,57 ^{ns}	72,22 ^{ns}	55,93 ^{ns}
Roçadeira	42,30	50,83	38,95
<i>Mulching</i>	Cultivador		59,72
	Roçadeira		48,79

1. Não foi aplicado o teste de comparação de médias pois o F de interação não foi significativo.

2. Médias que não diferem (ns) significativamente com a média do tratamento adicional (*mulching*), pelo teste de Dunnett, a 5% de probabilidade.

Tabela 6 - Porcentagem (%) de frutos comercializados a R\$ 2,00 em dois manejos da vegetação espontânea, roçadeira costal motorizada e cultivador com tração animal, em fileiras simples, duplas e triplas. Sítio Seridó, Rio Branco - Acre, 2014

Manejo	Arranjos de plantio		
	Simple	Duplas	Triplas
Cultivador	30,81 ^{ns}	17,22 ^{ns}	30,17 ^{ns}
Roçadeira	20,80	20,90	26,47
<i>Mulching</i>	Cultivador		12,50
	Roçadeira		25,60

1. Não foi aplicado o teste de comparação de médias pois o F de interação não foi significativo.

2. Médias que não diferem (ns) significativamente com a média do tratamento adicional (*mulching*), pelo teste de Dunnett, a 5% de probabilidade.

Tabela 7 - Porcentagem (%) de frutos comercializados a R\$ 3,00 em dois manejos da vegetação espontânea, roçadeira costal motorizada e cultivador com tração animal, em fileiras simples, duplas e triplas. Sítio Seridó, Rio Branco - Acre, 2014

Manejo	Arranjos de plantio		
	Simple	Duplas	Triplas
Cultivador	29,27 ^{ns}	8,33 ^{ns}	7,78 ^{ns}
Roçadeira	18,33	16,07	17,67
<i>Mulching</i>	Cultivador		19,44
	Roçadeira		11,46

1. Não foi aplicado o teste de comparação de médias pois o F de interação não foi significativo.

2. Médias que não diferem (ns) significativamente com a média do tratamento adicional (*mulching*), pelo teste de Dunnett, a 5% de probabilidade.

Tabela 8 - Porcentagem (%) de frutos comercializados a R\$ 4,00 em dois manejos da vegetação espontânea, roçadeira costal motorizada e cultivador com tração animal, em fileiras simples, duplas e triplas. Sítio Seridó, Rio Branco - Acre, 2014

Manejo	Arranjos de plantio		
	Simple	Duplas	Triplas
Cultivador	5,35 ^{ns}	2,22 ^{ns}	6,11 ^{ns}
Roçadeira	18,56	12,14	16,91
<i>Mulching</i>	Cultivador		8,33
	Roçadeira		14,15

1. Não foi aplicado o teste de comparação de médias pois o F de interação não foi significativo.

2. Médias que não diferem (ns) significativamente com a média do tratamento adicional (*mulching*), pelo teste de Dunnett, a 5% de probabilidade.

4.3 ANÁLISE ECONÔMICA

A rentabilidade econômica dos tratamentos neste experimento foi de lucro supernormal, em que a receita total foi maior que o custo total (RL>CT), ou seja, o lucro adicional proporcionado, paga todos os recursos aplicados na atividade

econômica. Apesar da baixa produtividade e classificação dos frutos, o preço pago ao abacaxi orgânico na região, aliado ao baixo custo de produção promoveu esta lucratividade, este fenômeno também foi observado por Araújo Neto et al. (2008) em cultivo orgânico de maracujá e Silva et al. (2009) em cultivo orgânico de milho.

O lucro variou de 47,11 a 62,78 % (Tabelas 9 e 10), superiores ($p < 0,05$) a remuneração de outras atividades econômicas como constatado por Barreto et al. (2010) cultivando mamão e Furlaneto et al. (2011) cultivando maracujá.

Tabela 9 - Dados da análise econômica da produção orgânica de abacaxi, cv. RBR-1, com manejo da vegetação espontânea utilizando cultivador à tração animal em três arranjos de plantio dispostos em fileiras simples, duplas e triplas e o tratamento adicional com cobertura plástica (*mulching*) em fileiras triplas, Sítio Seridó, Rio Branco - Acre, 2014

Indicador	Cultivador à tração animal			
	Simple	Dupla	Tripla	Plástico
PD	29.114,05	25.272,46	23.021,99	25.592,88
COPF	34,59	25,01	23,58	23,01
COPV	16.419,34	16.524,73	16.894,96	20.536,46
COPT	16.453,93	16.549,75	16.918,54	20.559,46
CFT	332,56	322,40	320,89	320,28
CVT	17.404,50	17.516,22	17.908,65	21.768,64
CT	17.737,06	17.838,62	18.229,54	17.202,90
RT	51.346,15	35.138,89	41.016,48	44.097,22
RL	33.609,09	17.300,27	22.786,94	26.894,32
L	62,28	47,11	51,49	55,05
IR	204,26	104,53	134,68	130,81
RMOF	208,50	110,73	138,19	180,20

PD= produtividade (kg ha^{-1}); COPF= custo operacional fixo (R\$/dia); COPV= custo operacional variável (R\$/ha); COPT= Custo operacional total (R\$/ha); CFT= custo fixo total (R\$/ha); CVT= custo variável total (R\$/ha); CT= custo total (R\$/ha); RT= receita total (R\$/ha); RL= receita líquida (R\$/ha); L= lucro (%); IR= índice de rentabilidade (%); RMOF= remuneração da mão de obra familiar (R\$/ha).

O grau de atratividade (IR) do empreendimento, determinado pelo índice de rentabilidade variou de 104,53 a 204,26 % (Tabelas 7 e 8) superiores ($p > 0,05$) aos valores obtidos por Pedreira et al (2008) em cultivos de abacaxi irrigado na Bahia e Araújo Neto et. al (2008) em cultivos de maracujazeiro-amarelo orgânico no Acre. Desta forma, os valores obtidos neste experimento foram acima do mercado caracterizando o baixo investimento em custo fixo e variável para esta atividade influenciada também pelo alto preço da fruta, praticados no mercado local.

Tabela 10 - Dados da análise econômica da produção orgânica de abacaxi, cv. RBR-1, com manejo da vegetação espontânea utilizando roçadeira costal motorizada em três arranjos de plantio dispostos em fileiras simples, duplas e triplas e o tratamento adicional com cobertura plástica (*mulching*) em fileiras triplas, Sítio Seridó, Rio Branco - Acre, 2014

Indicador	Roçadeira costal motorizada			
	Simple	Dupla	Tripla	Plástico
PD	24.527,01	26.511,68	25.938,99	24.037,54
COPF	71,36	34,59	25,01	58,08
COPV	16.053,67	16.419,34	16.524,73	20.209,72
COPT	16.125,03	16.453,93	16.549,75	20.267,80
CFT	371,54	351,49	322,40	357,46
CVT	17.016,89	16.851,41	17.516,22	21.422,30
CT	17.388,43	17.202,90	17.202,90	17.202,90
RT	49.025,00	40.273,81	45.166,17	42.490,73
RL	31.636,57	23.070,91	27.963,27	25.287,82
L	62,78	51,67	60,82	56,60
IR	196,19	140,21	168,96	124,77
RMOF	109,23	155,05	178,64	188,53

PD= produtividade (kg ha⁻¹); COPF= custo operacional fixo (R\$/dia); COPV= custo operacional variável (R\$/ha); COPT= Custo operacional total (R\$/ha); CFT= custo fixo total (R\$/ha); CVT= custo variável total (R\$/ha); CT= custo total (R\$/ha); RT= receita total (R\$/ha); RL= receita líquida (R\$/ha); L= lucro (%); IR= índice de rentabilidade (%); RMOF= remuneração da mão de obra familiar (R\$/ha).

A remuneração da mão de obra familiar que variou de R\$ 109,23 dia a R\$ 208,50 dia, superiores ($p > 0,05$) a remuneração paga a trabalhadores rurais na região como no estudo feito por Oliveira (2009) condição que justifica a permanência de trabalhadores no campo e indica necessidade de manutenção de programas de distribuição de terra e assistência técnica, principalmente dentro da política de assistência técnica e extensão rural (BRASIL, 2004).

5 CONCLUSÃO

A produção de abacaxi em cultivo orgânico com baixo uso de insumos pode ter a vegetação espontânea manejada com roçadeira costal motorizada ou com cultivador à tração animal independentemente do arranjo de plantio em linhas simples, dupla ou tripla, que não altera a produtividade e a massa do fruto e mantem lucro supernormal da atividade.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, C. J. B.; TARDIN, F. D.; PARRELLA, R. A. da C.; GUIMARÃES, A. de S.; OLIVEIRA, R. M. de; SILVA, K. M. de J. Sorgo sacarino em diferentes arranjos de plantas e localidades de Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 11, n. 1, p. 69-85, jan./abr. 2012.
- ALMEIDA, O. A. de; SOUZA, L. F. da S.; REINHARDT, D. H.; CALDAS, R. C. Influência da irrigação no ciclo do abacaxizeiro cv. Pérola em área de tabuleiro costeiro da Bahia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal. v. 24, n. 2, p. 431-435, ago. 2002.
- ALMEIDA, U. O. de; ANDRADE NETO, R. de C.; CADES, M.; FREDENBERG, N. T. N.; GONÇALVES, L. V. M. Produção e qualidade física de abacaxis em cultivo irrigado em diferentes épocas de plantio. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 23., 2014, Cuiabá. **Anais...** Cuiabá: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2014.
- ALTIERI, M. A. **Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável**. 5. ed. Porto Alegre: UFRGS, 2009.
- ALTIERI, M. A. **Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável**. Guaíba: Agropecuária, 2002.
- ALTIERI, M. A.; SILVA, E. do N.; NICHOLLS, C. I. **O papel da biodiversidade no manejo de pragas**. Ribeirão Preto: Holos, 2003.
- ALVES, A. A. C.; SILVA, A. F. Embrapa mandioca e fruticultura. **Cultivo da mandioca para a Região Semi-Árida**. Disponível em: http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mandioca/mandioca_semiarido/coeficientestecnicos.htm, 2003. Acesso em: 05 maio 2014.
- ANDRADE NETO, R. C.; NEGREIROS, J. R. da S.; ARAÚJO NETO, S. E. de; CAVALCANTE, M. de J. C.; ALECIO, M. R.; SANTOS, R. S. **Gargalos tecnológicos da fruticultura no Acre**. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2011. (Documentos, 123).
- ANTUNES, L. E. C.; RASEIRA, M. do. C. B. **Aspectos técnicos da cultura da amoreira-preta**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2004. (Documentos, 122).
- ARAÚJO, I. C. L.; MELO, V. de F.; ABATE, G.; DOLATTO, R. G. Sorção de diuron em minerais da fração argila. **Química Nova**, v. 35, n. 7, p. 1312-1317, jun. 2012.
- ARAÚJO NETO, S. E. de; FERREIRA, R. L. F.; PONTES, F. S. T.; NEGREIROS, J. R. da S. Rentabilidade econômica do maracujazeiro-amarelo plantado em covas e em plantio direto sob manejo orgânico. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 30, n. 4, p. 940-945, dez. 2008.
- ARGENTA, G.; SILVA, P. R. F. da.; SANGOI, L. Arranjo de plantas em milho: análise do estado-da-arte. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 31, n. 6, p. 1075-1084, dez. 2001.

ARISMENDI, L. G. **Efeito de métodos de produção de mudas e população no rendimento de repolho (*Brassica oleracea* var., *capitata*)**. 1975, 50 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa: UFV, Viçosa, MG, 1975.

ASSIS, R. L. de; ROMEIRO, A. R. Agroecologia e agricultura orgânica: controvérsias e tendências. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Curitiba, v. 6, n. 6, p. 67-80, jul./dez. 2002.

BALBINOT JUNIOR, A. A.; FLECK, N. G. Manejo de plantas daninhas na cultura de milho em função do arranjo espacial de plantas e características dos genótipos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 35, n. 1, p. 245-252, jan./fev. 2005.

BARRETO, H. B. F.; COSTA, E. M. da; OLIVEIRA, D. M. de; SILVA, K. B. da; ARAÚJO, J. A. de M. Custos de produção e rentabilidade do cultivo do mamão formosa (*Tainung n 1*) na cidade de Baraúna - RN. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v. 5, n. 2, p. 96-102, abr./jun. 2010.

BARTLETT, M. S. Properties of sufficiency and statistical tests. **Proceedings of the Royal Society of London**, London, v. 160, p. 268-282, May 1937.

BAYMA, M. M. A.; SÁ, C. P. de; GONZAGA, D. S. de O. M.; KLEIN, M. A. **Boletim de preços de produtos agropecuários e florestais do Estado do Acre**. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2012. (Boletim, 2).

BENGOZI, F. J. **Procedência, sazonalidade e qualidade físico-química do abacaxi comercializado na CEAGESP - São Paulo**. 2006. 151 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia - Horticultura) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Botucatu, 2006.

BENGOZI, F. J.; SAMPAIO, A. C.; POTO, M. H. F.; MISCHAN, M. M.; PALLAMIN, M. L. Qualidade física e química do abacaxi comercializado na CEAGESP - São Paulo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 29, n. 3, p. 540-545, dez. 2007.

BRASIL, Casa Civil. **Lei 10.831 de 23 de dezembro de 2003**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/2003/L10.831.htm>. Acesso em: 29 nov. 2014.

BRASIL, Ministério do Desenvolvimento Agrário. **Plano nacional de assistência técnica e extensão rural (Pnater)**. Brasília, DF: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2014.

CAETANO, L. C. S.; VENTURA, J. A.; COSTA, A. de F. S. da; GUARÇONI, R. C. Efeito da adubação com nitrogênio, fósforo e potássio no desenvolvimento, na produção e na qualidade de frutos do abacaxi Vitória. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal: SP, v. 35, n. 3, p. 883-890, set. 2013.

CANUTO, J. C. Dimensão socioambiental da agricultura sustentável. In: UZÊDA, M. C. (Org.) **O desafio da agricultura sustentável: alternativas viáveis para o sul da Bahia**. Ilhéus: Editus, 2004. p.13-32.

CAVALLARO JÚNIOR, M. L.; TRANI, P. E.; PASSOS, F. A.; KUHN NETO, J.; TIVELLI, S. W. Produtividade de rúcula e tomate em função da adubação de N e P orgânica e mineral. **Bragantina**, Campinas, v. 68, n. 2, p. 347-356, abr./jun. 2009.

CARVALHO, A. M. Irrigação no abacaxizeiro. **Informe Agropecuário**. Belo Horizonte, v. 19, n. 195, p. 58-61, 1998.

CARVALHO, J. G.; OLIVEIRA JÚNIOR, J. P.; PAULA, M. B. de; BOTREL, N. Influência dos nutrientes na qualidade de frutos. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 17, n. 180, p. 52-55, 1994.

CARVALHO, S. L. C. de; NEVES, C. S. V. J.; BURKLE, R. MARUR, C. J. Época de indução floral e soma térmica do período do florescimento à colheita de abacaxi Smooth Cayenne. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal, v. 27, n. 3, p. 430-433, dez. 2005.

CASTRO, M. M. de; **Análise econômica e tecnológica da produção orgânica de propriedades de agricultura familiar do distrito federal e entorno**. 2005, 42 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2005.

CATUNDA, M. G.; FREITAS, S. P.; OLIVEIRA, J. G.; SILVA, C. M. M. Efeitos de herbicidas na atividade fotossintética e no crescimento de abacaxi. **Plantas Daninhas**, Viçosa: MG, v. 23, n. 1, p. 115-121, jan./mar. 2005.

CEAGESP. **Programa brasileiro para modernização da horticultura**: normas de classificação do abacaxi. São Paulo: Central de qualidade em horticultura, 2003. (Documentos, 24).

CERQUEIRA, A. P.; FONSECA, A. A. O.; HANSEN, D. de S.; PEIXOTO, C. P.; CUNHA, E. C.; SILVA, S. A. Características pós-colheita em frutos de abacaxi Pérola comercializados em quatro supermercados na cidade de Salvador-Ba. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 18., 2004, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2004.

CHOAIRY, S. A.; FERNANDES, P. D. Densidades de plantio na cultura do abacaxi. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 18, n. 9, p. 985-988, set. 1983.

CUNHA, G. A. P. da; CABRAL, J. R. S.; SOUZA, L. F. da S. (Org.). **O abacaxizeiro - cultivo, agroindústria e economia**. Brasília, DF: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 1999.

CUNHA, G. A. P. Dados da abacaxicultura brasileira. Abacaxi on-line. Embrapa - ETA, v. 5, n. 2, maio/ago. 2007. Disponível em: <http://www.todafruta.com.br/todafruta/arquivos/957.pdf> Acesso em: 23/08/2014.

CUNHA, G. A. P. da; REINHARDT, D. H. **Consortiação de culturas com o abacaxizeiro**: instalação da cultura - consorciação e tratos culturais - controle de mato. 2007. Disponível em: http://www.infobibos.com/Artigos/2007_4/consorcio/index.htm. Acesso em: 06 set. 2013.

CUNHA, G. A. P. da; REINHARDT, D. H.; MATOS, A. P. de; SOUZA, L. F. da S.; SANCHES, N. F.; CABRAL, J. R. S.; ALMEIDA, O. A. de. **Recomendações técnicas para o cultivo do abacaxizeiro**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2005. (Circular técnica, 73).

DECOTEAU, D. R.; GRAHAM, H. A. H. Plant spatial arrangement affects growth, yield, and pod distribution of Cayenne peppers. **HortScience**, Alexandria, v. 29, n. 3, p. 149-151, Mar., 1994.

DURIGAN, J. C. Controle de plantas daninhas na cultura do abacaxi. In: RUGIEIRO, C. (Ed.). In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE ABACAXICULTURA, 1., 1982. Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: FCAV, 1982. p. 252-267.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA; SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. **Iniciando um pequeno grande negócio agroindustrial: frutas desidratadas**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. 115 p. (Série Agronegócios).

FAOSTAT: fao statistical databases. Disponível em: <http://faostat.fao.org/site/613/DesktopDefault.aspx?PageID=613#ancor>. Acesso em: 26 ago. 2014.

FEIDEN, A.; ALMEIDA, D. L. de; VITOI, V.; ASSIS, R. L. de. Processo de conversão de sistemas de produção convencionais para sistemas de produção orgânicos. **Cadernos de Ciência e Tecnologia**, Brasília, DF, v. 19, n. 2, p. 179-204, maio/ago. 2002.

FISCHER, R. A.; MILES, R. E. The role of spatial pattern in the competition between crop plants and weeds. A theoretical analysis. **Mathematical Biosciences**, New York, v. 18, p. 335-350, 1973.

FONTANÉTTI, A.; CARVALHO, G. J.; MORAIS, A. R.; ALMEIDA, K.; DUARTE, W. F. Adubação verde no controle de plantas invasoras nas culturas de alface-americana e de repolho. **Ciências Agrotécnicas**, Lavras, v. 28, n. 5, p. 967-973, set./out. 2004.

FREITAS, K. K. C. de. **Espaçamentos e épocas de plantio no desempenho produtivo da rúcula**. 2006, 50 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia), Universidade Federal Rural do Semi-árido, Mossoró, 2006.

FURLANETO, F. de P. B.; MARTINS, A. N.; ESPERANCINI, M. S. T.; VIDAL, A. de A.; OKAMOTO, F. Custo de produção do maracujá-amarelo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. especial, p. 441-446, out. 2011.

GARÇONI, A.; VENTURA, J. A. Adubação N-P-K e o desenvolvimento, produtividade e qualidade dos frutos do abacaxi Gold (MD-2). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v. 35, n. 4, p. 1367-1376, jul./ago. 2011.

GONDIM, T. M. de S.; AZEVEDO, F. F. Diferenciação floral do abacaxizeiro cv. SNG-3 em função de idade da planta e da aplicação do carbureto de cálcio. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 24, n. 2, p. 420-425, jun./ago. 2002.

GUANZIROLI, C. E.; CARDIM, S. E. de C. S. **Novo retrato da agricultura familiar: o Brasil redescoberto**. Brasília: MDA, 2000, 74 p.

GRANADA, G. G.; ZAMBIAZI, R. C.; MENDONÇA, C. R. B. Abacaxi: produção, mercado e subprodutos. **Boletim do CEPPA**, Curitiba, v. 22, n. 1, p. 405-422, jan./jun. 2004.

GRUBBS, F. E. Procedures for detecting outlying observations in samples. **Technometrics**, Princeton, v. 11, n. 1, p. 1-21, Feb. 1969.

HAFLE, O. M.; RAMOS, J. D.; ARAÚJO NETO, S. E. de, MENDONÇA, V. Rentabilidade econômica do cultivo do maracujazeiro-amarelo sob diferentes podas de formação. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 32, n. 4, p. 1082-1088, dez. 2010.

HOMMA, S. K. **Efeito do manejo alternativo sobre a descompactação do solo, fungos micorrízicos arbusculares nativos e produção em pomar convencional de tangor Murcott**. 2005. 84 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Agroecossistemas), Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005.

IBGE: Produção agrícola municipal, 2012. Disponível em: <www.sidra.ibge.gov.br>. Acesso em 28 jun. 2013.

IBGE: Produção agrícola nacional, 2014. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/>>. Acesso em 10 set. 2014.

IUCHI, V. L. **Efeito de sulfato de amônio, superfosfato simples e sulfato de potássio sobre algumas características da planta e qualidade do fruto do abacaxizeiro, Ananas comosus (L.) Merrill, variedade Smooth Cayenne**. 1978. 61 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 1978.

KIST, H. G. K.; RAMOS, J. D.; SANTOS, V. A. dos; RUFINI, J. C. M. Fenologia e escalonamento da produção do abacaxizeiro Smooth Cayenne no Cerrado de Mato Grosso. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 46, n. 9, p. 992-997, set. 2011.

LEDO, A. da S.; GONDIM, T. M. de S.; OLIVEIRA, T. K. de; NEGREIROS, J. R. da S.; AZEVEDO, F. F. de. Efeitos de indutores de florescimento nas cultivares de abacaxizeiro RBR-1, SNG-2 e SNG-3 em Rio Branco-Acre. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 26, p. 44-47, dez. 2004.

LEITE, C. A. M. **Planejamento da empresa rural**. Brasília, DF: 1998. v. 4, 66 p. Curso de Especialização por Tutoria a Distância.

LEONEL, S.; LEONEL, M.; SAMPAIO, A. C. Processamento de frutos de abacaxizeiro cv. Smooth Cayenne: perfil de açúcares e ácidos dos sucos e composição nutricional da farinha de cascas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 36, n. 2, p. 433-439, jun. 2014.

LORENZI, H. 2000. Plantas daninhas do Brasil: Terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas. 3ª ed, Plantarum, Nova Odessa, Brasil.

MARQUES, L. S.; ANDREOTTI, M.; BUZZETTI, S.; ISEPON, J. S. Produtividade e qualidade de abacaxizeiro cv. Smooth Cayenne, cultivado com aplicação de doses e parcelamentos do nitrogênio, em Guaraci-SP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 33, n. 3, p. 1004-1014, mar. 2011.

MARTINS, A. G.; VENTURA, J. A. Adubação N-P-K e o desenvolvimento, produtividade e qualidade dos frutos do abacaxi Gold (MD-2). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v. 35, n. 3, p. 1367-1376, maio/jun. 2011.

MATOS, A. P.; TEIXEIRA, F. A.; SANCHES, N. F.; ELIAS JÚNIOR, J.; SOUZA, L. F. da S.; CORDEIRO, D. G. Roçadeira manual com motor a explosão: alternativa para o manejo integrado do mato em abacaxizais conduzidos em sistema de produção integrado. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS, 8., 2006, Vitória. **Anais...** Vitória: Incaper, 2006. p. 145.

MAZZA, J. A.; VITTI, G. C.; SILVA, M. M. Características de solo e desenvolvimento radicular de citros. In: SIMPÓSIO SOBRE FISIOLOGIA, NUTRIÇÃO, ADUBAÇÃO E MANEJO PARA PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL DE CITROS, Piracicaba, 2000. **Anais...** Piracicaba: Potafos, 2000.

MELO, A. S. de; AGUIAR NETTO, A. de O.; DANTAS NETO, J.; BRITO, M. E. B.; VIÉGAS, P. R. A.; MAGALHÃES, L. T. S.; FERNANDES, P. D. Desenvolvimento vegetativo, rendimento da fruta e otimização do abacaxizeiro cv. Pérola em diferentes níveis de irrigação. *Ciência Rural*, Santa Maria, RS, v. 36, n. 1, p. 93-98, jan./fev. 2006.

MELO, A. S. de; MELO, D. L. F. M. de; COSTA, L. A.; GÓES, M. P. P.; VIÉGAS, P. R. A. Rendimento, qualidade da fruta e lucratividade do abacaxizeiro cv. Pérola em diferentes espaçamentos. **Revista de Ciências Agrárias**, Belém, v. 41, n. 1, p. 185-192, jan./jun. 2004.

MENDONZA, J. F. B. Efeitos de poda e população de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill). In: MULLER, J. J. V.; CASALI, V. W. D. (ed). **Seminários de Olericultura**. Viçosa: UFV. 1982. v. 4, p. 122-140.

MODEL, N. S.; FAVRETO, R. Comparação de custos de tratamento de controle de plantas daninhas em abacaxizeiro cultivado no Rio Grande do Sul. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, Porto Alegre, v. 16, n. 1, p. 45-50, jan./jun. 2010.

MONDIN, M. **Influência de espaçamentos, métodos de plantio e de sementes nuas e peletizadas, na produção de duas cultivares de alface (*Lactuca sativa* L.)**. 1988. 59 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1988.

NEGRETTI, P. L. D. de; BINI, D. A.; MARTINS, C. R. Avaliação da adubação orgânica em pimentão *Capsicum annuum* cultivado em sistema orgânico de produção sob ambiente protegido. **Revista da FZVA**, Uruguaiana, v. 17, n. 1, p. 27-37, jan./jun. 2010.

NICE, G. R. W.; BUEHRING, N. W.; SHAW, D. R. Sicklepod (*Senna obtusifolia*) response to shading, soybean (*Glycine max*) row spacing, and population in the three management systems. **Weed Technology**, Lawrence, v. 15, n. 1, p. 155-162, Jan. 2001.

NICOLS, M. A. Plant spacing key to greater process vegetable crop productivity. **Acta Horticulturae**, Leuven, v. 1, n. 74, p. 223-228, Jan. 1988.

NORRIS, R. F.; ELMORE, C. L. REJMÁNEK, M.; AKEY, W. C. Spatial arrangement, density, and competition between barnyardgrass and tomato: II. Barnyardgrass growth and seed production. **Weed Science**, Lawrence, v. 49, n. 1, p. 69-76, Jan. 2001.

ORTIZ-LAUREL, H.; RÖSSEL, D. Current status of animal traction in Mexico. **Agricultural Mechanization in Asia, Africa and Latin America – AMA**, v. 38, n. 1, p. 83-88, 2007.

PAULA, M. B. de; CARVALHO, J. G. de; NOGUEIRA, F. D.; SILVA, C. R. de R. Exigências nutricionais do abacaxizeiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 11, n. 130, p. 27-31, 1985.

PEDREIRA, E. M.; CARDOSO, C. E. L.; GUERREIRO, M. S. S.; ALMEIDA, O. A. de; SOUZA, L. F. da S. Custo de produção do abacaxi Pérola irrigado em condições de risco, no Estado da Bahia. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, 46., 2008, Rio Branco, AC. Anais... Rio Branco, AC: Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 2008.

PEREIRA, A. P. A. **Qualidade pós-colheita de frutos de abacaxi Pérola e Turiacu : influências das condições de armazenamento e avaliação sensorial**. 2013. 81 f. Dissertação (Mestrado em Agroecologia) - Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, MA, 2013.

PEREIRA, R. G. de A.; COSTA, R. S. C. da. O controle de plantas daninhas no cafezal com tração animal em Rondônia. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 3., 2003, Porto Seguro. **Resumos...** Brasília, DF: Embrapa Café, 2003. p. 523.

PONCIANO, N. J.; CONSTANTINO, C. O. R.; SOUZA, P. M. de; DETMANN, E. Avaliação econômica da produção de abacaxi (*Ananas comosus* L.) cv. Pérola na região norte fluminense. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 19, n. 1, p. 82-91, jan./mar. 2006.

PRIMAVESI, A. M. Agroecologia e manejo do solo. **Agriculturas**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 3, p. 7-10, set. 2008.

PY, C.; LACOEUILHE, J. J.; TEISON, C. **L'ananas, as culture, sés produits**. Paris: G. P. Maisonneuve et Larose et A. C. C. T., 1984.

RADOSEVICH, S.; HOLT, J.; GHERSA, C. **Weed ecology: implications for management**. 2. Ed. New York: Wiley, 1997. 588 p.

REBOLLEDO, A. M.; DEL ÁNGEL, A. L. P.; REBOLLEDO, L. M.; BECERRIL, A. E. R.; URIZA, D. A. Rendimiento y calidad de fruto de cultivares de piña en densidades de plantación. **Revista Fitotecnia Mexicana**, Chapingo, v. 29, n. 1, p. 55-62, enero./marzo. 2006.

REINHARDT, D. H. R. C.; **Produção de mudas sadias através da multiplicação rápida do abacaxizeiro**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 1980. (Comunicado técnico, 04).

REINHARDT, D. H. R. C.; SANCHES, N. F.; CUNHA, G. A. P. da; Métodos de controle de ervas daninhas na cultura do abacaxizeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 16, n. 5, p. 719-24, 1981.

REINHARDT, D. H. R. C.; Técnicas de produção e pós-colheita do abacaxi. Fortaleza: Instituto Frutal, 2002.

REIS, L. L. dos; TARSITANO, M. A. A.; HIRAKI, S. S.; BARDIVIESSO, D. M. Custo de produção e rentabilidade de abacaxizeiro cv. Pérola em Cassilândia (MS), sob diferentes doses de potássio. **Bioscience Journal**. Uberlândia, v. 28, n. 5, p. 725-733, set./out. 2012.

REIS, R. P. **Fundamentos de economia aplicada**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2007. 95 p. Texto Acadêmico.

RITZINGER, R. **Recomendação de cultivares de abacaxi para o Acre**. Rio Branco: Embrapa Acre, 1996. (Folder).

SANCHES, A. C. Manejo para produção sustentável de citros: Resultados práticos. In: SIMPÓSIO SOBRE FISIOLOGIA, NUTRIÇÃO, ADUBAÇÃO E MANEJO PARA PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL DE CITROS, Piracicaba, 2000. **Anais...** Piracicaba: Potafos, 2000.

SANTANA, L. L. de A. REINHARDT, D. H.; CUNHA, G. A. P. da; CALDAS, R. C.; Altas densidades de plantio na cultura do abacaxi cv. Smooth Cayenne, sob condições de sequeiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal, v. 23, n. 2, p. 353-358, ago. 2001.

SANTOS, A. F.; ALVES, R. S.; LEITE, N. S.; FERNANDES, R. P. M. Estudos bioquímicos da enzima bromelina do *Ananas comosus* (abacaxi). **Sientia Plena**, São Cristóvão, v. 5, n. 11, p. 101-106, nov. 2009.

SANTOS, C. A. B.; ZANDONÁ, S. R.; ESPINOLA, J. A. A.; GUERRA, J. G. M.; RIBEIRO, R. de L. D. Efeitos de coberturas mortas vegetais sobre o desempenho da cenoura em cultivo orgânico. **Horticultura Brasileira**, Seropédica, v. 29, n. 1, jan./mar. 2010.

SANTOS, G. C. dos; MONTEIRO, M. Sistema orgânico de produção de alimentos. **Alimentos e Nutrição**. Araraquara, v. 15, n. 1, p. 73-86, jan./mar. 2004.

SANTOS, J. A. dos; SOUSA, L. S.; PONTES, J. R. V. de; MOTA, H. S.; SOUSA, B. V. Diagnóstico das plantas daninhas e seu controle na cultura do abacaxizeiro (*Ananas comosus*), em conceição do Araguaia, Pará. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL, 2., 2011, Londrina. **Anais...** Londrina: Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais e de Saneamento, 2011. p. 115-118.

SANTOS, J. C. dos; SÁ, C. P. de; ARAÚJO, H. J. B. de. Aspectos financeiros e institucionais do manejo florestal madeireiro de baixo impacto em áreas de reserva legal de pequenas propriedades, na Amazônia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 37., 1999, Foz do Iguaçu. **Anais...** Brasília, DF: Sober, 1999. p. 95-99.

SHAPIRO, S. S.; WILK, M. B. An analysis of variance test for normality complete samples. **Biometrika**, Boston. v. 52, n. 3-4, p. 591-611, Dec. 1965.

SILVA, A. L. P. da; SILVA, A. P. da; SOUZA, A. P. de S.; SANTOS, D.; SILVA, S. de M.; SILVA, V. B. da. Resposta do abacaxizeiro Vitória a doses de nitrogênio em solos de tabuleiros costeiros da Paraíba. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v. 36, n. 2, p. 447-456, mar./abr. 2012.

SILVA, I. N. **Bicultivo de alface consorciada com beterraba sob diferentes quantidades de jirirana incorporadas ao solo e arranjos espaciais**. 2013. 73 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2013.

SILVA, S. E. L. da; BERNI, R. F.; SOUZA, A. das G. C. de; SOUZA, M. G. de; TAVARES, A. M. **Recomendações para o plantio do abacaxi Jupí**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2004. (Comunicado técnico, 24).

SILVA, S. S. da; ARAÚJO NETO, S. E. de; FREITAS, H. J. de; FERREIRA, R. L. F. Rentabilidade econômica da produção orgânica do milho em sistema consorciado com abacaxi. **Congresso Brasileiro de Agroecologia**. 6., 2009, Curitiba. **Anais...** Curitiba: Sociedade Brasileira de Agroecologia, 2009. p. 567-571.

SILVA, V. A.; LIMA, L. A.; ANDRADE, F. T.; FERREIRA, E. A.; SOUZA JÚNIOR, E. A. de; COLARES, M. F. B.; MOREIRA, L. L. Q. Sistemas intercalares com abacaxizeiro como alternativa de renda durante a formação de cafezais irrigados. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, DF, v. 47, n. 10, p. 1471-1479, out. 2012.

SNEDECOR, G. W.; COCHRAN, W. G. **Statistical methods**. Ames: Iowa State University Press. 1948.

SOUZA, C. B. de; SILVA, B. B. da; AZEVEDO, P. V. de. Crescimento e rendimento do abacaxizeiro nas condições climáticas dos tabuleiros costeiros do Estado da Paraíba. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. Campina Grande, v. 11, n. 2, p.134-141, mar./abr. 2007.

SOUZA, J. L. de; **Agricultura orgânica: tecnologia para produção de alimentos saudáveis**. Vitória: Incaper, 2005.

SOUZA, J. L. de; RESENDE, P. L. **Manual de horticultura orgânica**. 2 ed. Viçosa, MG: Aprenda Fácil. 2006.

SOUZA, O. P. de; COUTINHO, A. C.; TORRES, J. L. R.; Avaliação econômica da produção do abacaxi irrigado cv. Smooth Cayenne no Cerrado, em Uberaba. **Revista Universidade Rural: Série Ciências da Vida, Seropédica**, Rio de Janeiro, v. 30, n. 1, p. 00-00, jan./jun. 2010.

SOUZA, O. P. **Densidades de plantio e irrigação nas características físicas e químicas do abacaxi cultivar Smooth Cayenne**. 2006. 70 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2006.

SOUZA, O. P. de; TEODORO, R. E. F.; MELO, B. de; TORRES, J. L. R. Qualidade do fruto e produtividade do abacaxizeiro em diferentes densidades de plantio e lâminas de irrigação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 44, n. 5, p. 471-477, maio 2009.

SOUZA, O. P. de; TORRES, J. L. R. Caracterização física e química do abacaxi sob densidades de plantio e lâminas de irrigação no triângulo mineiro. **Magistra**, Cruz das Almas, v. 23, n. 4, p. 175-185, out./dez. 2011.

SPIRONELLO, A.; QUAGGIO, J. A.; TEIXEIRA, L. A. J.; FURLANI, P. R.; SIGRIST, J. M. M. Produção e qualidade de frutos de abacaxizeiro em resposta à adubação com NPK. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 26, n. 1, p. 155-159, abr. 2004.

STEINER, K. G. **Intercropping in tropical smallholder agriculture with special reference to West Africa**. Alemanha: GTZ, 1982. 303 p.

STUDENT, The probable error of a mean. **Biometrika**, v. 6 n. 1 p. 1-25, Mar. 1908.

TAKAGUI, C.; TARSITANO, M. A. A.; BOLIANI, A. C. Custo de produção e análise econômica da cultura do abacaxizeiro (*Ananas comosus* L. Merrill cv. Smooth cayenne) em Guaraçai. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 18, n. 2, p. 219-224, jun./ago. 1996.

TEIXEIRA, G. G.; CARVALHO, R. V.; COSTA, J. V. Análise econômica e energética em sistema integrado de arroz irrigado em transição para o cultivo orgânico. **Revista Brasileira Agrociência**, Pelotas, v. 13, n. 3, p. 319-324, jul./set. 2007.

TEIXEIRA, L. A. J.; SPIRONELLO, A.; FURLANI, P. R.; SIGRIST, J. M. M. Parcelamento da adubação NPK em abacaxizeiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 24, n. 1, p. 219-224, abr. 2002.

THARP, B. E.; KELLS, J. J. Effect of glufosinate-resistant corn (*Zea mays*) population and row spacing on light interception, corn yield, and common lambsquarters (*Chenopodium album*) growth. **Weed Technology**, Lawrence, v. 15, n. 3, p. 413-418, Mar. 2001.

TUKEY, J. W. Comparing individual means in the analysis of variance. **Biometrics**, v. 5, n. 2, p. 99-114, June 1949.

WILSON, R. T. The environmental ecology of oxen used for draught power. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v. 97, n. 1-3, p. 21-37, 2003.

APÊNDICES

APÊNDICE A - Pressupostos da análise de variância da produtividade (PD), massa média do fruto (MMF) e classificação do fruto (C1), (C2), (C3) e (C4) do abacaxi, cv RBR-1, pelos testes de Bartlett (homogeneidade de variâncias) e de Shapiro-Wilk (normalidade dos erros)

Variáveis	Transformação	Bartlett		Shapiro-Wilk	
		χ^2	H0	W	Hipótese
PD	-	0,949	NR	0,988	NR
MMF	-	0,542	NR	0,982	NR
C1	-	0,095	NR	0,973	NR
C2	-	3,346	NR	0,951	NR
C3	-	1,604	NR	0,962	NR
C4	-	1,073	NR	0,953	NR

NR: não rejeita-se; R: rejeita-se.

APÊNDICE B – Tabela resumo da análise de variância da produtividade, massa média dos frutos e (%) de frutos comercializados a R\$ 1,00

Fonte Variação	GL	QUADRADOS MÉDIOS		
		Produtividade	Massa	R\$ 1,00
Limpeza (A)	1	123735,81220 ^{ns}	0,05949 ^{ns}	626,06155 ^{ns}
Erro A	3	18644670,4060	0,02979	499,68102
Arranjo (B)	2	11107140,1766	0,05452	1083,49326
Interação (AxB)	2	31023637,8489 ^{ns}	0,01635 ^{ns}	492,77573 ^{ns}
Erro B	12	11359361,6516	0,02148	590,45052
C.V. - A (%)	-	16,78	15,71	45,49
C.V. - B (%)	-	13,10	13,34	49,45

APÊNDICE C – Tabela resumo da análise de variância da (%) de frutos comercializados a R\$ 2,00; 3,00 e 4,00

Fonte Variação	GL	QUADRADOS MÉDIOS		
		(R\$ 2,00)	(R\$ 3,00)	(R\$ 4,00)
Limpeza (A)	1	66,4685 ^{ns}	29,8153 ^{ns}	768,0492 ^{ns}
Erro A	3	44,1375	243,2377	300,9472
Arranjo (B)	2	182,4087	343,3858	55,5797
Interação (AxB)	2	94,5943 ^{ns}	262,5878 ^{ns}	5,8413 ^{ns}
Erro B	12	102,4707	246,37042	102,2080
C.V. - A (%)	-	27,22	96,02	169,82
C.V. - B (%)	-	41,48	96,63	98,97