

GISLEY KAROLINE EMERICK BITANCOURT ALVES



**PRODUTIVIDADE E RENTABILIDADE DE TOMATE ORGÂNICO
CULTIVADO EM DIFERENTES AMBIENTES E NIVEIS DE INSUMOS**

RIO BRANCO – AC

2014

GISLEY KAROLINE EMERICK BITANCOURT ALVES

**PRODUTIVIDADE E RENTABILIDADE DE TOMATE ORGÂNICO
CULTIVADO EM DIFERENTES AMBIENTES E NIVEIS DE INSUMOS**

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

Orientadora: Profa. Dra. Regina Lucia F. Ferreira
Co-orientador: Prof. Dr. Sebastiao E. A. Neto

RIO BRANCO – AC

2014

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a DEUS, pela vida, por estar sempre no meu caminho me iluminando e guiando nas decisões a serem tomadas, e por todas as oportunidades que me proporciona.

Aos meus pais, meu especial agradecimento, pela confiança, força, pelo incentivo, pela determinação e luta, por ter acreditado no meu potencial e pelo carinho que tens me dado sempre em todos os momentos vividos.

Aos meus queridos tios, primos, sobrinhos, avós e irmão os meus sinceros agradecimentos, pelo companheirismo, amizade, por tudo que passamos juntos, desde momentos de alegria até mesmo no força a distancia e dizer que vocês família que amo é à base de toda minha formação.

A minha orientadora Dra. Regina Lucia Félix Ferreira e Coorientador Dr. Sebastiao Elviro de A. Neto pela compreensão, orientação, dedicação, compromisso, amizade e todo conhecimento repassado durante a realização desse trabalho. Dedico aqui o meu carinho a toda família e dizer que serão sempre lembrados.

Aos amigos Antônio Carlos, Cassiano Henrique, Karina Galvão, Romário pelo companheirismo, carinho, discussões, risadas, pelos momentos felizes e incentivo de cada um durante essa etapa de minha vida.

Aos colaboradores Antônio Carlos, Edy, Dra. Regina Lucia Félix Ferreira e Dr. Sebastiao Elviro de A. Neto que me auxiliaram nas etapas deste trabalho. Obrigada pela atenção e compromisso.

E a todos aqueles que contribuíram para a conclusão de mais uma etapa de minha vida, que participaram de forma direta ou indiretamente durante este curso de pós-graduação.

*“Liberdade ainda que tarde, e o sonho...
Agora é realidade...
Pois confiança no futuro
Nunca pode ser pior que o que passou
Tem malícia, tem tambores
Até discos voadores
Pousam sempre por aqui
Impunidades e segredos
Mas a gente sempre dá um jeito
De voltar a ser feliz”.*

Jota Quest

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar a produtividade e rentabilidade de cultivares de tomate orgânico cultivado em campo e ambiente protegido com alto e baixo nível de insumos. Os experimentos foram conduzidos em ambiente protegido e campo, ambos no delineamento em blocos casualizados completos (DBC), em esquema de parcelas subdivididas 2x3, sendo a parcela principal composta por dois níveis de insumos e a subparcela pelas cultivares copa (Santa Kruz Kada, IPA 6 e Santa Clara), com cinco repetições totalizando 30 parcelas com três plantas cada. As variáveis avaliadas para características produtivas foram massa média de frutos total e comercial (g fruto^{-1}), número de frutos total e comercial por planta, produtividade total e comercial de frutos (kg ha^{-1}), e para indicadores econômicos o custo operacional fixo médio ($\text{R\$/kg}$), custo operacional variável médio ($\text{R\$/kg}$), custo operacional total médio ($\text{R\$/kg}$), custo total médio ($\text{R\$/kg}$), produção para cobertura total (kg/m^2), rentabilidade ($\text{R\$/kg}$). O alto uso de insumos proporciona aumento de produtividade total e comercial para a cultivar IPA 6 em ambiente protegido, para cultivar Santa Clara em campo e para a cultivar Santa Kruz apenas resposta em produtividade comercial. O ambiente protegido aumenta a produtividade total e comercial apenas para a Santa Clara com baixo uso de insumos. O cultivo orgânico de tomate proporciona lucro supernormal ($\text{RMe} > \text{CTMe}$) para Santa Kruz em ambiente protegido com baixo uso de insumos, no campo com alto uso de insumos e para a IPA 6 em condições de campo com baixo uso de insumos.

Palavras-chave: *Lycopersicon esculentum*. Cultivo orgânico. Indicadores econômicos.

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the productivity and profitability of organic tomato cultivars grown in field and protected environment with high and low level inputs. The experiments were conducted under greenhouse and field conditions , both in randomized complete block design (RBD) in 2x3 split plot , the main plot was composed of two levels of inputs and the subplot cultivars Cup (Santa KruzKada , IPA 6 and Santa Clara) , with five replicates totaling 30 plots with three plants each . Variables evaluated for yield traits were average mass of total and marketable fruit (g fruit⁻¹) , number of total and marketable fruit per plant , total and marketable fruit yield (kg ha⁻¹) , and economic indicators for the operational cost fixed medium (R\$/kg) , average variable operating cost (R\$/kg), average total operating cost (R\$/kg) , average total cost (R\$/kg), output for full coverage (kg m⁻²) , cost (R\$/kg). The high use of inputs provides increased total and marketable yield for IPA 6 cultivar in greenhouse for growing Santa Clara in the field and to cultivate Santa Kruz only answer in business productivity . The protected environment increases the total and commercial yield only to Santa Clara with low input. Organic tomato cultivation provides supernormal profit (AR>ATC) to Santa Kruz protected with low input , in the field with high use of inputs and the IPA 6 in field conditions with low input environment.

Keywords: *Lycopersicon esculentum*. Organic cultivation. Economic indicators.

LISTA DE TABELAS

| | | |
|------------|--|----|
| Tabela 1 - | Resultado da análise química do argissolo amarelo plíntico a profundidade de 0-20cm para o ambiente protegido utilizado no experimento em Rio Branco – AC, 2013 | 22 |
| Tabela 2 - | Resultado da análise química do argissolo amarelo plíntico a profundidade de 0-20cm para o campo utilizado no experimento em Rio Branco – AC, 2013..... | 22 |
| Tabela 3 - | Produtividade de frutos totais (kg ha^{-1}) de tomate cultivado em sistema orgânico, com alto (input) e baixo (output) uso de insumo obtidos da análise conjunta dos experimentos em ambiente protegido e campo, realizado em esquema de parcelas subdivididas, em Rio Branco, AC, 2013..... | 34 |
| Tabela 4 - | Produtividade de frutos comerciais (kg ha^{-1}) de tomate cultivado em sistema orgânico, com alto (input) e baixo (output) uso de insumo obtidos da análise conjunta dos experimentos em ambiente protegido e campo, realizado em esquema de parcelas subdivididas, em Rio Branco, AC, 2013 | 35 |
| Tabela 5 - | Massa média de frutos total (g fruto^{-1}) de tomate cultivado em sistema orgânico, com alto (input) e baixo (output) uso de insumo obtidos da análise conjunta dos experimentos em ambiente protegido e campo, realizado em esquema de parcelas subdivididas, em Rio Branco, AC, 2013 | 35 |
| Tabela 6 - | Massa média de frutos comercial (g fruto^{-1}) de tomate cultivado em sistema orgânico, com alto (input) e baixo (output) uso de insumo obtidos da análise conjunta dos experimentos em ambiente protegido e campo, realizado em esquema de parcelas subdivididas, em Rio Branco, AC, 2013..... | 36 |
| Tabela 7 - | Número de frutos totais por planta de tomate cultivado em sistema orgânico, com alto (input) e baixo (output) uso de insumo obtidos da análise conjunta dos experimentos em ambiente protegido e campo, realizado em esquema de parcelas subdivididas, em Rio Branco, AC, 2013 | 37 |
| Tabela 8 - | Número de frutos comerciais por planta de tomate cultivado em sistema orgânico, obtidos da análise conjunta dos experimentos em ambiente protegido e campo, realizado em esquema de parcelas subdivididas, em Rio Branco, AC, 2013 | 38 |
| Tabela 9 - | Custo operacional fixo médio (R\$/kg) (CopFMe), com alto (input) e baixo (output) uso de insumos obtidos da análise conjunta dos experimentos em ambiente protegido e campo, realizado em esquema de parcelas subdivididas, em Rio Branco, AC, 2013 | 38 |

| | | |
|-------------|--|----|
| Tabela 10 - | Custo operacional variável médio (R\$/kg) (CopVMe), com alto (input) e baixo (output) uso de insumos obtidos da análise conjunta dos experimentos em ambiente protegido e campo, realizado em esquema de parcelas subdivididas, em Rio Branco, AC, 2013 | 39 |
| Tabela 11 - | Custo operacional total médio (R\$/kg) (CopTMe), com alto (input) e baixo (output) uso de insumos obtidos da análise conjunta dos experimentos em ambiente protegido e campo, realizado em esquema de parcelas subdivididas, em Rio Branco, AC, 2013 | 39 |
| Tabela 12 - | Custo total médio (R\$/kg) (CTMe), com alto (input) e baixo (output) uso de insumos obtidos da análise conjunta dos experimentos em ambiente protegido e campo, realizado em esquema de parcelas subdivididas, em Rio Branco, AC, 2013 | 40 |
| Tabela 13 - | Produção para cobertura total (kg/m ²) (Pct) com alto (input) e baixo (output) uso de insumos obtidos da análise conjunta dos experimentos em ambiente protegido e campo, realizado em esquema de parcelas subdivididas, em Rio Branco, AC, 2013 | 41 |
| Tabela 14 - | Rentabilidade (R\$/kg), (RL) com alto (input) e baixo (output) uso de insumos obtidos da análise conjunta dos experimentos em ambiente protegido e campo, realizado em esquema de parcelas subdivididas, em Rio Branco, AC, 2013 | 41 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1 - Local de cultivo protegido (A) e campo (B) | 23 |
| Figura 2 - Insumos: Biofertilizante (A), calda sufocálica (B) e composto (C) | 24 |
| Figura 3 - Situação da análise econômica da atividade produtiva (REIS, 2007)..... | 30 |

LISTA DE APÊNDICES

- APÊNDICE A - Resumo da análise de variância com os valores do quadrado médio da massa média de frutos comercial (MMFC), massa média de frutos totais (MMFT), produtividade comercial (PRODC), produtividade total (PRODT), número de frutos comercial (NFCP), e número de frutos total (NFTP) da análise do experimento em campo realizado em esquema de parcelas subdivididas no delineamento em blocos casualizados em Rio Branco, AC, 2013 52
- APÊNDICE B - Resumo da análise de variância com os valores do quadrado médio da massa média de frutos comercial (MMFC), massa média de frutos total (MMFT), produtividade comercial (PRODC), produtividade total (PRODT), número de frutos comercial (NFCP), e número de frutos total (NFTP) da análise do experimento em ambiente protegido realizado em esquema de parcelas subdivididas no delineamento em blocos casualizados em Rio Branco, AC, 2013 . 52
- APÊNDICE C - Resumo da análise de variância com os valores do quadrado médio da massa média de frutos comercial (MMFC), massa média de frutos totais (MMFT), produtividade comercial (PRODC), produtividade total (PRODT), número de frutos comercial (NFCP), e número de frutos total (NFTP) da análise conjunta dos experimentos em ambiente protegido e campo realizado em esquema de parcelas subdivididas no delineamento em blocos casualizados em Rio Branco, AC, 2013 53
- APÊNDICE D - Resumo da análise de variância com os valores do quadrado médio do custo operacional fixo médio (COPFMe), custo operacional variável médio (COPFVe), custo operacional total médio (COPTMe), custo total médio (CTMe), receita líquida (RL), receita total (RT) da análise conjunta dos experimentos em ambiente protegido e campo realizado em esquema de parcelas subdivididas no delineamento em blocos casualizados em Rio Branco, AC, 2013 53

SUMÁRIO

| | |
|---|----|
| 1 INTRODUÇÃO | 11 |
| 2 REVISÃO DE LITERATURA | 13 |
| 2.1 CARACTERIZAÇÃO DA PLANTA DO TOMATEIRO..... | 13 |
| 2.2 CULTURA DO TOMATEIRO NA AGRICULTURA ORGÂNICA..... | 15 |
| 2.3 USO DE INSUMOS X CONTROLE FITOSSANITÁRIO..... | 16 |
| 2.4 AMBIENTES DE CULTIVO..... | 18 |
| 2.5 RENTABILIDADE..... | 20 |
| 3 MATERIAL E MÉTODOS | 22 |
| 3.1 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL..... | 23 |
| 3.2 PRODUÇÃO DE MUDAS | 25 |
| 3.3 ENXERTIA E TRANSPLANTIO | 25 |
| 3.4 PREPARO DA ÁREA E CONDUÇÃO DA CULTURA..... | 25 |
| 3.5 VARIÁVEIS ANALISADAS..... | 26 |
| 3.5.1 Índices produtivos..... | 26 |
| 3.5.1.1 Análise econômica..... | 27 |
| 3.5.1.2 Mão-de-obra..... | 28 |
| 3.5.1.3 Insumos..... | 28 |
| 3.5.2 Indicadores econômicos..... | 29 |
| 3.5.2.1 Análise econômica simplificada | 30 |
| 3.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA..... | 32 |
| 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO | 33 |
| 4.1 CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS | 33 |
| 4.2 CARACTERÍSTICAS ECONÔMICAS | 38 |
| 5 CONCLUSÕES | 43 |
| REFERÊNCIAS | 44 |
| APÊNDICES | 51 |

1 INTRODUÇÃO

O tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) apresenta importância econômica e social, pois faz parte da dieta do brasileiro, principalmente como fonte de vitaminas A e C, licopeno e de sais minerais como potássio e magnésio. Além disso, o Brasil é grande produtor e consumidor mundial desta hortaliça (SILVEIRA et al., 2011), comercializada tanto para consumo *in natura* como processada, tornando-se como alternativa econômica de exploração agrícola e fonte de renda e elevada ocupação de mão-de-obra durante todo o ciclo da cultura.

De acordo com IBGE (2012) o Brasil ocupa lugar de destaque na horticultura, com área colhida de aproximadamente 63.859 hectares. Neste contexto destacam-se os estados de Goiás, São Paulo, Minas Gerais e Paraná que em conjunto obtiveram produção de 2.889.015 milhões toneladas com demanda de produtividade crescente em relação os demais estados (AGRIANUAL, 2012). No Acre, o cultivo do tomateiro apresenta dificuldades no seu desenvolvimento, devido as variações sazonais e incidência de doenças. Por isso no estado, a produção do tomate é baixa, necessitando de técnicas para alavancar o cultivo, visando tornar independente de importação (GONÇALVES, 2012). Neste contexto, encontram-se resultados satisfatórios na utilização de porta-enxertos resistentes a murcha bacteriana (FARIAS et al., 2013).

Diversas variedades e híbridos de tomateiro apresentam susceptibilidade á doenças (VALE et al., 2007; REIS et al., 2006). Contudo, a cultura exige grandes investimentos fitossanitários, despertando a preocupação dos produtores que usam agroquímicos de forma intensiva para evitar prejuízos no cultivo e fornecer produtos ao mercado (REIS FILHO et al., 2009). Portanto a utilização de cultivares tolerantes ou resistentes pode ser uma vantagem para os produtores no manejo de pragas e doenças (BETTIOL et al., 2004).

O tomate exige grandes quantidades de insumos, que pode chegar a 15,99 t ha⁻¹, de fertilizantes, correspondendo a 12,1% do custo de produção. Outro insumo muito utilizado são os agrotóxicos, que representam 8,7% do custo de produção (AGRIANUAL, 2012).

Com este enfoque, a agroecologia busca a diminuição contínua da dependência de insumos externos, e não a substituição de insumos químicos por alternativos, diminuindo os custos do produtor, trazendo uma perspectiva real de aumento de renda (ALTIERI; TOLEDO, 2011), onde o custo no sistema orgânico de produção é 25% menor que em sistemas convencionais (SOUZA, 2005). Segundo Mueller et al. (2013) a combinação de adubação mineral e orgânica tem promovido efeitos satisfatórios na produtividade do tomateiro.

Outra forma para melhorar o rendimento da cultura é o ambiente de cultivo protegido (REIS et al., 2012) que visa minimizar alguns efeitos adversos como a chuva, alta radiação, menor incidência de pragas e doenças e variações sazonais, proporcionando ambiente adequado para melhor desenvolvimento de hortaliças e conseqüentemente elevadas produtividades. Porém, no campo, sendo a cultura bem manejada obtêm-se melhor desempenho com uma ótima produtividade (WAMSER et al., 2007).

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a produtividade e rentabilidade de cultivares de tomate orgânico cultivado em campo e ambiente protegido com alto e baixo nível de insumos.

2 REVISÃO DE LITERATURA

O tomate (*Lycopersicon esculentum*) é amplamente cultivado em todo mundo devido sua grande aceitação e adaptabilidade no contexto da horticultura. Encontra-se em crescente expansão no mercado nacional, destacando-se o Brasil entre os dez maiores produtores.

Um dos principais fatores para expansão da cultura é o crescimento do consumo. Atualmente essa demanda tem sido maior devido à busca por alimentos mais saudáveis sem a contaminação por agroquímicos, Diniz et al. (2006), favorecendo assim o crescimento dos produtos orgânicos.

O cultivo do tomateiro apresenta algumas dificuldades no seu desenvolvimento devido às variações sazonais e incidência de pragas e doenças. Contudo, a cultura exige grandes investimentos fitossanitários, despertando a preocupação dos produtores que utilizam agroquímicos de forma intensiva para evitar prejuízos no cultivo e fornecer produtos ao mercado (REIS FILHO et al., 2009), tornando uma atividade econômica desfavorável.

A prática da agricultura orgânica proporciona maior conservação ambiental, alimentos de qualidade e maior emprego de mão-de-obra para o agricultor, o que o mantém fixado a terra devido aos rendimentos econômicos mais satisfatórios (SOUZA; RESENDE, 2006).

2.1 CARACTERIZAÇÃO DA PLANTA DO TOMATEIRO

A cultura do tomateiro ocupa posição de destaque no cenário mundial e também no Brasil, sendo que o país está entre os maiores produtores e ao mesmo tempo consumidores desta hortaliça (EMBRAPA, 2013).

Originário da parte ocidental das Américas Central e Sul, pertencente à família das solanáceas, do gênero *Solanum* sendo este conferente de características desejáveis para uma boa produção. Apresenta porte herbáceo, crescimento simpodial, folhas alternas, com hábitos de crescimento determinado que atinge até 1,0 m de altura e indeterminado, até 2,5 m de altura (FILGUEIRA, 2005). Flores hermafroditas e frutos

considerados bagas, de formatos redondo, oblongo e achatado, tamanho e coloração variada, apresentando uma massa variável de 20 a 400g, com dois ou mais lóculos em inflorescência do tipo racimo ou cacho (FONTES, 2005).

Adaptabilidade da planta de tomateiro em solos franco-arenosos profundos bem drenados e boa disponibilidade de água, necessitando de um período de chuva de três meses no mínimo, sendo seu desenvolvimento favorecido em clima fresco, seco e alta luminosidade (FILGUEIRA, 2008). Portanto, a escolha de variedades para condições locais e do objetivo é um fator que implica no crescimento da cultura, pois, a cultura apresenta vários problemas de doenças e pragas principalmente em regiões de clima quente e úmido. Mesmo assim, no Brasil é considerada hortaliça de importância nutricional, econômica e social (SOARES et al., 2010).

Carvalho e Pagliuca (2007) apresenta o valor alimentício do tomate como componente nutricional da dieta, por apresentar altos teores de vitaminas A, C e licopeno, e minerais como potássio que contribui na prevenção de doenças, principalmente como antioxidante anticancerígeno. Assim, desempenha um importante papel na economia nacional, sendo um dos principais produtos olerícolas.

O Brasil se destaca entre os maiores produtores mundiais, possui elevada rentabilidade, ocupando uma área superior a 65 mil hectares, alcançando em 2012 uma produção que ultrapassa de 4,1 milhões de toneladas, onde mais da metade desta produção se concentra nos estados de Goiás, São Paulo, Minas Gerais e Paraná (2.889.015) (AGRIANUAL, 2012). Portanto, a produção de tomate é responsável por 16% do PIB gerado pelas hortaliças no Brasil. Seu crescimento em produção foi de 113% em 25 anos sendo aproximadamente 65% destinados ao segmento de mesa e apenas 35% à indústria (DI GIULIO, 2007).

Esta hortaliça possui, além de importância econômica e nutricional, valor social, pois é uma alternativa de exploração agrícola, que emprega de mão-de-obra durante todo o ciclo da cultura, gerando empregos e fixando o homem no campo. De acordo com Agriannual (2012), o custo de produção por hectare em cultivo convencional é de 15000 reais por hectare, incluindo operações mecanizadas e manuais. Assim mantém o agricultor fixado à terra devido a rendimentos econômicos satisfatórios.

2.2 CULTURA DO TOMATEIRO NA AGRICULTURA ORGÂNICA

Nos últimos anos, o cultivo orgânico tem ganhado espaço no campo, mercado e gosto do consumidor, onde é crescente a preocupação do consumidor não só pela qualidade do alimento, mas também pelos impactos gerados na produção deste. A prática de uma agricultura sustentável faz da agricultura orgânica uma alternativa viável para aumentar a rentabilidade do setor hortícola, sem interferir negativamente no meio ambiente.

Com a utilização dos fertilizantes orgânicos por agricultores são atendidos objetivos como incremento da atividade biológica do solo e manutenção ou aumento da fertilidade do solo em longo prazo (KAMIYAMA, 2005). Assim, a conscientização da população em busca de uma dieta alimentar mais rica e saudável tem provocado aumento no consumo de hortaliças (SOUSA et al., 2009; SOARES et al., 2010).

Atualmente, a produção orgânica é a atividade agrícola de maior expansão no Brasil, alcançando um crescimento de 50% ao ano (YAMAMOTO, 2007). Nesse contexto, o Brasil está entre os dez países de maior produção de orgânicos no mundo com uma área de 887.637 hectares, podendo passar para o segundo lugar, se forem considerados 5,7 milhões de hectares de área de extrativismo sustentável da Região Amazônica (WILLER; YUSSEF, 2006). No acre já estão cadastrados mais de 320 agricultores orgânicos, com uma área de 20403 hectares voltados para esta prática, através da criação de feiras orgânicas (SIVIERO; ABREU, 2009). O que pode ser considerado uma atividade incipiente, mas com uma grande expressão de mercado na região, devido a procura intensa por alimentos mais saudáveis.

O potencial de aplicação dessa técnica de cultivo à cultura do tomateiro é elevado por apresentar grande área de cultivo e boa aceitação do mercado além da preocupação quanto à qualidade do produto consumido. O tomate é um dos alimentos que chegam à mesa do consumidor com maiores quantidades de agrotóxicos o que causa preocupação uma vez que o produto é consumido, em grande parte, in natura (REBIALKOWSKA, 2007; LUZ et al., 2007; FERRARI, 2008).

O cultivo de olerícolas, como o tomate em sistemas orgânicos, vem crescendo à taxa média de 10% ao ano (RAYNOLDS, 2004). Dentro deste contexto, o tomateiro

quando bem nutrido obtêm-se respostas significativas por fontes de matéria orgânica, resultando em frutos saudáveis e economicamente viáveis. Comparando sistema de tomate convencional e orgânico Luz et al. (2007) trabalhando com manejo, preparo do solo, métodos de controle de pragas e doenças, produtividade e outros tratamentos culturais afirma que o cultivo orgânico é agronomicamente viável.

Mueller et al. (2013) observaram uma produtividade comercial máxima de 86,9 t há⁻¹ de frutos de tomate quando utilizaram apenas adubo orgânico, sendo necessário o uso intensivo de insumo com a adubação química complementando a orgânica para produtividades maiores. Entre os fatores que contribuem para o incremento de produtividade de plantas, o nitrogênio é um dos mais importantes, sendo que a principal reserva de nitrogênio do solo é a matéria orgânica, assim, Ferreira et al. (2010) observaram que a adição de nitrogênio aumenta linearmente a produtividade de tomate na presença de matéria orgânica, principalmente no período de outono/primavera.

O efeito da adubação orgânica sobre a produção de frutos de tomateiros em níveis de produtividade equivalentes aos obtidos com a utilização de adubos minerais (CAVALCANTE et al., 2007). Avaliando o desempenho de genótipos de tomateiro sob o cultivo protegido EKLUND et al. (2005) obtiveram produtividades totais em torno de 54 t ha⁻¹ para as variedades Santa Clara e Santa Kruz.

Portanto, o sistema orgânico de produção de tomateiro proporciona maior diversidade microbiana no solo, disponibilidade de nutrientes, melhoria da estrutura e fertilidade do solo e redução de inóculo de patógenos no solo, sendo importante o manejo adotado, pois, os atributos que constituem são indicadores (edafobiológicos) da qualidade da terra para o plantio (VALARINI et al., 2007).

2.3 USO DE INSUMOS X CONTROLE FITOSSANITÁRIO

A utilização de insumos desempenha um papel fundamental na agricultura, favorecendo a execução das atividades em campo no setor agrícola. Isso baseia-se na diversificação da área, disponibilizando técnicas ou produtos que auxiliam no manejo de ervas invasoras e pragas e doenças, produção de biomassa e incorporação ao solo, reaproveitamento de resíduos internos e externos, rotação de culturas, manejo da água

e do solo e utilização de sementes mais rústicas. Contudo, a escolha do produto ou técnica adotada pode representar alto custo ao produtor como também uma ameaça ao agroecossistema.

O uso intensivo de insumos externos tem causado impactos gerados por uma grande dependência de insumos químicos sintéticos. Atualmente, a importância da sustentabilidade no meio rural como o desenvolvimento do potencial da agricultura familiar são modelos econômico, social e produtivo para o país (SCHNEIDER, 2010). Portanto, a agroecologia busca a diminuição contínua da dependência de insumos externos, e não a substituição de insumos químicos por alternativos, diminuindo os custos do produtor, trazendo uma perspectiva real de aumento de renda (ALTIERI; TOLEDO, 2011).

Souza et al. (2012) observaram algumas estratégias para a diminuição de insumos no contexto da agricultura familiar, onde a fabricação dos mesmos ocorre dentro da propriedade rural. Assim, Toledo et al., (2011) utilizando adubos verdes, compostos orgânicos, pulverizações com calda bordalesa, óleo de nim e biofertilizante obtiveram ótimas produtividades em campo. Visto que, o uso desses insumos está relacionado com as dificuldades de controle fitossanitário da cultura.

A cultivo de tomate tem sido considerado uma atividade de alto risco, devido o ambiente de cultivo e, por ser esta olerícula extremamente sensível a determinadas pragas e doenças, pois, são as principais responsáveis pelas perdas de produção. No entanto, as variedades e híbridos de tomateiro cultivado no Brasil são suscetíveis à requeima e ao vírus do vira cabeça do tomateiro (REIS et al., 2006; LOSS et al., 2004), e nem todos os genótipos com boas características agrônômicas e comerciais apresentem nível satisfatório de resistência a requeima (FIORINI et al., 2010). Portanto, a utilização de biofertilizantes e caldas protetoras minimiza a ocorrência dos mesmos durante o desenvolvimento da cultura, porém existem variedades que são mais susceptíveis ao ataque e doenças. Modolon et al (2012) avaliando efeitos de preparos homeopáticos observaram que no campo o controle desses produtos orgânicos apresentaram maior eficiência.

Com a observação dos problemas de pragas no tomateiro, o emprego de adubos orgânicos reduz o ataque das mesmas (ZUBA et al., 2011). Com relação a ambientes

de cultivo, há controvérsias sobre a influência do cultivo protegido e campo na severidade de doenças. Vida et al., 2004 relata que no cultivo protegido pode haver maior incidência de pragas e doenças. Porém, (CARVALHO; TESSARIOLI NETO, 2005; REIS et al., 2012) discordam, pois essa proteção visa minimizar a ocorrência de pragas e doenças.

O abrigo de cultivo proporciona uma melhor resposta do tomateiro, principalmente com as telas antiinsetos que protegem as plantas do ataque de brocas e traça do tomateiro, sem prejudicar a produção de tomates (SCHALLENBERGER et al., 2008).

2.4 AMBIENTES DE CULTIVO

O clima é um fator que influencia a produção de hortaliças. No verão, o elevado índice pluviométrico na região norte danifica as hortaliças e cria condições favoráveis para o aparecimento de pragas e doenças, dificultando assim o desenvolvimento da cultura. Este período promove,altos riscos de implantação de algumas culturas neste período.

Os cuidados empreendidos no cultivo do tomateiro são facilitados quando utilizado o cultivo protegido, em estufas ou casas de vegetação. Nesses locais fica mais fácil o controle das diversas variáveis que compõem o sistema de cultivo como: controle de pragas, doenças, adubação, irrigação, temperatura, umidade, luminosidade diminuindo indiretamente os custos com essas operações (FILGUEIRA, 2003; LOPES; REIS, 2011).

Porém, o cultivo a campo tem proporcionado ótimas produtividades (WANSER et al., 2007; MUELLER et al., 2013; FERREIRA et al., 2010)

Como o sistema orgânico demanda mais cuidados e apresenta limitados recursos para equacionar os problemas, principalmente de pragas e doenças, o cultivo protegido é um grande aliado (MELO et al., 2009).

Como mencionado nos trabalhos de (CARVALHO; TESSARIOLI NETO, 2005; REIS et al., 2012; GUISELINE et al., 2004; BECKMANN et al., 2006) o cultivo protegido visa minimizar alguns efeitos adversos como a chuva, alta radiação, menor incidência

de pragas e doenças e variações sazonais, proporcionando assim um ambiente adequado para um melhor desenvolvimento da cultura e conseqüentemente elevadas produtividades.

Apesar desse tipo de sistema encarecer os custos de implantação é uma prática amplamente adotada e que compensa o investimento em quantidade e qualidade de frutos produzidos (ALBUQUERQUE et al., 2011).

Através dessa técnica de cultivo pode-se produzir durante todo o ano, sendo indiferente quanto às épocas do ano dado o controle das condições no interior desses ambientes, aumentando deste modo a rentabilidade por área no ano (OLIVEIRA, 2009).

Eklundet al. (2005) avaliaram o desempenho de genótipos de tomateiro sob o cultivo protegido obtiveram produtividades totais em torno de 54 t ha⁻¹ para as variedades Santa Clara e Santa Kruz. Contudo, Looset al. (2009) constataram que, em tomateiro enxertados e pés francos de Santa Clara proporcionam ótimas produtividades comerciais no cultivo protegido.

Fayadet al. (2001) apontam mais de 100 kg ha⁻¹ de diferença da produtividade de tomateiro produzido em ambiente protegido e o cultivado no campo aberto e ainda os frutos apresentavam massa média superior além de melhor qualidade visual.

Além de aumentar em 50% a produção, diminuir as perdas na colheita e reduzir a aplicação de inseticidas Martínez-Blanco et al. (2011) afirmam que houve ainda maior eficiência no uso da água de irrigação, quando o tomateiro foi conduzido em ambiente protegido.

Apesar das diversas vantagens do cultivo protegido como minimização de efeitos abióticos (BECKMANN et al., 2006; CARDOSO et al., 2010; FILGUEIRA, 2008), esse sistema tende a oferecer condições ótimas de desenvolvimento e reprodução de pragas (VIDA et al., 2004).

Quando avaliados genótipos em diferentes ambientes de cultivo (CALIMAN et al., 2005) obtiveram redução de frutos comerciais em relação ao campo, apresentando perdas de até 29% para a variedade Santa Clara no ambiente protegido, isso ocorre devido ao ataque de pragas no ambiente controlado.

2.5 RENTABILIDADE

O desenvolvimento de novas tecnologias, que vem acontecendo nos últimos tempos na agricultura, proporcionaram melhorias na qualidade da produção agrícola. Por outro lado, essas melhorias tornam o custo de produção bastante elevado, devido à dependência do produtor ao mercado externo, onde no cenário econômico há preocupação de mudanças significativas. Portanto, os produtores rurais devem ter conhecimento profundo de seu negócio, e controle de suas atividades para um rendimento satisfatório de sua produção.

A agricultura cada vez mais tem dado mais importância ao aspecto econômico, aliado logicamente, a qualidade, produtividade e conservação ambiental. Esse se tornar mais um ponto forte da agricultura orgânica, visto que o produtor fica menos dependente de insumos externos sujeitos à instabilidade política/econômica (SOUZA; RESENDE, 2006).

As práticas aplicadas ao sistema orgânico tendem a ser mais baratas e acessíveis do que as implantadas em sistemas convencionais (AMATE; MOLINA, 2011). Porém, devido ao aumento da necessidade de mão-de-obra, um dos insumos mais caros, há a preocupação de que o cultivo orgânico não seria sustentável do ponto de vista econômico. Preocupação que não procede segundo Souza (2005) que verificou ganhos 21% maiores, principalmente devido ao maior preço encontrado pelos produtos orgânicos, e custos até 70% menores quando comparados com sistemas convencionais.

Souza et al. (2012) observaram uma autonomia possibilitada pela adoção da agroecologia por meio de relatos de famílias empregadas nas atividades, sendo esse processo repleto de estratégias para a diminuição de insumos, em que este é um fator importante para o aumento da lucratividade no campo.

A rentabilidade econômica pode variar de região para região, em função dos custos de produção: insumos, mão-de-obra, mecanização, condições edafoclimáticas, ocorrência de pragas e doenças, distância do mercado consumidor e outros. Apesar de esses fatores interferirem na rentabilidade do tomateiro, esta atividade ainda se

mantêm positiva, especialmente para os produtores que conseguem produzir frutos de qualidade e em período de entressafra (ARAUJO, 2004).

Os custos de produção para cultura do tomateiro no ano de 2011 foi de 46776,00R\$/ha em uma densidade de 25000plantas/ha, onde os gastos acumulados com serviços (operações mecanizadas e manuais) somaram R\$16004,63/ha; os gastos com insumos foram calculados em 25205,63R\$/ha; a administração da cultura utiliza recursos da ordem de R\$5566,17/ha (AGRIANUAL, 2012).Analisando os custos, verifica-se que os insumos fitossanitários são os principais responsáveis pelo aumento do custo de produção, necessitando de R\$ 25205,63/ha, enquanto as operações e serviços administrativos apresentam custos menores.

Araújo Neto et al. (2009) afirmam que mesmo utilizando casa de vegetação o cultivo orgânico de alface tem um melhor desempenho econômico comparado ao convencional e ainda maior se diminuído a mão-de-obra através do plantio direto em palhada.

Miguel et al. (2007) trabalhando com alface e cenoura também determinaram que seus cultivos, de forma orgânica, apresentam vantagens ambientais e econômicas apresentando rendimentos 77% e 33%, respectivamente, maiores do que quando trabalhado em agricultura convencional.

Em cultivo orgânico de tomate com uso de insumos naturais a produtividade é 33,6% menor que em cultivos convencionais, no entanto, a rentabilidade é 33,6% maior pelo maior preço pago ao produto (SOUZA, 2005).

Para que haja lucro na atividade, é necessária uma boa produtividade, assim para região norte o tomate orgânico enxertado e utilizando *mulching* com plástico dupla face preto/branco em ambiente protegido pode chegar a 7,14 kg m⁻² de produtividade (FARIAS et al., 2013).

Gabriel (2009) aponta ainda que além de grande superioridade no retorno econômico do café orgânico sobre o convencional, devido principalmente ao maior preço por este obtido, as produtividades apresentaram, ao passar dos anos, tendência de queda para o convencional e alta no orgânico acarretando em ganhos contínuos nesse sistema.

3 MATERIAL E MÉTODOS

Foram conduzidos dois experimentos no sítio ecológico Seridó, situado no ramal José Ruy Lino a 1,7 km a margem esquerda da estrada de Porto Acre, Km 5 em Rio Branco, capital do Estado do Acre, na latitude de 9° 53' S e longitude 67° 49' W. No período de março a junho de 2013.

No experimento 1 as plantas foram conduzidas em ambiente protegido (Figura 1A) numa estrutura tipo arco, de 7 m de largura por 30 m de comprimento, 3 m de pé direito, coberta com filme de polietileno. O solo constituiu-se de um Argissolo Amarelo Plíntico apresentando os seguintes atributos químicos (Tabela 1).

No experimento 2 as plantas foram conduzidas em campo (Figura 1B) sob condições naturais num Argissolo Amarelo Plíntico cuja a análise química revelou os valores (Tabela 2).

O clima da região é quente e úmido, do tipo Am, segundo a classificação de Köppen, com temperaturas médias anuais variando em torno de 24,5°C, umidade relativa do ar de 84% e a precipitação anual varia de 1.700 a 2.400 mm (ACRE, 2010).

Tabela 1 – Resultado da análise química do argissolo amarelo plíntico a profundidade de 0–20 cm para o ambiente protegido utilizado no experimento em Rio Branco-AC, 2013

| Ph (água) | MO | P | K | Ca | Mg | Al | H+Al | SB | CTC | V |
|--------------|--------------------|---------------------|-----------------------|----|----|----|------|-------|-------|------|
| | g dm ⁻³ | mg dm ⁻³ | mmolcdm ⁻³ | | | | | | | % |
| 7,1 | 49 | 130 | 3,6 | 86 | 40 | - | 13 | 129,6 | 142,6 | 90,8 |

Tabela 2 – Resultado da análise química do argissolo amarelo plíntico a profundidade de 0–20 cm para o Campo utilizado no experimento em Rio Branco-AC, 2013

| Ph (água) | MO | P | K | Ca | Mg | Al | H+Al | SB | CTC | V |
|--------------|--------------------|---------------------|-----------------------|----|----|----|------|------|-------|------|
| | g dm ⁻³ | mg dm ⁻³ | mmolcdm ⁻³ | | | | | | | % |
| 6,4 | 30 | 15 | 1,5 | 62 | 19 | 1 | 20 | 82,5 | 102,5 | 80,4 |



Figura 1 – Local de cultivo protegido (A) e campo (B).

3.1 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E TRATAMENTOS

O delineamento do experimento 1 e 2 foi em blocos casualizados completos em esquema de parcelas subdivididas 2x3, sendo a parcela principal composta por dois níveis de insumos e a subparcela pelas cultivares copa (Santa KruzKada, Ipa 6 e Santa Clara), com cinco blocos totalizando 30 parcelas com três plantas cada, constituídas por fileira simples no espaçamento 0,90 x 0,50 m.

Foram considerados como níveis de adubação: Alto uso de insumos (input), e baixo uso de insumos (output). Nas parcelas com alto uso de insumos, realizou-se aplicação de defensivos alternativos (fungicidas e inseticidas naturais) para o controle de pragas e doenças a cada três dias do transplântio até a colheita, alternando duas aplicações com inseticidas para cada aplicação de fungicida, aplicação de 20 t ha⁻¹ de composto orgânico enriquecido no plantio e adubação de cobertura com 200 mL de biofertilizante anaeróbico supermagro semanalmente até o aparecimento da primeira frutificação (SOUZA; RESENDE 2006). Parcelas com baixo uso de insumos, apenas adubação de plantio com composto orgânico enriquecido na dose de 10 t ha⁻¹ e aplicação de defensivos alternativos (fungicidas e inseticidas naturais) alternados a cada sete dias.

Como fonte orgânica de nutrientes foi utilizado composto obtido a partir da decomposição natural de capim + esterco de curral na proporção de 3:1, em pilhas de

composteira em formato trapezoidal de 2 metros na base x 1,5 de altura x 15 m de comprimento, cujo a composição é: pH = 6,2; P = 30,02 mg L⁻¹; K = 69,0 mg L⁻¹; Ca = 221,0 mg L⁻¹; Mg = 80,2mg L⁻¹; S = 46,3mg L⁻¹; B = 0,18mg L⁻¹; Cu = 0,10mg L⁻¹; Fe = 4,82mg L⁻¹; Mn =5,47mg L⁻¹; Na = 8,4mg L⁻¹; M.O. = 20,41 g/100g densidade (base seca) = 373,66 kg m⁻³.

O biofertilizante é composto de 0,10% de N; 0,06% de P; 0,06% de K; 0,13% de Ca; 0,12% de Mg; 0,11% de S; 0,04% de Fe; 0,01% de Mn; 0,02% de Cu; 27,5% de Zn; 0,15% de B; 0,09 de Na; 0,02% de Mo; 0,01% de Al.

Para produtos alternativos utilizou-se calda sulfocálcica a 4% como fungicida, e extrato alcoólico de citronela (4%), óleo de nin (1%) e extrato alcoólico de cravo de defunto (4%) como inseticidas.

Nas subparcelas foram utilizadas as cultivares Santa Clara e Santa KruzKadade crescimento indeterminado, maior importância do grupo Santa Kruz e por apresentarem excelentes produtividades. A cultivar IPA 6de crescimento determinado e resistente a nematóides e altas temperaturas.



Figura 2 – Insumos: bombona de 200 L, contendo fertilizantesupermagro (A),calda sulfocálcica (B) e composto (C).

3.2 PRODUÇÃO DE MUDAS

Para obtenção de uma boa germinação de sementes foi utilizado substrato orgânico produzido no local, cujo sua composição foia base de terra, composto orgânico, casca de arroz carbonizada, na proporção de 1:1:1 e adição de 10% de carvão vegetal. Adicionou-se 1,5 kg de termofosfato e 1,0 kg de calcário para cada m³de substrato. A sementeado tomate foi realizada em bandejas de poliestireno expandido contendo 128 células, e do jiló cultivar Morro Grande em copos plásticos de 200 ml, as sementes foram depositadas a 1 cm de profundidade, colocando-se de 3 a 4 sementes por célula e copo sendo mantidas uma após o desbaste.

3.3 ENXERTIA E TRANSPLANTIO

Durante o período de germinação, as plântulas de tomate e jiló foram mantidas em viveiro até apresentarem 5 a 6 folhas expandidas para mudas de jiló redondo morro grande (porta enxerto), e do tomate (enxerto) de 3 a 4 folhas definitivas (LOPES, 2000).

O método de enxertia empregado foi o de garfagem do tipo fenda cheia, que consiste em seccionar transversalmenteoportaenxertoacimada segundafolha verdadeira, seguida da abertura de uma fenda com profundidade de 1,5 cm e o enxerto um corte tipo cunha acima das folhas cotiledonares, deixando de 3 a 4 folhas jovens, e encaixadas na fenda do porta enxerto, e nessa mesma região presilhas especiais próprias para enxertia foramcolocadas para facilitar a cicatrização e opegamento.

As mudas enxertadas foram mantidas por 14 dias enviveiro dentro de uma câmara úmida, fechada por sete dias para manter uma alta umidade, diminuindo assim a perda de água pelas plantas. A partir daí, as mudas foram selecionadas e transplantadas para os respectivos ambientes.

3.4 PREPARO DA ÁREA E CONDUÇÃO DA CULTURA

O preparo da área para a formação dos canteiros consistiu em aração e gradagem realizadas com tração animal. Após a análise química do solo, foram

aplicados somente nas parcelas com alto uso de insumo 300 kg de termofosfato, 400 kg de sulfato de potássio e composto orgânico (base seca) nos seus respectivos tratamentos. Incorporado os adubos na camada de 0-20 cm seguido do levantamento de canteiros de forma manual.

O sistema de irrigação foi por gotejamento, sendo aplicado uma lâmina média de 6 mm dia⁻¹, elevando-se o teor de água no solo próximo à capacidade de campo, durante todo o ciclo da cultura.

As plantas de tomate foram conduzidas com uma haste e tutoradas com barbante e varas de bambú, pois estes serviram de tutores de sustentação durante todo seu ciclo. E os tratos culturais como capina e brotações realizados quando necessário.

As colheitas foram iniciadas 74 dias após a semeadura e realizadas, quando os frutos apresentavam no ponto de maturidade de estágio pintado e classificados de acordo com a Portaria do Ministério da Agricultura nº553, de 30 de agosto de 1995.

3.5 VARIÁVEIS ANALISADAS

3.5.1 Índices produtivos

Após pesagens e classificação dos frutos, foram feitas as seguintes avaliações: - número de frutos total (NFT), obtido nas diferentes datas de colheita, contados e colhidos por parcela, estimando o número de frutos por planta.

- número de frutos comerciais (NFC), considerados comerciais frutos com o diâmetro de 50mm e isentos de danos graves, estando estes dentro dos padrões de classificação, sendo os mesmos somados nas diferentes datas de colheita.

- massa média fresca do fruto total (MMFT), massa média fresca do fruto comercial (MMFC), foi determinada dividindo-se a massa de todos os frutos pelo número deles. Para isso, foram contados e pesados todos os frutos de cada parcela, em que resultados foram expressos em g fruto⁻¹.

- produtividade total de frutos (PRODT), produtividade de frutos comerciais (PRODC), foram contados e pesados todos os frutos de cada parcela, a partir daí foi feito o cálculo

por unidade de área, considerando uma população de 22.222 plantas ha⁻¹, sendo os resultados expressos por kg ha⁻¹.

3.5.1.1 Análise econômica

Para avaliar a análise econômica, utilizaram-se a produtividade do tomate e os custos para cada metro quadrado de cultivo.

Considerou-se como custo de produção, o custo variável, correspondendo a soma de todos os valores (insumos) e operações (serviços) utilizados no processo produtivo e o custo fixo, correspondendo a depreciação das instalações, incluindo-se os respectivos custos alternativos ou de oportunidade (REIS, 2007).

A taxa de juros escolhida para o cálculo do custo alternativo dos recursos fixos e variáveis alocados na produção foi de 6% a.a. por recomendação da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2010).

Para todas as análises de custo foram inclusos os cálculos de depreciação (D) que é o custo necessário para substituir os bens de capital quando tornados inúteis sejam pelo desgaste físico ou econômico. O método utilizado será o linear referente a cada ciclo, considerando três cultivos ao ano. A mensuração da depreciação foi calculada pela equação adaptada de Silva et al. (2003):

$$D = \frac{V_a - V_r}{V_u} P \text{ em que:}$$

D – depreciação, R\$/ciclo (3 ciclos ao ano); 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, se bem determinado, é utilizado na atividade); P – período considerado, ciclo produtivo.

Para a casa de vegetação foi considerado um período de dois anos para a troca do filme de cobertura e 15 anos para confecção de outra casa, considerando a vida útil das peças mais resistentes e dois anos para peças frágeis.

Os tubos gotejadores e conexões foram considerados totalmente depreciados após seis cultivos, o filtro a cada 12 cultivos, as mangueiras após 10 cultivos e o

conjunto motobomba foi considerado depreciado após 15 anos de uso, incluindo 30% de seu valor como manutenção a cada cinco anos.

As bandejas de poliestireno foram consideradas totalmente depreciadas após 12 cultivos.

O arado de aiveca e a grade cultivadora foi considerada depreciada após 15 anos de uso de acordo com (CONAB, 2010).

3.5.1.2 Maodeobra

Considerou-se para limpeza da área e preparo dos canteiros métodos manuais com auxílio de ferramentas, e tração animal para aração e gradagem, situação encontrada na região.

O valor da mão de obra foi considerado o pagamento em diária, calculado 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\$ 678,00 a partir de abril de 2013, o valor da diária resultou em R\$ 45,56/HD (Homem-dia), valores acima da diária paga na região que varia de R\$20,00 a R\$25,00. Portanto, adotou-se o valor equivalente ao salário mínimo pelo fato da agricultura orgânica preconizar justiça social.

3.5.1.3 Insumos

Para os insumos, foram utilizados: o composto para input $20 \text{ t ha}^{-1} / 10.000\text{m}^2 = 2 \text{ kg m}^{-2}$; para output $10 \text{ t ha}^{-1} / 10.000\text{m}^2 = 1 \text{ kg m}^{-2}$; Valor do composto R\$150,00/tonelada = R\$0,15/kg;o biofertilizante: R\$100,00 bomba de 200 litros = R\$0,50/litro; 8 aplicações de 200 ml por planta;adubação química: 898 kg de termofosfato; 808 kg de sulfato de potássio; os defensivos: Input com 10 aplicações de Óleo de nim, 10 aplicações de Dipel e 10 aplicações de Caldas sulfocálssica; Output com 3 aplicações de óleo de nim; 4 aplicações de dipel; 3 aplicações de caldas sulfocálssica;as sementes: foi considerado quantidade de sementes correspondente a

densidade de plantio (2,2 plantas m⁻²) adicionando-se, 10% a mais para sementes de jiló e 20% a mais para sementes de tomate; a colheita: o custo com a colheita foi determinado pela mão de obra empregada que varia com o volume colhido, e utilizou o índice de 0,001074 HD/kg.

3.5.2 Indicadores econômicos

A receita líquida (RL) das diferentes combinações de cultivo serão calculadas pela diferença entre a receita total da produção em 1 m² e o custo total em 1 m² de área cultivada. Os cálculos para os demais indicadores serão adotadas de acordo com (REIS, 2007).

Foram utilizados as recomendações e procedimentos adotados por 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) e produção de cobertura total (P_{ct}).

Dependendo da relação receita média/custo de produção, a situação econômica (Figura 3), se defini como sendo: (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).

A produção de cobertura total (P_{ct}) indica o nível de produção no qual uma atividade tem seu custo total igual à sua receita total. Ele mostra o nível mínimo de produção além do qual a atividade daria lucro econômico (ou resíduo positivo). Os valores da produção de cobertura total (P_{ct}) foram calculados pelas seguintes

$$P_{ct} = \frac{CT}{(\text{preço})} \quad P_{cop} = \frac{CopT}{(\text{preço})}$$

expressões:

O preço do tomate orgânico ou receita média (RMe) recebido pelos olericultores locais na época dos experimentos foi considerado a média de R\$4,00/kg.

As receitas líquidas médias provenientes dos diferentes sistemas de cultivo foram calculadas pela diferença entre o valor da produção de 1 (um) m² de cultivo e o custo total médio para cada m² de cultivo, para um ciclo de produção de 100 dias.

Ao se fazer à análise da atividade produtiva, 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 olericultor ecológico como um diagnóstico do 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).

Os coeficientes técnicos da produção de tomate foram determinados através do acompanhamento dos experimentos. Não foi computado o custo com certificação, pois na região os agricultores familiares adotam apenas o controle social para comercialização direta aos consumidores, sem certificação, garantido pela Lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003 (BRASIL, 2008).

3.5.2.1 Análise econômica simplificada



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

FIGURA 3 - 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 prazos é retraindo e sair da atividade.

A situação 3d ocorre quando o resíduo é negativo sem cobertura dos recursos fixos ($R_{Me} = CopV_{Me}$) 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 ($R_{Me} < CopV_{Me}$), ocorre a necessidade de subsidiar os recursos variáveis. A saída da atividade reduz os prejuízos.

3.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados dos experimentos foram submetidos a verificação de dados discrepantes (outliers) pelo teste de Grubbs, (1969), normalidade dos erros (SHAPIRO; WILK, 1965), a homogeneidade das variâncias por Bartlett (1937) e análise comparativa das médias por meio do teste de Scott (1974).

A diferença entre o quadrado médio do resíduo dos experimentos em ambiente protegido e campo depois de observado a variação mínima ($<7,0$), possibilitando a análise conjunta dos experimentos de acordo com (FERREIRA, 2000; ZIMMERMANN, 2004). (Apêndice A, Apêndice B).

As variáveis CT_{Me} , $CopF_{Me}$, $CopV_{Me}$, $CopT_{Me}$, e RL foram calculadas considerando o custo de produção de cada tratamento dividindo pela produtividade comercial, com erro experimental de cada tratamento. O P_{ct} não possui erro experimental e, portanto, para estas variáveis não se realizou estatística.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito da interação dupla do ambiente com input para número de frutos comercial por plantas, interação do ambiente com as cultivares para número de frutos comercial, e interação tripla ambiente, input e cultivar para produtividade total, produtividade comercial, massa média de frutos total, massa média de frutos comercial e número de frutos por planta total (apêndice C).

4.1 CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS

A produtividade total (Tabela 3), comercial (Tabela 4) e o número de frutos total por plantado cultivado em campo (Tabela 7), foram maiores que o ambiente protegido na condição de baixo uso de insumos para a cultivar IPA 6.

As causas de redução da produtividade comercial quando comparada a total e número de frutos, principalmente em ambiente protegido foram os danos causados pela alta incidência de praga como a broca pequena do fruto (*Neuleucinoideselegantalis*) e a doença causada pelo fungo (*Phytophthora infestans*) conhecida por requeima. Segundo Vida et al., 2004 em cultivo protegido pode haver maior incidência de pragas e doenças em decorrência da temperatura elevada, alta umidade relativa do ar e do solo, maior salinização do solo, toxidez e menor número de inimigos naturais. Além disso, algumas cultivares e híbridos de tomateiro apresentam susceptibilidade á requeima (Vale et al., 2007; Reis et al., 2006), podendo ser este o motivo da baixa produtividade da variedade IPA 6 nessas condições.

Em condições de campo, a produtividade de híbridos de tomate pode ser alta, em decorrência do maior número de frutos, principalmente quando se adota tutoramento vertical, mesmo que se utilize apenas adubação de fundação (WAMSER et al., 2007).

Quando avaliada a produtividade total do cultivo, o campo foi superior ao ambiente protegido na condição de alto uso de insumos para a cultivar Santa Clara em decorrência do maior número de frutos (Tabela 3 e 7). Essa cultivar em campo responde ao alto uso de insumos, (FERREIRA et al., 2010) observaram que a adição de nitrogênio aumenta linearmente a produtividade de tomate principalmente no período de

outono/primavera, o mesmo correspondente a este experimento. Além disso, nas mesmas condições, verificou-se uma redução no ataque de pragas do tomateiro fato este observado por (ZUBA et al., 2011), quando utilizou o emprego de adubos orgânicos na condição de campo.

Como mencionado nos trabalhos de (CARVALHO; TESSARIOLI NETO, 2005; REIS et al., 2012; GUISELIN et al., 2004; BECKMANN et al., 2006), o cultivo protegido visa minimizar alguns efeitos adversos como a chuva, alta radiação, menor incidência de pragas e doenças e variações sazonais, proporcionando assim um ambiente adequado para um melhor desenvolvimento da cultura e conseqüentemente elevadas produtividades.

Portanto, as maiores produtividades total e comercial para a variedade Santa Clara e Santa Kruz foram obtidas em cultivo protegido com baixo uso de insumos (Tabela 3 e 4). Isso pode ter ocorrido devido ao ambiente ter um acúmulo maior de nutrientes ocasionado pelo uso de plantas antecedendo o cultivo, fato esse que contribui para incrementos de fósforo, cálcio e potássio no solo (Tabela 1), podendo ser este um dos fatores responsáveis pelo aumento da produtividade total e comercial destas cultivares. Eklund et al. (2005) avaliando o desempenho de genótipos de tomateiro sob o cultivo protegido obteve produtividades totais em torno de 54 t ha⁻¹ para as variedades Santa Clara e Santa Kruz. Contudo, Looset et al. (2009), constataram que, tomateiro enxertados e pés francos de Santa Clara proporcionam ótimas produtividades comerciais no cultivo protegido.

Tabela 3 – Produtividade de frutos totais (kg ha⁻¹) de tomate cultivado em sistema orgânico, com alto (input) e baixo (output) uso de insumo obtidos da análise conjunta dos experimentos em ambiente protegido e campo, realizado em esquema de parcelas subdivididas, em Rio Branco, AC, 2013

| Cultivares | Ambiente protegido | | Campo | |
|-------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | Input | Output | Input | Output |
| IPA 6 | 18151,080 aA α | 5397,895 bB β | 19079,567 bA α | 18447,145 aA α |
| Santa Clara | 16445,995 aA β | 12926,837 aA α | 30548,840 aA α | 8013,470 bB β |
| Santa Kruz | 23901,67 aA α | 19680,712 aA α | 30744,195 aA α | 25026,807 aA α |
| C.V. (%) | 3,20 | | | |

Médias seguidas de mesma letra minúsculas na coluna, maiúsculas na linha e grega em colunas alternadas não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-knott ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 4 – Produtividade de frutos comerciais (kg ha⁻¹) de tomate cultivado em sistema orgânico, com alto (input) e baixo (output) uso de insumo obtidos da análise conjunta dos experimentos em ambiente protegido e campo, realizado em esquema de parcelas subdivididas, em Rio Branco, AC, 2013

| Cultivares | Ambiente protegido | | Campo | |
|-------------|--------------------|---------------|---------------|---------------|
| | Input | Output | Input | output |
| IPA 6 | 14017,810 aAα | 3211,135 bBβ | 13306,947 aAα | 15145,612 aAα |
| Santa Clara | 11356,632 aAα | 12166,662 aAα | 17185,365 aAα | 4812,905 bBβ |
| Santa Kruz | 16523,035 aAα | 14994,002 aAα | 22109,287 aAα | 11133,917 aBα |
| C.V. (%) | 4,03 | | | |

Médias seguidas de mesma letra minúsculas na coluna, maiúsculas na linha e grega em colunas alternadas não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-knott ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 5 – Massa média de frutos total (g fruto⁻¹) de tomate cultivado em sistema orgânico, com alto (input) e baixo (output) uso de insumo obtidos da análise conjunta dos experimentos em ambiente protegido e campo, realizado em esquema de parcelas subdivididas, em Rio Branco, AC, 2013

| Cultivares | Ambiente protegido | | Campo | |
|-------------|--------------------|------------|------------|------------|
| | Input | Output | Input | Output |
| IPA 6 | 62,300 aAα | 49,980 bBα | 57,225 aAα | 57,685 aAα |
| Santa Clara | 65,472 aAα | 61,702 aAα | 56,907 aAα | 51,287 aAα |
| Santa Kruz | 58,185 aAα | 64,132 aAα | 51,140 aAα | 33,392 bBβ |
| C.V. (%) | 3,64 | | | |

Médias seguidas de mesma letra minúsculas na coluna, maiúsculas na linha e grega em colunas alternadas não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-knott ao nível de 5% de probabilidade.

Em relação às cultivares analisadas, observa-se que a IPA 6 não responde aos índices produtivos em ambiente protegido com baixo uso de insumos quando comparados à Santa Clara e Santa Kruz (Tabela 3 e 4). Esta produtividade foi menor em decorrência do menor número total e massa média total e comercial de fruto (Tabela 5, 6 e 7). Este comportamento pode ser explicado devido à alta incidência da (*Phytophthora* infestans) requeima, e aos danos causados pela broca pequena do fruto (*Neuleucinoideselegantis*).

No entanto, as variedades e híbridos de tomateiro cultivado no Brasil são suscetíveis à requeima (REIS et al., 2006), e nem todos os genótipos com boas características agronômicas e comerciais que apresentem nível satisfatório de resistência à requeima (FIORINI et al., 2010). Resultados contrários foi identificados por Caliman et al. (2005) que obtiveram produtividade total de frutos superior quando

cultivados sob ambiente protegido em comparação ao cultivo em campo, destacando o híbrido em relação aos demais genótipos testados, no entanto, foi utilizado alta doses de fertilizantes químicos e controle de pragas e doenças com agrotóxicos.

No experimento em campo observa-se que com alto uso de insumos as cultivares Santa Clara e Santa Kruz proporcionam as maiores produtividades comerciais, o que evidencia uma maior resposta ao uso de insumos no campo (Tabela 4). Mueller et al. (2013) observaram uma produtividade comercial máxima de 86,9 t há⁻¹ de frutos de tomate quando utilizaram apenas adubo orgânico, sendo necessário o uso intensivo de insumo com a adubação química complementando a orgânica para produtividades maiores (100,1 t há⁻¹).

A cultivar Santa Kruz em condição de campo apresenta menor massa média de frutos total e comercial quando submetidos ao baixo uso de insumos em relação ao ambiente protegido (Tabela 5 e 6), podendo este resultado ser atribuído ao maior número de frutos produzidos (Tabela 7). O mesmo fenômeno foi verificado por Eklund et al. (2005), para as variedades Santa Kruz e Bonus que reduziram a massa média do fruto com o aumento do número de frutos.

Tabela 6 – Massa média de frutos comercial (g fruto⁻¹) de tomate cultivado em sistema orgânico, com alto (input) e baixo (output) uso de insumo obtidos da análise conjunta dos experimentos em ambiente protegido e campo, realizado em esquema de parcelas subdivididas, em Rio Branco, AC, 2013

| Cultivares | Ambiente protegido | | Campo | |
|-------------|--------------------|------------|------------|------------|
| | Input | Output | Input | Output |
| IPA 6 | 85,445 aAα | 66,675 aBα | 79,707 aAα | 70,022 aAα |
| Santa Clara | 86,855 aAα | 76,010 aAα | 72,260 aAα | 66,500 aAα |
| Santa Kruz | 77,887 aAα | 87,367 aAα | 59,272 bAβ | 38,790 bBβ |
| C.V. (%) | 15,40 | | | |

Médias seguidas de mesma letra minúsculas na coluna, maiúsculas na linha e grega em colunas alternadas não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-knott ao nível de 5% de probabilidade.

O número total de frutos da variedade Santa Clara foi maior em campo com alto uso de insumos, pois, houve uma diminuição do número de frutos por planta o que resultou em maior massa média de frutos totais e comerciais e conseqüentemente uma considerável produção comercial (Tabela 5, 6 e 7). Já para a cultivar IPA 6 ocorreu um aumento do número total de frutos (Tabela 7). Cavallaro Júnior et al. (2009) observaram que quando combinado adubação mineral e orgânica aplicados em cobertura há

aumento da massa média e número de frutos por planta resultando nas maiores produtividades.

Tabela 7 – Número de frutos totais por planta de tomate cultivado em sistema orgânico, com alto (input) e baixo (output) uso de insumo obtidos da análise conjunta dos experimentos em ambiente protegido e campo, realizado em esquema de parcelas subdivididas, em Rio Branco, AC, 2013

| Cultivares | Ambiente protegido | | Campo | |
|-------------|--------------------|-------------------|--------------------|--------------------|
| | Input | Output | Input | Output |
| IPA 6 | 13,042 aA α | 4,957 bB β | 15,082 bA α | 14,375 bA α |
| Santa Clara | 11,332 aA β | 9,500 aA α | 24,750 aA α | 7,000 cB α |
| Santa Kruz | 18,457 aA α | 13,957 aA β | 26,542 aA α | 36,665 aA α |
| C.V. (%) | 11,78 | | | |

Médias seguidas de mesma letra minúsculas na coluna, maiúsculas na linha e grega em colunas alternadas não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-knott ao nível de 5% de probabilidade.

Número de frutos comerciais por planta não foram influenciados pelo uso de insumos em relação ao ambiente protegido e campo, porém, o número de fruto comercial foi maior em campo com baixo uso de insumos (Tabela 8). Observou-se maior número de frutos comerciais em campo para as variedades IPA 6 e Santa Clara, que foram inferiores a variedade Santa Kruz em ambiente protegido (Tabela 8). Este resultado pode estar relacionado a broca pequena do fruto que esteve presente desde o início da frutificação e sua maior incidência ocorreu no ambiente protegido.

Apesar das diversas vantagens do cultivo protegido como minimização de efeitos abióticos (BECKMANN et al., 2006; CARDOSO et al., 2010; FILGUEIRA, 2008), esse sistema tende a oferecer condições ótimas de desenvolvimento e reprodução de pragas (PICANÇO; MARQUINI, 1999). Resultados semelhantes foram encontrados por (CALIMAN et al., 2005), onde obteve maior redução de frutos comerciais das cultivares BGH-320, Carmen e Santa Clara em relação ao campo, apresentando perdas de até 29% para a variedade Santa Clara no ambiente protegido. Assim Vida et al. (2004) confirma que o manejo inadequado de uma casa de vegetação pode propiciar condições favoráveis a determinadas pragas e doenças. Modolonet al (2012) avaliando efeitos de preparos homeopáticos observou que no campo o controle desses produtos orgânicos apresentaram maior eficiência.

Tabela 8 – Número de frutos comerciais por planta de tomate cultivado em sistema orgânico, obtidos da análise conjunta dos experimentos em ambiente protegido e campo, realizado em esquema de parcelas subdivididas, em Rio Branco, AC, 2013

| Cultivares | Ambiente protegido | Campo |
|-------------|--------------------|----------|
| IPA 6 | 4,85 bB | 8,60 aA |
| Santa Clara | 6,52 bB | 7,08 aA |
| Santa Kruz | 8,75 aA | 14,94 aA |
| C.V. (%) | 38,47 | |

Médias seguidas de mesma letra minúsculas na coluna, maiúsculas na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-knott ao nível de 5% de probabilidade.

4.2 CARACTERÍSTICAS ECONÔMICAS

Houve interação tripla para todas as variáveis analisadas seguindo de custo operacional fixo médio, custo operacional variável médio, custo operacional total médio, custo total médio, receita total e receita líquida.

O custo operacional fixo médio foi maior para o ambiente protegido com alto uso de insumos para todas as cultivares (Tabela 9). O maior investimento em custo fixo total com cultivo protegido pode resultar em menor custo operacional fixo médio quando o ambiente proporciona maior produtividade como no cultivo orgânico de alface (ARAÚJO NETO et al., 2009). No caso do tomate orgânico, em que a produtividade é alta em ambiente não protegido, de 12,3 a 23,9 t ha⁻¹, mesmo com alto uso de insumos se reduz o custo fixo da atividade (TOLEDO et al., 2011).

Tabela 9 – Custo operacional fixo médio (R\$/kg) (CopFMe), com alto (input) e baixo (output) uso de insumos obtidos da análise conjunta dos experimentos em ambiente protegido e campo, realizado em esquema de parcelas subdivididas, em Rio Branco, AC, 2013

| Cultivares | Ambiente protegido | | Campo | |
|-------------|--------------------|----------|----------|----------|
| | Input | Output | Input | Output |
| IPA 6 | 1,30 aAα | 5,24 cAα | 0,46 aAβ | 0,46 aBβ |
| Santa Clara | 1,69 bAα | 1,50 bBα | 0,39 aAβ | 1,52 bAα |
| Santa Kruz | 1,17 aAα | 1,06 aBα | 0,25 aAβ | 0,53 aBα |
| C.V. (%) | 18,07 | | | |

Médias seguidas de mesma letra minúsculas na coluna, maiúsculas na linha e grega em colunas alternadas não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-knott ao nível de 5% de probabilidade.

O CopVMe (Tabela 10), CopTMe (Tabela 11) e CTMe (Tabela 12) foram maiores quando se utilizou a combinação de input e cultivo protegido, no entanto, em campo, observou-se redução do CopVMe quando se utilizou *input* para a cultivar Santa Clara (Tabela 10; 11) e *output* para a cultivar IPA 6 em cultivo protegido em decorrência da maior produtividade comercial (Tabela 4). Souza et al. (2012) observaram uma autonomia possibilitada pela adoção da agroecologia por meio de relatos de famílias empregadas nas atividades, sendo esse processo repleto de estratégias para a diminuição de insumos, onde este é um fator importante para o aumento da lucratividade no campo.

Tabela 10 – Custo operacional variável médio (R\$/kg) (CopVMe), com alto (input) e baixo (output) uso de insumos obtidos da análise conjunta dos experimentos em ambiente protegido e campo, realizado em esquema de parcelas subdivididas, em Rio Branco, AC, 2013

| Cultivares | Ambiente protegido | | Campo | |
|-------------|--------------------|-------------------|------------------|------------------|
| | Input | Output | Input | Output |
| IPA 6 | 5,38 aB α | 12,74 aA α | 5,06 aA α | 3,13 bB β |
| Santa Clara | 6,93 aA α | 3,77 bB β | 4,36 aB β | 9,83 aA α |
| Santa Kruz | 4,89 aA α | 2,68 bB α | 2,77 bA β | 3,54 bA α |
| C.V. (%) | 18,10 | | | |

Médias seguidas de mesma letra minúsculas na coluna, maiúsculas na linha e grega em colunas alternadas não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-knott ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 11 – Custo operacional total médio (R\$/kg) (CopTMe), com alto (input) e baixo (output) uso de insumos obtidos da análise conjunta dos experimentos em ambiente protegido e campo, realizado em esquema de parcelas subdivididas, em Rio Branco, AC, 2013

| Cultivares | Ambiente protegido | | Campo | |
|-------------|--------------------|-------------------|------------------|-------------------|
| | Input | Output | Input | Output |
| IPA 6 | 6,67 aB α | 17,99 aA α | 5,53 aA α | 3,59 bB β |
| Santa Clara | 8,62 aA α | 5,28 bB β | 4,75 aB β | 11,35 aA α |
| Santa Kruz | 6,07 aA α | 3,74 bB α | 3,02 bA β | 4,07 bA α |
| C.V. (%) | 16,07 | | | |

Médias seguidas de mesma letra minúsculas na coluna, maiúsculas na linha e grega em colunas alternadas não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-knott ao nível de 5% de probabilidade.

O custo total médio (CTMe) ficou abaixo da receita média (RMe) para a cultivar Santa Kruz em ambiente protegido e em *output* e em condições de campo com *input* e para a cultivar IPA 6 em condições de campo com *output* (Tabela 12). Esta situação econômica representa lucro supernormal, situação em que o lucro adicional (Figura 3) e

superior ao de outras alternativas de mercado, estimula a expansão e a entrada de novos produtores para a atividade, e atraindo investimentos competitivos. As variedades de tomate respondem diferente em relação ao ambiente de cultivo, portanto Calimanet al (2005), trabalhando com três variedades de tomateiro observaram que a produtividade foi maior para a variedade Santa Clara quando cultivado em ambiente protegido.

O cultivo orgânico de tomate da cultivar Santa Clara em ambiente protegido e com *output*, e da cv. Santa Cruz em campo com *output*, proporcionou situação econômica de resíduo negativo ($CopTMe > RMe > CopVMe$), que paga os recursos variáveis e parte dos fixos (Figura 3). Neste caso, torna-se necessário o aumento de produtividade ou a tendência a médio e longo prazo é de retração e saída da atividade.

Para que haja lucro na atividade, é necessário que a produtividade seja igual ou superior a $1,33 \text{ kg m}^{-2}$ para a cultivar Santa Clara em campo com *output* a $2,44 \text{ kg m}^{-2}$ para as cultivares Santa Kruz e IPA 6 em cultivo protegido e com *input* (Tabela 11). Em cultivo orgânico de tomate enxertado em condições semelhantes e utilizando *mulching* com plástico dupla face preto/branco em ambiente protegido, a produtividade pode atingir a $7,14 \text{ kg m}^{-2}$ (FARIAS et al., 2013).

O cultivo protegido proporciona uma melhor resposta do tomateiro quanto à produção de frutos, desenvolvimento das plantas e redução na ocorrência de doenças, principalmente com as telas antiinsetos que protegem as plantas do ataque de brocas e traça do tomateiro, e transmissão de doenças viróticas sem prejudicar a produção de tomates (SCHALLENBERGER et al., 2008).

Tabela 12 – Custo total médio (R\$/kg) (CTMe), com alto (*input*) e baixo (*output*) uso de insumos obtidos da análise conjunta dos experimentos em ambiente protegido e campo, realizado em esquema de parcelas subdivididas, em Rio Branco, AC, 2013

| Cultivares | Ambiente protegido | | Campo | |
|-------------|--------------------|-------------------|------------------|-------------------|
| | Input | Output | Input | Output |
| IPA 6 | 7,07 aB α | 19,07 aA α | 5,86 aA α | 3,80 bB β |
| Santa Clara | 9,13 aA α | 5,59 bB β | 5,04 aB β | 12,03 aA α |
| Santa Kruz | 6,43 aA α | 3,96 bB α | 3,20 bA β | 4,32 bA α |
| C.V. (%) | 15,55 | | | |

Médias seguidas de mesma letra minúsculas na coluna, maiúsculas na linha e grega em colunas alternadas não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-knott ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 13 – Produção para cobertura total (kg/m²) (Pct) com alto (input) e baixo (output) uso de insumos obtidos da análise conjunta dos experimentos em ambiente protegido e campo, realizado em esquema de parcelas subdivididas, em Rio Branco, AC, 2013

| Cultivares | Ambiente protegido | | Campo | |
|-------------|--------------------|--------|-------|--------|
| | Input | Output | Input | Output |
| IPA 6 | 2,44 | 1,62 | 2,14 | 1,39 |
| Santa Clara | 2,42 | 1,66 | 2,15 | 1,33 |
| Santa Kruz | 2,44 | 1,67 | 2,17 | 1,36 |
| C.V. (%) | | | | |

Não foi possível realizar análise estatística pela ausência de variação entre os tratamentos, por ter coletado custo de produção no experimento ao invés de cada parcela utilizada.

A necessidade de produtividade para cobertura total dos custos de produção é menor em condição output em campo que varia de 1,33 a 1,39 kg m⁻², seguido de cultivo protegido também com output, variando de 1,62 a 1,67 kg m⁻².

A maior necessidade de produtividade para cobertura total foi observado em ambiente protegido com input, variando de 2,42 a 2,44 kg m⁻². Esta produtividade é baixa para a cultura do tomate e possível de ser atingida, pois Farias et al. (2013), em condições semelhantes atingiram produtividade de 7,2 kg m⁻² para tomate orgânico enxertado sobre jiló, cultivar Santa Adélia. Portanto é preciso controle mais eficiente de pragas e doenças.

Tabela 14 – Rentabilidade (R\$/kg), (RL) com alto (input) e baixo (output) uso de insumos obtidos da análise conjunta dos experimentos em ambiente protegido e campo, realizado em esquema de parcelas subdivididas, em Rio Branco, AC, 2013

| Cultivares | Ambiente protegido | | Campo | |
|-------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | Input | Output | Input | Output |
| IPA 6 | -4,13 aA α | -4,97 bA β | -2,52 bB α | 0,51 aA α |
| Santa Clara | -5,15 aB β | -1,77 aA α | -0,37 bA α | -3,41 bB α |
| Santa Kruz | -3,17 aB β | 0,10 aA α | 2,21 aA α | -0,32 aB α |
| C.V. (%) | 10,12 | | | |

A receita líquida foi positiva apenas para a cultivar Santa Kruz em ambiente protegido com output e em condições de campo com input e para a cultivar IPA 6 em condições de campo com output que obteve a maior rentabilidade (Tabela 14). Menor custo de produção quando utilizou output e maior produtividade em condições de input

(Tabela 3; tabela 13). Há menor necessidade de alto uso de insumos (SOUZA et al., 2008) associado ao menor custo e a produtividade.

Em cultivo orgânico de tomate com uso de insumos naturais a produtividade é 33,6% maior que em cultivos convencionais, no entanto, a rentabilidade é 33,6% maior pelo maior preço pago ao produto (SOUZA, 2005).

5 CONCLUSÕES

O alto uso de insumos proporciona aumento de produtividade total e comercial para a cultivar IPA 6 em ambiente protegido, para cultivar Santa Clara em campo e para a cultivar Santa Kruz apenas resposta em produtividade comercial.

O ambiente protegido aumenta a produtividade total e comercial apenas para a Santa Clara com baixo uso de insumos.

O cultivo orgânico de tomate proporciona lucro supernormal ($RMe > CTMe$) para Santa Kruz em ambiente protegido com baixo uso de insumos, no campo com alto uso de insumos e para a IPA 6 em condições de campo com baixo uso de insumos.

REFERÊNCIAS

- ACRE. Governo do Estado do Acre. Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Acre, Fase II (escala 1: 250.000): **Documento Síntese**. 2 ed. Rio Branco, AC: SEMA, 2010. 356 p.
- AGRIANUAL. **Anuário da Agricultura Brasileira**. São Paulo: FNP Consultoria, 2012. 512 p.
- ALBUQUERQUE, F. da S.; SILVA, E. F. de F. E. S.; ALBUQUERQUE FILHO, J. A. C. de; NUNES, M. F. F. N. Crescimento e rendimento de pimentão fertirrigados sob diferentes lâminas de irrigação e doses de potássio. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. Campina Grande, MS, v. 15, n. 7, p. 686–694, 2011.
- ALTIERI, M. A.; TOLEDO, V. M. The agroecological revolution in Latin America: rescuing nature, ensuring food sovereignty and empowering peasants. **The Journal of Peasant Studies**, v. 38, n. 3, p. 587-612, mar./abr. 2011.
- AMATE, J. I.; MOLINA, M. G. de. Sustainable de-growth in agriculture and food: an agroecological perspective on Spain's agri-food system (year 2000). **Journal of Cleaner Production**, Knoxville, v. 19, n. 1, p. 1-9, Oct. 2011.
- ARAÚJO NETO, S. E.; FERREIRA, R. L. F.; PONTES, F. S. T. Rentabilidade da produção orgânica de cultivares de alface com diferentes preparos do solo e ambiente de cultivo. **Ciência Rural**, Santa Maria, RS, v. 39, n. 5, p. 1362-1368, ago. 2009.
- BARTLETT, M. S. Properties of sufficiency and statistical tests. **Proceedings of the Royal Society of London**, London, v. 160A, p. 268-282, 1937.
- BECKMANN, M. Z.; Duarte, G. R. B.; Paula, V. A. de; Mendez, M. E. G.; Peil, R. M. N. Radiação solar em ambiente protegido cultivado com tomateiro nas estações verão-outono do Rio Grande do Sul. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 36, n. 1, p. 86-92, jan./fev., 2006.
- BETTIOL, W.; GHINI, R.; GALVÃO, J. A. H.; SILOTORC. Organic and conventional tomato cropping systems. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 61, n. 3, p. 253-259, mai./jun. 2004.
- BRASIL. Ministério da Agricultura do Abastecimento e da Reforma Agrária. Portaria nº 553 de 30 de agosto de 1995. **Norma de Identidade, Qualidade, Acondicionamento, Embalagem e Apresentação do Tomate**. Brasília, DF: Imprensa Oficial, 1995. 8 p.
- CALIMAN, F. R. B.; SILVA, D. J. H.; FONTES, P. C. R.; STRINGHETA, P. C.; MOREIRA, G. R.; CARDOSO, A. A. Avaliação de genótipos de tomateiro cultivados em ambiente protegido e em campo nas condições edafoclimáticas de Viçosa. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v.23, n.2, p. 255-259, abr./jun. 2005.

CARDOSO, L. S.; BERGAMASCHI, H.; COMIRAN, F.; CHAVARRIA, G.; MARODIN, G. A. B.; DALMAGO, G. A.; SANTOS, H. P.; MANDELLI, F. Padrões de interceptação de radiação solar em vinhedos com e sem cobertura plástica. **Revista Brasileira de Fruticultura**, **32**, 161-171.

CARVALHO, J. L. de.; PAGLIUCA, L.G. Tomate um mercado que não para de crescer. **Hortifruti Brasil**, Piracicaba, v.6, n. 58. p. 6-14, jun. 2007.

CARVALHO, L. A.; TESSARIOLI NETO, J. Produtividade de tomate em ambiente protegido, em função do espaçamento e número de ramos por planta. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 23, n. 4, p. 986-989, out./dez., 2005.

CAVALCANTE, M. Z. B.; MENDEZ, M. E. G.; CAVALCANTE, I. H. L.; CAVALCANTE, L. F. Características produtivas do tomateiro cultivado sob diferentes tipos de adubação em ambiente protegido. **Biologia e Ciências da Terra**, Paraíba, v. 7, n. 1, p. 180-183, jan./jun. 2007

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

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Custos de produção agrícola: a metodologia da Conab**. Brasília, DF: Companhia Nacional de Abastecimento, 2010. 58 p.

DI GIULIO, Gabriela. Setor tomateiro cresce e demanda aumento de pesquisas. **Inovação Uniemp**, v. 3, n. 1, p. 42-44. 2007.

DINIZ, L. P.; MAFFIA, L. A.; DHINGRA, O. D.; CASALI, V. W. D.; SANTOS, R. S. H.; MIZUBUTI, E. S. G. Avaliação de produtos alternativos para o controle da requeima do tomateiro. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 31, n. 2, p.171-179, mar./abr. 2006.

EKLUND, C. R. B.; CAETANO, L. C. S.; SHIMOYA, A.; FERREIRA, J. M.; GOMES, J. M. R. Desempenho de genótipos de tomateiro sob cultivo protegido. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 23, n. 4, p. 1015-1017, out./dez., 2005.

EMBRAPA. **Tomate**. Disponível em:<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/tomate/Abertura.html>. Acesso em: 28 nov. 2013.

FARIAS, E. A. de P.; FERREIRA, R. L. F.; ARAÚJO NETO, S. E. de.; COSTA, F. C.; NASCIMENTO, D. S. Organic production of tomatoes in the amazon region by plants grafted on wild *Solanum* root stocks. **Ciência agrotecnologia**, Lavras, v. 37, n. 4, p. 323-329, jul./ago. 2013.

FAYAD, J. A.; FONTES, P. C. R.; CARDOSO, A. A.; FINGER, F. L.; FERREIRA, F. A. Absorção de nutrientes pelo tomateiro cultivado sob condições de campo e de ambiente

protegido. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 20, n. 1, p. 90-94, mar. 2002.

FERRARI, A. A. **Caracterização química de tomates (*Lycopersicon esculentum* Mill.) empregando análise por ativação neutrônica instrumental**. 2008. 151 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2008.

FERREIRA, M. M. M.; FERREIRA, G. B.; FONTES, P. C. R. Eficiência da adubação nitrogenada do tomateiro em duas épocas de cultivo. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 57, n. 2, p. 263-273, mar./abr. 2010.

FERREIRA, P. V. **Estatística experimental aplicada à agronomia**. Maceió: EDUFAL, 2000.

FILGUEIRA, F. A. R. Solanáceas II – Tomate: a hortaliça cosmopolita. In: _____. **Novo manual de olericultura**. 2ª edição. Viçosa, MG: UFV, 2005. p. 193-238.

FILGUEIRA, F. A. R. Solanáceas II – Tomate: a hortaliça cosmopolita. In: _____. **Novo manual de olericultura**: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 3ª edição. Viçosa, MG: UFV, 2008. p. 194-241.

FILGUERA, F. A. R. **Novo manual de olericultura**: agrotecnologia moderna na produção de comercialização de hortaliças. 2. ed. Viçosa, MG: Ed. da UFV, 2003. 421 p.

FIORINI, C. V. A.; Silva, D. J. H. da; SILVA, F. F. e; MIZUBUTI, E. S. G.; ALVES, D. P.; CARDOSO, T. de S. Agrupamento de curvas de progresso de requeima, em tomateiro originado de cruzamento interespecífico. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 45, n. 10, p. 1095-1101, out. 2010.

FONTES, P. C. R.; SILVA, D. J. H. da. A cultura do tomateiro. In: FONTES, P. C. R. (Ed.). **Olericultura teoria e prática**. Viçosa, MG: Suprema, 2005. cap. 29 p. 458.

GABRIEL, J. E. F. **Análise da produtividade e rentabilidade de lavouras cafeeiras agroquímica e orgânica na região da alta paulista**. 2009. 155 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2009.

GONÇALVES, D. **Produtores aprendem técnicas de enxertia em tomateiro**. Disponível em: <<http://www.embrapa.br/imprensa/noticias/2010/maio/4a-semana/produto-es-aprendem-tecnica-de-enxertia-em-tomateiro/>>. Acesso em: 10 fev. 2012.

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

GUISELINE, C.; SENTELHAS, P.C.; OLIVEIRA, R.C. Uso de malhas e sombreamento em ambiente protegido II: Efeito sobre a radiação solar global e a fotossinteticamente ativa no crescimento e produção da cultura do pimentão. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v. 11, n. 7, p.15-26, abr. 2004.

IBGE. **Levantamento sistemático da produção agrícola**. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?c=1612&z=p&o=26&i=P>. Acesso em: 21 nov. 2013.

KAMIYAMA, A. Introdução à Agricultura Orgânica. In. SEMINÁRIO REGIONAL DE AGRICULTURA SUSTENTÁVEL, 5., Mogi das Cruzes, 2005. **Anais...** Mogi das Cruzes: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI) EDR, 2005. p. 33-41.

LOOS, R. A.; CALIMAN, F. R. B.; SILVA, D. J. H. da. Enxertia, produção e qualidade de tomateiros cultivados em ambiente protegido. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 39, n. 1, p. 232-235, jan./fev. 2009.

LOOS, R.A.; SILVA, D.J.H.; FONTES, P.C.R.; PICANÇO, M.C.; GONTIJO, L.M.; SILVA, E.M.; SEMEÃO, A.A. Identificação e quantificação dos componentes de perdas de produção do tomateiro. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.22, n.2, p.238-242, abril./junho. 2004.

LOPES, M. C. **Influência do estágio das mudas e de dois porta-enxertos no desenvolvimento do tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill) híbrido Momotaro T-93**. 2000. 89 f. Tese (Doutorado em Agronomia/Horticultura) – Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2000.

LOPES, C. A.; REIS, A. **Doenças do tomateiro cultivado em ambiente protegido**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2011. 17 p. (Circular técnica, 100).

LUZ, J. M. Q.; SHIZATO, A. V.; SILVA, M. A. D. da. Comparação dos sistemas de produção de tomate convencional e orgânico em cultivo protegido. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 23, n. 2, p. 7-15, abr./jun. 2007.

MARTÍNEZ-BLANCO, J. MUÑOZ, P.; ANTÓN, A. RIERADEVALL, J. Assessment of tomato Mediterranean production in open-field and standard multi-tunnel greenhouse, with composted mineral fertilizers, from agricultural and environmental stand point. **Journal of Cleaner Production**, Knoxville, v. 19, n. 1, p. 985-997, Oct. 2011.

MELO, P. C. T.; TAMISO, L. G.; AMBROSANO, E. J.; SCHAMMASS, E. A.; INOMOTO, M. M.; SASAKI, M. E. M.; ROSSI, F. Desempenho de cultivares de tomateiro em sistema orgânico sob cultivo protegido. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 27, n. 4, p. 553-559, dez. 2009.

MIGUEL, F. B.; ESPERANCINI, M. S. T.; SIMON, E. J.; BÁRBARO, E. M.; TICELLI, M. Análise de rentabilidade das culturas de alface e cenoura em sistema de produção orgânico no município de Bebedouro – SP. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE

BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 45., 2007, Londrina. **Anais...** Londrina: Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 2007. p. 181-190.

MODOLON, T. A.; BOFF, P.; BOFF, M. I. C.; MIQUELLUTI D. J. Homeopathic and high dilution preparations for pest management to tomato crop under organic production system. **Horticultura Brasileira**, v. 30, n. 1, p. 51-57, jan./mar. 2012.

MUELLER, S.; WAMSER, A. F.; SUZUKI, A.; BECKER, W F. Produtividade de tomate sob adubação orgânica e complementação com adubos minerais. **Horticultura Brasileira**, Vitória da Conquista, v. 31, n. 1, p. 86-92, jan./mar. 2013.

OLIVEIRA, F. A.; SILVA, D. J. H. da; LEITE, G. L. D.; JHAM, G. N.; PICANÇO, M. C. Resistance of 57 greenhouse grown accessions of *Lycopersicon esculentum* and three cultivars to *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae). **Scientia Horticulturae**, Gainesville, v.119, n. 1, p.182-187, Dec. 2009.

PICANÇO, M.; MARQUINE, F. Manejo integrado de pragas de hortaliças em ambiente protegido. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 20, n. 200, p.126-133, set./dez. 1999.

RAYNOLDS, L. T. The globalization of organic agro-food networks. **Word Development**, Cambridge, v. 32, n. 5, p. 725-743, mar. 2004.

REBIALKOWSKA, E. Review: Quality of plant products from organic agricultura. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, London, v. 87, n. 2, p. 2757-2762, Nov./Dec. 2007.

REIS, R. P. **Fundamentos de economia aplicada**. Lavras: Ed. da UFLA, 2007. 95 p.

REIS FILHO, J. de S.; MARIN, J. O. B.; FERNANDES, P. M. Os agrotóxicos na produção de tomate de mesa na região de Goianópolis Goiás. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 39, n. 4, p. 307-316, out./dez. 2009.

REIS, A.; RIBEIRO, F. H. S.; MIZUBUTI, E. S. G. Caracterização de isolados de Phytophthora infestans do Distrito Federal e de Goiás. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 31, n. 3, p. 270-276, maio./jun. 2006.

REIS, L. S.; SOUZA, J. L. de; AZEVEDO, C. A. V. de; LYRA, G. B.; FERREIRA JUNIOR, R. A.; LIMA, V. L. A. de. Componentes da radiação solar em cultivo de tomate sob condições de ambiente protegido. **Revista Brasileira Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, PB, v. 16, n. 17, p. 739-744, abr. 2012.

SILVA, C. A. B. da; FERNANDES, A. R. Metodologia de elaboração de projetos agroindustriais. In: _____. (Ed.). **Projetos de empreendimentos agroindustriais: produtos de origem vegetal**. Viçosa, MG: Ed. da UFV, 2003. p. 13-21.

SILVEIRA, J.; GALESKAS, H.; TAPETTI, R.; LOURENCI, I. Quem é o consumidor brasileiro de frutas e hortaliças. **Hortifruti Brasil**, Piracicaba, v. 2, n. 103, p. 8-23, jul. 2011.

SIVIERO, A.; ABREU, L. Desenvolvimento da agricultura orgânica no Acre. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Porto Alegre, RS, v. 4, n. 2, p. 1812-1816, nov. 2009.

SOARES, A. C. F.; SOUSA, C. S.; GARRIDO, M. S.; LIMA, F. S. Isolados de estreptomicetos no crescimento e nutrição de mudas de tomateiro. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 40, n. 4, p. 447-453, 2010.

SOUSA, C. S.; SOARES, A. C. F.; GARRIDO, M. S. Produção de mudas de tomateiro em substrato orgânico inoculado e incubado com estreptomicetos. **Bragantia**, Campinas, v. 68, n. 1, p. 195-203, 2009.

SOUZA, J. L.; RESENDE, P. Ed. **Manual de horticultura orgânica: Tomate**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2006. 673 p.

SOUZA, R. T. M.; VERONA, L. A. F.; FACHINELLO, M.; MARTINS, S. R. Insumos em agroecossistemas familiares com produção de base ecológica na região oeste de santa catarina. In: WORKSHOP INSUMOS PARA A AGRICULTURA SUSTENTÁVEL, 1., 2012, Florianópolis. **Proceedings...** Florianópolis: UFSC, 2012. p.142-145.

SOUZA, J. G. **Adensamento de plantas e altura de poda apical associados ao cultivo de cobertura plástica do solo, no cultivo do tomateiro**. 2005. 96 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2005.

SOUZA, J. L. de. **Agricultura orgânica: tecnologias para produção de alimentos saudáveis**. Vitória, ES: Incaper, 2005. 257 p.

SCHALLENBERGER, E.; REBELO, J. Â.; MAUCH, C. R.; TERNES, M.; PEGORARO, R. A. Comportamento de plantas de tomateiros no sistema orgânico de produção em abrigos de cultivo com telas antiinsetos. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v.7, n.1, p. 23-29, jun./jul. 2008.

SCHNEIDER, S. Situando o desenvolvimento rural no Brasil: o contexto e as questões em debate. **Revista de Economia Política**, v. 30, n. 1, p. 511-531, jan./mar. 2010.

SCOTT, A.; KNOTT, M. Cluster-analysis method for grouping means in analysis of variance. **Biometrics**, Washington, v.30, n.3, p.507-512, 1974.

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

- TOLEDO, D. S.; COSTA, C. A.; BACCI, L.; FERNANDES, L. A.; SOUZA, M. F. Production and quality of tomato fruits under organic management. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 29, n. 2, p. 253-257, abr./jun. 2011.
- VALE, F. X. R.; JESUS JÚNIOR, W. C.; RODRIGUES, F. A.; COSTA, H.; SOUZA, C. A. 2007. **Manejo de doenças fúngicas em tomateiro**. In: SILVA, D. J. H.; VALE, F. X. R. *Tomate: tecnologia de produção*. Viçosa: UFV. p. 159-197.
- VALARINI, P. J.; FRIGHETTO, R. T. S.; SCHIAVINATO, R. J.; CAMPANHOLA, C.; SENA, M. M.; BALBINOT, L.; POPPI, R. J. Análise integrada de sistemas de produção de tomateiro com base em indicadores edafobiológicos. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 25, n. 1, p. 060-067, jan./mar. 2007.
- VIDA, J. B.; ZAMBOLIM, L.; TESSMANN, D. J.; BRANDÃO FILHO, J.U.T.; VERZIGNASSI, J. R.; CAIXETA, M. P. Manejo de doenças de plantas em cultivo protegido. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 29, n. 4, p. 94-112, jul./ago. 2004.
- WAMSER, A. F.; MUELLER, S.; BECKER, W. F.; SANTOS, J. P. dos. Produção do tomateiro em função dos sistemas de condução de plantas. **Horticultura Brasileira**, Vitória da Conquista, v. 25, n. 2, p. 238-243, abr./jun. 2007.
- WILLER, H.; YUSSEFI, M. **The World of Organic Agriculture: statistic and emerging trends 2006**. Bonn Germany: International Federation of Organic Agriculture Movements – IFOAM, 2006. 21 p.
- YAMAMOTO, A. Agricultura orgânica: evolução e desafios. **Informe Rural Etene**, Fortaleza, v. 1, n.11, p. 1-12, nov. 2007.
- ZIMMERMANN, F. J. P (Ed.). **Estatística aplicada à pesquisa agrícola**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2004. 612p.
- ZUBA, S. N.; NOGUEIRA, W. C. L.; FERNANDES, L. A.; SAMPAIO, R. A.; COSTA, C. A. da. Yield and nutrition of tomato using different nutrient sources. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 29, n. 1, p. 50-56, jan./mar. 2011.

APÊNDICES

APENDICE A – Resumo da análise de variância com os valores do quadrado médio da, massa média de frutos comercial (MMFC), massa média de frutos totais (MMFT), produtividade comercial (PRODC), produtividade total (PRODT), número de frutos comercial (NFCP), e número de frutos total (NFTP) da análise do experimento em campo realizado em esquema de parcelas subdivididas no delineamento em blocos casualizados em Rio Branco, AC, 2013

| Fonte de variação | MMFC | MMFT | PRODC | PRODT | NFCP | NFTP |
|-------------------|---------|------|--------------|-------|-------|-------|
| Bloco | 78,99 | 0,00 | 114661174,16 | 0,06 | 0,10 | 0,08 |
| Input (A) | 860,52 | 0,04 | 308429452,66 | 0,30 | 0,10 | 0,13 |
| Erro A | 114,65 | 0,01 | 72383089,08 | 0,01 | 0,05 | 0,00 |
| Cultivar (B) | 1482,05 | 0,05 | 63685567,36 | 0,12 | 0,33 | 0,29 |
| A x B | 116,25 | 0,02 | 122702475,74 | 0,17 | 0,17 | 0,20 |
| Resíduo | 39,74 | 0,00 | 31891591,39 | 0,03 | 0,03 | 0,03 |
| Média | 64,42 | 1,70 | 13949,00 | 4,28 | 0,92 | 1,23 |
| C.V.1(%) | 16,62 | 5,24 | 60,99 | 2,67 | 24,77 | 4,03 |
| C.V.2(%) | 9,78 | 2,92 | 40,49 | 4,07 | 17,83 | 15,15 |

APENDICE B – Resumo da análise de variância com os valores do quadrado médio da massa média de frutos comercial (MMFC), massa média de frutos total (MMFT), produtividade comercial (PRODC), produtividade total (PRODT), número de frutos comercial (NFCP), e número de frutos total (NFTP) da análise do experimento em ambiente protegido realizado em esquema de parcelas subdivididas no delineamento em blocos casualizados em Rio Branco, AC, 2013

| Fonte de variação | MMFC | MMFT | PRODC | PRODT | NFCP | NFTP |
|-------------------|--------|------|--------------|-------|-------|------|
| Bloco | 113,33 | 0,00 | 21651991,56 | 0,01 | 1,10 | 0,01 |
| Input (A) | 270,28 | 0,01 | 88560827,90 | 0,34 | 0,62 | 0,25 |
| Erro A | 178,98 | 0,00 | 4368184,30 | 0,01 | 0,05 | 0,00 |
| Cultivar(B) | 97,90 | 0,01 | 102556116,12 | 0,23 | 1,05 | 0,17 |
| A x B | 424,66 | 0,01 | 75497899,60 | 0,13 | 0,24 | 0,07 |
| Resíduo | 196,32 | 0,00 | 11163504,21 | 0,01 | 0,37 | 0,01 |
| Média | 80,04 | 1,77 | 12044,88 | 4,16 | 1,22 | 1,03 |
| C.V.1(%) | 16,71 | 2,65 | 17,35 | 1,87 | 19,27 | 5,20 |
| C.V.2(%) | 17,51 | 3,98 | 27,74 | 2,45 | 49,86 | 8,88 |

APENDICE C – Resumo da análise de variância com os valores do quadrado médio da massa média de frutos comercial (MMFC), massa média de frutos totais (MMFT), produtividade comercial (PRODC), produtividade total (PRODT), número de frutos comercial (NFPC), e número de frutos total (NFTP) da análise conjunta dos experimentos em ambiente protegido e campo realizado em esquema de parcelas subdivididas no delineamento em blocos casualizados em Rio Branco, AC, 2013

| Fonte de Variação | MMFC | MMFT | PRODC | PRODT | NFCP | NFTP |
|-------------------|---------|------|-------|-------|-------|-------|
| Ambiente (A) | 2925,78 | 0,06 | 0,03 | 0,17 | 1,09 | 0,46 |
| Bloco (Ambiente) | 96,16 | 0,00 | 0,07 | 0,04 | 0,60 | 0,04 |
| Input (B) | 1047,67 | 0,04 | 0,62 | 0,63 | 0,11 | 0,37 |
| Cultivar (C) | 492,04 | 0,02 | 0,20 | 0,27 | 0,28 | 0,43 |
| A x B | 83,13 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,62 | 0,01 |
| A x C | 1087,91 | 0,04 | 0,26 | 0,07 | 1,11 | 0,04 |
| B x C | 79,40 | 0,00 | 0,03 | 0,06 | 0,04 | 0,08 |
| A x B x C | 461,50 | 0,03 | 0,45 | 0,24 | 0,36 | 0,19 |
| Resíduo | 123,79 | 0,00 | 0,03 | 0,02 | 0,17 | 0,02 |
| Média | 72,23 | 1,74 | 4,04 | 4,22 | 1,07 | 1,13 |
| C.V. (%) | 15,40 | 3,64 | 4,03 | 3,20 | 38,47 | 11,78 |

APENDICE D – Resumo da análise de variância com os valores do quadrado médio do custo operacional fixo médio (COPFMe), custo operacional variável médio (COPFVe), custo operacional total médio (COPTMe), custo total médio (CTMe), receita líquida (RL), receita total (RT) da análise conjunta dos experimentos em ambiente protegido e campo realizado em esquema de parcelas subdivididas no delineamento em blocos casualizados em Rio Branco, AC, 2013

| Fonte de Variação | CopFMe | CopVMe | CopTMe | CTMe | RL | RT |
|-------------------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|
| Ambiente (A) | 5,13 | 0,10 | 0,32 | 0,32 | 0,47 | 0,11 |
| Bloco (Ambiente) | 0,13 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,31 | 0,01 |
| Input (B) | 0,62 | 0,00 | 0,04 | 0,04 | 1,18 | 0,71 |
| Cultivar (C) | 0,77 | 0,27 | 0,27 | 0,27 | 1,04 | 0,28 |
| A x B | 0,10 | 0,06 | 0,04 | 0,04 | 0,00 | 0,06 |
| A x C | 0,30 | 0,16 | 0,17 | 0,17 | 0,24 | 0,17 |
| B x C | 0,16 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 3,34 | 0,02 |
| A x B x C | 0,72 | 0,39 | 0,39 | 0,39 | 0,43 | 0,41 |
| Resíduo | 0,07 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,34 | 0,01 |
| Média | 1,44 | 0,67 | 0,76 | 0,78 | 10,04 | 0,69 |
| C.V. (%) | 18,07 | 18,10 | 16,07 | 15,55 | 5,85 | 17,56 |