

DENIS BORGES TOMIO



**ANÁLISE ECONOMICA EM DIFERENTES AMBIENTES E VOLUMES
DE RECIPIENTES NA PRODUÇÃO ORGÂNICA DE ALFACE,
RÚCULA E TOMATE**

**RIO BRANCO – AC
2018**

DENIS BORGES TOMIO

**ANÁLISE ECONOMICA EM DIFERENTES AMBIENTES E VOLUMES
DE RECIPIENTES NA PRODUÇÃO ORGÂNICA DE ALFACE,
RÚCULA E TOMATE**

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

Orientador: Prof. Dr. Sebastiao E. A. Neto

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da UFAC

T657a Tomio, Denis Borges, 1986-
Análise econômica em diferentes ambientes e volumes de recipientes na produção orgânica de alface e rúcula e tomate / Denis Borges Tomio ; orientador: Prof. Dr. Sebastião E. A. Neto. – 2018.
51 f. ; 30 cm.

Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Acre, Embrapa Acre, Programa de Pós-Graduação em Agronomia: Produção vegetal. Rio Branco, 2018.

Inclui referências bibliográficas.

1. Sistema de produção orgânico. 2. Hortaliças – Cultivo. 3. Economia agrícola. I. Araújo Neto, Sebastião E. (orientador). II. Título.

CDD: 636

Bibliotecária: Alanna Santos Figueiredo CRB-11º/1003

DENIS BORGES TOMIO

**ANÁLISE ECONÔMICA EM DIFERENTES AMBIENTES E VOLUMES DE
RECIPIENTES NA PRODUÇÃO ORGÂNICA DE ALFACE, RÚCULA E TOMATE**

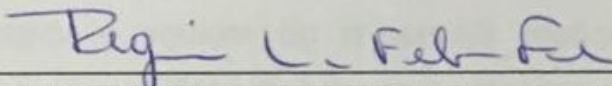
Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal, da Universidade Federal do Acre, como parte das exigências para a obtenção do título de Doutor em Produção Vegetal.

APROVADA em 27 de fevereiro de 2018.

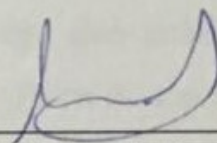
BANCA EXAMINADORA



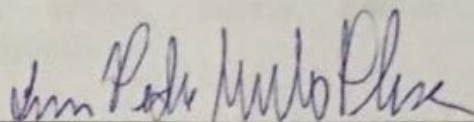
Dr. Sebastião Elviro de Araújo Neto (Orientador)
Universidade Federal do Acre



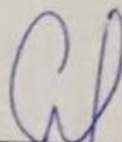
Dra. Regina Lúcia Félix Ferreira (Membro)
Universidade Federal do Acre



Dr. Cristhyan Alexandre Carcia de Carvalho (Membro)
Faculdade Meta



Dr. Luís Pedro de Melo Plese (Membro)
Instituto Federal do Acre



Dr. Aliedson Sampaio Ferreira (Membro)
Embrapa Acre

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi realizar análise econômica do uso de ambientes protegidos e diferentes volumes de recipientes na produção, qualidade de mudas e tempo de viveiro no cultivo de alface, rúcula e tomate em sistema de produção orgânica. Os experimentos foram realizados em blocos de 5x4 com 5 volumes de recipientes 70, 160, 250, 340 e 430 cm³ para alface, 50, 100, 200, 300 e 400 cm³ para rúcula e 200, 300, 400, 500 e 600 cm³ para o tomate. Os ambientes protegidos foram em estufa coberta com polietileno aberta nas laterais (ST) e estufa coberta com polietileno fechada nas laterais com tela anti-inseto de 50 mesh (CT), para o tomate houve também cultivo em ambiente a céu aberto sem cobertura (SC). Para avaliar a análise econômica, utilizaram-se a produtividade e os custos para cada m² de cultivo e considerado o preço local para os respectivos produtos e insumos no último trimestre de 2017, considerando 3% de custo de administração e 6% de custo de oportunidade, depreciação da infraestrutura e custos da terra. A cultura da alface proporciona lucro supernormal em todas os tratamentos, exceto aquele com recipiente de 70 cm³ em estufa com tela anti-inseto, em estufa sem tela anti-inseto o recipiente de 250 cm³ produz os melhores indicadores econômicos entre todos os tratamentos e culturas avaliadas. A cultura da rúcula proporciona lucro supernormal em todos os tratamentos, porém, quanto maior o volume do recipiente menor o índice de rentabilidade, independente do ambiente utilizado. Na cultura do tomate a estufa com tela anti-inseto provoca redução da produtividade e gera resíduo quando utilizado qualquer recipiente, exceto o de 200 cm³ e a estufa sem tela anti-inseto alcança maior produtividade e melhores índices econômicos na cultura do tomate independentemente do recipiente utilizado.

Palavras-chave: *Lactuca sativa*. *Eruca sativa*. *Lycopersicon esculentum*. Rentabilidade.

ABSTRACT

The objective of this work was to carry out an economic analysis of the use of protected ambience and different volumes of recipient in the production, quality of seedlings and cultivation time of lettuce, arugula and tomato in an organic production system. The experiments were carried out in 5x4 blocks with 5 volumes of 70, 160, 250, 340 and 430 cm³ recipient for lettuce, 50, 100, 200, 300 and 400 cm³ for arugula and 200, 300, 400, 500 and 600 cm³ for the tomato. The protected environments were in an greenhouse covered with polyethylene open at the sides (ST) and a greenhouse covered with polyethylene closed at the sides with anti-insect screen of 50 mesh (CT), for the tomato there was also cultivation in an open air environment without cover (SC). In order to evaluate the economic analysis, productivity and costs were used for each m² of cultivation and the local price for the respective products and inputs was considered in the last quarter of 2017, considering a 3% administration cost and a 6% opportunity cost, depreciation of infrastructure and land costs. The lettuce culture provides supernormal profit in all treatments, except the one with 70 cm³ recipient in an greenhouse with anti-insect screen, in an greenhouse without anti-insect screen, the 250 cm³ recipient produces the best economic indicators among all treatments and crops evaluated. The arugula culture provides supernormal profit in all treatments, however, the larger the container volume the lower the profitability index, regardless of the ambience used. In the tomato crop, the greenhouse with anti-insect screen causes a reduction of productivity and generates economic residue when any container is used, except for 200 cm³, and the greenhouse without anti-insect screen reaches higher productivity and better economic indexes in the tomato crop independently of the recipient used.

Keywords: *Lactuca sativa*. *Eruca sativa*. *Lycopersicon esculentum*. Profitability

LISTA DE QUADROS

- Quadro 1** - Custos de construção de estufa agrícola de 6,9 x 30 m sem tela anti-inseto (ST) e com tela anti-inseto (CT). Rio branco, Acre, Sítio Ecológico Seridó, 2017.26
- Quadro 2** - Custos do material do sistema de irrigação e depreciação por metro quadro. Rio Branco, Acre, Sítio Ecológico do Seridó, 2017.27
- Quadro 3** - Custos variáveis na cultura da Alface. Rio Branco, Acre, Sítio Ecológico do Seridó, 2017.28
- Quadro 4** - Custos variáveis para cultivo em recipientes de 70, 160, 250, 340 e 430 cm³ na cultura da Alface. Rio Branco, Acre, Sítio Ecológico do Seridó, 2017.28
- Quadro 5** - Custos fixos em estufa sem tela (ST) e estufa com tela (CT) na cultura da Alface. Rio Branco, Acre, Sítio Ecológico do Seridó, 2017.29
- Quadro 6** - Custos variáveis na cultura da Rúcula. Rio Branco, Acre, Sítio Ecológico do Seridó, 2017.34
- Quadro 7** - Custos variáveis em recipientes de 50, 100, 200, 300 e 400 cm³ na cultura da Rúcula. Rio Branco, Acre, Sítio Ecológico do Seridó, 2017. .34
- Quadro 8** - Custos variáveis na cultura do tomateiro. Rio Branco, Acre, Sítio Ecológico do Seridó, 2017.38
- Quadro 9** - Custos fixos em estufa sem tela (ST), estufa com tela (CT) e ambiente sem cobertura (SC) na cultura do tomateiro. Rio Branco, Acre, Sítio Ecológico do Seridó, 2017.39
- Quadro 10** - Custos variáveis em função do volume do recipiente na cultura do tomateiro. Rio Branco, Acre, Sítio Ecológico do Seridó, 2017.39

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1** - Custo operacional total (CopT), custo total (CT) e custo.ha⁻¹ da produção de alface em estufa sem tela (ST) e estufa com tela anti-inseto (CT) em recipiente de 70, 160, 250, 340, e 430 cm³. Rio Branco, Acre, Sítio Ecológico Seridó, 2017.29
- Tabela 2** - Custo operacional variável médio (CopVm), custo operacional fixo médio (CopFm), custo operacional total médio (CopTm), custo variável total médio (CVTm), custo fixo total médio (CFTm) e custo total médio (CTm) da produção de alface em estufa sem tela (ST) e estufa com tela anti-inseto (CT) em recipientes de 70, 160, 250, 340, 430 Cm³. Rio Branco, Acre, Sítio Ecológico Seridó, 2017.30
- Tabela 3** - Custo variável total médio (CVTm), custo fixo total médio (CFTm), custo total médio (CTm), rentabilidade total (RT), rentabilidade líquida (RL), remuneração da mão-de-obra familiar (RMOF), expressos em R\$, e índice de rentabilidade (IR) em estufa sem tela anti-inseto (ST) em recipientes de 70, 160, 250, 340 e 430 cm³ na cultura da Alface realizado no Sítio Ecológico do Seridó,2017.31
- Tabela 4** - Custo variável total médio (CVTm), custo fixo total médio (CFTm), custo total médio (CTm), rentabilidade total (RT), rentabilidade líquida (RL), remuneração da mão-de-obra familiar (RMOF), expressos em R\$.m⁻², e índice de rentabilidade (IR), em %, em estufa com tela anti-inseto (CT) em recipientes de 70, 160, 250, 340 e 430 cm³ na cultura da Alface realizado no Sítio Ecológico do Seridó, 2017.32
- Tabela 5** - Custo operacional Total (CopT), custo total (CT) e custo.ha⁻¹ da produção em estufa sem tela (ST) e estufa com tela anti-inseto (CT) em recipiente de 50, 100, 200, 300 e 400 cm³ na cultura da rúcula. Rio Branco, Acre, Sítio Ecológico Seridó, 2017.....35
- Tabela 6** - Custo operacional variável médio (CopVm), custo operacional total médio (CopTm), custo variável total médio (CVTm) e custo total médio (CTm) em estufa sem tela ST e estufa com tela anti-inseto (CT) em

recipientes de 50, 100, 200, 300 e 400 cm³ da cultura da rúcula. Rio Branco, Acre, Sítio Ecológico Seridó, 2017.....35

Tabela 7 - Dias de cultivo até a colheita (DAT), rentabilidade líquida (RL), custo total médio (CTm), lucro diário (LD) e índice de rentabilidade (IR) após o transplante em estufa sem tela (ST) e estufa com tela anti-inseto (CT) na cultura da rúcula. Rio Branco, Acre, Sítio Ecológico Seridó, 2017. ...36

Tabela 8 - Produtividade, massa fresca comercial (MFC) e seca da parte aérea (MSPA), rentabilidade líquida (RL), custo total (CT) e índice de rentabilidade (IR) de rúcula em diferentes ambientes de cultivo no sistema orgânico. Rio Branco, Acre, Sítio Ecológico Seridó, 201436

Tabela 9 - Custo operacional Total (CopT), custo total (CT) e custo.ha⁻¹ em estufa sem tela (ST), estufa com tela anti-inseto (CT) e sem cobertura em recipiente de 200, 300, 400, 500 e 600 cm³ na cultura do tomateiro. Rio Branco, Acre, Sítio Ecológico Seridó, 2017.....40

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 – A esquerda estufa coberta com polietileno e fechada nas laterais com tela anti-inseto (A) (CT) e a direita estufa coberta com polietileno aberta nas laterais sem tela anti-inseto (B) (ST). Foto: Geazí Penha Pinto, 2014.20
- Figura 2 – Aspersores instalados utilizados na irrigação nas estufas. Foto: Geazí Penha Pinto, 2014.20
- Figura 3 – Mudanças de tomateiro cv. Santa Clara enxertadas sobre jiló cv. Morro grande verde-escuro. Foto: Schumacher Andrade Bezerra, 2015.21
- Figura 4 – Tomateiros enxertados sobre jiló tutoradas com barbante e fio de arame, em estufa aberta. Foto: Schumacher Andrade Bezerra, 2015.22
- Figura 5 – Fruto de tomate selecionado para colheita atendendo as exigências da Portaria MAPA nº533/95. Foto: Schumacher Andrade Bezerra, 2015. ...22
- Figura 6 - Situações de análise econômica da atividade produtiva, adaptado de Reis 2007.....42

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 REVISÃO DE LITERATURA	11
2.1 ALFACE	11
2.2 RÚCULA.....	12
2.3 TOMATEIRO	13
2.4 RECIPIENTES	14
2.5 AMBIENTES DE CULTIVO	15
2.6 ANÁLISE ECONÔMICA	16
3 MATERIAL E MÉTODOS	18
3.1 EXPERIMENTOS.....	18
3.1.1 Alface e Rúcula	18
3.1.2 Tomateiro	20
3.2 QUADROS DE CUSTOS	22
3.3 INDICADORES ECONÔMICOS.....	25
3.4 ESTUFA E IRRIGAÇÃO.....	26
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
4.1 ALFACE	28
4.2 RÚCULA.....	33
4.3 TOMATEIRO	38
4.4 LUCRO E RESÍDUO	42
4.5 PREÇO.....	43
5 CONCLUSÕES	45
REFERENCIAS	46

1 INTRODUÇÃO

No Brasil e no Mundo a busca por maior eficiência no uso de recursos naturais renováveis e não renováveis, menor impacto ambiental e a constante necessidade da produção de alimentos torna a análise econômica fundamental para determinação dos sistemas de produção a serem utilizados permitindo a desistência, permanência ou expansão de determinada atividade agrícola por parte do produtor a depender do desempenho econômico.

Entre as técnicas utilizadas para a melhoria e aumento da produção de olerícolas, a qualidade de mudas influenciada, por tipos e tamanhos de recipientes e o cultivo em ambiente protegido tem se destacado (CAVALCANTE, 2008).

A escolha de recipiente adequado está ligada a manutenção da condição nutricional da planta, desenvolvimento radicular, aumento do número de plântulas por área e colabora para diminuição do tempo de produção (PINTO, 2014).

Um dos aspectos a ser analisado no recipiente é o seu volume, pois dele resulta o bom crescimento radicular e conseqüente desenvolvimento da planta, além disso a quantidade de substrato, o espaço que ocupará no viveiro a mão-de-obra e o transporte devem ser considerados afim de evitar gastos desnecessários que podem onerar a sua utilização.

As condições meteorológicas, imprevisíveis e inconstantes, podem ser um problema na agricultura, ainda mais em culturas de ciclo curto como as olerícolas.

Especificamente o Acre, localizado em uma região de clima equatorial caracterizado como quente e úmido, não é considerado propício para cultivo de muitas olerícolas em ambiente aberto, entre as quais alface, rúcula e tomate (FERREIRA et al., 2014).

Na tentativa de controlar os agentes meteorológicos com utiliza-se ambientes protegidos para proporcionar às plantas condições ótimas para o desenvolvimento e produção, provocando a racionalização no uso de recursos cada vez mais escassos e onerosos.

O cultivo em estufas agrícolas pode melhorar também o controle de pragas e doenças, adubação, irrigação, temperatura, umidade e luminosidade, e diminuindo os custos de produção por proporcionar melhores condições as culturas, aumentar a produtividade e rentabilidade por área.

O sistema de produção orgânico, através de práticas agrícolas sustentáveis facilitadas em ambiente protegido, pode diminuir a necessidade de água, insumos, obter aumento do rendimento econômico e, por apresentarem maior emprego de mão-de-obra, colaborar para fixação do homem à terra.

Porém, os investimentos iniciais demandados por essas estruturas devem ser equacionados para identificar se poderão ser compensados pelo aumento de receitas e/ou pela redução dos demais custos (ARAÚJO NETO et al., 2012).

Contudo, os maiores custos com mão-de-obra, construção e manutenção do ambiente protegido podem se tornar vilões da sustentabilidade e inviabilizar o sistema de cultivo causando efeitos contrários ao desejado aumentando o desequilíbrio econômico/social e por consequência ambiental.

Então, faz-se necessário a análise econômica das práticas adotadas na agricultura orgânica a fim de corroborar ou refutar práticas apresentadas como mais eficientes do ponto de vista agrônomo para sua validação no aspecto econômico.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi realizar análise econômica do uso de ambientes protegidos e diferentes volumes de recipientes na produção, qualidade de mudas e tempo de viveiro no cultivo de alface, rúcula e tomate em sistema de produção orgânica.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 ALFACE

Da família *Asteracea* a alface (*Lactuca sativa* L.) é uma planta anual, autógama, onde tem sua fase vegetativa favorecida em dias longos com temperaturas mais baixas, 12 a 22 °C (LOPES, 2002). Com origem no sul da Europa e Ásia Central é uma planta herbácea, de clima temperado, delicada, com caule diminuto, as folhas são amplas e crescem em roseta, podendo ser lisas ou crespas, formando ou não “cabeças”, com coloração esverdeada, ou roxa (FILGUEIRA, 2003).

Espécie amplamente cultivada no Brasil apresenta em sua constituição nutricional, cálcio, vitaminas A e C e do complexo B, com baixo teor calórico e alto teor de cálcio, fósforo e potássio (FERNANDES et al., 2002). O sistema radicular bem ramificado e superficial se desenvolve melhor em solos com textura média com faixa de pH ideal entre 6,0 a 6,8 e saturação por bases de 70% (FILGUEIRA, 2005).

O cultivo apresenta limitações, principalmente devido sensibilidade às condições adversas de temperatura, umidade e chuva (GOMES et al., 2005), exigente, apresenta pico de absorção de nutrientes no estágio final de desenvolvimento próximo a colheita (KANO et al., 2011). Alta temperatura é o principal limitador do potencial dessa espécie, para tanto, é essencial o uso de cultivares adaptadas e uso de técnicas que visem a redução dos danos causados pelos fatores climáticos (CAVALCANTE, 2004).

Terceira hortaliça em volume de produção, atrás apenas da melancia e do tomate, é a folhosa mais consumida no Brasil movimentando mais de R\$ 8 bilhões de reais de acordo com a Associação Brasileira do Comércio de Sementes e Mudas (ABCSEM) (CULTIVAR, 2017).

Por essa razão muitos produtores recorrem aos ambientes protegidos como estufas, afim de obter maior estabilidade e qualidade de plantas e menor tempo de colheita (FERREIRA et al., 2010) contribuindo para aumento da produtividade em regiões tropicais e subtropicais através da redução da luminosidade, temperatura e exposição as fortes chuvas (QUEIROZ et al., 2014).

Outrossim, o cultivo não demanda grandes áreas para obtenção de altas produções, aumentando o interesse de pequenos produtores, também por possuir ciclo curto e girar o capital investido em pouco tempo (MEDEIROS et al., 2006).

Por apresentar vida pós-colheita curta, as zonas produtoras geralmente concentram-se perto das áreas metropolitanas, conhecidas como “cinturões-verdes” (HENZ e SUINAGA, 2009) como acontece na região de Rio Branco/AC (ARAÚJO NETO et al., 2009).

2.2 RÚCULA

Da família das Brassicaceae a Rúcula (*Eruca sativa*) juntamente com a couve, couve-flor, brócolis, rabanete e repolho (FILGUERA, 2008) tem origem na região Mediterrânea e Ásia Centra é uma planta herbácea de porte baixo de crescimento rápido, ciclo curto, folhas densas e recortadas, de coloração verde e com nervuras verde-claras (MORALES; JANICK, 2002).

Introduzida no Brasil por imigrantes italianos nas regiões sul e sudeste do país, sendo as cultivares Cultivada e Folha larga as mais utilizadas (SEDIYAMA et al., 2007) tendo o ciclo e o manejo semelhantes ao cultivo da alface (SOUZA, 2014).

É uma das principais hortaliças folhosas produzidas no Brasil com produtividade média de 1500 a 2000 maços por hectare e boa aceitação pelo mercado consumidor devido às suas características organolépticas intrínsecas é também muito apreciada pelo seu sabor e aroma agradável e acentuado (TRANI; PASSOS, 1998; AMORIM et. al, 2007).

Além do seu uso na culinária, a rúcula vem se destacando no cenário mundial por possuir propriedades fitoterápicas e nutricionais. Sua composição química é rica em vitaminas, sais minerais e fibras, além da presença de cálcio, ferro, fibras, fósforo e potássio (MAIA et al., 2006).

Por se tratar de hortaliça de temperaturas amenas (15 a 18°C), tende a acelerar sua fase reprodutiva, emitindo o botão floral prematuramente e apresentando folhas rígidas, menores e muito picantes quando expostas a temperaturas elevadas (FILGUEIRA, 2007; MAIA et al., 2006).

Mesmo com exigência de baixas temperaturas vem sendo cultivada em várias regiões brasileiras comprometendo sua produção em regiões tropicais (COSTA et al., 2011), no entanto nessas regiões a produção em ambientes protegidos e consumo estão aumentando (GUSMÃO et al., 2017).

A rúcula é exigente nutricionalmente e possui melhor desempenho em solos com pH entre 6 e 6,8 e saturação de base de 70%. Seu ciclo varia de 45 a 50 dias em

virtude da época do ano em que é plantada, apresentando redução à medida que é exposta a dias mais ensolarados (TRANI et al., 1992; SEDIYAMA et al., (2007).

A comercialização da rúcula é feita por maço de no mínimo 200 g embalada em sacos de polietileno devidamente identificados em gondolas resfriadas ou umidificadas (CEASA, 2017).

2.3 TOMATEIRO

O tomateiro (*Lycopersicon esculentum*) pertence à família das solanáceas, é uma planta perene, herbácea, com caule flexível, incapaz de suportar o peso dos frutos e manter a posição vertical, apresenta dois hábitos de crescimento distintos que condicionam o seu manejo, são: indeterminado e determinado, o primeiro ocorre na maioria das cultivares para mesa, que são tutoradas e podadas, atingindo 2,5 m, o outro é característico das culturas rasteiras, com finalidade industrial, que chegam somente a 1,0 m (FILGUEIRA, 2012). Espécie de origem sul-americana, mas que foi domesticado no México e introduzido na Europa pelos espanhóis.

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, favorecendo assim o crescimento dos produtos orgânicos (DINIZ et al., 2006).

No Brasil, o tomate 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 (AGRIANUAL, 2012). 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).

Em 2013, o tomate foi a hortaliça mais produzida no mundo, alcançando 163,9 milhões de toneladas, a China foi responsável por 60,5% deste total, sendo a primeira do ranking e o Brasil estando entre os dez. Atualmente a produção brasileira é suficiente para abastecer o mercado interno devido as importações relacionadas a itens à base dos frutos ainda serem incipientes (SANTOS et al., 2015).

O cultivo do tomateiro é uma atividade de alto risco, devido a susceptibilidade da cultura a distúrbios fisiológicos e ao ataque de pragas e doenças, sendo necessário um alto uso de insumos para seu manejo, ocasionando elevado investimento por unidade de área (LOOS et al., 2009).

A escolha de variedades para condições locais é fator determinante do desenvolvimento da cultura, que apresenta 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).

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.

2.4 RECIPIENTES

A escolha do recipiente na produção de mudas olerícolas, entre outros objetivos, está no maior controle de fungos e nematoides; manutenção da condição nutricional ótima da planta; bom desenvolvimento radicular; aumento no número de indivíduos por área; e possibilidade de diminuir o tempo de produção usando substratos específicos (NICOLOSO et al., 2000)

Bandejas de poliestireno e polietileno com 128, 200 ou 288 células, dependendo da necessidade do agricultor, são as mais utilizadas na produção de mudas de hortaliças e plantas medicinais (DONEGÁ et al., 2014). Seu uso possui a vantagem de aproveitar melhor a quantidade de substratos e espaço das estufas. A parte aérea e as raízes das plântulas são influenciadas de forma direta pelo tamanho do recipiente (LIMA et al., 2006) considerando que dependendo do número de células e quantidade de substrato algumas raízes podem sofrer atrofiamento (LIMA et al., 2009).

Na produção de mudas, o volume de recipientes é importante, pois resulta na quantidade de substrato a ser utilizado, espaço que irá ocupar no viveiro, mão-de-obra e transporte, sendo fundamental evitar recipientes muito grandes para evitar gastos desnecessários (OLIVEIRA et al., 2011)

Em contraponto, Lima et al. (2006) afirmam que o crescimento das raízes e da parte aérea da planta é influenciado pelo tamanho e forma do recipiente, sendo o uso de materiais pequenos, o sistema radicular cresce pouco prejudicando o desenvolvimento e crescimento da muda. Desta forma, os recipientes de maior volume tendem a proporcionar melhor crescimento das raízes das plântulas, mas a custos maiores (DANNER et al., 2007).

2.5 AMBIENTES DE CULTIVO

A prática de cobrir as culturas em ambiente com filme plástico transparente para a proteção contra chuvas e melhor acondicionar o ambiente iniciou-se na década de 1970 e possibilitou o surgimento do cultivo sem solo com o uso de substratos, sob proteção ou em casa-de-vegetação. (MAKISHIMA, 2017).

De acordo com Filgueira (2008), entre algumas das vantagens que o ambiente protegido pode favorecer estão: produtos de melhores qualidades, aumento da produtividade, plantas mais saudas e homogêneas devido a diminuição da infestação de pragas e doenças, melhor aproveitamento da adubação e água, possibilidade de cultivo durante o ano todo, controle parcial ou total de fatores climáticos (chuvas, incidência solar, ventos, granizos).

O clima equatorial quente e úmido do Estado do Acre é considerado adverso para o desenvolvimento de muitas olerícolas, entre elas o alface, rúcula e tomate, (FERREIRA et al., 2009).

Os fatores climáticos como temperatura e luminosidade podem interferir de forma benéfica ou maléfica no desenvolvimento da planta, portanto, controlar esses fatores é decisivo e o uso do ambiente protegido contribui para obtenção de melhores resultados (SANTOS et al., 2010).

Caliman et al. (2005), afirmam que a diminuição da amplitude térmica entre o dia e a noite é uma das contribuições mais importantes do sistema protegido. Este tipo de cultivo, protegido, permite a produção em qualquer época do ano, reduz gastos com defensivos agrícolas e fornece produtos de qualidade (RODRIGUES et al., 2007).

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 (MUELLER et al., 2013; FERREIRA et al., 2010)

Santi et al. (2013) destacam que esse sistema de cultivo proporciona maior lucro, com a maior qualidade dos produtos gerados e pela produção na entressafra diminuindo a sazonalidade dos preços.

Devido ao maior custo de investimento de instalações do sistema em ambiente protegido, é necessário o manejo correto para maximizar a produtividade e qualidade do produto, buscando maior eficiência nos gastos (HACHMANN et al., 2014).

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).

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).

2.6 ANÁLISE ECONÔMICA

A agricultura brasileira encara hoje o desafio de modificar o sistema produtivo tornando-o menos danoso ao ambiente e sustentável. Nesse contexto a olericultura tem atenção especial por que é uma atividade altamente intensiva na utilização de recursos, que além de concorrer a elevados investimentos por área causa grande impacto sobre o ambiente (REZENDE et al., 2005)

A agricultura orgânica aumenta a competitividade reduzindo externalidades negativas (CAVALCANTI, 2004) e diminuindo uso de insumos externos (ARAÚJO NETO et al., 2009), portanto, o conhecimento da eficiência econômica de cada inovação tecnológica, até aquelas mais corriqueiras, é necessário para evitar imprevistos e perdas de capital (REIS, 2007)

Além dos benefícios ambientais da agricultura orgânica com maior eficiência energética a rentabilidade econômica torna-se importante para tomada de decisão na adoção de tecnologias, devendo se encontrar equilíbrio com os rendimentos. (SOUZA et al., 2008; MOESKOPSA et al., 2010)

Segundo Araújo Neto et al., (2009) apesar do maior custo total do ambiente protegido, sua maior produtividade reduz o custo total médio e aumenta a rentabilidade.

As práticas de agriculturas sustentáveis também colaboram para o maior emprego de mão-de-obra, mantendo o homem no campo e com maiores rendimentos econômicos (KHATOUNIAN, 2001; SOUZA; RESENDE, 2006). Isso gera o entendimento de que sistemas orgânicos são onerosos, mas, contrariando essa expectativa, especificamente a olericultura orgânica, possui custo de produção 70,02% menor e receita 21% maior que o modelo agroquímico (SOUZA, 2005).

Essa maior eficiência econômica é possível pela independência do agricultor aos insumos externos e sintéticos e aos fatores de mercado que tendem a apresentar maior valor aos produtos orgânicos (SOUZA; RESENDE, 2006). Com maior qualidade e oferta ainda insuficiente dos produtos orgânicos, os preços são de 20 a 25% maiores quando comparado a hortaliças convencionais (DAROLT, 2002; SOUZA, 2005).

Contudo, deve-se realizar a análise econômica, pois as hortaliças apresentam variações de preço e no custo de produção ao longo do ano, fazendo com que a maior quantidade de hortaliça produzida por unidade de área não seja refletida positivamente na rentabilidade do sistema (REZENDE et al., 2005).

3 MATERIAL E MÉTODOS

O clima da região é quente e úmido, do tipo Am, segundo a classificação de Köppen, com temperaturas médias anuais de 24,5 °C, umidade relativa do ar de 84% com precipitação anual entre 1700 a 2400 mm.

O solo da região é classificado como ARGISSOLO AMARELO Alítico Plíntico (EMBRAPA, 2013). Nos cinco anos anteriores ao experimento foram desenvolvidos apenas cultivos orgânicos no local, o solo apresentava a seguinte composição química na camada superficial (0-20 cm): pH = 6,4; M.O. = 30 g.dm⁻³; P = 15 mg.dm⁻³; K = 1,5 mmolc.dm⁻³; Ca = 62 mmolc.dm⁻³; Mg = 19 mmolc.dm⁻³; Al = 1,0 mmolc.dm⁻³; H + Al = 20 mmolc.dm⁻³; SB = 82,5 mmolc.dm⁻³; CTC = 102,5 mmolc.dm⁻³; V = 80,4%.

As características físicas foram: densidade aparente (Da) = 983 kg m⁻³; densidade de partículas (Dp) = 2.476,7 kg.m⁻³; espaço poroso (EP) = 65,6%; partículas sólidas (PS) = 34,4%; capacidade de retenção de água (CRA) = 62,7%; CE = 0,546 mili.Sc m⁻¹; e MO = 9,86%.

3.1 EXPERIMENTOS

Foram conduzidos três experimentos no município de Rio Branco – Acre, no Sítio Ecológico Seridó, Ramal José Ruy Lino, estrada para Porto Acre, Km 04, (9° 53' 16" S e 67° 49' 11" W), altitude 170 m.

3.1.1 Alface e Rúcula

Foram conduzidos dois experimentos, o primeiro com alface de setembro a novembro e o segundo com rúcula de abril a setembro de 2014, ambos em dois ambientes de cultivo do tipo capela: estufa totalmente fechada por filme aditivado de 150 µm na cobertura e tela antiafídica de 50 mesh nas laterais (CT) e estufa fechada apenas por filme aditivado de 150 µm na cobertura (ST).

O delineamento utilizado foi em blocos casualizados 5x4 com cinco volumes de recipientes (70, 160, 250, 340 e 430 cm³), para o primeiro experimento com alface, (50, 100, 200, 300, 400 cm³) para o segundo experimento com rúcula, e quatro blocos para os dois ambientes de cultivo.

As mudas foram preparadas em copos plásticos, preenchidos com substrato com 30% de composto orgânico, obtido através de pilha de compostagem produzido

no próprio local do experimento, no qual continha: capim braquiária (*Brachiaria decumbes*) alternadas com esterco bovino, revirado e irrigado até a sua total decomposição; 30% de terra, 30% de casca de arroz carbonizada; 10% de carvão vegetal triturado; 1,5 kg.m⁻³ de calcário, 1,5 kg.m⁻³ de termofosfato e 1 kg.m⁻³ de sulfato de potássio.

Foram utilizadas três sementes de alface cultivar Vera, Grupo Crespa, por cada recipiente, 10 dias após a semeadura houve o desbaste das plântulas, restando apenas a mais vigorosa por recipiente. As mudas permaneceram no viveiro com polietileno transparente de 100 µm, protegidas nas laterais com tela anti-inseto de 50 mesh, com 2,0 m de pé direito e 3,5 m de altura central. Foram irrigadas de forma manual duas vezes ao dia mantendo sua capacidade de campo, onde ficaram até apresentarem no mínimo quatro folhas definitivas (25 dias após a semeadura).

O preparo do solo ocorreu dez dias antes do transplântio das mudas com aração com arado de aiveca e logo em seguida gradagem com grade cultivadora de cinco facas e seis discos, ambos à tração animal equina. Para adubação de plantio foi realizado aplicação de composto orgânico (15 t ha⁻¹ base seca) formado por esterco bovino e restos vegetais.

A formação dos canteiros para os dois ambientes de cultivo se deu de forma manual com o auxílio de enxada, os mesmos tiveram altura de 0,2 m com 1,2 m de largura por 30 m de comprimento. As plantas foram dispostas em filas no espaçamento de 0,30 x 0,30 m totalizando parcela de 24 plantas, sendo as dez plantas centrais a unidade experimental. A área útil dos canteiros foi de 70% em relação área total da estufa.

O sistema de irrigação ocorreu por micro aspersores dispostos 2,5 x 2,5 m buscando manter-se lâmina média de 6 mm.dia⁻¹ de água.

O controle de pragas e doenças foi realizado conforme necessidade da cultura sempre respeitando a legislação da agricultura orgânica e o controle de plantas espontâneas foi realizado manualmente de acordo com a necessidade.

Durante todo o período do experimento foram coletados dados meteorológicos aferidos através da estação meteorológica e termohigrômetro digital instalados na unidade experimental, onde verificou-se que a variação de temperaturas foram entre 21,0 a 44,0 °C para a estufa totalmente fechada (CT) (Figura 1a) e 18,0 a 35,0 °C para a estufa aberta (ST) (Figura 1b).

Realizou-se a colheita de forma manual (cortadas rente ao chão) quando as

plantas atingiram o máximo desenvolvimento vegetativo (antes do pendoamento floral) no qual ocorreu 42 dias após a semeadura, evitando assim o acúmulo de látex, retirando-se as plantas do centro das parcelas para a verificação das variáveis analisadas.

Nos experimentos foram verificadas as massas frescas comercial por planta e a partir dela estimada a produtividade por hectare considerando estande de 60.000 plantas.ha⁻¹ e aproveitamento de área de 54% com 11,11 plantas.m⁻². Para o experimento com rúcula ainda foram contabilizados os dias do plantio à colheita em função do recipiente utilizado.



Figura 1 – A esquerda estufa coberta com polietileno e fechada nas laterais com tela anti-inseto (A) (CT) e a direita estufa coberta com polietileno aberta nas laterais sem tela anti-inseto (B) (ST). Foto: Geazí Penha Pinto, 2014.



Figura 2 – Aspersores instalados utilizados na irrigação nas estufas. Foto: Geazí Penha Pinto, 2014.

3.1.2 Tomateiro

O experimento foi conduzido entre abril e setembro de 2015 em três ambientes em blocos casualizados com 5 x 4, sendo os tratamentos compreendidos pelos recipientes com volumes de 200, 300, 400, 500 e 600 cm³.

O primeiro ambiente foi a céu aberto sem cobertura (SC) e os ambientes protegidos os mesmo dos experimentos anteriores, estufa coberta com polietileno aberta nas laterais (ST) e estufa coberta com polietileno fechada nas laterais com tela anti-inseto de 50 mesh (CT). A unidade experimental foi composta por três plantas em cada parcela.

O porta enxerto utilizado no presente estudo foi o jiló (*Solanum gilo*) cultivar Morro grande verde-escuro, com sementeira em bandejas de poliestireno expandido de 128 células com substrato orgânico.

Após 21 dias da sementeira dos porta-enxertos procedeu-se a repicagem dos mesmos para os recipientes, sete dias após a repicagem dos porta-enxertos foi realizado a sementeira do enxerto, utilizou-se a cultivar de tomate Santa Clara (Figura 3).

Quando os porta-enxertos apresentavam de cinco a seis folhas e o enxerto de três a quatro folhas, foi realizada a enxertia pelo método de enxertia tipo fenda cheia.

As plantas de tomateiro foram conduzidas com uma haste e tutoradas com barbante e fio de arame, e as brotações laterais podadas à medida que surgiam. A irrigação foi realizada com lâmina média diária de 6 mm. Foram realizadas seis aplicações de DiPel®, inseticida biológico, para controle preventivo de insetos pragas durante o plantio e uma aplicação de calda sulfocálcica.

As adubações de cobertura foram feitas semanalmente em superfície com biofertilizante produzido no local até o período de floração (SOUZA; RESENDE, 2006).



Figura 3 – Mudanças de tomateiro cv. Santa Clara enxertadas sobre jiló cv. Morro grande verde-escuro. Foto: Schumacher Andrade Bezerra, 2015.



Figura 4 – Tomateiros enxertados sobre jiló tutoradas com barbante e fio de arame, em estufa aberta. Foto: Schumacher Andrade Bezerra, 2015.

Os frutos foram colhidos duas vezes por semana e em seguida avaliados número de frutos comerciais e massa fresca de fruto comercial, com base nisso estimada a produtividade por hectare. Os frutos colhidos apresentavam estágio pintado, ou também conhecido como “de vez”, quando a cor amarela, rosa ou vermelho recobre 10 a 30% da superfície do fruto de acordo com a Portaria nº 533 de 30 de agosto de 1995 (MAPA, 2018).



Figura 5 – Fruto de tomate selecionado para colheita atendendo as exigências da Portaria MAPA n°533/95. Foto: Schumacher Andrade Bezerra, 2015.

3.2 QUADROS DE CUSTOS

Para avaliar a análise econômica, utilizaram-se a produtividade e os custos para cada m² de cultivo e considerado o preço local para os respectivos produtos e insumos no último trimestre de 2017.

Considerou-se como custo de produção, o custo variável, correspondendo a soma de todos os valores (insumos) e operações (serviços) utilizados no processo produtivo, considerando 3% de custo de administração e 6% de custo de oportunidade e o custo fixo, correspondendo a depreciação das instalações, incluindo-se os respectivos custos da terra e de oportunidade (REIS, 2007; CONAB, 2010).

A taxa de juros escolhida para o cálculo do custo alternativo dos recursos fixos e variáveis alocados na produção foi de 6% ao ano 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 foi o linear anual. A da depreciação foi calculada pela equação adaptada de Silva et al. (2003):

$$D = \frac{V_a - V_r}{V_u}$$

Onde:

D – depreciação, em R\$ por ano.

V_a – valor atual do recurso, em R\$.

V_r – valor residual, valor de revenda ou valor final do bem ao final do uso racional bem, em R\$.

V_u – vida útil, em anos.

Para as estufas foram considerados um período de dois anos para a troca do filme de polietileno de cobertura.

Para determinação da vida útil dos materiais e equipamentos e respectivos valores residuais foi utilizada tabela de custos de produção agrícola da CONAB (2010), sendo 25 anos para estruturas em alvenaria e 20 anos para madeira.

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 23 dias de trabalho mensais. Considerando o valor do salário mínimo de R\$ 937,00

a partir de maio de 2017, o valor da diária resultou em R\$ 59,31 por HD (Homem-dia), valores acima da diária paga na região com valor aproximado de R\$ 40,00.

Para os cálculos dos custos variáveis e fixos foram determinadas as seguintes metodologias:

Energia elétrica: já considerando os impostos é o custo da energia rural por kW, utilizando bomba de 3 cv (2206,5 watts). Foi estimado também que em 30 minutos o sistema alimentado pela bomba d'água de 3 cv irriga área de 756 m².

Para o cálculo do consumo de energia por m² utilizou-se a fórmula a seguir:

$$kW = \frac{\left(\frac{\text{watts} \times \text{tempo diário} \times \text{dias de experimento}}{1000} \right)}{\text{área total irrigada}}$$

Caldas e óleo de nim: foi determinado que 10 L são necessários para pulverizar 432 m². A solução de óleo de nim é composta por 10 mL de óleo por litro. A calda sulfocálcica e a solução com óleo de nim foram aplicadas 2x durante o cultivo. Os valores estimados são: R\$ 100,00.L⁻¹ de óleo de nim; R\$ 3,50.L⁻¹ de calda sulfocálcica; R\$ 0,17.L⁻¹ calda bordalesa;

Dipel: Com custo estimado de R\$ 170,00.kg⁻¹ foi determinado que são necessários 10 L de solução para pulverizar 432 m² de rúcula, com 3 g do produto por litro de solução;

Embalagens: Cada maço comercial de rúcula e de alface deve conter, no mínimo, 200 g. Considerando que a massa fresca média do experimento foi superior a esse valor, foi determinado que cada planta gerou um maço. O valor estimado das embalagens foi de R\$ 85,00 o milheiro.

Substrato para mudas: Para preparo do substrato e determinação do seu custo foram utilizados a seguinte receita para confecção de 1 m³ de substrato.

1 kg de Sulfato de potássio (R\$ 3,75.kg⁻¹)

1,0 kg de calcário (R\$ 0,80.kg⁻¹)

1,5 kg de termofosfato (R\$ 3,50.kg⁻¹)

0,3 m³ de casca de arroz (R\$ 150.m⁻³)

0,3 m³ de composto orgânico (R\$ 150.m⁻³)

0,1 m³ de Fino de Carvão (R\$ 80.m⁻³)

Para completar o volume desejado se fez necessário adicionar 0,3 m³ de terra, para o qual não foi estimado custo;

Operações manuais: Da mesma maneira que os insumos a mão-de-obra é calculada por área (m^2). Em razão disso a diária foi reduzida em minutos para facilitação dos cálculos.

A diária, calcula de acordo com a metodologia da CONAB, foi de R\$ 59,31. Uma diária é composta por 8h de trabalho, descontando o tempo de parada de 1h, são 7h de efetivo trabalho ou 420 minutos, dessa forma cada minuto trabalhado equivale a R\$ 0,14.

Estufas: Além de somados os materiais necessários e mão-de-obra, que teve valor determinado de R\$ 100,00 por se trata de serviço especializado e, portanto, mais caro do que a diária comum, foram considerados os valores de depreciação dos materiais. Em função dos tratamentos foram calculados valores para estufas com e sem tela anti-inseto, valores que foram depreciados e equacionados para dia. m^2 .

Terra: Foi determinado em função do custo médio de arrendamento da terra para a pecuária de corte, prática comum na região, onde o número de cabeças por hectare (1,5 em média), vezes preço médio mensal de R\$ 12,50, multiplicado pelo tempo de uso, tudo isso dividido por 10.000 para redução à m^2 .

Tubos de irrigação: Para os de 50 mm é a razão da distância da bomba para horta pelo comprimento de cada tudo ($150/6$) sendo o resultado dividido pela área total ($756 m^2$). Os tubos de 25 mm são calculados somando os tubos necessários para irrigar o canteiro com duas fileiras de tubos (5 tubos em cada, total de 10) dividido pela multiplicação do número de canteiros e sua área (4×36).

3.3 INDICADORES ECONÔMICOS

Foram utilizados as recomendações e procedimentos adotados por Reis (2007), que recomenda os seguintes indicadores econômicos: custo total médio (CTm), custo operacional fixo médio (CopFm), custo operacional variável médio (CopVm), custo operacional total médio (CopTm), receita líquida (RL), receita média (preço) e remuneração de mão-de-obra familiar (RMOF).

Os custos médios são a razão dos respectivos custos pela produtividade alcançada.

As receitas líquidas médias provenientes dos diferentes sistemas de cultivo foram calculadas pela diferença entre o valor da produção de 1 (um) m^2 de cultivo e o custo total médio para cada m^2 de cultivo, para um ciclo de produção.

Os coeficientes técnicos da produção de cada cultura 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, 2017).

3.4 ESTUFA E IRRIGAÇÃO

Os custos fixos dos experimentos de alface, rúcula e tomate são compostos principalmente pelos custos de irrigação e das estufas utilizadas.

Porém, por se tratar de estrutura já instalada e utilizada em outros experimentos e cultivos foram utilizados os valores de depreciação proporcionais aos dias utilizados por cada cultivo de acordo também à área utilizada (Quadro 7), calculando então os custos diários do uso dessas estruturas.

Quadro 1 - Custos de construção de estufa agrícola de 6,9 x 30 m sem tela anti-inseto (ST) e com tela anti-inseto (CT). Rio branco, Acre, Sítio Ecológico Seridó, 2017.

Material	Vida Útil	Valor residual	Quant	Preço	Total	Depreciação por Dia
	Anos	%				
Estacas alvenaria 0,1x0,1x2,5 m	25	20	26	28,00	728,00	0,0638
Pçs de 2" x 3" x 5m	20	20	26	16,40	426,40	0,0467
Pçs de 2" x 3" x 4 m	20	20	13	12,91	167,83	0,0184
Pçs de 2" x 3" x 2,5 m	20	20	36	9,10	327,60	0,0359
Pçs de 2" x 2" x 3m	2	20	24	9,10	218,40	0,2393
Parafusos 5/16 x 5"	20	20	65	0,62	40,30	0,0044
Porcas equivalentes	20	20	65	0,08	5,20	0,0006
Arruelas equivalentes	20	20	65	0,05	3,25	0,0004
Plástico filme de 100 µm	2	5	363	2,50	907,50	1,1810
Prego de 3"	20	0	1	10,00	10,00	0,0014
Mão-De-Obra						
Mão-de-obra tecnicada	2	0	10	100,00	1.000,00	1,3699
Manutenção	2	0	2	100,00	200,00	0,2740
Total Estufa ST					4.034,48	3,2357
Total Estufa ST.m²					19,49	0,0156
Tela anti-inseto	2	5	80	8,00	640	0,8329
Total Estufa CT					4.674,48	4,0686
Total Estufa CT.m²					22,58	0,0197

Desta forma considerando e inserindo no planejamento econômico a vida útil dessas estruturas e sua respectiva depreciação, é possível haver

reparação/manutenção ou mesmo construção futura de novas estruturas sem que haja necessidade de endividamento.

Quadro 2 - Custos do material do sistema de irrigação e depreciação por metro quadro. Rio Branco, Acre, Sítio Ecológico do Seridó, 2017.

Material	Vida útil	Valor residual	Preço	Depreciação por dia
	Anos	%	R\$	
Microaspersores	5	5	3,50	0,0018
Motobomba Elétrico 3cv	10	20	1.800,00	0,3945
Bandejas de isopor	10	5	25,00	0,0065
Tubos de 50mm	20	20	44,19	0,0048
Tubos de 25mm	20	20	11,84	0,0013
T 50	20	20	10,34	0,0011
Curva de 25	20	20	2,48	0,0003
Cap	20	20	1,14	0,0001
Registro de 25	20	20	19,92	0,0022
Total				0,4127
Total.m²				0,0014

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 ALFACE

Os custos variáveis (Quadro 1), custos variáveis em função dos recipientes (Quadro 2) e custos fixos (Quadro 3) são apresentados a seguir:

Quadro 3 - Custos variáveis na cultura da Alface. Rio Branco, Acre, Sítio Ecológico do Seridó, 2017.

Itens	Unidade	Custo por unidade	Custo.m ²	Custo total.m ²
		R\$		
1. CUSTOS VARIÁVEIS				3,39
1.1. INSUMOS				1,77
Sementes	unidade	0,001	24,44	0,03
Composto orgânico	kg	0,15	4,00	0,60
Energia elétrica + impostos	kW.h ⁻¹	0,50	0,06	0,03
Calda bordalesa	L	0,17	0,05	0,01
Calda sulfocálcica	L	3,50	0,05	0,16
Embalagens	unidade	0,09	11,11	0,94
1.2 OPERAÇÕES MANUAIS				1,62
Limpeza da área	min.m ²	0,14	1,16	0,16
Preparo dos canteiros	min.m ²	0,14	1,50	0,21
Distribuição do adubo na área		0,14	0,37	0,05
Mistura do adubo no canteiro	min.m ²	0,14	0,28	0,04
Incorporação do adubo	min.m ²	0,14	0,97	0,14
Colheita	min.m ²	0,14	3,50	0,49
Classificação e Empacotamento	min.m ²	0,14	3,21	0,45
Irrigação	min.m ²	0,14	0,04	0,01
Controle de plantas espontâneas	min.m ²	0,14	0,42	0,06

Quadro 4 - Custos variáveis para cultivo em recipientes de 70, 160, 250, 340 e 430 cm³ na cultura da Alface. Rio Branco, Acre, Sítio Ecológico do Seridó, 2017.

Itens	70 cm ³	160 cm ³	250 cm ³	340 cm ³	430 cm ³
	R\$.m ²				
1. CUSTOS VARIÁVEIS	0,70	1,27	1,82	2,68	3,83
1.1 INSUMOS	0,48	0,98	1,48	2,30	3,37
Substrato para muda	0,17	0,39	0,61	0,83	1,05
Recipiente	0,31	0,59	0,87	1,47	2,32
1.2 OPERAÇÕES MANUAIS	0,22	0,29	0,34	0,38	0,46
Enchimento de recipiente e semeadura	0,12	0,15	0,17	0,18	0,19
Plantio	0,10	0,14	0,17	0,20	0,27

Quadro 5 - Custos fixos em estufa sem tela (ST) e estufa com tela (CT) na cultura da Alface. Rio Branco, Acre, Sítio Ecológico do Seridó, 2017.

Itens	Unidade	Quantidade	Custo.m ²	Custo Total.m ²
		Dias		R\$
2. CUSTO FIXO (ESTUFA ST)				0,69
2. CUSTO FIXO (ESTUFA CT)				0,86
Estufa (sem tela)	dias	42	0,01563	0,657
Estufa (com tela)	dias	42	0,01966	0,826
Conjunto moto bomba	dias	42	0,00003	0,001
Tubulação e conexões	dias	42	0,00030	0,013
Aspersores	dias	42	0,00011	0,005

Considerando área útil em ambiente protegido de 54% e, desta forma, estipulando-se estande de 60.000 plantas.ha⁻¹ o custo total de produção por hectare parte de R\$ 28.028,80 para estufa ST e recipiente de 70 cm³ e atinge até R\$47.470,00 quando utilizado recipiente de 430 cm³ em estufa CT (Tabela 1).

Tabela 1 - Custo operacional total (CopT), custo total (CT) e custo.ha⁻¹ da produção de alface em estufa sem tela (ST) e estufa com tela anti-inseto (CT) em recipiente de 70, 160, 250, 340, e 430 cm³. Rio Branco, Acre, Sítio Ecológico Seridó, 2017.

Ambiente	Recipiente	CopT	CT	Custo.ha ⁻¹ *
		----- R\$.m ⁻² -----	-----	R\$
Estufa ST	70 cm³	4,78	5,19	28.028,80
	160 cm³	5,35	5,81	31.377,14
	250 cm³	5,91	6,42	34.671,47
	340 cm³	6,76	7,35	39.693,97
	430 cm³	7,91	8,61	46.498,65
Estufa CT	70 cm³	4,95	5,37	29.000,90
	160 cm³	5,52	5,99	32.349,24
	250 cm³	6,08	6,60	35.643,56
	340 cm³	6,93	7,53	40.666,07
	430 cm³	8,08	8,79	47.470,75

*Valores estimados.

No ambiente sob estufa sem tela anti-inseto (ST) verifica-se que os custos variáveis são responsáveis de 85,56%, quando utilizados recipientes de 70 cm³, a 91,27%, quando utilizados recipientes de 430 cm³, do custo total. Destes custos os insumos respondem por 55,01% a 71,19% dos custos variáveis. Completando os

custos variáveis a mão-de-obra responde por 44,99% a 28,81% (Quadro 1 e 2).

Tabela 2 - Custo operacional variável médio (CopVm), custo operacional fixo médio (CopFm), custo operacional total médio (CopTm), custo variável total médio (CVTm), custo fixo total médio (CFTm) e custo total médio (CTm) da produção de alface em estufa sem tela (ST) e estufa com tela anti-inseto (CT) em recipientes de 70, 160, 250, 340, 430 Cm³. Rio Branco, Acre, Sítio Ecológico Seridó, 2017.

Ambiente	Recipiente	CopVm	CopFm	CopTm	CVTm	CFTm	CTm
		----- R\$.m ⁻² -----					
Estufa ST	70 cm ³	0,64	0,11	0,75	0,70	0,12	0,81
	160 cm ³	0,58	0,09	0,66	0,63	0,09	0,72
	250 cm ³	0,41	0,05	0,47	0,45	0,06	0,51
	340 cm ³	0,62	0,07	0,69	0,67	0,07	0,75
	430 cm ³	0,95	0,09	1,04	1,03	0,10	1,13
Estufa CT	70 cm ³	1,96	0,41	2,38	2,14	0,44	2,58
	160 cm ³	1,60	0,29	1,89	1,74	0,31	2,05
	250 cm ³	0,85	0,14	0,99	0,93	0,15	1,08
	340 cm ³	0,91	0,13	1,04	0,99	0,14	1,13
	430 cm ³	0,98	0,12	1,10	1,07	0,12	1,19

Os mesmos autores, testando preparo do solo e ambientes de cultivo na cultura da alface, revelam que os custos da mão-de-obra foram percentualmente maiores atingindo até 79% do custo total.

Essa análise é importante para identificar a fonte maior dos gastos com o cultivo. Em contraponto, os custos fixos não ultrapassam os 14,44%.

Isso ajuda a demonstrar que, ao menos em parte, ocorre um grande equívoco quando se estuda a respeito do cultivo protegido. A principal reflexão que se faz a respeito do uso de estufas para produção de hortícolas é quanto ao custo mais elevado, muitas vezes baseando apenas análise estatística da produção e produtividade sem a devida análise econômica (RADIN et al., 2004).

Em estufas com tela anti-inseto (CT) os custos variáveis e fixos sofrem alterações em função do aumento do custo fixo justamente com o uso da tela anti-inseto, mesmo assim esse custo não ultrapassa os 17,37% (Quadro 1 e 3).

Esses resultados discordam de Silva e Schwonka (2001) que identificaram como mais oneroso os custos fixos da produção. Entretanto convém advertir que a

comparação de custos entre diferentes trabalhos torna-se, até certo ponto, sem sentido, pois, dadas as particularidades dos experimentos e da região onde é executado, as comparações não conseguem demonstrar as diferenças entre as estruturas, práticas de manejo, mão-de-obra utilizada e até mesmo metodologia de cálculo.

Outrossim, na agricultura orgânica os custos fixos e variáveis são minimizados devido a não utilização de agrotóxicos e adubos químicos, que podem representar cerca de 20% do custo total na produção da alface (AGRIANUAL, 2012), porém, em geral, aumenta os custos com mão-de-obra.

Nesse aspecto até mesmo a época de execução do trabalho apresenta grande impacto. Como comparar de forma idônea custos e rentabilidade de trabalhos com diferenças básicas como preço de venda, custo dos insumos e mesmo mão-de-obra?

Tabela 3 - Custo variável total médio (CVTm), custo fixo total médio (CFTm), custo total médio (CTm), rentabilidade total (RT), rentabilidade líquida (RL), remuneração da mão-de-obra familiar (RMOF), expressos em R\$, e índice de rentabilidade (IR) em estufa sem tela anti-inseto (ST) em recipientes de 70, 160, 250, 340 e 430 cm³ na cultura da Alface realizado no Sítio Ecológico do Seridó, 2017.

Trat.	CVTm	CFTm	CTm	RT	RL	RMOF	IR
	----- R\$.m ⁻² -----						
70	0,64 ab	0,11 a	0,74 ab	18,46 b	13,26 b	427,57 a	2,77 ab
160	0,55 ab	0,08 ab	0,63 ab	23,07 ab	17,27 ab	537,38 a	3,23 ab
250	0,47 b	0,06 b	0,53 b	30,56 a	24,13 a	729,73 a	4,09 a
340	0,67 ab	0,07 ab	0,74 ab	25,52 ab	18,17 ab	539,79 a	2,69 ab
430	0,79 a	0,07 ab	0,86 a	25,78 ab	17,17 ab	490,89 a	2,17 b

Médias seguidas da mesma letra na vertical não diferem pelo teste de Tukey ($p > 0,05$).

Os custos totais médios utilizando recipiente de 250 cm³ são os menores e em contrapartida os índices de rentabilidade e remuneração da mão-de-obra são sempre superiores (Tabela 3).

Os custos totais médios baixos, resultado da razão do custo pela produtividade, evidenciam que esse recipiente consegue equilibrar custos e receitas, aliando menor custo com maior produção indicando esse como melhor recipiente em estufa ST.

Apesar dos recipientes menores serem mais baratos e precisarem de menos

substrato e conseqüentemente demandarem menos mão-de-obra os custos médios foram maiores, reflexo da menor produtividade alcançada.

Tabela 4 - Custo variável total médio (CVTm), custo fixo total médio (CFTm), custo total médio (CTm), rentabilidade total (RT), rentabilidade líquida (RL), remuneração da mão-de-obra familiar (RMOF), expressos em R\$.m⁻², e índice de rentabilidade (IR), em %, em estufa com tela anti-inseto (CT) em recipientes de 70, 160, 250, 340 e 430 cm³ na cultura da Alface realizado no Sítio Ecológico do Seridó, 2017.

Trat.	CVTm	CFTm	CTm	RT		RL	RMOF	IR
	R\$.m ⁻²							
70	1,48 a	0,30 a	1,78 a	9,37	c	4,00 b	128,95 b	0,81 a
160	1,07 a	0,19 ab	1,26 a	13,37	bc	7,37 ab	229,40 ab	1,34 a
250	0,82 a	0,13 b	0,95 a	17,53	abc	10,94 ab	330,63 ab	1,78 a
340	0,76 a	0,11 b	0,87 a	22,57	ab	15,04 a	446,79 a	2,17 a
430	0,91 a	0,11 b	1,01 a	23,00	a	14,21 a	406,36 ab	1,76 a

Médias seguidas de mesma letra na vertical não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p>0,05$).

Com o menor volume para o sistema radicular a temperaturas ultrapassando os 44 °C é apontada como provável fator que determinou a menor produtividade e conseqüente rentabilidade nesses recipientes, considerando que acima de 35° C ocorre redução e até mesmo estagnação do metabolismo da planta. A maior temperatura é efeito direto do uso de tela anti-inseto, também denominada antiafídica, que além de maiores picos provoca estabilidade em maior temperatura (DUARTE et al., 2011).

Outro fator que é muito discutido e comentado na literatura é a falta de espaço para o crescimento radicular em recipientes pequenos causando atraso no crescimento radicular e conseqüentemente no desenvolvimento da planta e, por se tratar de cultura de ciclo rápido, esse atraso pode determinar o insucesso do cultivo (OLIVEIRA JÚNIOR, 2016).

Nas demais variáveis houve muito equilíbrio, por vezes com diferença numérica grande, mas sem que haja diferença estatística, como na RMOF igual para todos os recipientes a partir dos 160 cm³ (TABELA 4).

Quando a mão-de-obra familiar é utilizada a remuneração é também renda familiar, colaborando com a fixação destes trabalhadores no campo cumprindo papel fundamental na sustentabilidade do sistema agrícola familiar (ARAÚJO NETO et al.,

2009), portanto é importante verificar que a partir do recipiente de 160 cm³ todos os tratamentos proporcionam remuneração da mão-de-obra familiar (RMOF) estatisticamente iguais (TABELA 4).

Entretanto, em razão do aumento do custo variável total em função do aumento do volume dos recipientes, os riscos de prejuízos com gastos iniciais maiores aumentam os riscos da atividade que já é considerado alto.

As variações do ambiente como luminosidade, temperatura e precipitação podem determinar o sucesso ou fracasso do empreendimento agrícola. Portanto, quanto menor for o custo total, menor a dependência por uma maior produtividade para cobrir os custos, diminuindo assim os riscos.

O capital inicial é pouco disponível aos agricultores agroecológicos, incluindo aqueles do chamado Cinturão Verde de Rio Branco (ARAÚJO NETO et al., 2009), corroborando para a necessidade do uso racional os recursos disponíveis com o menor risco possível.

Logo, apesar de apresentarem variáveis econômicas estatisticamente igual conforme descrito acima, é mais seguro que se utilize o método mais barato com recipiente de 250 cm³.

De igual modo, reforça-se a escolha da estufa ST visto que além do menor investimento ela também proporcionou maiores produtividades independentemente do recipiente, alcançando assim os melhores índices econômicos totais e médios.

No melhor tratamento combinado, com recipiente de 250 cm³ em estufa sem tela anti-inseto, o índice de rentabilidade extrapolou os 426% (Tabela 3).

4.2 RÚCULA

Considerando a área útil de 54% para ambientes de estufa estande de 60.000 plantas.ha⁻¹ o custo de produção por hectare ficou em R\$ 28,108,47 para o recipiente de 50 cm³ em estufa ST e atingiu R\$ 47.365,03 quando utilizado recipiente de 400 cm³ em estufa CT (Tabela 5).

Assim como aconteceu no experimento com alface, os custos variáveis foram superiores aos fixos, uma vez que o manejo empregado foi semelhante inclusive com a mesma densidade de plantio, diferenciando-se pelo uso de óleo de nim e Dipel que não foram usados na cultura da alface.

Quadro 6 - Custos variáveis na cultura da Rúcula. Rio Branco, Acre, Sítio Ecológico do Seridó, 2017.

Itens	Unidade	Custo por unidade	Custo.m ⁻²	Custo total.m ⁻²
		R\$		
1. CUSTOS VARIÁVEIS				3,45
1.1. INSUMOS				1,83
Sementes	Unidade	0,00	24,44	0,03
Composto orgânico	Kg	0,15	4,00	0,60
Energia elétrica + imposto	kW.h ⁻¹	0,50	0,06	0,03
Óleo de nim	cm ³	0,10	0,50	0,05
Calda bordalesa	L	0,17	0,05	0,01
Calda sulfocálcica	L	3,50	0,05	0,16
Dipel	G	0,17	0,07	0,01
Embalagens	Unidade	0,09	11,11	0,94
1.2 OPERAÇÕES MANUAIS				1,62
Limpeza da área	min.m ⁻²	0,14	1,16	0,16
Preparo dos canteiros	min.m ⁻²	0,14	1,50	0,21
Distribuição do adubo na área	min.m ⁻²	0,14	0,37	0,05
Mistura do adubo no canteiro	min.m ⁻²	0,14	0,28	0,04
Incorporação do adubo	min.m ⁻²	0,14	0,97	0,14
Colheita	min.m ⁻²	0,14	3,50	0,49
Classificação e Empacotamento	min.m ⁻²	0,14	3,21	0,45
Irrigação	min.m ⁻²	0,14	0,04	0,01
Controle de plantas espontâneas	min.m ⁻²	0,14	0,42	0,06

Quadro 7 - Custos variáveis em recipientes de 50, 100, 200, 300 e 400 cm³ na cultura da Rúcula. Rio Branco, Acre, Sítio Ecológico do Seridó, 2017.

Itens	50 cm ³	100 cm ³	200 cm ³	300 cm ³	400 cm ³
	R\$.m ⁻²				
1. CUSTOS VARIÁVEIS	0,65	1,12	1,70	2,58	3,76
1.1 INSUMOS	0,43	0,83	1,36	2,20	3,30
Substrato para muda	0,12	0,24	0,49	0,73	0,98
Recipiente	0,31	0,59	0,87	1,47	2,32
1.2 OPERAÇÕES MANUAIS	0,22	0,29	0,34	0,38	0,46
Enchimento de recipiente e semeadura	0,12	0,15	0,17	0,18	0,19
Plantio	0,10	0,14	0,17	0,20	0,27

A maior autonomia gerada pela adoção de práticas agroecológicas, com estratégias para minimizar o uso de insumos, é fator de grande importância para aumento da lucratividade com a redução dos custos operacionais variáveis (CopV) (SOUZA et al., 2012).

Tabela 5 - Custo operacional Total (CopT), custo total (CT) e custo.ha⁻¹ da produção em estufa sem tela (ST) e estufa com tela anti-inseto (CT) em recipiente de 50, 100, 200, 300 e 400 cm³ na cultura da rúcula. Rio Branco, Acre, Sítio Ecológico Seridó, 2017.

Ambiente	Recipiente	CopT	CT	Custo.ha ⁻¹ *
Estufa ST	50 cm³	4,79	5,20	28.108,47
	100 cm³	5,26	5,72	30.874,98
	200 cm³	5,84	6,35	34.291,86
	300 cm³	6,72	7,31	39.461,00
	400 cm³	7,90	8,59	46.397,64
Estufa CT	50 cm³	4,96	5,38	29.075,87
	100 cm³	5,43	5,90	31.842,37
	200 cm³	6,01	6,53	35.259,26
	300 cm³	6,89	7,49	40.428,39
	400 cm³	8,07	8,77	47.365,03

*Valores estimados.

Tabela 6 - Custo operacional variável médio (CopVm), custo operacional total médio (CopTm), custo variável total médio (CVTm) e custo total médio (CTm) em estufa sem tela ST e estufa com tela anti-inseto (CT) em recipientes de 50, 100, 200, 300 e 400 cm³ da cultura da rúcula. Rio Branco, Acre, Sítio Ecológico Seridó, 2017.

Ambiente	Recipiente	CopVm	CopTm	CVTm	CTm
		----- R\$ -----			
Estufa ST	50 cm³	0,37	0,43	0,40	0,47
	100 cm³	0,41	0,47	0,45	0,51
	200 cm³	0,46	0,53	0,51	0,57
	300 cm³	0,54	0,60	0,59	0,66
	400 cm³	0,65	0,71	0,71	0,77
Estufa CT	50 cm³	0,37	0,45	0,40	0,48
	100 cm³	0,41	0,49	0,45	0,53
	200 cm³	0,46	0,54	0,51	0,59
	300 cm³	0,54	0,62	0,59	0,67
	400 cm³	0,65	0,73	0,71	0,79

Tabela 7 - Dias de cultivo até a colheita (DAT), rentabilidade líquida (RL), custo total médio (CTm), lucro diário (LD) e índice de rentabilidade (IR) após o transplante em estufa sem tela (ST) e estufa com tela anti-inseto (CT) na cultura da rúcula. Rio Branco, Acre, Sítio Ecológico Seridó, 2017.

Recipiente	Ambiente									
	----- Estufa ST -----					----- Estufa CT -----				
	DAT	RL	CTm	LD	IR	DAT	RL	CTm	LD	IR
	-----	R\$.m ⁻²	-----	%		-----	R\$.m ⁻²	-----	%	
400 cm³	18 a	4,88	0,76	0,27	63	18 a	4,73	0,77	0,26	60
300 cm³	18 a	6,16	0,65	0,34	93	18 a	6,02	0,66	0,33	89
200 cm³	19 b	7,10	0,56	0,37	124	20 b	6,93	0,58	0,35	118
100 cm³	22 c	7,68	0,51	0,35	148	21 c	7,54	0,52	0,36	142
50 cm³	26 d	8,13	0,47	0,31	170	26 d	7,95	0,48	0,31	160

Número de dias até a colheita (DAT) seguidos de mesma letra não diferem pelo teste de Friedman.

Tabela 8 - Produtividade, massa fresca comercial (MFC) e seca da parte aérea (MSPA), rentabilidade líquida (RL), custo total (CT) e índice de rentabilidade (IR) de rúcula em diferentes ambientes de cultivo no sistema orgânico. Rio Branco, Acre, Sítio Ecológico Seridó, 2014

Cultivo protegido	Produtividade	RL	CT	IR
	kg.ha ⁻¹	----- R\$.m ⁻² -----		%
Telado	19.541,70 a	6,52	6,81	110
Não telado	17.702,30 b	6,70	6,63	117
C.V. (%)	6,64			

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey (p>0,05).

Os custos fixos foram diminuídos em função do aumento dos recipientes em razão do menor número de dias de utilização da estrutura de irrigação e estufa. Essa diminuição, porém, foi pequena visto que os custos diários fixos dessas estruturas são de R\$ 0,03.m⁻² para estufa ST e R\$ 0,04.m⁻² para estufa CT e a redução máxima de 8 dias não foi suficiente para compensar maiores gastos com substrato e mão-de-obra ou através de maior rentabilidade (TABELA 7).

Contudo, realizando exercício de suposição, a redução de 8 dias entre os tratamentos com recipiente de 400 e 50 cm³ representa uma redução de 30% no tempo de uso não apenas das estruturas de estufa e irrigação, mas também no uso da terra. Esse tempo poderia ser utilizado para antecipar o plantio de outro ciclo da cultura, ou ainda a utilização de rotação de cultura podendo aumentar o rendimento por área e a renda do produtor.

A rentabilidade líquida e índice de rentabilidade apresentaram pequenas

diferenças entre os ambientes, evidenciando vantagem para ST (TABELA 7). Apesar da diferença de produtividade entre o cultivo CT e ST ela não teve impacto na rentabilidade total do sistema que foi de R\$ 13,33.m². Isso acontece por que a média da massa das plantas para ambos foi superior a 200 g, portanto, um maço era composto de apenas uma planta e nos dois tipos de ambientes houve produção média igual de 11,1 maços.m² (TABELA 8).

Portanto, apesar dos tratamentos em estufa CT apresentar 1.839 kg.ha⁻¹ a mais de produtividade em relação ao ST, ou seja, cerca de 10% superior, essa maior produtividade não proporcionou aumento dos rendimentos porém houve aumento dos custos.

O índice de rentabilidade, que serve para mostrar o retorno da atividade em razão da rentabilidade líquida pelos custos operacionais, aponta que se trata de atividade rentável. Sendo que para cada real investido há retorno de R\$ 1,17 para o cultivo ST e R\$ 1,10 em estufa CT.

Os indicadores econômicos tiveram queda linear de acordo com o aumento de volume do recipiente, principalmente em razão do aumento de custos relacionados ao recipiente, volume de substrato e da mão-de-obra para enchimento e plantio das mudas, sendo inversamente proporcional aos dias de cultivo até a colheita.

Dessa forma o lucro diário, que é o valor ganho por dia a cada metro quadrado já descontados os custos de produção, pode ser utilizado para designar o tratamento mais rentável em razão da utilização dos recursos e da área utilizada, que tem o valor máximo encontrado no tratamento com recipiente de 200 cm³ quando na estufa ST e de 100 cm³ quando em estufa CT.

O índice de rentabilidade também acompanha essa tendência linear negativa com o aumento do volume de substrato sendo quase 3 vezes menor quando o volume é de 400 cm³ quando comparado ao recipiente de 50 cm³, independentemente do uso de tela anti-inseto (Tabela 7).

4.3 TOMATEIRO

Diferente do que ocorreu com os experimentos da alface e da rúcula a mão-de-obra é a despesa mais onerosa no cultivo do tomateiro. Nesse quesito, destacam-se as atividades de estaqueamento e tutoramento que juntas respondem por mais de 61% dos custos de mão-de-obra e 36,2% dos custos variáveis (Quadro 8).

É importante destacar os principais custos da cultura por que, mesmo que seja prática indispensável na produção de frutos de mesa existem diversas técnicas que podem ser empregadas para condução da cultura e como visto pode influenciar diretamente no sucesso financeiro deste empreendimento no caso da utilização de técnicas mais elaboradas ou que utilizem mais mão-de-obra.

Quadro 8 - Custos variáveis na cultura do tomateiro. Rio Branco, Acre, Sítio Ecológico do Seridó, 2017.

Itens	Unidade	Custo por unidade	Quantidade.m ²	Custo Total.m ²
				R\$
1. CUSTOS VARIÁVEIS				5,56
1.1. INSUMOS				2,28
Sementes	unidade	0,00	24,44	0,03
Composto orgânico	kg	0,15	4,00	0,60
Substrato para mudas (enxerto)	L	0,20	0,05	0,01
Energia elétrica + imposto	kW.h	0,50	0,06	0,03
Óleo de nim	cm ³	0,10	3,70	0,37
Calda bordalesa	L	0,17	0,30	0,05
Calda sulfocálcica	L	3,50	0,30	1,04
Dipel	G	0,17	0,37	0,06
Embalagens	unidade	0,09	1,07	0,09
1.2 OPERAÇÕES MANUAIS				3,28
Sulcagem	min.m ²	0,14	0,49	0,07
Enleiramento	min.m ²	0,14	2,35	0,33
Estaqueamento	min.m ²	0,14	8,89	1,26
Tutoramento	min.m ²	0,14	5,33	0,75
Desbrota	min.m ²	0,14	0,27	0,04
Limpeza da área	min.m ²	0,14	1,26	0,18
Preparo dos canteiros	min.m ²	0,14	0,49	0,07
Distribuição do adubo na área	min.m ²	0,14	0,37	0,05
Mistura do adubo no canteiro	min.m ²	0,14	0,28	0,04
Incorporação do adubo	min.m ²	0,14	0,97	0,14
Colheita	min.m ²	0,14	2,03	0,29
Irrigação	min.m ²	0,14	0,04	0,01
Controle de plantas espontâneas	min.m ²	0,14	0,42	0,06

Os custos fixos do experimento com tomate também foram superiores, apesar de utilizar a mesma estrutura de irrigação e estufas anteriores, porém a diferença está no tempo de utilização, que no caso, chega a 120 dias, com custos fixos com estufa ultrapassando os R\$ 2,00.m⁻², mas em ambiente sem cobertura o custo ficou apenas em R\$ 0,13.m⁻² sendo ainda metade deste custo oriundo das espaldeiras utilizadas, deixando claro mais uma vez que o sistema de tutoramento da cultura exerce grande pressão no custo da cultura e por isso deve ser bem planejado (QUADRO 9).

Quadro 9 - Custos fixos em estufa sem tela (ST), estufa com tela (CT) e ambiente sem cobertura (SC) na cultura do tomateiro. Rio Branco, Acre, Sítio Ecológico do Seridó, 2017.

Itens	Unidade	Quantidade	Custo.m ⁻²	Custo Total.m ⁻²
		Dias	R\$	
2. CUSTO FIXO (ESTUFA ST)				2,01
2. CUSTO FIXO (ESTUFA CT)				2,49
2. CUSTO FIXO (SC)				0,13
Estufa (sem tela)	dias	120	0,01563	1,88
Estufa (com tela)	dias	120	0,01966	2,36
Conjunto moto bomba	dias	120	0,00003	0,00
Tubulação e conexões	dias	120	0,00030	0,04
Espaldeira	dias	120	0,00062	0,07
Recipiente (enxerto) - 128 células	dias	65	0,00010	0,01
Mangueira gotejadores	dias	120	0,00007	0,01

Como não houve diferença estatística significativa entre os tratamentos de recipientes e tão pouco a interação dos tratamentos de recipientes com os tipos de ambiente foram utilizadas as médias de produção dos experimentos em cada ambiente para determinação das receitas.

Desta forma, como os custos foram crescentes em função do aumento do volume do recipiente e, dentro do mesmo ambiente, as receitas foram constantes, o recipiente de 200 cm³ apresenta-se como o mais recomendado para o tomateiro.

Quadro 10 - Custos variáveis em função do volume do recipiente na cultura do tomateiro. Rio Branco, Acre, Sítio Ecológico do Seridó, 2017.

Itens	200 cm ³	300 cm ³	400 cm ³	500 cm ³	600 cm ³
	R\$				
1. CUSTOS VARIÁVEIS	0,43	0,60	0,85	1,03	1,33
1.1 INSUMOS	0,23	0,37	0,55	0,69	0,96
Substrato para muda	0,08	0,12	0,16	0,20	0,24
Recipiente	0,14	0,24	0,39	0,49	0,71
1.2 OPERAÇÕES MANUAIS	0,20	0,23	0,30	0,33	0,38
Enchimento de recipiente e semeadura	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04
Plantio	0,17	0,20	0,27	0,30	0,33

Mesmo com o menor volume para as raízes, dentre os recipientes testados, ele apresentou não apenas produtividade, mas número de frutos comerciais e massa de frutos igual estatisticamente aos demais.

Isso pode ter ocorrido por ser 200 cm³ suficientes para o crescimento radicular na fase inicial da planta e não ter causado estresse aos tomateiros em canteiros.

A qualidade de mudas e produtividade final do tomateiro com mudas produzidas em recipientes de 34,6 cm³ foram estatisticamente iguais ao recipiente de 121,2 cm³ (OVIEDO, 2007), indicando que o volume necessário para produção de mudas de tomateiro é inferior ao menor recipiente utilizado no experimento (200 cm³), e por essa razão, os tratamentos de recipientes não apresentaram diferenças.

Tabela 9 - Custo operacional Total (CopT), custo total (CT) e custo.ha⁻¹ em estufa sem tela (ST), estufa com tela anti-inseto (CT) e sem cobertura em recipiente de 200, 300, 400, 500 e 600 cm³ na cultura do tomateiro. Rio Branco, Acre, Sítio Ecológico Seridó, 2017.

Ambiente	Recipiente	CopT	CT	Custo.ha ⁻¹ *
		----- R\$.m ⁻² -----	-----	R\$
Estufa ST	200 cm ³	7,99	8,65	86.549,13
	300 cm ³	8,16	8,84	88.381,98
	400 cm ³	8,42	9,12	91.156,27
	500 cm ³	8,59	9,31	93.075,19
	600 cm ³	8,90	9,64	96.405,01
Estufa CT	200 cm ³	8,48	9,17	91.667,10
	300 cm ³	8,64	9,35	93.499,94
	400 cm ³	8,90	9,63	96.274,24
	500 cm ³	9,07	9,82	98.193,15
	600 cm ³	9,38	10,15	101.522,97
Sem cobertura	200 cm ³	6,12	6,67	66.665,80
	300 cm ³	6,29	6,85	68.498,64
	400 cm ³	6,54	7,13	71.272,94
	500 cm ³	6,72	7,32	73.191,86
	600 cm ³	7,02	7,65	76.521,68

*Valores estimados.

Em relação aos ambientes, o custo total por metro quadrado do ambiente sem cobertura é em média R\$ 1,99.m⁻² e R\$ 2,50.m⁻² menor do que as estufas sem a tela

e com a tela anti-inseto, respectivamente, reflexo direto dos custos de fixos dos ambientes.

Contudo os custos totais médios que também pode ser interpretado como custo médio por quilo de tomate produzido, obtido quando dividido o custo total pela produtividade alcançada, apresenta mudanças. Os custos totais médios foram de R\$ 8,26, R\$ 5,87 e R\$ 4,22 para os ambientes de estufa sem tela, ambiente aberto e estufa com tela anti-inseto, respectivamente.

Isso foi causado pela diferença de produtividade entre os ambientes tendo a estufa sem tela apresentado maior produtividade com $24,16 \text{ kg.ha}^{-1}$ seguida por ambiente aberto com $14,25 \text{ kg.ha}^{-1}$ e estufa com tela anti-inseto com $13,52 \text{ kg.ha}^{-1}$, estes dois últimos iguais estatisticamente. A produtividade por metro quadrado foi, na mesma sequência de apresentação, 2,16 kg, 1,21 kg e 1,16 kg.

A utilização de estufa com tela anti-inseto é viável segundo Schallenberger et al. (2008), porém, a realidade de custos e tipo de estufa adotada devem ser determinantes nesse aspecto. Trabalho realizado no Sul do Brasil, atingiu custo médio de produção R\$ 2,20.m², longe dos custos alcançados de R\$ 8,26.m².

Outrossim, a viabilidade da tela anti-inseto está ligada diretamente à severidade do ataque das pragas e doenças. Como não há incremento da produção, e sim decréscimo, ou a incidência das pragas e doenças é baixo ou a tela anti-inseto não foi capaz de reduzir seus danos, de qualquer forma se tornando inviável.

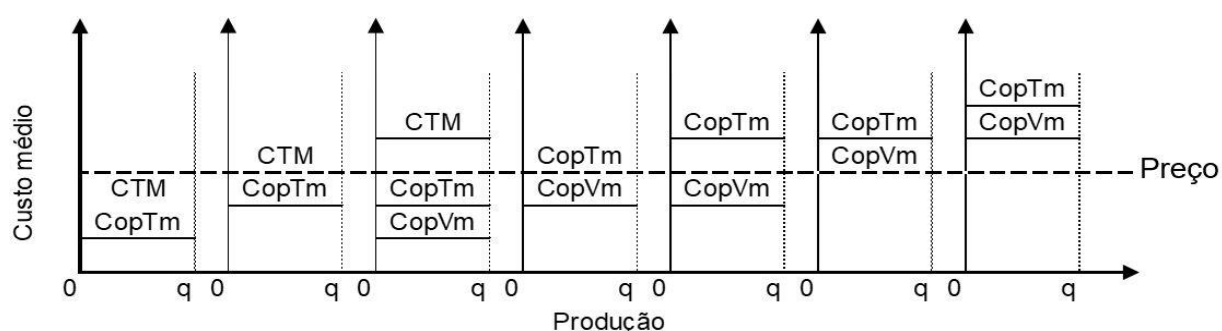
Para que houvesse equiparação do custo total médio do ambiente de estufa CT com os demais ambientes, ou seja, para que todos os ambientes tivessem a mesma rentabilidade a estufa CT deveria obter produtividade 6,01% e 37,48% maior quando comparado a estufa ST e ambiente sem cobertura, respectivamente.

Desta maneira, o ambiente de estufa sem tela é a que apresentar melhor custo benefício conseguindo maior índice de rentabilidade com retorno médio de R\$ 0,97 reais para cada real investido no empreendimento.

Outro aspecto que se destaca nesse tipo de ambiente é a RMOF, atingindo R\$ 135,00, sendo mais do que o triplo alcançado em ambiente aberto. O ambiente de estufa com tela anti-inseto obteve RMOF negativo, ou seja, na prática como os custos não foram totalmente cobertos o trabalhador estaria pagando para trabalhar.

4.4 LUCRO E RESÍDUO

Com base na Figura 6, no custo operacional variável médio (CopVm), custo operacional total médio (CopTm) e custo total médio (CTM) Reis (2007) propõe uma análise direta e simplificada da atividade produtiva. Classificando como situações de lucro ou de resíduo com breve comentário sobre a situação do empreendimento e suas perspectivas futuras.



CTM = Custo total médio; CopTm = Custo operacional total médio; CopVm = Custo operacional variável médio.

Figura 6 - Situações de análise econômica da atividade produtiva, adaptado de Reis 2007.

Para a cultura da alface, em todos os tratamentos exceto aquele com recipiente de 70 cm³ em estufa CT, e para todos os tratamentos na cultura da rúcula ocorre o chamado lucro supernormal (Preço > CTM) sendo, portanto, os investimentos todos pagos e ainda ocorre um lucro maior do que quando comparado à média de outras alternativas de investimentos do mercado. Essa afirmação é possível por que está incluído no CTM o custo de oportunidade, fixado em 6%.

Mesma situação encontrada na produção de tomate em estufa ST, em ambiente sem cobertura e para recipiente de 200 cm³ em estufa CT.

Isso torna o empreendimento rentável e tende a provocar a expansão na propriedade e também ao aumento de novos empreendimentos, aumentando a oferta de produtos, empregos e de competitividade favorecendo o livre comércio.

Para a cultura da alface produzida com recipiente de 70 cm³ e tomate com recipientes de 300, 400 e 500 cm³ em estufa CT ocorre a formação de resíduo positivo (CTM > Preço > CopTm), situação em que a atividade paga todos os investimentos da produção, mas apresenta retorno, em média, menor do que outras atividades comerciais.

Essa situação requer maior cautela e planejamento do produtor, uma vez que mudar de empreendimento ou até mesmo alugar e arrendar a terra para outras atividades pode aumentar o retorno financeiro. Mas, com pequena diferença, pode-se buscar também a diminuição e corte de custos da produção ou aumento da produtividade, buscando o aumento da lucratividade.

Uma das alternativas é também o aumento do valor do produto com agregação de valores (ARAÚJO NETO et al., 2012), podendo contribuir para isso o modelo agroecológico de produção, sendo esse um nicho de mercado crescente e que possui valorização diferenciada.

No tratamento com recipiente de 600 cm³ em estufa CT a situação se agrava ainda mais e o resíduo é nulo com cobertura apenas de parte do custo fixo ($CopTm > Preço > CopVm$). Dessa forma o produtor cobre apenas os custos variáveis da atividade e deixa de cobrir os custos fixos, a longo prazo ocorre a deterioração de estufas, irrigação, espaldeiras e não haverá recursos para manutenção ou reposição levando a diminuição e conseqüente abandono da atividade.

Essa situação é comum em produtores que não inserem nos custos a depreciação da infraestrutura utilizada e, apesar de aparente lucratividade por estar cobrindo os custos variáveis e mais visíveis da produção, a condição sai do controle quando a necessidade de investimentos na infraestrutura de produção.

É o que ocorre nas condições locais do Estado do Acre, com a produção hortícola em sua maioria advinda da agricultura familiar em que Araújo Neto et al. (2012) afirmam que não há grande abandono da atividade por conta da não contabilização da mão-de-obra como custos de produção.

4.5 PREÇO

Para determinação dos rendimentos é necessário estabelecer o preço de venda do produto, que é a única fonte de renda dos empreendimentos acima. Porém há de se fazer certas considerações, por que não é fácil decidir o preço de venda.

Diversos fatores interferem para a sua determinação. Onde será negociado? Qual a quantidade que será comercializado? De que forma ocorrerá a venda? O produto é orgânico ou convencional?

Recorrendo as companhias de abastecimento como a CONAB ou CEAGESP é fácil encontrar tabelas de preços e atualizações, até mesmo diárias, dos preços de

vendas dos mais diversos produtos, incluindo alface (R\$ 1,05), rúcula (R\$ 0,79) e tomate (R\$ 1,81) (CEAGESP, 2018).

Porém, como o Estado do Acre não é grande produtor desses produtos e não tem grande mercado, sendo, portanto, esses preços baseados em realidades muito diferentes das vivenciadas aqui, tanto para o custo de produção como para preço de venda.

Se analisarmos de forma local a realidade, dentro do Estado do Acre ou mesmo na cidade de Rio Branco, existem as feiras livres, pequenos comércios até grandes redes de Supermercados, cada uma com fonte de fornecedores e volume de vendas diferentes e, portanto, com preços de compra e venda diferentes.

Nos supermercados locais os preços médios em janeiro de 2018 são: alface R\$ 2,30; rúcula R\$ 1,80 e tomate R\$ 3,10, sem distinção quanto à origem e método de produção.

Além disso, tratamos aqui exclusivamente de produtos orgânicos, e apesar de não haver um mercado claramente definido, porém com algumas iniciativas como as feiras orgânicas organizadas em alguns mercados municipais, possuem preço diferenciado, em geral superior ao produto convencional.

Desta maneira o preço de R\$ 2,50 para o pé de alface, R\$ 2,50 para o maço de rúcula e R\$ 8,00 para o quilo do tomate foi determinado conforme vivencia do produtor com comercialização de venda direta, mas não em feira livre, e agregando o valor inerente a qualidade dos produtos orgânicos.

5 CONCLUSÕES

A cultura da alface proporciona lucro supernormal em todas os tratamentos, exceto aquele com recipiente de 70 cm³ em estufa com tela anti-inseto.

O recipiente de 250 cm³ em estufa sem tela anti-inseto é o sistema de cultivo que produz os melhores indicadores econômicos em todos os cultivos avaliados.

A cultura da rúcula proporciona lucro supernormal em todos os tratamentos.

Quanto maior o volume do recipiente utilizado na cultura da rúcula menor o índice de rentabilidade, independentemente do ambiente utilizado.

Para a cultura do tomate a estufa com tela anti-inseto gera resíduo quando utilizado qualquer recipiente, exceto o de 200 cm³.

A estufa sem tela anti-inseto alcança maior produtividade e melhores índices econômicos na cultura do tomate independentemente do recipiente utilizado.

REFERENCIAS

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 fertirrigado 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.

AMORIM, H.C.; HENZ, G.P.; MATTOS, L.M. **Identificação dos tipos de rúcula comercializados no varejo do Distrito Federal**. *Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento da Embrapa Hortaliças*, Brasília, v. 34, p. 1-13, 2007.

ARAÚJO NETO, S. E. DE; 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, v. 39, n. 5, p. 1362-1368, ago., 2009.

ARAÚJO NETO, S. E. de; SILVA, E. M. N. C de P. da; FERREIRA, R. L. F; CECÍLIO FILHO, A. B. Rentabilidade da produção orgânica de alface em função do ambiente, preparo do solo e época de plantio. **Revista Ciência Agronômica**, v. 43, n. 4, p. 783-791, out-dez, 2012.

BRASIL. LEI N° 10.831, 23 DE DEZEMBRO DE 2003. **Dispõe sobre agricultura orgânica e dá outras providencias**. Brasília, DF, dez. 2017. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/2003/L10.831.htm>. Acesso em: 20 de dez. 2017.

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.

CAVALCANTI, C. Uma tentativa de caracterização da economia ecológica. **Ambiente e Sociedade**, v. 7, n. 01, p. 149- 158, 2004.

CAVALCANTE, A. S. da S. **Produção orgânica de alface em diferentes épocas de plantio, preparo e coberturas de solo no Estado do Acre**. 2008. 62 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal do Acre, UFAC Rio Branco, 2008.

CEAGESP. Companhia de entrepostos e armazéns de São Paulo. Acesso em: <<http://www.ceagesp.gov.br/entrepostos/servicos/cotacoes>>. Disponível em 05 de janeiro de 2018.

CEASA, Central de Abastecimento do Espírito Santo. **Filtro preço médio do produto. Série histórica dos últimos cinco anos**. Disponível em: <<http://www.ceasa.es.gov.br/default.asp>>. Acesso em 20 de dezembro de 2017.

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

COSTA, C. M. F. da; SEABRA JÚNIOR, S.; ARRUDA, G. R. de; SOUZA, S. B. S. de. Desempenho de cultivares de rúcula sob telas de sombreamento e campo aberto. **Revista Ciências Agrárias**, Londrina, v. 32, n. 1, p. 93-102, jan./mar. 2011

CULTIVAR. **Alface é a folhosa mais consumida no Brasil**. Disponível em: <http://www.grupocultivar.com.br/noticias/alface-e-a-folhosa-mais-consumida-no-brasil>. acesso em: 22 de dezembro de 2017.

DANNER, M. A.; CITADINI, I.; FERNANDES JÚNIOR, A. de A.; ASSMANN, A. P.; MAZARO, S. M.; SASSO, S. A. Formação de mudas de jaboticabeira (*Plinia* sp.) em diferentes substratos e tamanhos de recipientes. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 29, n. 1, p. 179-182, abr. 2007.

DAROLT, M.R. **Agricultura orgânica: inventando o futuro**. Londrina: IAPAR, 2002. 250p.

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

DONEGÁ, M. A.; FERREZINI, G.; MELLO, S. C.; MINAMI, K.; SILVA, S. R. Recipientes e substratos na produção de mudas e no cultivo hidropônico de tomilho (*Thymus vulgaris* L.). **Revista Brasileira de Plantas Medicináveis**, Campinas, v. 16, n.2, p. 271-274, abr./jun. 2014.

DUARTE, L. A.; SCHÖFFEL, E. R.; MENDEZ, M. E. G.; SCHALLENBERGER, E. Alterações na temperatura do ar mediante telas nas laterais de ambientes protegidos cultivados com tomateiro. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 15, n. 2, p. 148–153, dez. 2011.

FERNANDES, A.A.; MARTINEZ, H.E.P.; PEREIRA, P.R.G.; FONSECA, M.C.M. Produtividade, acúmulo de nitrato e estado nutricional de cultivares de alface, em hidroponia, em função de fontes de nutrientes. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 2, p. 195-200, junho, 2002

FERREIRA, R. L. F.; ARAÚJO NETO, S. E.; SILVA, S. S.; ABUD, E. A.; REZENDE, M. I. F. L.; KUSDRA, J. F. Combinações entre cultivares, ambientes, preparo e cobertura do solo em características agronômicas de alface. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 27, n. 3, p. 383-388, jul./set. 2009.

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, R. L. F.; SOUZA, R. J. DE; CARVALHO, J. G. DE; ARAÚJO NETO, S. E. DE; MENDONÇA, V.; WADT, P. G. S. Avaliação de cultivares de alface adubadas com silicato de cálcio em casa-de-vegetação. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 34, n. 5, p. 1093-1101, set./out. 2010.

FERREIRA, R. L. F.; ALVES, A. S. S. C.; ARAÚJO NETO, S. E.; KUSDRA, J. F.; REZENDE, M. I. F. L. Produção orgânica de alface em diferentes épocas de cultivo e sistemas de preparo e coberturas de solo. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 30, p. 1017, 2014.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 2ª ed., UFV, 2003. 421p

FILGUEIRA, F. A. *Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna para a produção de hortaliças*. In: FILGUEIRA, F. A. (Org.). 3. ed. Viçosa, MG: UFV, 2008. 421 p. FONTES, P. C. R. **Olericultura: teoria e prática**. Viçosa, MG: Editora Universidade Federal de Viçosa, 2005. 486 p.

FILGUEIRA, F. R. **Novo manual de olericultura: Agrotecnologia moderna produção e comercialização de hortaliças**. 3 ed. Viçosa: UFV, 2007

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.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 3. ed. Viçosa, MG: Ed. da UFV, 2012. 421 p.

GOMES, T.M.; BOTREL, T.A.; MODOLO,V.A.; OLIVEIRA,R.F. Aplicação de CO2 via água de irrigação na cultura da alface. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.23, n.2, p.316-319, abr-jun, 2005.

GUSMÃO, S. A. L. de; LOPES, P. R. de A.; SILVESTRE, W. V. D.; OLIVEIRA NETO, C. F. de O.; PEGADO, D. S.; SILVA, C. L. P. da; SANTOS, L. F. da S.; FERREIRA, S. G. **Cultivo de rúcula nas condições do Trópico Úmido em Belém**. Disponível em: <<http://www.abhorticultura.com.br/biblioteca/arquivos/Download/Biblioteca/olfg4031c.pdf>>. Acesso em: 20 dez. 2017.

HACHMANN, T. L.; ELCHER, M de M.; DALASTRA, G. M.; VASCONSELOS, E. S.; GUIMARÃES, V. F. Cultivo do tomateiro sob diferentes espaçamentos entre plantas e diferentes níveis de desfolha das folhas basais. **Bragantia**, Campinas, v. 73, n. 4, p. 399-406, out./dez. 2014.

HENZ, G. P.; SUINAGA, F.A. **Tipos de alface cultivados no Brasil**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças. Comunicado Técnico, 75. 2009. 7 p

KANO, C.; CARDOSO, A. I. I.; BÔAS, R. L. V. Acúmulo de nutrientes pela alface destinada à produção de sementes. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 29, n. 1, p. 70-77, jan/mar. 2011

KHATOUNIAN, C.A. **A reconstrução ecológica da agricultura**. Botucatu: Agroecologia, 2001. 348p.

LIMA, R. de L. S. de; SEVERINO, L. S.; SILVA, M. I. de L.; VALE, L. S. do; BELTRÃO, N. E. de M. Volume e recipientes e composição de substratos para produção de mudas de mamoneira. **Ciência e Agrotecnologia** Lavras, MG, v. 30, n. 3, p. 480-486, maio/jun. 2006.

LIMA, C. J. G. de S.; OLIVEIRA, F. de A. de; MEDEIROS, J. F. de; OLIVEIRA, M. K. T. de; GALVÃO, D. de C. Avaliação de diferentes bandejas e substratos orgânicos na produção de mudas de tomate cereja. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 40, n. 1, p. 123-128, jan./mar. 2009.

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

LOPES, S. J. **Modelos referentes à produção de sementes de alface sob hidroponia**. 2002. 129 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.

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.

MAIA, A.F.C.A.; MEDEIROS, D.C.; FILHO, J.L. Adubação Orgânica em diferentes substratos na produção de mudas de rúcula. **Revista Verde**, v. 2, n. 2, p. 89-95. 2006

MAKISHIMA, N., MELO, W. F., CARRIJO, O. **A. comparação de quatro tipos de substratos para o cultivo de tomateiros em casa-de-vegetação**. Disponível em: www.abhorticultura.com.br/biblioteca/arquivos/download/.../44_560.pdf. Acesso em 22 de dezembro de 2017

MEDEIROS, M. A. de; VILELA, N. J.; FRANÇA, F. H. Eficiência técnica e econômica do controle biológico da traça-do-tomateiro em ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 24, n. 2, p. 180-184, abr./jun. 2006.

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.

MOESKOPSA, B. *et al.* Soil microbial communities and activities under intensive organic and conventional vegetable farming in West Java, Indonesia. **Applied Soil Ecology**, v. 45, n. 02, p. 112-120, 2010.

MORALES, M.; JANICK, J. **Arugula**: a promising specialty leaf vegetable. Reprinted from: Trends in new crops and new uses. 2002.

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.

NICOLOSO, F.T.; FORTUNATO, R. P.; ZANCHETI, F.; CASSOL, L. F.; EISINGER, S. M. Recipientes e substratos na produção de mudas de *Maytenus ilicifolia* e *Apuleia leiocarpa*. **Ciência Rural**, Santa Maria, RS, v. 30, n. 6, p. 987-992, dez. 2000.

OLIVEIRA JÚNIOR, P. P. de. **Qualidade da muda no rendimento da alface em diferentes substratos, recipientes e ambientes**. 2016. 65 f. Dissertação (Mestrado

em Agronomia – Produção Vegetal) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Universidade Federal do Acre, Rio Branco, AC, 2016.

OLIVEIRA, A. B. de; MEDEIROS FILHO, S.; BEZERRA, A. M. E. Tempo de cultivo e tamanho do recipiente na formação de mudas de *Copernicia hospital*. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 33, n.3, p. 533-538, jul./set. 2011.

OVIEDO, V. R. S. **Produção de tomate em função da idade da muda e volume do recipiente**. 2007. 81 f. Tese (Doutorado em Agronomia – Fitotecnia) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – USP, São Paulo, SP, 2007.

PINTO, G. P. **Cultivo orgânico de rúcula em diferentes ambientes, volumes e concentrações de compostos nos substratos**. 2014. Dissertação. 47 f. (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal do Acre, UFAC, Rio Branco, 2014.

QUEIROZ, J. P. da S.; da COSTA, A. J. M.; NEVES, L. G. N.; SEABRA JUNIOR, S.; BARELLI, M. A. A. Estabilidade fenotípica de alfaces em diferentes épocas e ambientes de cultivo. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 45, n. 2, p. 276-283, abr./jun. 2014

RADIN, B.; REISSER JÚNIOR, C.; MATZENUER, R.; BERGAMASCHI, H. Crescimento de cultivares de alface conduzidas em estufa e a campo. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.22, n.2, p.178-181, abril-junho 2004

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

REZENDE, B.L.A.; CECÍLIO FILHO, A.B.; CATELAN, F.; MARTINS, M.I.E. Análise econômica de cultivos consorciados de alface americana x rabanete: um estudo de caso. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.23, n.3, p.853-858, jul-set 2005.

RODRIGUES, I. N.; LOPES, M. T. G.; LOPES, R.; GAMA, A. da S.; RODRIGUES, M. do. R. L. Produção e qualidade de frutos de híbridos de pimentão (*Capsicum annuum*) em ambiente protegido em Manaus-AM. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 37, n. 4, p. 491-496, set./dez. 2007

SANTI, A.; SCARAMUZZA, W. L. M. P.; SOARES, D. M. J.; SCARAMUZZA, J. F.; DALLACORT, R.; KRAUSE, W.; TIEPPO, R. C. Desempenho e orientação do crescimento do pepino japonês em ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 31, n. 4, p. 649-653, out./dez. 2013

SANTOS, L. L.; SEABRA JUNIOR, S.; NUNES, M. C. M. Luminosidade, temperatura do ar e do solo em ambientes de cultivo protegido. **Revista de Ciências AgroAmbientais**, Alta Floresta, v. 8, n. 1, p. 83- 93, jan./dez. 2010.

SANTOS, D. C. dos; FERREIRA, R. L. F.; ARAÚJO NETO, S. E.; QUEIROZ, E. F. de; MEDEIROS, R. da S. Produção de mudas de tomateiro em substratos alternativos. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 21, n. 21, p. 1530-1541, jul./dez. 2015

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 anti-inseto. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v.7, n.1, p. 23-29, jun./jul. 2008.

SEDIYAMA, M. A. N.; SALGADO, L. T.; PINTO, C.L DE O. Rúcula (*Eruca sativa*). In: PAULA JÚNIOR, T. J. de; VENZON, M. (Coord.). **101 culturas**: manual de tecnologias agrícolas. Belo Horizonte: EPAMIG, 2007. p. 683-686.

SILVA, E. T.da; SCHWONKA, F. Viabilidade econômica para a produção de alface no sistema hidropônico em colombo, região metropolitana de curitiba, PR. **Scientia Agraria**, Curitiba, v. 2, n. 1, 2001.

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.

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

SOUZA, E. G. F. **Produtividade e rentabilidade de rúcula adubada com espécie espontânea, em duas épocas de cultivo**. 2014. 61 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Universidade Federal Rural de Pernambuco. . Unidade Acadêmica de Serra Talhada, Serra Talhada, PE, 2014.

SOUZA, J.L. de. **Agricultura orgânica: tecnologia para produção de alimentos saudáveis**. Vitória, ES: Incaper, 2005. 2v. 257p

SOUZA, J. L de; RESENDE, P. **Manual de horticultura orgânica**. 2.ed. Viçosa: Aprenda Fácil, 2006. 843p.

SOUZA, J. L. *et al.* Balanço e análise da sustentabilidade energética na produção orgânica de hortaliças. **Horticultura Brasileira**, v. 26, n. 04, p. 433-440, 2008

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.

TRANI, P. E.; FORNASIER, J. B.; LISBÃO, R. S. **Cultura da rúcula**. Campinas: IAC. 1992. 8p. (Boletim técnico 146)

TRANI, P. E.; PASSOS, F. A. Rúcula (pinchão *Eruca sativa*, Mill) Thell. In: FAHL, J. I.; CAMARGO, M. B. P. de.; PIZZINATO, M. A.; BETTI, J. A.; MELO, A. M. T.; DEMARIA, I. C.; FURLANI, A. M. C. **Instruções agrícolas para as principais culturas econômicas**. 6 ed. Campinas: Instituto Agrônomo, 1998. P.241-242. (Boletim Técnico, 200).