



## Economia no cultivo protegido de alface orgânica com o uso de mudas desenvolvidas

### *Economy in greenhouse cultivation of organic lettuce with the use of developed seedlings*

Denis Borges Tomio<sup>1</sup>; Sebastião Elviro de Araújo Neto<sup>2</sup>; Regina Lúcia Felix Ferreira<sup>2</sup>; Luís Gustavo de Souza e Souza<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Doutor em Produção Vegetal, Professor, Instituto Federal do Acre, Campus Tarauacá, Tarauacá, Acre, [denis.tomio@gmail.com](mailto:denis.tomio@gmail.com). <sup>2</sup>Doutor (a) em Fitotecnia, Professor (a), Universidade Federal do Acre, Rio Branco, Acre, [selviro2000@yahoo.com.br](mailto:selviro2000@yahoo.com.br); [reginalff@yahoo.com.br](mailto:reginalff@yahoo.com.br). <sup>3</sup>Doutorando em Produção Vegetal, Universidade Federal do Acre, Rio Branco, Acre. +5568999626019, [gustavo\\_souza\\_fj@hotmail.com](mailto:gustavo_souza_fj@hotmail.com).

#### ARTIGO

Recebido: 07/08/2020  
Aprovado: 04/12/2020

*Palavras-chave:*  
*Lactuca sativa*  
Rentabilidade  
Cultivo protegido

*Key words:*  
*Lactuca sativa*  
Profitability  
Greenhouse

#### RESUMO

O objetivo deste trabalho foi realizar análise econômica do uso de ambientes protegidos e diferentes volumes de recipientes no cultivo de alface em sistema de produção orgânica. Os experimentos foram realizados em dois ambientes protegidos: estufa coberta com polietileno e aberta nas laterais e estufa coberta com polietileno fechada nas laterais com tela anti-inseto em ambos, o delineamento experimental foi em blocos casualizados com cinco tratamentos (volumes de recipientes): 70, 160, 250, 340 e 430 cm<sup>3</sup>. Para avaliar a análise econômica, utilizaram-se a produtividade e os custos para cada m<sup>2</sup> de cultivo e considerado o preço local para os respectivos produtos e insumos no último trimestre de 2017, considerando 3% de custo de administração, 6% de custo de oportunidade, depreciação da infraestrutura e custos da terra. Houve lucro acima da remuneração mínima (6% a.a.), em todos os tratamentos, exceto aquele com recipiente de 70 cm<sup>3</sup> em estufa com tela anti-inseto, em estufa sem tela anti-inseto o recipiente de 250 cm<sup>3</sup> foi responsável pelos melhores indicadores econômicos entre todos os tratamentos.

#### ABSTRACT

The objective of this work was to carry out an economic analysis of the use of protected environments and different volumes of containers in the cultivation of lettuce in an organic production system. The experiments were carried out in two protected environments: greenhouse covered with polyethylene and open on the sides and greenhouse covered with polyethylene closed anti-insect screen, in both, the experimental design was in randomized blocks with five treatments (container volumes): 70, 160, 250, 340 and 430 cm<sup>3</sup>. The protected environments were in an greenhouse covered with polyethylene open at the sides and a greenhouse covered with polyethylene closed at the sides with anti-insect screen. In order to evaluate the economic analysis, productivity and costs were used for each m<sup>2</sup> of cultivation and the local price for the lettuce 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. There was profit above the minimum rate (6% p.a.) in all treatments, except the one with 70 cm<sup>3</sup> recipient in an greenhouse with anti-insect screen, in an greenhouse without anti-insect screen, the 250 cm<sup>3</sup> recipient produces the best economic indicators among all treatments.

#### INTRODUÇÃO

A alface (*Lactuca sativa*) é a principal hortaliça folhosa produzida no Brasil, atrás apenas da melancia e do tomate, é a folhosa mais consumida, movimentando mais de R\$ 8 bilhões de acordo com a Associação Brasileira do Comércio de Sementes e Mudas (ABCSEM) (CULTIVAR, 2017). Por apresentar vida

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

As condições meteorológicas, imprevisíveis e inconstantes, podem ser um problema na agricultura, ainda mais em culturas



de ciclo curto, como a alface. Especificamente o Acre, localizado em uma região de clima equatorial caracterizado como quente e úmido, não é considerado propício para cultivo de alface em ambiente aberto (FERREIRA et al., 2014; ARAÚJO NETO et al., 2012). 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).

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 das hortaliças (ALBUQUERQUE et al., 2011).

Os cultivos protegidos por estufas plásticas são mais produtivos, pois, além de proteger dos danos físicos causados por fortes precipitações pluviométricas, reduz danos por fotoinibição (SILVA et al., 2015). Nesses ambientes, 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, caso o cultivo seja em sistema orgânico (ARAÚJO NETO et al., 2012).

Além de controlar dos fatores meteorológicos, a qualidade da muda é fundamental para a cultura de alface, que possui ciclo curto, de 20 dias de muda e 45 dias de campo e pode ter produtividade de até 61% superior quando se utilizam mudas de alta qualidade (SIMÕES et al., 2015).

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, 2015). Um dos aspectos a ser analisado no recipiente é o seu volume, pois dele resulta o bom crescimento radicular e consequente 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.

Diante do exposto o objetivo deste trabalho foi realizar análise econômica do uso de ambientes protegidos e diferentes volumes de recipientes no cultivo de alface em sistema de produção orgânica.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos entre setembro e novembro de 2014, 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.

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% e com precipitação anual entre 1.700 a 2.400 mm. O solo da região é classificado como Argissolo Amarelo Alítico Plíntico. 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<sup>-3</sup>; P = 15 mg.dm<sup>-3</sup>; K = 1,5 mmolc.dm<sup>-3</sup>; Ca = 62 mmolc.dm<sup>-3</sup>; Mg = 19 mmolc.dm<sup>-3</sup>; Al = 1,0 mmolc.dm<sup>-3</sup>; H + Al = 20 mmolc.dm<sup>-3</sup>; SB = 82,5 mmolc.dm<sup>-3</sup>; CTC = 102,5 mmolc.dm<sup>-3</sup>; V = 80,4%. As características físicas foram: densidade aparente (Da) = 983 kg m<sup>-3</sup>; densidade de partículas (Dp) = 2.476,7 kg.m<sup>-3</sup>; espaço poroso (EP) = 65,6%; partículas sólidas (PS) = 34,4%; capacidade de retenção de água (CRA) = 62,7%; CE = 0,546 mili.Sc.m<sup>-1</sup>; e MO = 9,86%.

Foram realizados dois experimentos concomitantes, alterando apenas o ambiente de cultivo, um em estufa do tipo capela, totalmente fechada nas laterais com tela antiafídica de 50 mesh (malha com abertura de 0,297 mm) e coberta por filme aditivado de 150 µm (CT) e o outro também em estufa do tipo capela apenas coberta com filme aditivado de 150 µm (ST).

Em cada ambiente, o delineamento utilizado foi em blocos casualizados com cinco volumes de recipientes para produção de mudas: 70 cm<sup>3</sup>, 160 cm<sup>3</sup>, 250 cm<sup>3</sup>, 340 cm<sup>3</sup> e 430 cm<sup>3</sup> e em quatro blocos, sendo utilizado 24 plantas por parcela e consideradas as dez plantas centrais como a unidade experimental, eliminando-se assim o efeito bordadura.

As mudas foram preparadas em copos plásticos, preenchidos com substrato com 30% de composto orgânico; 30% de terra, 30% de casca de arroz carbonizada 10% de carvão vegetal triturado; 1,5 kg.m<sup>-3</sup> de calcário, 1,5 kg.m<sup>-3</sup> de termofosfato e 1 kg.m<sup>-3</sup> 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, mantendo apenas a mais vigorosa por recipiente. As mudas permaneceram no viveiro com polietileno transparente de 100 µm, protegidas nas laterais com tela antiafídica de 50 mesh, com 2,0 m de pé direito e 3,5 m de altura central e receberam irrigação manual duas vezes ao dia, mantendo o substrato na capacidade de campo, onde ficaram até apresentarem no mínimo quatro folhas definitivas (25 dias após a semeadura).

O preparo do solo ocorreu com aração com arado de aiveca, seguido por gradagem com grade cultivadora de cinco facas e seis discos, ambos à tração animal. Para adubação de plantio foi realizada aplicação de composto orgânico (15 t ha<sup>-1</sup> base seca).

A formação dos canteiros para os dois ambientes de cultivo se deu de forma manual com o auxílio de enxada, eles tiveram altura de 0,2 m, 1,2 m de largura, por 30 m de comprimento. As plantas foram dispostas em filas no espaçamento de 0,30 m x 0,30 m. O sistema de irrigação por micro aspersão, mantendo lâmina média de água em 6 mm.dia<sup>-1</sup>.

O controle de insetos e doenças foi realizado conforme necessidade da cultura sempre respeitando a legislação da agricultura orgânica e o controle de plantas espontâneas foi realizado manualmente. 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 °C a 44,0 °C para a estufa totalmente fechada (CT) e 18,0 ° a 35,0 °C para a estufa aberta (ST).

Aos 42 dias após a semeadura realizou-se a colheita, quando as plantas atingiram o máximo desenvolvimento vegetativo (antes do pendoamento floral), retirando-se as plantas do centro das parcelas para avaliação de massa fresca comercial e a partir dela estimar a produtividade comercial (kg.ha<sup>-1</sup>).

Para a análise econômica, utilizaram-se a produtividade e os custos de produção para cada m<sup>2</sup> 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 que corresponde a soma de todos os gastos com insumos e operações (serviços) utilizados no processo produtivo, e o custo fixo que consistiu na depreciação das instalações, custo da terra, 3% de custo de administração e 6% de custo de oportunidade sobre o custo total, como recomendado pela Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2010) e utilizando metodologia de análise de Reis (2007).

Para os cálculos de depreciação (D), que consiste no custo necessário para substituir os bens de capital quando tornados inúteis sejam pelo desgaste físico ou econômico, foi usada equação 1 adaptada de Araújo Neto et al. (2012).

$$D = \frac{Va - Vr}{Vu} \quad (\text{Eq. 1})$$

Em que: D – Depreciação (R\$/ano); Va – valor atual do bem (R\$); Vr – valor residual do bem (R\$); Vu – vida útil, em anos.

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.

O valor da mão-de-obra foi considerado o pagamento em diária, calculado considerando o pagamento assalariado de um trabalhador rural com salário mínimo (R\$ 937,00 - 2017) incluindo 45,59% de adicionais trabalhistas (INSS, FGTS, 13º Salário, férias, seguro e salário educação) (CONAB, 2010) divididos por 23 dias de trabalho mensais, resultando no valor da diária de R\$ 59,31 por Homem-dia (HD) e por horas qual o valor?

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 total (RT), receita líquida (RL), índice de rentabilidade (IR) e remuneração de mão-de-obra familiar (RMOF).

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).

A recomendação de Reis (2007) é calcular o custo total (CT) a partir dos custos fixos (CFT) e variáveis (CVT), que inclui os custos de oportunidade, adotado o valor de 6% a.a.. Sem o custo total, tem-se os custos operacional fixos (CopF), o custo operacional variável (CopV) e a soma de ambos, o custo

operacional total (CopT). A razão dos custos pelo preço do produto ou receita média (quando foi o preço considerado), indica quanto custa o produto produzido relativo a cada custo, assim, em relação ao custo total, tem-se o custo total médio (CTme), valor que deve ser menor que o preço para permitir lucratividade da atividade.

A receita total (RT) constitui dos rendimentos do produto entre preço e produção de maços de alface. A receita líquida (RL) representa os rendimentos obtidos com a atividade subtraindo o custo total (CT) por meio da equação 2.

$$RL = RT - CT \quad (\text{Eq. 2})$$

O índice de rentabilidade (IR) permite quantificar a receita líquida (RL) relativo ao capital investido na forma de investimento fixo (I) e capital de giro (CG), expresso em porcentagem e obtido pela equação 3.

$$IR = [RL / (I + CG)] \times 100. \quad (\text{Eq. 3})$$

A remuneração da mão de obra familiar (RMOF) é a renda referente ao trabalho familiar na atividade. Indica quanto o sistema remunera o dia de trabalho da família, calculado pela equação 4.

$$RMOF = \frac{RL}{\text{dias de trabalho}} \quad (\text{Eq. 4})$$

Para determinação dos coeficientes técnicos da produção as coletas foram feitas durante o experimento. O custo com certificação não foi considerado, pois os agricultores familiares da região adotam apenas o controle social para comercialização direta aos consumidores, produto considerado orgânico, porém, sem selo, de acordo com Lei nº 10.831 de 2003 (BRASIL, 2003) e instrução normativa nº 18 de 20 de junho de 2014 (BRASIL, 2014).

Os dados foram submetidos a verificação de dados discrepantes (outliers) pelo teste de Grubbs, de normalidade dos erros pelo teste de Shapiro-Wilk e de homogeneidade das variâncias pelo teste de Cochran. Posteriormente efetuou-se análise de variância pelo teste F. Identificada variação mínima (<7) entre o quadrado médio do resíduo dos experimentos em ambiente com e sem tela, procedeu-se análise conjunta dos experimentos, o teste de comparação de médias utilizado foi Tukey a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os custos fixos e variáveis para cultivo de alface nos dois ambientes, são apresentados na Tabela 1.

Os custos variáveis em função do volume do substrato são apresentados na Tabela 2. Os custos são crescentes quando aumenta o volume de substrato, tanto pelo aumento de insumos quanto pela maior mão de obra despendida na produção da muda e no plantio.

Considerando área útil em ambiente protegido de 54% e, desta forma, estipulando-se estande de 60.000 plantas.ha<sup>-1</sup> o custo total de produção por hectare parte de R\$ 28.028,80 para estufa ST e recipiente de 70 cm<sup>3</sup> e atinge até R\$ 47.470,00 quando utilizado recipiente de 430 cm<sup>3</sup> em estufa CT (Tabela 3).

**Tabela 1.** Custos variáveis e fixos na cultura da Alface. Sítio Ecológico do Seridó, Rio Branco, Acre, 2017.

Itens	Unidade	Preço (R\$)	Quantidade	Custo total (R\$.m <sup>2</sup> )
			(unidade.m <sup>2</sup> )	
R\$				
<b>1. CUSTOS VARIÁVEIS</b>				3,39
<b>1.1. INSUMOS</b>				1,77
Sementes	unidade	0,001	24,44	0,03
Composto orgânico	kg	0,150	4,00	0,60
Energia elétrica + impostos	kW.h <sup>-1</sup>	0,500	0,06	0,03
Calda bordalesa	L	0,170	0,05	0,01
Calda sulfocálcica	L	3,500	0,05	0,16
Embalagens	unidade	0,090	11,11	0,94
<b>1.2 OPERAÇÕES MANUAIS</b>				1,62
Limpeza da área	min.m <sup>2</sup>	0,14	1,16	0,16
Preparo dos canteiros	min.m <sup>2</sup>	0,14	1,50	0,21
Distribuição do adubo na área	min.m <sup>2</sup>	0,14	0,37	0,05
Mistura do adubo no canteiro	min.m <sup>2</sup>	0,14	0,28	0,04
Incorporação do adubo	min.m <sup>2</sup>	0,14	0,97	0,14
Colheita	min.m <sup>2</sup>	0,14	3,50	0,49
Classificação e Empacotamento	min.m <sup>2</sup>	0,14	3,21	0,45
Irrigação	min.m <sup>2</sup>	0,14	0,04	0,01
Controle de plantas espontâneas	min.m <sup>2</sup>	0,14	0,42	0,06
<b>2. CUSTO FIXO (Estufa sem tela)</b>				0,69
<b>2. CUSTO FIXO (Estufa com tela)</b>				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

**Tabela 2.** Custos variáveis para cultivo em recipientes na cultura da Alface, em função do volume de substrato. Sítio Ecológico do Seridó, Rio Branco, Acre, 2017.

Itens	70 cm <sup>3</sup>	160 cm <sup>3</sup>	250 cm <sup>3</sup>	340 cm <sup>3</sup>	430 cm <sup>3</sup>
	----- R\$.m <sup>2</sup> -----				
<b>1. CUSTOS VARIÁVEIS</b>	0,70	1,27	1,82	2,68	3,83
<b>1.1 INSUMOS</b>	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
<b>1.2 OPERAÇÕES MANUAIS</b>	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

**Tabela 3.** Custo operacional total (CopT), custo total (CT) e custo.ha<sup>-1</sup> da produção de alface em estufa sem tela (ST) e estufa com tela antiáfídica (CT) em recipientes. Sítio Ecológico Seridó Rio Branco, Acre, 2017.

Ambiente	Recipiente	CopT	CT	Custo total (R\$.ha <sup>-1</sup> )*
		----- R\$.m <sup>2</sup> -----		
Estufa sem tela	70 cm <sup>3</sup>	4,78	5,19	28.028,80
	160 cm <sup>3</sup>	5,35	5,81	31.377,14
	250 cm <sup>3</sup>	5,91	6,42	34.671,47
	340 cm <sup>3</sup>	6,76	7,35	39.693,97
	430 cm <sup>3</sup>	7,91	8,61	46.498,65
Estufa com tela	70 cm <sup>3</sup>	4,95	5,37	29.000,90
	160 cm <sup>3</sup>	5,52	5,99	32.349,24
	250 cm <sup>3</sup>	6,08	6,60	35.643,56
	340 cm <sup>3</sup>	6,93	7,53	40.666,07
	430 cm <sup>3</sup>	8,08	8,79	47.470,75

\*Valores estimados.

No ambiente sob estufa ST a porcentagem dos custos variáveis dentro do custo total oscila de 85,56%, quando utilizados recipientes de 70 cm<sup>3</sup>, a 91,27%, quando utilizados recipientes de 430 cm<sup>3</sup>. Destes, apresentados na mesma ordem, os insumos respondem por 55,01% a 71,19% enquanto a mão-de-obra responde por 44,99% a 28,81%.

Em cultivo orgânico de alface, testando preparo do solo e ambientes de cultivo, os custos da mão-de-obra são percentualmente maiores atingindo até 79% do custo total (ARAÚJO NETO et al., 2009). Dependendo do sistema de cultivo, os insumos é que se tornam mais onerosos, como demonstra a pesquisa de Rezende et al. (2009). Embora, numa agricultura sustentável, deve-se reduzir o uso insumos, principalmente aqueles externos, pois assim, transfere-se mais valor do produto final aos agricultores.

Outrossim, na agricultura orgânica os custos variáveis são minimizados devido a não utilização de agrotóxicos e adubos químicos. Pereira (2017) comparando a produção de alface no sistema orgânico e convencional apresenta dados que apontam custos totais 47% maiores para o sistema convencional e CTm até 120% superior.

O custo variável total médio (CVTm), custo fixo total médio (CFTm), custo total médio (CTm), receita total (RT), receita líquida (RL), remuneração da mão-de-obra familiar (RMOF) e índice de rentabilidade (IR) foram afetados quando produziu-se mudas com diferentes volumes de substrato e com o ambiente de cultivo (Tabela 4). Esses indicadores não variaram pela interação dos fatores avaliados (volumes de substrato e ambiente de cultivo).

Em cultivo sem tela anti-inseto, o menor custo médio de um maço de alface ao utilizar 250 cm<sup>3</sup> como volume de substrato, proporcionou maior receita total, receita líquida e índice de rentabilidade (Tabela 4), esses indicadores foram maiores quando se utilizou 340 cm<sup>3</sup> de substrato para produzir mudas para o ambiente protegido com tela (Tabela 4).

Nos dois ambientes de cultivo, os dois extremos, pouco ou muito substrato na produção da muda elevam o custo médio do produto, seja pela baixa produtividade ao utilizar 70 cm<sup>3</sup> de substrato como pelo aumento do custo ao utilizar 430 cm<sup>3</sup> de substrato (Tabelas 4).

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 demonstra que pode haver grande equívoco quando se estuda a respeito do cultivo protegido de hortícolas baseado apenas análise estatística da produção e produtividade sem a devida análise econômica (RADIN et al., 2004).

Pode haver a interpretação, sem a devida análise econômica, de que os inevitáveis aumentos de custos ao realizar adoção de práticas como cultivo protegido, irrigação e outros métodos de manejo/cultivo causem impactos maiores do que os encontrados, taxando-os, prematuramente de inviáveis.

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.

Todos os tratamentos proporcionam remuneração da mão-de-obra familiar (RMOF) estatisticamente iguais quando há comparação dentro do mesmo ambiente de cultivo (Tabela 4). Exceto o tratamento com recipiente de 70 cm<sup>3</sup> em estufa CT que foi estatisticamente menor.

A mão-de-obra da família, é um fator importante nestes sistemas, pois reduzem os custos de produção, por utilizar o trabalho familiar na preparação do adubo e no cultivo, com isso reduzindo também os custos com transporte. Na produção de alface com adubação orgânica, os custos com mão-de-obra variaram de 49,8% a 52,5% dos custos totais (SOUZA et al., 2019).

Colaborando com a fixação dos trabalhadores no campo, cumprindo papel fundamental na sustentabilidade do sistema agrícola familiar (ARAÚJO NETO et al., 2009).

Em cultivo ST de proteção os menores custos médios (R\$/maço) - variável ou fixo, ocorreram quando utilizado 250 cm<sup>3</sup> de substrato e, por consequência, o menor custo total médio de alface R\$ 0,51/maço (Tabela 5).

**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) e índice de rentabilidade (IR) do cultivo de alface em estufa com (CT) e sem tela anti-inseto (ST) em recipientes. Sítio Ecológico do Seridó, Rio Branco, Acre, 2017.

Volume de substrato (cm <sup>3</sup> )	Estuda sem tela anti-inseto (ST)				Estuda com tela anti-inseto (CT)			
	RT -----(R\$/m <sup>2</sup> )----	RL	RMOF (R\$/dia)	IR (%)	RT -----(R\$/m <sup>2</sup> )----	RL	RMOF (R\$/dia)	IR (%)
70	18,46 b	13,26 b	427,57 a	2,77 ab	9,37 c	4,00 b	128,95 b	0,81 a
160	23,07 ab	17,27 ab	537,38 a	3,23 ab	13,37 bc	7,37 ab	229,40 ab	1,34 a
250	30,56 a	24,13 a	729,73 a	4,09 a	17,53 abc	10,94 ab	330,63 ab	1,78 a
340	25,52 ab	18,17 ab	539,79 a	2,69 ab	22,57 ab	15,04 a	446,79 a	2,17 a
430	25,78 ab	17,17 ab	490,89 a	2,17 b	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).

**Tabela 5.** 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 antiáfídica (CT) em recipientes. Sítio Ecológico Seridó, Rio Branco, Acre, 2017.

Ambiente	Recipiente	CopVm	CopFm	CopTm	R\$.m <sup>-2</sup>		
					CVTm	CFTm	CTm
Estufa sem tela	70 cm <sup>3</sup>	0,64	0,11	0,75	0,64 ab*	0,11 a	0,74 ab
	160 cm <sup>3</sup>	0,58	0,09	0,66	0,55 ab	0,08 ab	0,63 ab
	250 cm <sup>3</sup>	0,41	0,05	0,47	0,47 b	0,06 b	0,53 b
	340 cm <sup>3</sup>	0,62	0,07	0,69	0,67 ab	0,07 ab	0,74 ab
	430 cm <sup>3</sup>	0,95	0,09	1,04	0,79 a	0,07 ab	0,86 a
Estufa com tela	70 cm <sup>3</sup>	1,96	0,41	2,38	1,48 a*	0,30 a	1,78 a
	160 cm <sup>3</sup>	1,60	0,29	1,89	1,07 a	0,19 ab	1,26 a
	250 cm <sup>3</sup>	0,85	0,14	0,99	0,82 a	0,13 b	0,95 a
	340 cm <sup>3</sup>	0,91	0,13	1,04	0,76 a	0,11 b	0,87 a
	430 cm <sup>3</sup>	0,98	0,12	1,10	0,91 a	0,11 b	1,01 a

Em cultivo protegido CT, apesar da redução do custo fixo médio com o aumento do volume de substrato, resultado do aumento de produtividade, o tratamento que proporcionou menor custo variável médio e total médio foi o de 250 cm<sup>3</sup> de substrato na produção das mudas (Tabela 6), bem abaixo do preço de comercialização no mercado de Rio Branco, que varia de R\$2,00 a R\$4,00/maço.

Estes resultados, independente do ambiente de cultivo, são decorrentes do equilíbrio entre custo e produtividade apresentando, à vista disso, índices de rentabilidade e remuneração da mão-de-obra sempre superiores aos demais tratamentos (Tabela 4).

Com o menor volume para o sistema radicular e com temperaturas ultrapassando os 44 °C é apontado como provável fator que determinou a menor produtividade e consequente menor rentabilidade por meio de mudas produzidas com menor volume de substrato. A maior temperatura é efeito direto do uso de tela antiáfídica, que além de maiores picos provoca estabilidade das condições ambientais 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 consequentemente no desenvolvimento da planta e, por se tratar de cultura de ciclo rápido, esse atraso pode determinar o insucesso do cultivo utilizando mudas de recipientes pequenos, colaborando também para o déficit hídrico mesmo em condições ideais de umidade (OLIVEIRA JÚNIOR et al., 2020).

A escolha da estufa sem tela nas laterais, 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 o recipiente de 250 cm<sup>3</sup> em estufa sem tela, o índice de rentabilidade extrapolou os 426% (Tabela 3).

Neste trabalho todos os tratamentos, exceto aquele com recipiente de 70 cm<sup>3</sup> em estufa com tela, ocorreu o que Reis (2007) define de 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, fixado em 6% a.a. pela CONAB e bem acima da atual taxa SELIC de 2,25% a.a.

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.

Recipientes com volume de 70 cm<sup>3</sup> em estufa com tela 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, tornando a atividade lucrativa.

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 cm<sup>3</sup> em estufa com tela 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 e sistema de irrigação e não haverá recursos para manutenção ou reposição levando a diminuição e consequente 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 há 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.

## CONCLUSÕES

A cultura da alface proporciona lucro acima da remuneração de mercado em todos os tratamentos, exceto aquele com recipiente de 70 cm<sup>3</sup> em estufa com tela anti-inseto.

O recipiente de 250 cm<sup>3</sup> em estufa sem tela anti-inseto é o sistema de cultivo que proporciona os melhores indicadores econômicos entre todos os cultivos avaliados.

Apesar dos recipientes menores serem mais baratos e precisarem de menos substrato e consequentemente demandarem menos mão-de-obra os custos médios foram maiores, reflexo da menor produtividade alcançada.

## REFERÊNCIAS

- 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. [10.1590/S1415-43662011000700006](https://doi.org/10.1590/S1415-43662011000700006).
- 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, 2009. [10.1590/S0103-84782009005000071](https://doi.org/10.1590/S0103-84782009005000071).
- 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, 2012. [10.1590/S1806-66902012000400021](https://doi.org/10.1590/S1806-66902012000400021).
- BRASIL. Lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003. Dispõe sobre a agricultura orgânica e dá outras providências. *Diário Oficial da União: Seção 1, Brasília, DF*, p. 8, 24 dez. 2003.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 18, de 20 de junho de 2014. Institui o selo único oficial do Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade Orgânica, e estabelece os requisitos para a sua utilização e revoga a Instrução Normativa nº 50, de 5 de novembro de 2009. *Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF*, p. 02, 23 jun. 2014.
- CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. Custos de produção agrícola: a metodologia da Conab. Brasília, DF: Companhia Nacional de Abastecimento, 2010.
- CULTIVAR. Alface é a folhosa mais consumida no Brasil. 2017. Disponível em: <http://www.grupocultivar.com.br/noticias/alface-e-a-folhosa-mais-consumida-no-brasil>. Acesso em: 22 dez 2017.
- 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*, v. 15, n. 2, p. 148–153, 2011.
- FERREIRA, R. L. F.; CAVALCANTE, A. S. da S.; ARAÚJO NETO, S. E. de; KUSDRA, J. F.; REZENDE, M. I. de F. L. Produção orgânica de alface em diferentes épocas de cultivo e sistemas de preparo e cobertura de solo. *Bioscience Journal*, v. 30, p. 1017-1023, 2014.
- 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*, v. 34, n. 5, p. 1093-1101, 2010. [10.1590/S1413-70542010000500003](https://doi.org/10.1590/S1413-70542010000500003).
- 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*, v. 73, n. 4, p. 399-406, 2014. [10.1590/1678-4499.0163](https://doi.org/10.1590/1678-4499.0163).
- HENZ, G. P.; SUINAGA, F.A. Tipos de alface cultivados no Brasil. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças. Comunicado Técnico, 75. 2009. 7 p.
- 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, 2013. [10.1590/S0102-05362013000100014](https://doi.org/10.1590/S0102-05362013000100014).
- 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.
- PEREIRA, A. M. O. Análise dos custos do adubo químico e orgânico na produção de alface (*Lactuca sativa* L.) no Distrito Federal. 2017. 48 f., il. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Gestão de Agronegócios) - Universidade de Brasília, Brasília, 2017.
- PINTO, G. P. Cultivo orgânico de rúcula em diferentes ambientes, volumes e concentrações de composto nos substratos. Rio Branco, 2015. 45 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Programa de Pós-graduação em Agronomia. Universidade Federal do Acre, 2015.
- QUEIROZ, J. P. da S.; da COSTA, A. J. M.; NEVES, L. G. N.; SEABRA JUNIOR, S.; BARELLI, M. A. A. Estabilidade fenotípica de alfases em diferentes épocas e ambientes de cultivo. *Revista Ciência Agronômica*, v. 45, n. 2, p. 276-283, 2014. [10.1590/S1806-66902014000200007](https://doi.org/10.1590/S1806-66902014000200007).
- RADIN, B.; REISSER JÚNIOR, C.; MATZENAUER, R.; BERGAMASCHI, H. Crescimento de cultivares de alface

conduzidas em estufa e a campo. *Horticultura Brasileira*, v.22, n.2, p.178-181, 2004. [10.1590/S0102-05362004000200003](https://doi.org/10.1590/S0102-05362004000200003).

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

REZENDE, B. L. A.; BARROS JÚNIOR, A. P.; CECÍLIO FILHO, A. B.; PORTO, D. R. Q.; MARTINS, M. I. E. G. Custo de produção e rentabilidade das culturas de alface, rabanete, rúcula e repolho em cultivo solteiro e consorciadas com pimentão. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 33, n. 1, p. 305-312, 2009. [10.1590/S1413-70542009000100042](https://doi.org/10.1590/S1413-70542009000100042).

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*, v. 31, n. 4, p. 649-653, 2013. [10.1590/S0102-05362013000400023](https://doi.org/10.1590/S0102-05362013000400023).

SILVA, E. M. N. C. de P. da; FERREIRA, R. L. F.; RIBEIRO, A. M. A. de; ARAÚJO NETO, S; E; de; KUSDRA, J. F. Desempenho agrônômico de alface orgânica influenciado pelo sombreamento, época de plantio e preparo do solo no Acre. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 50, n. 6, p. 468-474, 2015. [10.1590/S0100-204X2015000600005](https://doi.org/10.1590/S0100-204X2015000600005).

SIMÕES, A. C.; ALVES, G. K. E. B.; FERREIRA, R. L. F.; ARAÚJO NETO, S. E. Qualidade da muda e produtividade de alface orgânica com condicionadores de substrato. *Horticultura Brasileira*, v. 33, p. 518-523, 2015. [10.1590/S0102-053620150000400019](https://doi.org/10.1590/S0102-053620150000400019).

SOUZA, E. G. F.; SANTANO, F. M. S.; MARTINS, B. N. M.; LEAL, Y. H.; BARROS JÚNIOR, A. P.; SILVEIRA, L. M. Economic evaluation of lettuce fertilized with biomass of *Calotropis procera* in two growing seasons. *Revista Caatinga*, v. 32, n. 1, p. 27-40, 2019. [10.1590/1983-21252019v32n104rc](https://doi.org/10.1590/1983-21252019v32n104rc).