

## Viabilidade agroeconômica do cultivo de híbridos tomateiro de hábito determinado no período de safra e entressafra na região central Matogrossense

O tomateiro é uma cultura de risco econômico elevado e de alto custo de implantação, diferentes estratégias têm sido desenvolvidas para viabilizar o cultivo em regiões tropicais. O cultivo do tomateiro em regiões com alta precipitação tem viabilidade agrônômica somente em cultivo protegido, no entanto, no período de seca, pode ser realizado a campo aberto. A pesquisa tem como objetivo realizar uma análise da viabilidade produtiva e econômica do cultivo de híbridos de tomateiro determinado no período de safra e entressafra em Nova Mutum-MT. Foram avaliados os híbridos Fascínio, Vedette e Mariana na safra e entressafra da cultura. No período de entressafra os tomates foram cultivados tutorados sob cultivo protegido "tipo arco" e no período de safra foram cultivados a campo aberto no sistema rasteiro sobre canteiros cobertos com "mulching" plástico. O delineamento experimental adotado foi de parcela subdividida, arranjado em blocos ao acaso e com quatro repetições. A híbrido Fascínio apresentou a maior produção (69 t ha<sup>-1</sup>) e os tomateiros cultivados na safra e entressafra não apresentaram diferença na produção, porém, quanto ao número de frutos por plantas, houve maior número de frutos nas plantas cultivadas na safra, em campo aberto (55,91 frutos por planta), isso ocorreu devido ao período de safra haver maior pegamento de frutos devido às condições climáticas favoráveis, porém essa diferença não foi representada por frutos menores. Na análise econômica, na safra, o tomateiro cultivado rasteiro sobre cobertura de solo "mulching" apresentou maior viabilidade econômica devido ao baixo custo do sistema, com índice de lucratividade de 59,19%, já na entressafra sob cultivo protegido esse índice foi de 49,15%.

**Palavras-chave:** Cultivo protegido; Mulching; Solanum lycopersicum; Tomate italiano; Análise agrônômica; Análise econômica.

## Economic analysis of the hybrid tomato cultivation of the habit determining in the harvest and bread period in the central region of Mato Grosso

A large part of the table tomatoes grown in Brazil has an indeterminate growth habit, demanding more operations like individual tutoring, prune, and multiple harvest, which raise the risk of contamination. However, there is the possibility of using determinate growth habit tomato híbridos, in a way that the growth is eased and the use of pesticides and labor are lower. This study aimed to evaluate the commercial production and economic analysis of tomatoes at different environments seeking the in natura market. The study evaluated the parameters of commercial production, economic analysis and number of fruits per plant of determinate growth habit tomatoes with the híbridos Fascínio, Vedette and Mariana in two environments: protected crop during the off-season period and open field with mulching during the season. The experimental design adopted was a subdivided plot. The híbrido Fascínio showed a larger commercial production, the environments did not have substantial difference about this parameter. The open field showed a bigger quantity of commercial fruits per plant and there was not substantial effects among the híbridos. The open field with mulching presented the best economic viability, with a profitability ratio of 59,19%, in the inter-crop under protected cultivation, this profitability rate was 49,15%.

**Keywords:** Protected crop; Mulching; Solanum lycopersicum; Italian tomato; Agroeconomic viability.

Topic: **Proteção de Plantas e Fitotecnia**

Received: **09/11/2021**

Approved: **10/12/2021**

Reviewed anonymously in the process of blind peer.

**André Silva Nascimento** 

Universidade do Estado de Mato Grosso, Brasil

<http://lattes.cnpq.br/2622177986599801>

<http://orcid.org/0000-0003-2289-2217>

[andre\\_eoe95@hotmail.com](mailto:andre_eoe95@hotmail.com)

**Rejeane Maria da Silva** 

Universidade do Estado de Mato Grosso, Brasil

<http://lattes.cnpq.br/5769219388344076>

<http://orcid.org/0000-0001-7211-3213>

[rejeane\\_maria@hotmail.com](mailto:rejeane_maria@hotmail.com)

**Fernanda Lourenço Dipple** 

Universidade do Estado de Mato Grosso, Brasil

<http://lattes.cnpq.br/2303739284563670>

<http://orcid.org/0000-0003-3616-0359>

[fernanda.dipple@gmail.com](mailto:fernanda.dipple@gmail.com)

**Jéssica Gawski Casagrande** 

Universidade do Estado de Mato Grosso, Brasil

<http://lattes.cnpq.br/0754361440961615>

<http://orcid.org/0000-0002-5673-7111>

[jessicacasagrande2006@hotmail.com](mailto:jessicacasagrande2006@hotmail.com)

**Daiane Andrea Trento** 

Universidade do Estado de Mato Grosso, Brasil

<http://lattes.cnpq.br/4851268847640115>

<http://orcid.org/0000-0002-9573-7931>

[daiatrento@gmail.com](mailto:daiatrento@gmail.com)

**Franciely da Silva Ponce** 

Universidade do Estadual Paulista, Brasil

<http://lattes.cnpq.br/0732021014048088>

<http://orcid.org/0000-0002-3894-1506>

[franciely.ponce@unesp.br](mailto:franciely.ponce@unesp.br)

**Cleci Grzebieluckas** 

Universidade do Estado de Mato Grosso, Brasil

<http://lattes.cnpq.br/0662049068666562>

<http://orcid.org/0000-0001-9786-9607>

[cleci@unemat.br](mailto:cleci@unemat.br)

**Santino Seabra Júnior** 

Universidade do Estado de Mato Grosso, Brasil

<http://lattes.cnpq.br/4990974747534079>

<http://orcid.org/0000-0002-4986-7778>

[santinosseabrabot@hotmail.com](mailto:santinosseabrabot@hotmail.com)



DOI: 10.6008/CBPC2179-6858.2021.012.0008

### Referencing this:

NASCIMENTO, A. S.; SILVA, R. M.; DIPPLE, F. L.; CASAGRANDE, J. G.; TRENTO, D. A.; PONCE, F. S.; GRZEBIELUCKAS, C.; SEABRA JÚNIOR, S. Viabilidade agroeconômica do cultivo de híbridos tomateiro de hábito determinado no período de safra e entressafra na região central Matogrossense. *Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais*, v.12, n.12, p.74-83, 2021. DOI: <http://doi.org/10.6008/CBPC21796858.2021.012.0008>

## INTRODUÇÃO

O tomateiro (*Solanum lycopersicum* Mill.) é originário da América do Sul, sendo a hortaliça fruto de maior importância econômica e uma das mais difundidas no mundo, devido à alta demanda de consumo. Em 2018, foram produzidas 182 milhões de toneladas de tomate em 4,7 milhões de hectares em todo o mundo, no Brasil, décimo maior produtor mundial, foi produzido 4 milhões de toneladas de tomate em 57 mil hectares (FAOFAST, 2020).

O estado de Mato grosso é grande importador de tomate, levando em consideração que a produção estadual é de 3.931 toneladas e o consumo per capita é de 5,9 kg/ano, muito abaixo da demanda que pode ser estimado de 20.600 toneladas, pois a população do Estado ultrapassa 3,4 milhões de habitantes (IBGE, 2016). Isso ocorre devido o Estado produzir somente 2.453 hectares com a cultura e a baixa produtividade média que não ultrapassa de 25 t ha<sup>-1</sup> (IBGE, 2016), recorrente a baixa tecnologia empregada ao cultivo e o zoneamento edafoclimáticos do tomateiro que são fatores limitantes a cultura.

A cultura do tomateiro apresenta grande complexidade agrônômica, sendo que a produção e seu desenvolvimento podem ser influenciados diretamente pelo fotoperíodo, temperatura, umidade atmosférica e a umidade do solo. Dessa maneira, a escolha das condições ambientais favorece o maior rendimento da cultura, obtendo frutos com padrões de qualidade elevada e, conseqüentemente, evitam riscos com doenças e distúrbios fisiológicos (ALVARENGA et al., 2013; CARVALHO et al., 2014).

Grande parcela do tomate cultivado no Brasil para o segmento de mesa possui hábito de crescimento indeterminado, exigindo maior quantidade de operações, como tutoramento individual, poda, colheita múltipla, que elevam os riscos de contaminação (MACHADO et al., 2007.; RIDOLFI, 2015). Contrapondo, existe a possibilidade do uso de híbridos de tomateiro de hábito determinado, que simplifica o cultivo, proporcionando menor utilização de agrotóxico e reduzindo a mão-de-obra (MINAMI, 2017).

Na produção de frutos com a finalidade mesa, a demanda por mão-de-obra é elevada, interferindo no balanço econômico desta atividade, no entanto há a geração de emprego e renda. Fica evidente a importância de planejamento e análise para viabilização da produção (CARVALHO et al., 2014). Neste contexto, a pesquisa tem como objetivo realizar uma análise da viabilidade produtiva e econômica do cultivo de híbridos de tomateiro determinado no período de safra e entressafra em Nova Mutum-MT.

Justifica-se o estudo em razão de que em Nova Mutum existe um número reduzido de agricultores familiares que cultivam tomate, sendo assim, torna-se necessário que estudos dessa natureza sejam realizados a fim de se conhecer qual a melhor forma de cultivo, variedade e forma de manejo do tomate torna a atividade mais rentável e atraente.

## METODOLOGIA

O experimento foi conduzido na área experimental da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT) do Campus de Nova Mutum, que está localizado na latitude 13° 05'04" Sul e longitude 56° 05' 16" Oeste, com altitude em torno 460 metros. O clima é do tipo Aw segundo a classificação de Koppen,

tropical úmido, com inverno seco e chuvas concentradas no verão (outubro a abril). A precipitação média anual é de 1900 mm e a temperatura média é de 26 °C. O solo é caracterizado como LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico (NOGUEIRA et al., 2010).

### Cultivo do tomateiro na entressafra

O cultivo do tomateiro na entressafra foi conduzido de janeiro a maio de 2018 sob ambiente protegido do tipo arco, com pé direito de 3 m, coberto com filme agrícola de 150 micras e laterais revestidas com tela de sombreamento preta 50%, com dimensões de 7 m de largura por 21 m de comprimento.



Figura 1: Sistema de tutoramento de tomateiro de hábito determinado, no sistema tipo “Meia estaca”.

As plantas foram cultivadas no sistema adensado, com espaçamento de 1 m entre linhas e 0,4 m entre plantas, totalizando uma população de 25.000 plantas por hectare, a condução foi realizada em sistema de tutoramento tipo “Meia estaca” (Figura 1), sem a realização de podas.

### Cultivo do tomateiro na safra

O cultivo na safra foi realizado a campo aberto, conduzido de abril a agosto de 2018, período de baixa precipitação. As plantas foram cultivadas de forma rasteira (Figura 2) sem a realização de podas e cultivadas sob canteiro coberto com *mulching* de polietileno preto e branco, com a face branca em contato com as plantas.

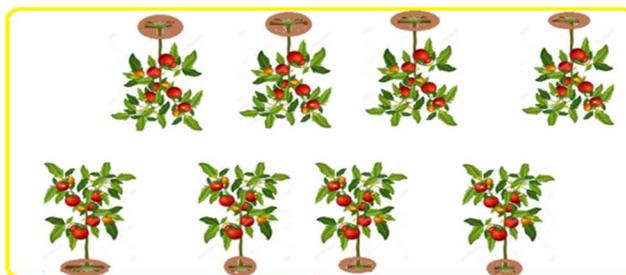


Figura 2: Sistema de cultivo do tomateiro de hábito determinado, cultivado no sistema tipo rasteiro sobre o *mulching*.

A irrigação utilizada foi do tipo gotejo, com emissores espaçados a 0,10 m da esquerda do canteiro, as plantas foram espaçadas a cada 0,5 m e 1,5 m entre linhas (1,2 m para o canteiro coberto com *mulching* e 0,30 m entre canteiros), obtendo uma população de plantas de 13.333 plantas por hectare.

### Tratos culturais do tomateiro

As mudas foram produzidas em bandejas tipo 128/6, preenchidas com substrato comercial Vivato®,

em ambiente protegido tipo capela com pé direito de 3 m, o transplante foi realizado quando as mudas apresentavam cerca de 4 folhas definitivas, 25 dias após a semeadura.

A adubação de plantio foi realizada no sulco, utilizando esterco de galinha (8 t ha<sup>-1</sup>), ureia (200 t ha<sup>-1</sup> de N), o cloreto de potássio (800 t ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O) e superfosfato simples (500 t ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) e na de cobertura. A adubação de cobertura foi realizada via fertirrigação por gotejamento, utilizando o sulfato de amônio e nitrato de potássio, parcelados em aplicações a cada 5 dias (RIBEIRO et al., 1999).

A irrigação foi realizada com mangueiras autocompensante, com emissor de 0,2 m localizado a 0,05 m do colo da planta. O monitorado foi realizado com auxílio de tensiômetros de vacuômetro metálico, distribuídos ao longo dos canteiros. Para o manejo fitossanitário foram utilizados os princípios ativos, para doenças (hidróxido de cobre; azoxistrobina + difenoconazol; azoxistrobina + tebuconazole) e pragas (*Bacillus thuringiensis aizawai* GC 91; sulfluramida, ciantraniliprole; clorfantraniliprole; clorfenapir; deltametrina e *Azadirachta indica* (Óleo de Nim)), já o controle de plantas daninhas foi realizado apenas por meio de capina manuais.

### **Delineamento experimental e estatística**

O experimento foi conduzido no delineamento em parcelas subdivididas, sendo os períodos de cultivo (safra e entressafra) avaliados nas parcelas e os híbridos Fascínio, Vedette (Feltrin®) e Mariana (Sakata seeds®) nas subparcelas, arranjado em blocos ao acaso, com quatro repetições, contendo 12 plantas por parcela, sendo consideradas como parcela útil, somente as seis plantas centrais.

As médias dos parâmetros produtivos foram submetidos à análise de variância, homogeneidade e normalidade dos dados e quando significativo foram submetidos ao teste de Scott Knott (P<0,05), utilizando o programa (software) Assistat Versão 7.7 Beta (PT) (SILVA et al., 2016).

### **Avaliações das variáveis produtivas**

Foram avaliadas a produção em (t ha<sup>-1</sup>), número de frutos comerciais por plantas (nº plantas<sup>-1</sup>) e calibre (mm). No cultivo protegido foram determinados no período de 25 de abril a 28 de maio de 2018, durante as colheitas, totalizando oito colheitas com um intervalo de quatro dias. Para o cultivo em campo aberto foram estabelecidos durante oito colheitas, que ocorreram no período de 02 de julho a 03 de agosto de 2018. Os frutos foram colhidos no estágio de maturação vermelho maduro (ALVARENGA, 2013).

### **Avaliações das variáveis econômicas**

Para o custo de produção a metodologia para o cálculo foi a de Matsunaga et al. (1976), para o Custo Operacional Total (COT), Martin et al. (1998). Com as principais classificações: a) Custos com Operações Mecanizadas: são os custos com as operações agrícolas utilizadas no sistema produtivo, representados pelas despesas do produtor em reais (R\$/ha) com hora de máquina (m) para a realização da gradagem da área no preparo do solo; b) Custos com Operações Manuais: constituem os custos com atividade realizadas por hectare: preparo de área, preparo de canteiros, preparo de mudas, montagem do

sistema de irrigação, preparo de covas, transplante das mudas, levantamento da estrutura, adubação das covas, realização do manejo integrado de pragas (MIP), aplicação de inseticidas e colheita na área em reais (R\$) por homem/dia (HD): Custos com material consumido: são os custos com material de consumo multiplicados pelo preço de aquisição: sementes, fertilizantes, inseticidas; Custo operacional efetivo (COE): constitui o somatório dos custos com operações mecanizadas, operações manuais e custos com materiais de consumo e representa o desembolso por hectare, realizado pelo agricultor para produzir determinada quantidade de produto; Outros custos operacionais: correspondem à parte dos custos gerais da empresa agrícola e podem ser estimados em 5% do percentual do COE (MARTIN et al., 1998). A estimativa da receita foi com base no preço do tomate comercializado na CEASA Cuiabá MT (PROHORT, 2021).

Para a análise econômica da atividade, foi determinados os seguintes indicadores econômicos, conforme descrevem Martin et al. (1998): Receita Bruta (RB): receita esperada para a atividade e o respectivo rendimento por m<sup>2</sup> por um preço de venda; Lucro Operacional (LO): estabelecido da diferença entre os valores da receita bruta (RB) e o custo operacional efetivo ou custo operacional total (COT) por área; Índice de Lucratividade (IL): estabelecido pela relação entre LO e a RB, em porcentagem ( $IL = (LO/RB) \times 100$ ); Margem Bruta (MB): indica a margem de relação da RB ao COE ou COT ( $MB = (RB - COT) / COT \times 100$ ), caracterizando qual a disponibilidade (%) para cobrir os demais custos fixos o risco e a capacidade da atividade; Ponto de Nivelamento (Preço): permite visualizar dados os custos operacionais totais do produto e a produtividade (p), qual preço de comercialização do produto será necessário para pagar os custos de produção ( $Preço = COE/p$ ) ou ( $Preço = COT/p$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### **Análise do desempenho produtivo de híbridos de tomateiro cultivados em ambiente protegido na entressafra e rasteiro na safra**

Para a característica número de frutos por calibre houve interação significativa entre os ambientes e híbridos de tomateiro, as plantas cultivadas no campo aberto apresentaram o melhor resultado independentemente do tamanho de fruto (calibre). Em cultivo protegido observou-se menor número de frutos pequenos, médios e grandes por planta (Tabela 1).

No cultivo protegido o híbrido 'Mariana' e 'Vedette' apresentaram maior número de frutos de tamanho pequeno, enquanto a 'Fascínio' apresentou maior número de frutos médios e grandes. No cultivo a campo aberto, o híbrido 'Mariana' apresentou maior número de frutos pequenos, enquanto o 'Vedette' apresentou maior número de frutos médios e o 'Fascínio' a maior quantidade de frutos grandes (Tabela 1). O calibre de frutos está relacionado à interação ambiente e genótipo, área foliar, intensidade luminosa e posição do cacho na planta, pois os frutos são drenos de fotoassimilados (ALVARENGA, 2013). Segundo Andreuccetti et al. (2004) os frutos de calibre grande (maior que 60 mm) são comercializados com maiores valores de mercado, maior preço por lote, tendo relação direta, quanto maior o fruto, maior será seu valor comercial.

A maior produção a campo aberto do tomateiro está relacionado a fatores agroambientais de

produção, onde esse cultivo foi realizado em condições favoráveis as plantas, possibilitando o máximo desempenho genético dos híbridos, ou seja, a produção a campo aberto foi realizada no período de safra para Mato Grosso. Já o cultivo protegido foi realizado no período de altas temperaturas, o que reduz o pegamento de flores e frutos. Temperaturas acima de 29 °C reduz o pegamento de frutos por planta, diminuindo o desenvolvimento da antera e reduzindo a viabilidade do pólen (HAREL et al., 2014).

A produção de tomate no período de entressafra só é viável sob o cultivo protegido devido à alta pluviosidade que aliado a altas temperaturas provocam danos severos de pragas e doenças, provocando danos severos à cultura (SUBIN et al., 2020). Porém, o cultivo protegido viabiliza a produção de tomate em condições ambientais desfavoráveis, por conferir uma barreira de bloqueio da precipitação, diminuindo a sazonalidade da oferta, bem como, aumento na lucratividade da cultura (BAZGAOU et al., 2018).

**Tabela 1:** Número de frutos por planta separados por calibre pequeno (FP (P)), médio (FP (M)) e grande (FP (G)) de três híbridos (Fascínio, Vedette e Mariana) de tomateiro produzidos em cultivo protegido (CP) e campo aberto (CA). Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si, pelo teste Tukey com probabilidade de 5%.

Ambientes	FP (P)		FP (M)		FP (G)	
	CP	CA	CP	CA	CP	CA
<b>Híbridos</b>						
<b>Fascínio</b>	1,52 bB	8,08 cA	14,75 aB	33,00 bA	7,00 aB	14,16 aA
<b>Vedette</b>	10,50 aB	15,50 bA	10,00 bB	37,75 aA	0,70 bB	3,33 bA
<b>Mariana</b>	9,50 aB	19,58 aA	9,50 bB	32,50 bA	0,60 bB	3,83 bA
<b>CV (%)</b>	9,43	9,72	3,04	6,30	28,57	16,37

Não houve interação entre os fatores avaliados (híbridos x ambientes) para as variáveis número de frutos por planta e produtividade. Não houve diferença significativa quando se comparou os híbridos de tomateiro para a característica número de frutos (Tabela 2). O maior número de frutos por planta foi observado no ambiente campo aberto sob cobertura de solo *mulching* (Tabela 2). Isto pode ser justificado devido aos fatores agroambientais de cultivo como citado acima.

**Tabela 2:** Número de frutos por planta e produtividade comercial (t ha<sup>-1</sup>), de três híbridos (Fascínio, Vedette e Mariana) de tomateiro produzidos em cultivo protegido (CP) e campo aberto (CA). Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si, pelo teste Tukey com probabilidade de 5%.

Híbridos	Nº frutos (Planta)	Produtividade (t ha <sup>-1</sup> )
<b>Fascínio</b>	39,26 a	69,06 a
<b>Vedette</b>	38,89 a	61,42 ab
<b>Mariana</b>	37,75 a	52,97 b
<b>CV (%)</b>	3,18	13,70
<b>Ambientes</b>		
<b>Cultivo protegido</b>	21,35 b	58,33 a
<b>Campo aberto</b>	55,91 a	63,97 a
<b>CV (%)</b>	19,25	18,28

Quanto à produção comercial (t ha<sup>-1</sup>) verificou-se que houve diferença estatística entre os híbridos avaliadas, sendo a Fascínio a que se destacou com a maior produção comercial, correspondendo a 69,06 t ha<sup>-1</sup> (Tabela 2). Schwarz et al. (2013), obteve média de 49,4 t ha<sup>-1</sup> com este híbrido. O híbrido Mariana obteve a menor produção comercial deste estudo (Tabela 2), entretanto, foi superior a resultados encontrado por Araújo (2011) sob cobertura de solo com *mulching* (51,48 t ha<sup>-1</sup>).

Não houve efeito significativo na interação dos ambientes avaliados, no cultivo protegido a média

de produção comercial foi de 58,33 t ha<sup>-1</sup> para uma população de 25.000 plantas por hectare (Tabela 2), com isso verifica-se o potencial produtivo dos híbridos em cultivo protegido no período de entressafra, já que este possibilita o controle de adversidades ambientais como radiação solar, vento, temperatura, precipitação e umidade. O cultivo do tomate rasteiro a campo aberto sobre cobertura com *mulching* também se mostrou produtivo alcançando uma produção comercial de 63,97 t ha<sup>-1</sup> para uma população de 13.333 plantas por hectare (Tabela 2), sendo uma alternativa para o tomateiro no período de seca, apresentando redução nos gastos com mão-de-obra (ANGMO et al., 2018).

### Análise econômica de híbridos de tomateiro cultivados em ambiente protegido na entressafra e rasteiro na safra

A estimativa de custo de produção tem se tornando imprescindível na administração de empreendimentos agrícolas, aplicam-se na análise da eficiência da produção de uma determinada atividade e na análise de processos específicos de produção, estes parâmetros segundo Martin et al. (1994) indicam o sucesso da empresa agrícola em produzir. O custo de produção torna-se grande aliado na tomada de decisão (MARTIN et al., 1994; TAKAKI, 1999). O cultivo de tomateiro necessita de sistemas de cultivo mais viáveis economicamente e que tenha oferta de produto durante todo o ano. Sendo necessário analisar os custos de produção, com o plantio, o manejo e a colheita da cultura.

A estimativa dos custos de produção para o cultivo protegido foi de R\$ 10,05 por m<sup>2</sup>, enquanto para o campo aberto o custo foi de R\$ 6,19 por m<sup>2</sup> (Tabela 3). A diferença de R\$ 3,86 é resultado da maior necessidade de mão-de-obra no sistema de condução meia estaca, além dos custos com materiais para o tutoramento, Seleguini (2005) também verificou que o custo de produção em campo aberto foi 31,18% menor quando comparado ao cultivo protegido de tomateiro. Este resultado é semelhante ao obtido no presente estudo (38,4%).

**Tabela 3:** Estimativa do custo operacional efetivo (COE) e custo operacional total (COT) do cultivo de tomate sob cultivo protegido e campo aberto (m<sup>2</sup>). Custo de 120 dias conforme a vida útil de 15 anos do produto.

Descrição	Unidade	Quant.	Valor un. (R\$)	Valor m <sup>2</sup> (R\$)	Quant.	Valor un. (R\$)	Valor m <sup>2</sup> (R\$)
Cultivo protegido				Campo aberto			
Ambiente protegido*		1	15.998,00	0,279372	-	-	-
<b>Insumos</b>							
Sementes	un.	2,50	0,30	0,75	1,33	0,30	0,399
Bandejas de mudas	un.	0,017	0,32	0,00544	0,009	28,90	0,2601
Substrato	Kg	2,50	0,022	0,055	1,33	0,022	0,02926
Adubo orgânico	t.	0,0005	350,00	0,175	0,0005	350,00	0,175
Super simples plantio	kg	0,132	1,80	0,2376	0,132	1,80	0,2376
Ureia plantio	kg	0,00528	2,80	0,014784	0,00528	2,80	0,014784
Cloreto de potássio	Kg	0,00544	2,50	0,0136	0,00544	2,50	0,0136
Sulfato de Amônio	kg	0,056	5,00	0,28	0,056	5,00	0,28
Nitrato de potássio	Kg	0,08	9,28	0,7424	0,08	9,28	0,7424
Nitrato de Ca	Kg	0,00065	3,30	0,002145	0,00065	3,30	0,002145
Adubo foliar	Kg	0,00032	55,00	0,0176	0,00032	55,00	0,0176
Inseticida e Fungicidas	Kg	-	-	0,12	-	-	0,15
Mangueira de gotejo	m	0,8	0,665	0,532	0,67	0,665	0,44555
Canos PVC*	m	0,0043	26,00	0,1118	0,0043	26,00	0,1118
Caixa de água*	un.	1	2.500,00	0,0082	1	2.500,00	0,0082
Sist. de fertirrigação*	un.	1	280,00	0,0092	1	280,00	0,0092
Bomba*	un.	1	1.200,00	0,0039	1	1.200,00	0,0039
Acessório irrigação*	un.	0,0021	25,00	0,05	0,0021	25,00	0,0525

Registro*	un.	0,0021	22,00	0,05	0,0021	22,00	0,0462
Vigas de madeira*	kg	0,123	35,10	1,074	-	-	-
Bambu	un.	0,23	1,00	0,46	-	-	-
Fitolho	Kg	0,017	13,05	0,22	-	-	-
Catraca*	un.	0,026	3,00	0,08	-	-	-
Mulching	Kg	-	-	-	0,1	1,01	0,101
Arame*	Kg	0,043	6,10	0,26	-	-	-
<b>Total insumos</b>				<b>5,272669</b>			<b>3,099839</b>
<b>Serviços</b>							
Preparo do solo	hM	0,001	250,00	0,25	0,001	250,00	0,25
Inst. do mulching	hM				0,00217	100,00	0,22
Adução de plantio	dH	0,0008	100,00	0,08	0,0008	100,00	0,08
Fertirrigação	dH	0,0003	100,00	0,03	0,0003	100,00	0,03
Transplante mudas	dH	0,0004	100,00	0,04	0,0004	100,00	0,04
Fitolhagem	dH	0,002	100,00	0,2	-	-	-
Construção (Tutor)	dH	0,0015	100,00	0,15			
Pulverizações	dH	0,001	100,00	1,09	0,001	100,00	1,09
Capina	dH	0,115	100,00	1,09	-	-	-
Colheita	dH	0,0093	100,00	1,09	0,0093	100,00	1,09
<b>Total serviços</b>				<b>4,02</b>			<b>2,80</b>
<b>TOTAL COE</b>				<b>9,572041</b>			<b>5,899839</b>
<b>TOTAL COT</b>				<b>10,05</b>			<b>6,19</b>

Os custos de produção refletem diretamente na rentabilidade da cultura (Tabela 4), visto que no cultivo protegido a margem bruta sobre o COE foi de 106,47% o que refletiu diretamente no índice de lucratividade e lucro operacional. No sistema de campo aberto a margem bruta (COE) de 157,09 % e sobre o COT foi de 145,04. O índice de lucratividade de ambos os tratamentos foi positivo, sendo o do cultivo protegido de 49,15 %, e de 59,19 % no cultivo a campo aberto (Tabela 4).

**Tabela 4:** Indicadores de rentabilidade do tomateiro cultivados sob cultivo protegido e campo aberto (m<sup>2</sup>)

Variáveis	Un. de referência	Cultivo protegido	Campo aberto
Preço médio de venda/kg	R\$	3,39	2,37
Produtividade	m <sup>2</sup>	5,83	6,40
Vendas de mercadorias	R\$	19,76	15,17
Margem Bruta (COE)	%	106,47	157,09
Margem Bruta (COT)	%	96,65	145,04
Ponto de Nivelamento (COE)	Kg	2,82	2,49
Ponto de Nivelamento (COT)	Kg	2,96	2,61
Lucro operacional (LO)	R\$	9,71	8,98
Índice de lucratividade (IL)	%	49,15	59,19

Ambos os tipos de condução apresentam vantagens e desvantagens, sendo o cultivo a campo aberto, possível de ser realizado apenas em período de estiagem. Em Mato Grosso, o período de entressafra, de outubro à maio, é marcado por pluviosidade elevada e altas temperaturas (PONCE et al., 2021), o que impossibilita o cultivo de tomate a campo aberto. Neste período, o cultivo em ambiente protegido, é o mais indicado, assegurando a produtividade e sanidade das plantas. Durante o período de estiagem, o cultivo em campo aberto, sobre *mulching*, representa uma alternativa mais barata. Com o maior custo de implantação, o tomate produzido em ambiente protegido, apresentou menor ponto de nivelamento, variando de 282 (COE) a 2,96 (COT) sendo o preço ideal para comercialização dos frutos produzidos em campo aberto de 2,49 a 2,61 (Tabela 4).

O preço de comercialização dos produtos hortícolas varia bastante ao longo do ano, ou mesmo durante as semanas, sendo importante enfatizar que a maior parte do tomate consumido na região vem da

região Sudeste, o que acarreta aumento ao custo referente ao transporte. Além disso, a qualidade dos produtos é influenciada negativamente, uma vez que os frutos são colhidos mais verdes para que suportem o transporte a longas distâncias. O cultivo de tomate na região representa uma fonte de geração de emprego e renda, além de garantir a qualidade, pois os frutos podem ser colhidos em estágios satisfatórios de amadurecimento (estágio IV). A qualidade dos frutos provenientes de híbridos de hábito determinado, representam um fator que contribuí para agregação de valor, podendo ser comercializados a um preço maior, o que refletirá nos índices de rentabilidade.

## CONCLUSÕES

O híbrido Fascínio apresentou maior produtividade e frutos maiores, sendo ideal para o cultivo tanto em campo aberto, quanto sob cultivo protegido. Ambos os sistemas de cultivo apresentam vantagens e desvantagens, sendo ideal para o período de entressafra, o uso de ambiente protegido, e durante a safra, o cultivo a campo aberto, sobre *mulching*. O custo operacional total de ambos os tipos de cultivo foi menor que a receita gerada, resultando em um lucro operacional total e índice de lucratividade positivos sendo de 49,15% para o período de entressafra com cultivo protegido e 59,19% para o período de safra com cultivo rasteiro sobre *mulching*.

## REFERÊNCIAS

ALVARENGA, M. A. R.. **Tomate**: produção em campo, casa de vegetação e hidroponia. Lavras, 2013.

ALVARENGA, M. A. R.; COELHO, F. S.. Exigências climáticas. In: ALVARENGA, M. A. R.. **Tomate**: produção em campo, casa-de-vegetação e em hidroponia. Lavras, 2013.

ANDREUCETTI, C.; FERREIRA, M. D.; TAVARES, M.. Classificação e padronização dos tomates cv. Carmem e Débora dentro da CEAGESP (SP). **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.24, n.3, p.790-798, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-69162004000300033>

ANGMO, S.; BHATT, R. P.; PALJOR, E.; DOLKAR, P.; KUMAR, B.; CHURASIA, O. P.; STOB DAN, T.. Black polyethylene mulch doubled tomato yield in a low-input system in arid trans-himalayan ladakh region. **Def. Lif. Sci**, v.3, n.1, p.80-84, 2018. DOI: <https://doi.org/10.14429/dlsj.3.12094>

ARAÚJO, A. D. P.. **Produção, qualidade e efeitos microclimáticos no cultivo de tomate industrial em diferentes coberturas do solo no município de Baraúna-RN**. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal do Semiárido, Natal, 2011.

BAZGAOU, A.; FATNASSI, H.; BOUHROUD, R.. An experimental study on the effect of a rock-bed heating system on the microclimate and the crop development under canarian greenhouse. **Solar Energy**, v.176, p.42-50, 2018.

CARVALHO, C. R. F.; PONCIANO, N. J.; SOUZA, P. M. D.; SOUZA, C. L. M. D.; SOUSA, E. F. D.. Viabilidade econômica e de risco da produção de tomate no município de Cambuci/RJ, Brasil. **Ciência Rural**, v.44, n.12, p.2293-2299,

2014. DOI: <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20131570>

FAOFAST. The food and Agriculture Organization Corporate Statistical Database. **Crops**: tomatoes. 2019

HAREL, D.; FADIDA, H.; SLEPOY, A.. The Effect of Mean Daily Temperature and Relative Humidity on Pollen, Fruit Set and Yield of Tomato Grown in Commercial Protected Cultivation. **Agronomy**, v.4, n.1, p.167-177, 2014.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Levantamento sistemático da produção agrícola**. 2016.

MACHADO, A. Q.; ALVARENGA, M. A. R.; FLORENTINO, C. E. T.. Produção de tomate italiano (saladete) sob diferentes densidades de plantio e sistemas de poda visando ao consumo *in natura*. **Horticultura Brasileira**, v.25, n.2, p.149-153, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-05362007000200004>

MATSUNAGA, M.; BEMELMANS, P. F.; TOLEDO, P. D.; DULLEY, R. D.; OKAWA, H.; PEDROSO, I. A.. Metodologia de custo de produção utilizada pelo IEA. **Agricultura em São Paulo**, v.23, n.1, p.123-139, 1976.

MARTIN, N. B.; SERRA, R.; OLIVEIRA, M. D. M.; ÂNGELO, J. A.; OKAWA, H.. Sistema "Custagri": sistema integrado de custo agropecuário. **Informações Econômicas**, Piracicaba, v.28, n.1, p.4-7, 1998

MARTIN, N. B.; SERRA, R.; ANTUNES, J. F. G.; OLIVEIRA, M. D. M.; OKAWA, H.. Custo: sistema de custo de produção agrícola. **Informações Econômicas**, v.24, n.9, p.97-122, 1994.

MINAMI, K.; MELLO, S. C.. **Fisiologia e nutrição do**

tomateiro. Curitiba, 2017.

NOGUEIRA, S. F.; QUARTAROLI, C. F.; GREGO, C. R.; ANDRADE, R. G.; HOLLER, W. A.; VIDAL, D. M.. **Estimativa do estoque de carbono em sistemas de produção de soja na região Norte-Matogrossense**. Embrapa Territorial-Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 2010.

PONCE, F. S.; TRENTTO, D. A.; TOLEDO, C. A. L.; ANTUNES, D. T.; ZANUZO, M. R.; DALLACORT, R.; OLIVEIRA, R. C.; SEABRA JÚNIOR, S.. Low tunnels with shading meshes: an alternative for the management of insect pests in kale cultivation. *Scientia Horticulturae*, v.288, n.10, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2021.110284>

RIDOLFI, A. R. C.. **Tomicultura, agrotóxicos e riscos entre agricultores familiares**. Dissertação (Mestrado em Extensão Rural) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2015.

RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ, V. H.. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais**. Viçosa, 1999.

SCHWARZ, K.; RESENDE, J. T. V.; PRECZENHAK, A. P.; PAULA, J. T.; FARIA, M. V.; DIAS, D. M.. Desempenho agrônomo e qualidade físico-química de híbridos de tomateiro em cultivo rasteiro. *Horticultura Brasileira*, v.31, n.3, p.410-418, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-05362013000300011>

SELEGUINI, A.. **Híbridos de tomate industrial cultivados em ambiente protegido e campo, visando produção de frutos para mesa**. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista, 2005.

SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V.. The Assisat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. *Afr. J. Agric. Res*, v.11, n.39, p.3733-3740, 2016.

SUBIN, M. C.; KARTHIKEYAN, R.; PERIASAMY, C.. **Verification of the greenhouse roof-covering-material selection using the finite element method**. 2020.

TAKAKI, H. R. C.. **Introdução à economia para micro e pequenas empresas**. Lavras, 1999.

A CBPC – Companhia Brasileira de Produção Científica (CNPJ: 11.221.422/0001-03) detém os direitos materiais desta publicação. Os direitos referem-se à publicação do trabalho em qualquer parte do mundo, incluindo os direitos às renovações, expansões e disseminações da contribuição, bem como outros direitos subsidiários. Todos os trabalhos publicados eletronicamente poderão posteriormente ser publicados em coletâneas impressas sob coordenação da Sustenere Publishing, da Companhia Brasileira de Produção Científica e seus parceiros autorizados. Os (as) autores (as) preservam os direitos autorais, mas não têm permissão para a publicação da contribuição em outro meio, impresso ou digital, em português ou em tradução.