

**UNIVERSIDADE JOSÉ DO ROSÁRIO VELLANO - UNIFENAS  
ULISSES SERAFIM**

**PERFIL DOS PRODUTORES E CARACTERIZAÇÃO DE FRUTOS DE PITAIA  
VERMELHA**

**ALFENAS - MG  
2021**

**ULISSES SERAFIM**

**PERFIL DOS PRODUTORES E CARACTERIZAÇÃO DE FRUTOS DE PITAIA  
VERMELHA**

Tese apresentada à Universidade José do Rosário Vellano  
– UNIFENAS como parte das exigências para a obtenção  
do título de Doutor em Agricultura Sustentável.

**Orientador:** Prof. Dr. Adriano Bortolotti da Silva  
**Coorientadores:** Profa. Dra. Andressa Santanna  
Prof. Dr. Bruno César Góes

**ALFENAS-MG  
2021**

Dados internacionais de catalogação-na-publicação

Biblioteca Central da UNIFENAS

Serafim, Ulisses

Perfil dos produtores e caracterização de frutos de pitaia vermelha / Ulisses Serafim. -- Alfenas, 2021.

63 f.

Orientador: Prof<sup>o</sup>. Dr. Adriano Bortolotti da Silva

Tese (Doutorado) – Programa de Pós Graduação em Agricultura Sustentável - Universidade José do Rosário Vellano, Alfenas, 2021.

1. Fruta exótica. 2. Cactaceae. 3. Fruta do dragão.  
4. Mercado, caracterização, valor nutritivo. 5. Perfil do produtor.  
6. Agricultura familiar. 7. *Hylocereus costaricensis*.  
I. Universidade José do Rosário Vellano. II. Título.

CDU: 634.1/.8(043)

Samira Vidal da Silva Ramos  
CRB6 3474



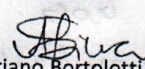
## CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

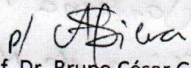
**Título:** "PERFIL DOS PRODUTORES E CARACTERIZAÇÃO DE FRUTOS DE PITAIA VERMELHA".

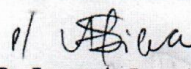
**Autor:** Ulisses Serafim

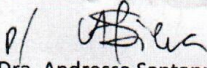
**Orientadora:** Prof. Dr. Adriano Bortolotti da Silva

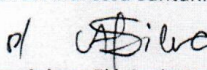
Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de **DOUTOR EM AGRICULTURA SUSTENTÁVEL** pela Comissão Examinadora.

  
Prof. Dr. Adriano Bortolotti da Silva  
Orientador


  
Prof. Dr. Bruno César Góes

  
Prof. Dr. Fernando Ferrari Putti

  
Profa. Dra. Andressa Santanna Natel

  
Profa. Dra. Ariane Flávia do Nascimento

Alfenas, 22 de julho de 2020

  
Profa. Dra. Laura Helena Orfão  
Diretora de Pesquisa e Pós-graduação  
UNIFENAS

Declaro para os devidos fins que os professores Doutores abaixo relacionados participaram da videoconferência como membro titular da defesa do discente Uirisses Suelim, e consideram o discente "aprovado".

- Prof. Dr. Bruno César Góes
- Prof. Dr. Fernando Ferrari Puzzi
- Profa. Dra. Andersona Santana Nabel
- Profa. Dra. Ariane Flávia do Nascimento

Silva

Silva  
Silva  
Silva  
Silva  
Silva

***Dedico,***

*A Deus, nosso pai, que sempre me carregou no colo nos momentos de angústia e de desespero.*

## AGRADECIMENTOS

*Às vezes nossa vida é abençoada por pessoas tão especiais que nos tornamos mais felizes só porque um dia tivemos a chance de conhecê-las.*

*Agradeço à Universidade José do Rosário Vellano – Unifenas - e às pessoas com quem ali convivi ao longo destes 41 anos.*

*Ao Prof. Edson Antônio Velano (in memoriam) e à Dra. Larissa Araújo Velano, pelas oportunidades oferecidas e pelo carinho dedicado.*

*Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Agricultura Sustentável pelos conselhos, orientações, ensinamentos, desprendimento em ajudar e pela amizade sincera, em especial aos membros da banca.*

*E a toda minha família.*

*Meu muito obrigado.*

## RESUMO

Objetivou-se realizar um levantamento sobre o perfil dos produtores de pitaia e sobre a caracterização físico-química desse fruto (*Hylocereus costaricensis*) no Sul de Minas Gerais. Para a caracterização dos frutos, as amostras foram coletadas em março de 2020 em um pomar com aproximadamente 3,5 anos de idade e plantadas no espaçamento 3 x 2 m na região da cidade de Divisa Nova – MG. Os frutos foram avaliados nas seguintes características: diâmetro e comprimento, massa fresca, número de frutos por planta, produtividade, umidade, carboidratos, cinzas, valor calórico, quantificação de lipídeos, proteínas, minerais, vitaminas, compostos fenólicos e atividade antioxidante. Constatou-se que os frutos de pitaia apresentaram diâmetro médio de 83 mm e massa de 422 g, com alta umidade (85,5%), baixo teor de carboidratos (9,9 g 100 g<sup>-1</sup>) e valor energético (50 kcal 100 g<sup>-1</sup>). Os frutos apresentaram elevados teores de componentes fenólicos e alta atividade antioxidante; o potássio foi o principal componente mineral encontrado na polpa; não foram detectados teores de vitamina C. Os frutos apresentaram elevados teores de componentes fenólicos e alta atividade antioxidante. Para a avaliação dos produtores de pitaia, utilizou-se pesquisa exploratória e aplicação de questionários estruturados. Sobre o perfil dos produtores, observou-se que a maior parte (71%) se enquadram como pequenos produtores e agricultores familiar. A faixa etária de 64% dos produtores é de até 40 anos, com alto grau de escolaridade e de instrução para os padrões brasileiros. Com relação à propriedade, 88,2% são proprietários e residentes juntamente com seus familiares. Os principais meios de capacitação e de informações são internet (61%), televisão (14%) e assistência técnica e revista (7%). Para 92,3% dos produtores entrevistados, o ingresso no ramo de pitaia teve como objetivo a diversificação das atividades e o aumento da renda. Para a comercialização, (19%) faz-se uso da venda direta (porta-a-porta), (19%) de rede de supermercados, (16%) CEASAS e (13%) de feira livre. Ao serem questionados sobre a necessidade de informações, (25%) apontaram que sentem necessidade de informações e de assistência técnica relacionada às técnicas de cultivo e ao manejo e controle de pragas e de doenças, (18%) sobre os meios de comercialização dos produtos, (14%) sobre análise e fertilização do solo e (10%) sobre a gestão do negócio. Conclui-se que os produtores de pitaia necessitam de mais meios de informação, desde a produção até o escoamento dos produtos. Quanto ao fruto da pitaia vermelha, devem ser consumidos em dieta equilibrada, o que pode contribuir de forma positiva para uma alimentação saudável.



**Palavras-chave:** Fruta exótica; *Cactaceae*; Fruta do dragão; Mercado, caracterização, valor nutritivo; Perfil do produtor; agricultura familiar; *Hylocereus costaricensis*.

## ABSTRACT

The objective was to carry out a survey on the profile of the producers of pitaia and the physical-chemical characterization of the fruit of pitaia (*Hylocereus costaricensis*) in the south of Minas Gerais. For the characterization of the fruits, the samples of pitaia were collected in March 2020 in an orchard approximately 3.5 years old and planted in the 3 x 2 m spacing in the region of the city of Divisa Nova - MG. The following characteristics were evaluated: fruit length and diameter, fresh weight, number of fruits per plant, productivity, moisture, carbohydrates, ash, caloric value, quantification of lipids, proteins, minerals, vitamins, phenolic compounds and antioxidant activity. It was found that pitaia fruits had an average diameter of 83 mm and a mass of 422 g, with high humidity (85.5%), low carbohydrate content (9.9 g 100 g<sup>-1</sup>) and energy value (50 kcal 100 g<sup>-1</sup>). The fruits showed high levels of phenolic components and high antioxidant activity, and potassium was the main mineral component found in the pulp of pitaia fruits and vitamin C contents were not detected. The fruits showed high levels of phenolic components and high antioxidant activity. For the evaluation of the producers of pitaia, exploratory research and the application of structured questionnaires to the producers were used. Regarding the profile of producers, it was observed that most of the producers of pitaia (71%) are classified as small producers and family farmers. The age group of 64% of producers is up to 40 years old, with a high level of education and instruction by Brazilian standards. With regard to property, 88.2% are owners and residents together with their families. The main means of training and information are: internet (61%), television (14%) and technical assistance and magazine (7%). For 92.3% of the interviewed producers, their entry into the pitaia branch was aimed at diversifying activities and increasing income. For commercialization (19%) it makes use of direct sales (door-to-door), (19%) supermarket chain, (16%) CEASAS and (13%) open market. When asked about the need for information, (25%) believed that they felt the need for information and technical assistance related to cultivation techniques and the management and control of pests and diseases, (18%) about the means of marketing their products, (14%) soil analysis and fertilization and (10%) on the management of your business. It concludes that the dragon fruit producers need more media, from production to the marketing of products. As for the fruit of the red pitaya, they should be consumed in a balanced diet, and can contribute positively to a healthy diet.

**Keywords:** Exotic fruit; *Cactaceae*; Dragon fruit; Market, Characterization, Nutritional value; Producer's profile; Family farming; *Hylocereus costaricensis*.

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	13
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	13
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	16
2.1 Aspectos gerais da cultura da pitaia. ....	16
2.2 Caracterização física e química dos frutos de pitaia.....	18
2.3 Comercialização da pitaia.....	19
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	20
<b>CAPÍTULO 2 - CARACTERIZAÇÃO DO PERFIL DE PRODUTORES RURAIS E DA PRODUÇÃO DE PITAIA</b> .....	25
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	366
<b>CAPÍTULO 3 - CARACTERIZAÇÃO E ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DE FRUTOS DE PITAIA VERMELHA (<i>Hylocereus costaricensis</i>)</b> .....	40
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	53

## 1 INTRODUÇÃO

A fruticultura é uma atividade agrícola que vem se tornando geradora de renda para o produtor rural e contribuindo para sua fixação no campo. A atividade emprega mais de 5,9 milhões de pessoas, melhorando a condição de vida para os pequenos produtores, principalmente os de agricultura familiar. O mercado de frutas exóticas, nos últimos anos, ganhou impulso e vem aumentando consideravelmente a participação no mercado da fruticultura (WATANABE; OLIVEIRA, 2014).

Um fruto exótico, a pitaia, conhecida popularmente como "Fruta-do-Dragão" ou "Escamosa", tem chamado a atenção dos consumidores, em virtude de suas características sensoriais e de seu aspecto incomum (CHAGAS *et al.*, 2014).

A palavra pitaia possui origem indígena e significa fruto com escamas. Pertence à família *Cactaceae*, originária de regiões da América Central e México. É cultivada também em outras áreas como na América do Sul e na Ásia. Nos últimos anos, encontra-se distribuída por países como Brasil, Uruguai, Colômbia, México, Venezuela e Costa Rica (CHAGAS *et al.*, 2014).

A pitaia tem sido comercializada como planta ornamental, na área de beleza e de medicamentos, mas seu uso comum é na alimentação tanto *in natura* como em forma de sorvetes, de saladas, de sucos, de cervejas, de licores e de vinhos. Várias empresas de bebidas engarrafadas à base de frutas já a incorporam em seu portfólio. A pitaia é um exemplo de sucesso, estando em alguns dos principais rótulos de empresas nacionais e multinacionais como Colgate-Palmolive, Company, Grupo Boticário, CapriSun, Snapple, SoBe e a Tropicana dentre outras (CHAGAS *et al.*, 2014; HOROVITZ, 2015; PINE ISLAND NURSEY, 2021).

A pitaia é uma planta perene, trepadeira, que requer baixa precipitação anual, temperaturas de amena a quente, solo com boa drenagem e rico em matéria orgânica. O fruto possui teor de nutrientes de cerca de 55%, alto teor de fibras, de sais minerais, de vitaminas e, ainda, de compostos bioativos, pigmentos e compostos fenólicos. Observam-se, ainda, beta-caroteno, licopeno e oligossacarídeos digeríveis com característica prebiótica (NUNES *et al.*, 2014; WHICHIENCHOT *et al.*, 2010).

A coloração da polpa do fruto da pitaia pode ser branca, vermelha ou magenta, em vários graus, dependendo da variedade. As variedades dos frutos que contêm a polpa vermelha possuem licopeno, um antioxidante natural, conhecido por combater o câncer e

doenças cardíacas, além de reduzir a pressão arterial (VAILLANT *et al.*, 2005; SATO *et al.*, 2014).

A pitaita, por ser uma fruta exótica, fonte natural de vitaminas e de minerais, vem despertando o interesse do mercado consumidor. Por outro lado, é uma cultura rústica que requer poucos cuidados e tratamentos culturais tendo um rápido retorno sobre o investimento o que desperta o interesse dos fruticultores em explorar economicamente a pitaita. Segundo Silva *et al.* (2016), acredita-se que sejam estes os fatores que contribuem para o aumento do interesse no cultivo de pitaita em regiões brasileiras.

O cultivo dessa fruta no Brasil é relativamente novo. Iniciou-se na década de 1990, sendo que ainda são consideradas poucas as áreas cultivadas, o que acarreta a necessidade de importação da grande parte dos frutos comercializados hoje no país (NUNES *et al.*, 2014).

Segundo dados do Programa Brasileiro de Modernização do Mercado Hortigranjeiro, a comercialização da pitaita no país teve início em 2005 e, a partir daí, a oferta do produto cresceu rapidamente ano a ano e se concentrou nas regiões Sudeste e Sul do país.

Em 2018, o volume total comercializado no Brasil alcançou 953.093 Kg e 97,5% foram negociados nas regiões Sul e Sudeste, sendo que o estado de São Paulo é o que mais se destaca, tanto pelo volume comercializado (69,1%), quanto pelo cultivo (PROHORT, 2019).

Os principais estados em volumes comercializados de pitaita no ano de 2018 nas Centrais de Abastecimento - CEASAS do Brasil foram: São Paulo (69,1%); Rio Grande do Sul (10,6%); Minas Gerais (7,4%); Paraná (5,8%); Santa Catarina (3,1%) e Espírito Santo (1,5%), correspondendo a 97,5% do total comercializado no país (PROHORT, 2019).

A região Sudeste, atualmente, é a principal produtora de pitaita do país em razão da boa aclimação da cultura na região, do valor comercial expressivo, bem como da mudança de comportamento do consumidor no Estado de São Paulo que começou a se interessar mais pelo consumo de frutas exóticas (NUNES *et al.*, 2014; SEBRAE, 2017).

O Censo Agropecuário brasileiro de 2017 contou 640 estabelecimentos produtores de pitaita com a produção nacional de 1.459 toneladas, colhidas em uma área de 536 ha compostas de 553 pés de pitaitas e sendo o estado de São Paulo o maior produtor. A região Sudeste é a principal responsável pela produção nacional (55,2%), seguidas pelas regiões Sul (29,1%); Norte (10,4%); Nordeste (3,2%) e, por último, Centro-Oeste (2,1%) (IBGE, 2019).

Quando se fala dos Estados separadamente, os principais produtores da cultura (89,8%) em 2017 são São Paulo (586 t.); Santa Catarina (350 t.); Minas Gerais (181 t.); Pará (152 t.) e Rio Grande do Sul (41 t.) (IBGE, 2019).

O estado de Minas Gerais contribuiu com 12,4% da produção nacional de pitaia, oriunda de 56 estabelecimentos em uma área cultivada de 40 ha com 40 mil pés da fruta. A região Sul do estado contribuiu com 98,5% do volume negociado da fruta em Minas. As cidades que mais contribuíram para isso são Três Pontas (42,4%); Turvolândia (28,6%); Boa Esperança (27,1%) e Elói Mendes (0,1%) (IBGE, 2019; PROHORT, 2019).

Devido ao fato de o cultivo da pitaia ser relativamente novo, as publicações existentes sobre a cultura são muito poucas. Isso pode ser demonstrado por uma busca no portal SciELO – *Scientific Electronic Library Online* - sobre o assunto pitaia ou *Hylocereus* ou *Selenicereus* ou pitaya. No período de 1990 a 2020, encontraram-se apenas 126 publicações sendo 122 artigos e o restante comunicação e relato. Os idiomas das publicações dos artigos são a maioria em português (60%), seguidos do inglês (33%) e do espanhol (7%).

Nos últimos dez anos, 77% de todas as publicações sobre o assunto encontram-se na plataforma SciELO e 36,5%, nos últimos cinco anos, o que mostra a necessidade da busca de informação sobre a cultura da pitaia.

Nesse contexto, este trabalho teve por objetivo a caracterização dos produtores de pitaia (*Hylocereus sp.*), bem como o levantamento e a difusão de informações científicas das características físicas, químicas e nutricionais do fruto da pitaia vermelha (*H. costaricensis*).

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Aspectos gerais da cultura da pitaia.

A pitaia, planta pertencente à família *Cactaceae*, é originária da América Tropical e Subtropical, sendo que os frutos são ricos em vitaminas, ferro, zinco e fibras. O consumo dos frutos é benéfico à saúde, pois ajuda na diminuição do colesterol, devido a seus compostos antioxidantes e também no combate a processos inflamatórios diversos (CASTRO, 2015; RIBEIRO, 2013).

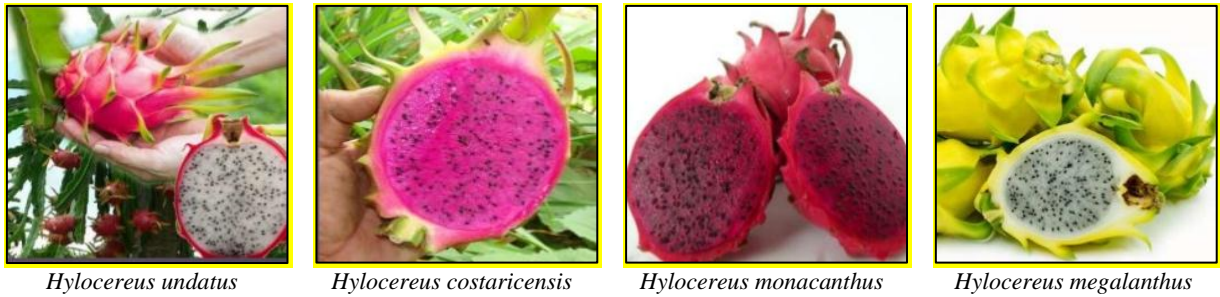
Existem mais de quarenta variedades de pitaia. O seu nome significa fruta escamosa. Pode ser conhecida também pelo nome de fruta-dragão ou *dragon fruit*, flor-da-lua ou dama-da-noite porque suas flores se abrem à noite e se fecham pela manhã. Existem registros que já era cultivada pelos Maias (RORIZ, 2017).

A pitaia é conhecida como “fruta do dragão”, pela sua casca irregular e gomos escamosos (NUNES *et al.*, 2014). No Brasil, as espécies mais cultivadas são *Hylocereus undatus*, *Hylocereus costaricensis* e a *Selenicereus megalanthus*. A *H. costaricensis* é uma espécie de pitaia que apresenta frutos com casca e polpa vermelha, enquanto, *H. undatus* é a pitaia de casca vermelha e polpa branca. A espécie *Selenicereus megalanthus*, proveniente da Colômbia ou da Martinica, apresenta casca amarela e polpa branca, sendo conhecida como pitaia amarela (CRANE; BALE, 2005; LE BELLEC *et al.*, 2006). A espécie *Selenicereus setaceus* é a pitaia do cerrado brasileiro, sendo reconhecida devido ao fato de os frutos serem de tamanho menor, sabor adocicado e apresentar espinhos, sendo a única encontrada naturalmente no país (DUARTE, 2013).

O fruto da espécie *Hylocereus undatus* caracteriza-se por possuir uma polpa branca por dentro e externamente com pele rosa; já a espécie *Hylocereus polyrhizus*, possui a coloração vermelha por dentro com pele rosa; a *Selenicereus megalanthus*, por dentro é branca e externamente com pele amarela; a *Hylocereus costaricensis*, por dentro, é vermelha com pele rosa (SANTOS, 2015).

A pitaia é planta perene que comumente usa árvores, muros ou qualquer suporte para o crescimento, sendo assim uma epífita. Suas raízes são fibrosas e abundantes, o que ajuda na fixação e na absorção de água e de nutrientes. Os cladódios (segmentos de caules) são triangulares, suculentos e apresentam espinhos com 2 a 4 mm de comprimento (CANTO, 1993). As flores nascem nas axilas dos espinhos, são hermafroditas, vistosas, medem 15 a 30 cm de comprimento, com antese de período noturno. Dependendo da espécie, a coloração das pétalas pode ser branca cremosa ou rosa (BECERRA, 1987).





Fonte: Adaptado de Santos (2015).

**Figura 1.** Espécies de pitaita mais comercializadas no Brasil.

O fruto da pitaita é uma baga de tamanho médio, formato globuloso e subglobuloso. Ainda imatura apresenta coloração externa verde (Figura 2) e, quando madura, amarela ou vermelha. O fruto é coberto por brácteas, sendo que em algumas espécies, espinhos estão presentes na casca (NERD; MIZRAHI, 2002). A polpa é rica em fibras com excelentes qualidades digestivas e de baixo teor calórico. As sementes medem aproximadamente de 0,5 a 2 mm de diâmetro e são muito numerosas; de coloração escura; encontram-se distribuídas em toda a polpa (CANTO, 1993).

A *Hylocereus costaricensis* é considerada a espécie com crescimento mais vigoroso do gênero, apresentando ramos mais esbranquiçados, flores brancas e estigma com lóbulos de coloração amarelada. É um fruto não climatérico, o qual decresce a qualidade durante a pós-colheita (CHIEN *et al.*, 2007; LI *et al.*, 2017). Os frutos e a polpa são de coloração vermelha, formato ovoide com peso 200 a 600 gramas e grande número de sementes pequenas e negras (VAILLANT *et al.*, 2005).



Fonte: pinterest.com



Fonte: mattslandscape.com.

**Figura 2.** A Planta e fruto da pitaita variedade Cebra.

A planta pitaita é uma cactácea, apresentando metabolismo  $C_4$ , que pode ter boa adaptação a diversos tipos de clima e de solo, sendo cultivadas de 0 até 1.880 m acima do nível do mar, em regiões com temperatura entre 18 e 26° C, precipitação de 1.220 a 1.500 mm

ano<sup>-1</sup>, com a colheita sendo realizada entre dezembro e maio (LIMA, 2013; LIMA *et al.*, 2014).

Os solos que oferecem melhores condições para o desenvolvimento do cultivo são aqueles de pH entre 5,5 e 6,5 e não compactados, ricos em matéria orgânica, bem drenados e de textura bem solta (LIMA, 2013). A planta é muito responsiva à adubação orgânica, reduzindo ou mesmo não utilizando a adubação mineral, o que pode contribuir para redução dos custos de produção (MARQUES *et al.*, 2011; OLIVEIRA *et al.*, 2012). Adubos orgânicos de esterco bovino adicionado de cama de frango proporcionaram maior produtividade ao final de três anos após a instalação da cultura no campo (MARQUES *et al.*, 2011).

A cultura da pitiaia é bastante rústica e não está sujeita a ataques frequentes de doenças, de insetos e de pragas. Pássaros podem causar danos durante o crescimento dos frutos, impossibilitando sua comercialização. A principal doença é a podridão mole, causada pela bactéria *Pectobacterium carotovora* que provoca danos nos cladódios (COSTA, 2012).

A pitiaia possui alto potencial agrônômico e econômico em função da pouca exigência nutricional, tendo como característica também, a resistência à baixa disponibilidade hídrica, com manejo simples (JUNQUEIRA *et al.*, 2010).

## 2.2 Caracterização física e química dos frutos de pitiaia.

O mesocarpo é a região comestível do fruto de pitiaia, que possui textura mucilaginosa, contendo muitas pequenas sementes distribuídas de maneira uniforme em toda a polpa (LIMA, 2013). Sato *et al.* (2014) observaram valores de massa fresca dos frutos entre 351, 25 a 430,00 g. Cristofoli *et al.* (2014) verificaram que o comprimento médio dos frutos foi de 9,26 cm. Entretanto, a relação do fruto entre comprimento/diâmetro é mais importante. Quanto mais próxima de 1, mais caracteriza o fruto como redondo.

Na polpa do fruto da pitiaia, são encontrados os sólidos solúveis, principalmente os açúcares redutores (glicose e frutose) com conteúdo variando bastante entre 30 a 55 g L<sup>-1</sup> e 4 a 20 g L<sup>-1</sup>, respectivamente. Fernandes (2017) ao analisar frutos colhidos no estado de São Paulo encontrou pH médio para *H. undatus* de 4,74. Sato (2014), para *H. costaricensis* verificou pH médio de 4,75; 4,25 e 4,02 para frutos colhidos em três municípios brasileiros do estado do Pará.

A acidez da polpa dos frutos geralmente é baixa, entre 2,4 e 3,4 g L<sup>-1</sup>, o que resulta numa baixa qualidade sensorial de suco, quando consumido sozinho. Os principais ácidos orgânicos presentes no suco de pitiaia são o ácido cítrico e o láctico (STINTZING *et al.*,

2003). A concentração encontrada de vitamina C é baixa; a maioria das espécies apresentam o teor menor que  $11 \text{ mg L}^{-1}$  (LIMA, 2013).

Lessa (2019) verificou que frutos da espécie *H. costaricensis* apresentaram elevada capacidade antioxidante quando comparados com a espécie *H. undatus*. Foram encontrados maiores teores de polifenóis na casca do que na polpa em pitaia de polpa branca e vermelha (KIM *et al.*, 2011).

*Hylocereus sp.* apresenta teores de nutrientes compatíveis com outras frutas. O fruto possui rendimento de cerca de 55%, alto teor de fibras, de sais minerais, de vitaminas e, ainda, compostos bioativos pigmentos e compostos fenólicos (NUNES *et al.*, 2014). Observam-se também beta-caroteno, licopeno e oligossacarídeos digeríveis com característica prebiótica (WHICHIENCHOT *et al.*, 2010).

### **2.3 Comercialização da pitaia**

Na teoria, para iniciar uma atividade do setor agrícola, se faz necessário entender toda a composição sistêmica do mercado abrangente, agregando produtos distintos em uma mesma categoria, diferenciando entre bens e serviços, em categorias específicas (WAQUIL; MIELE; SCHULTZ, 2010). De modo geral, são levados em consideração o grau de similaridade entre esses produtos de origem agrícola e sua possibilidade de serem substituídos por produtos de classes diferentes, porém de mesma categoria, principalmente no que tange aos alimentos (MOTTA, 1971).

Um dos grandes desafios dos produtores rurais, principalmente os de médio e de pequeno porte, é o investimento em tecnologia e em técnicas de manejos cada vez mais eficientes com alta produtividade, o que mantém a qualidade dos alimentos com práticas sustentáveis de agricultura, conserva os recursos naturais, atentando-se às mudanças climáticas e a consumidores cada vez mais conscientes e exigentes quanto às práticas de sustentabilidade (EMBRAPA, 2018).

Além disso, a maioria das atividades agrícolas iniciantes no mercado enfrentam diversos entraves e dificuldades, do plantio à comercialização, referentes a informações técnicas sobre plantio e o manejo, assim como a informações agronômicas e econômicas sobre o mercado e a comercialização adequados à cultura adotada (JOHANN; DALMORO; MACIEL, 2019).

O fruto da pitaia é amplamente consumido na Ásia, tornando-se conhecido por grande parte da União Europeia em meados da década de 1990. Porém, é ainda pouco conhecido no mercado interno brasileiro, tornando-se o preferido da categoria entre as “frutas exóticas”

comercializadas nas lojas de Hortifruti e nos centros de distribuição (LE BELLEC *et al.*, 2006).

A pitáia tem demonstrado um potencial e um crescente nicho no mercado interno no setor de hortifruti, porém, com preços superiores aos das frutas tradicionais e sendo pouco acessível aos consumidores com baixo poder aquisitivo. Ainda assim, vem aferindo crescimento no mercado (FRÓES JÚNIOR *et al.*, 2019).

Le Bellec *et al.* (2006) em seu trabalho observaram que a fruta da pitáia, para os dois diferentes segmentos potenciais em franco crescimento, mercado europeu e asiático, possui demanda em épocas diferentes de modo que os asiáticos compram com regularidade, com o pico de consumo no Ano Novo Chinês, quando a fruta é apresentada como oferenda aos ancestrais. Já o mercado europeu, caracteriza-se por uma demanda irregular, com pico no Natal.

Esses dois mercados, asiático e europeu, possuem como principais países ofertantes da fruta da pitáia o Vietnã e a Tailândia, com 38,2% e 20,2% respectivamente, com os chineses na terceira posição, ofertando cerca de 10,1% (TRIDEGE, 2019; FRÓES JÚNIOR *et al.*, 2019).

Embora haja pouco conhecimento a respeito do fruto exótico e a baixa comercialização da pitáia no mercado interno brasileiro, destacam-se entre os principais estados produtores do fruto; São Paulo, Santa Catarina, Minas Gerais e Pará, representando cerca de 77% do total produzido no País (IBGE, 2017).

As principais variedades da fruta da pitáia cultivadas são a vermelha de polpa vermelha, a vermelha de polpa branca, a rosa de polpa branca, a rosa de polpa roxa (Pitáia do Pará) e a colombiana amarela, de modo que a pitáia vermelha de polpa branca (*Hylocereus undatus*) é a espécie mais produzida e comercializada no Brasil (RESENDE *et al.*, 2017).

A pitáia, quando cultivada por meio de muda, apresenta ciclo produtivo com durabilidade de dois anos, de modo que, na etapa do pós-colheita, o fruto é armazenado por até duas semanas em câmara fria para retardar o amadurecimento, o que permite alcançar mercados consumidores mais distantes; caso contrário, o processo biológico de maturação do fruto ocorre dentro de 7 dias, dependendo das condições de armazenamento (FERNANDES, 2011).

A pitáia, em sua essência, é considerada rústica quando comparada ao mirtilo, mas ainda se mantém atraente em termos de preços no mercado brasileiro, em comparação ao comércio das frutas exóticas, o que contribui para aumentar o interesse dos produtores em maiores investimentos para produção e comercialização da fruta (OLIVEIRA *et al.*, 2017).

## REFERÊNCIAS

- BECERRA OCHOA L.A. **El cultivo de la pitaya, Federación Nacional de Cafeteros de Colombia.** 6th ed. Manizales: [s.n.], 1987. 20 p.
- CANTO, A. R. **El cultivo de pitahaya em Yucatan.** Maxcanú: Yucatán, 1993. 53 p.
- CASTRO, D. S. B. **Obtenção de extrato de pitaya e avaliação da sua atividade antioxidante e antiproliferativa em linhagens celulares humanas de câncer de mama.** 2015. 91f. Dissertação (Mestrado em Alimentos e Nutrição). Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2015.
- COSTA, A. C. **Adubação orgânica e ensacamento de frutas na produção da pitaia vermelha.** 2012. 69 f. Tese (Doutorado em Agronomia/Fitotecnia) Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG. 2012. 69p.
- CRANE, J. H.; BALERDI, C. F. **Pitaya growing in the Florida home landscape.** Orlando: IFAS Extension of University of Florida, 2005. 9p.
- CRISTOFOLI, N. L.; LIMA, C. A. R.; MOTA, A. M.; PEIXOTO, N. M.; LIMA, J. S. S.; SILVA, F. M. R.; VASCONCELOS, L. B. de T.; FIGUEIREDO, R. W. **Pitaya (*H. costaricensis*): um fruto com características atrativas para a indústria de processamento.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA QUÍMICA, COBEQ, 20, 2014, Florianópolis. **Anais [...].** Florianópolis: COBEQ, 2014. p. 2974-2979,
- CHAGAS, E.A.; FLORES, P.S.; PIO, R.; CHAGAS, P.C.; ARAÚJO, M.C.R.; MAGALHÃES, H.M. Pitaya. In: Pasqual; M.; Chagas, E.A. (Org.). **Cultura de Tecidos em Espécies Frutíferas.** Boa Vista: [s.n.], 2014.
- CHIEN, P. *et al.* Quality assessment of low molecular weight chitosan coating on sliced red pitaya. **Journal of Food Engineering**, Essex, GB, v. 79, p. 736-740, 2007.
- DUARTE, M. H. **Armazenamento e qualidade de pitaya [*Hylocereus undatus* (Haw.) Britton & Rose] submetida à adubação orgânica.** 2013. 118f. Dissertação (Mestrado em Agroquímica) – Universidade Federal de Lavras – UFLA, 2013.
- EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Visão 2030: o futuro da agricultura brasileira.** Brasília, DF: Embrapa, 2018.
- FERNADES, L. M. S.; VIEITES, R. L.; LIMA, G. P. P.; BRAGA, C. L.; AMARAL, J.L.; Caracterização do Fruto de Pitaia Orgânica. **Revista Biodiversidade**, Rondonópolis, v.16, n. 1, p. 167-178, 2017.
- FERNANDES, L. M. S. **Conservação frigorífica de pitaia orgânica irradiada.** 2011, 108 f. Tese (Doutorado em Agronomia Horticultura) - Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2011.
- FRÓES JÚNIOR, P. S. M. *et al.* Aspectos da produção, comercialização e desenvolvimento da cultura da pitaya no estado o Pará. **Enciclopédia Biosfera**, [S.l.], v. 16, n. 19, p. 264-279, 2019.

HOROVITZ, B. Pais, erroneamente, consideram saudáveis as bebidas com açúcar. **O Estado de São Paulo**, São Paulo, 23 mar. 2015.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Resultados do Censo Agropecuário 2017**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/pitaiia/br>. Acesso em: 10 jan. 2020.

JOHANN, L.; DALMORO, M.; MACIEL, M. J. **Alimentos orgânicos: dinâmicas na produção e comercialização**. Lajeado: Editora Univates, 2019.

JUNQUEIRA, K. P. *et al.* Variabilidade genética de acessos de pitaya com diferentes níveis de produção por meio de marcadores RAPD1. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 32, n. 3, p. 840-846, 2010.

KIM, H.; CHOI, H. K.; MOON, J. Y, KIM Y. S, MOSADDIK, A.; CHO, S. K. Comparative antioxidant and antiproliferative activities of red and white pitaias and their correlation with flavonoid and polyphenol content. **Journal Food Sci.**, [S.l.], v. 76, p.38-45, 2011.

LE BELLEC, F. *et al.* Pitahaya (*Hylocereus* spp.): a new crop, a market with a future. **Fruits**, Paris, v. 61, n. 4, p. 237-250, 2006.

LE BELLEC, F.; VAILLANT, F.; IMBERT, E. Pitahaya (*Hylocereus* spp.): a new fruit crop, a market with a future. **EDP Sciences**, [S.l.], v. 1, n. 61, p. 237–250, 2006.

LESSA, F.O. **Caracterização e avaliação sensorial de frutos de pitaya (*Hylocereus* spp.)**. 2019. 519 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, 2019.

LI, X. *et al.* Effect of cutting styles on quality and antioxidante activity in fresh-cut pitaya fruit. **Posthavest Biology and Technology**, [S.l.], v.124, p.1-7, 2017.

LIMA, C. A. *et al.* Características físico-químicas, polifenóis e flavonoides amarelos em frutos de espécies de pitaias comerciais e nativas do Cerrado. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, Bahia, v. 35, n. 2, p. 565- 570, 2013.

LIMA, C. A.; FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; BELLON, G. Avaliação de características físico-químicas de frutos de duas espécies de pitaya. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 61, n. 3, p. 377-383, 2014.

MARQUES, Virna Braga; *et al.* Fenologia reprodutiva de pitaiia vermelha no município de Lavras, MG. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 41, n. 6, p. 984-987, 2011.

MOTTA, F. C. P. A teoria geral dos sistemas na teoria das organizações. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 11, n. 1, p. 17-33, 1971.

NERD, A.; TEL–ZUR, N.; MIZRAHI, Y. Fruit of vine and columnar cacti. *In*: NOBEL, P. S. (ed.). **Cacti: biology and uses**. Los Angeles: UCLA, 2002. p. 254–262.

NUNES, E. N.; SOUSA, A. S. B.; LUCENA, C.M.; SILVA, S.M.; LUCENA, R.F.P.; ALVES, C.A.B.; ALVES, R.E. Pitaiia (*Hylocereus* sp.): uma revisão para o Brasil. **Gaia Scientia**, Paraíba, v. 8, n. 1, p. 90-98, jan. 2014. ISSN 1981- 1268. Disponível em: <http://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/gaia/index>. Acesso em: 12 jan. 2020.

OLIVEIRA, F. M. *et al.* Aspectos físico-químicos de geleia de pitaia em comparação com geleias de outras frutas vermelhas. JORNADA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA, 14., 2017. **Anais [...]**. [S.l.: s.n.], 2017. p. 1-9.

OLIVEIRA, Patricia Sertão *et al.* Ácidos fenólicos, flavonoides e atividade antioxidante em méis de *Melipona fasciculata*, *M. flavolineata* (apidae, meliponini) e *Apis mellifera* (apidae, apini) da amazônia. **Química Nova**, São Paulo, v. 35, n. 9, p. 1728-1732, 2012.

PINE ISLAND NURSERY. **Dragon fruit**. Disponível em: <https://www.tropicalfruitnursery.com/variety-viewer-variety-dragon-fruit--reference-2>. Acesso: 10 fev. 2020.

PROHORT. Programa Brasileiro de Modernização do Mercado de Hortigranjeiro. Ministério da Agricultura. **Dados 2018/2019**. 2019. Disponível em: <http://dw.ceasa.gov.br/>. Acesso em: 13 abr. 2020.

REZENDE, I. F.; SOUSA, A. C. G; SUAREZ, N. F.; ROCHA, C. C.; RUFINI, J. C. M. **Boletim de Extensão:** o cultivo da Pitaya. Boletim de Extensão. São Paulo: Universidade Federal de São João Del Rei, 2017. 18 p.

RIBEIRO, F. Pitaya é eleita superfruta para 2013. **Nutrição e Saúde**. 2013. Disponível em: <http://todaela.uol.com.br/nutricao-e-saude/pitaya-e-eleita-superfruta-para-2013>. Acesso em: 25 set. 2020.

RORIZ, R. C. **Localização em Don't Starve:** da criação de neologismo à imitação das interfaces gráficas. Brasília: Universidade de Brasília, 2017.

SANTOS, A. S. **Produção de pó de pitaia vermelha (*Hylocereus costaricensis*) via atomização spray drying para enriquecimento de iogurte tipo grego**. 2015, 113 f. Dissertação (Mestrado) – Pós-graduação em Tecnologia de Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Limoeiro do Norte, 2015.

SATO, S. T. A. *et al.* Caracterização física e físico-química de pitayas vermelhas (*Hylocereus costaricensis*) produzidas em três municípios paraenses. **Journal Bioenergy and Food Science**, [S.l.], v. 1, n. 2, p. 58-70, 2014.

SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às micro e pequenas Empresas. **Análise de Tendência: Produza e comercialize frutas que estão conquistando o mercado**. 2017. Disponível em: <https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/produza-e-comercialize-frutas-que-estao-conquistando-o-mercado,ce7375d380a9e410VgnVCM1000003b74010aRCRD>. Acesso em: 15 jan. 2020.

SILVA, M.J.S.; LISBÔA, J.F.; LEITE, D.D.F.; SILVA, V.M.; FIGUEIRÊDO, R.M.F. Pitaya: cactácea com características exóticas. In: CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA E ENSINO EM CIÊNCIAS, 2016. Campina Grande. **Anais [...]**. Campina Grande: CONASPEC, 2016.

STINTZING F. C., SCHIEBER A., CARLE R., Evaluation of colour properties and chemical quality parameters of cactus juices. **Eur. Food. Res. Technol**, Berlim, v. 216, p. 303-311, 2003.

TRIDGE – GLOBAL TRADE PLATAFORM. **Intelligence:** Dragon Fruit. 2019. Disponível em: <https://www.tridge.com/intelligences/dragon-fruit>. Acesso em: 05 mar. 2021.

VAILLANT, F.; PEREZ, A.; DAVILA, I.; DORNIER, M.; REYNES, M. Colorant and antioxidant properties of red pitahaya (*Hylocereus* sp.). **Fruits**, Paris, v. 60, n. 1, p. 1-7, 2005.

WAQUIL, P. D.; MIELE, M.; SCHULTZ, G. **Mercados e comercialização de produtos agrícolas**. Porto Alegre: Editora UFRGS, 2010.

WATANABE, H. S.; OLIVEIRA, S. L. Comercialização e frutas exóticas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 36, n. 1, p. 023-038, mar. 2014.

WICHENCHOT, S. *et al.* Oligosaccharides of pitaya (dragon fruit) flesh and their prebiotic properties. **Food Chem. Barking**, [S.l.], v. 120, p. 850-857, 2010.



## CAPÍTULO 2

Artigo científico a ser submetido à Revista Ciência e Agrotecnologia

### **CHARACTERIZATION OF THE PROFILE OF RURAL PRODUCERS AND THE PRODUCTION OF PITAYA**

### **CARACTERIZAÇÃO DO PERFIL DE PRODUTORES RURAIS E DA PRODUÇÃO DE PITAIA**

Ulisses Serafim<sup>1</sup>, Adriano Bortolotti da Silva<sup>2\*</sup> e Bruno César Góes<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Doutorando Programa de Pós-graduação em Agricultura Sustentável, Universidade José do Rosário Vellano (UNIFENAS), parte integrante da tese. E-mail: [ulisses.serafim@unifenas.br](mailto:ulisses.serafim@unifenas.br).

<sup>2</sup> Docente Programa de Pós-graduação em Agricultura Sustentável, Universidade José do Rosário Vellano (UNIFENAS). E-mail: [adriano.silva@unifenas.br](mailto:adriano.silva@unifenas.br), [bruno.goes@unifenas.br](mailto:bruno.goes@unifenas.br). \*Autor para correspondência.

#### **ABSTRACT**

The objective of this study was to characterize the profile of the producers of pitaia present in the “II National Meeting of Producers of Pitaia”. For that, an exploratory research was carried out and a structured questionnaire was applied to the producers participating in the event. The results induced that, of the interviewed producers, 64% are aged between 31 and 40 years old and 88.2% are owners and reside on the property, 76% are graduates and post-graduates. As for the motivation for the cultivation of fruit, 80% of the interviewees looked to the culture of pitaia for an opportunity to diversify production and increase their source of income. Most used channel in the search for solutions and information for internet culture (61%), followed by television (14%) and technical assistance and magazines (7%). The main evidence of producers is related to production (66%), followed by the management and commercialization of the harvest (28%). Regarding the marketing channel, 19% said they use direct sales to consumers, 19% deliver to supermarket chains, 16% sell to CEASA and 13% to open

markets. It is concluded that the producers of pitaia are educated people, in search of a new market niche to increase their income.

**Index terms:** Exotic fruit; *Cactaceae*; Dragon fruit; Market, small producer, family farming.

## **RESUMO**

Objetivou-se, com o presente estudo, a caracterização do perfil de produtores de pitaia, presentes no “II Encontro Nacional dos Produtores de Pitaia”. Para tanto, realizou-se uma pesquisa exploratória com a aplicação de um questionário estruturado aos produtores rurais participantes do evento. Os resultados mostraram que, dos produtores entrevistados, 64% possuem idade entre 31 a 40 anos e 88,2% são proprietários e residem na propriedade; 76% são graduados e pós-graduados. Sobre a motivação pelo cultivo da fruta, 80% dos entrevistados buscam, na cultura da pitaia, uma oportunidade para diversificar a produção e para aumentar a fonte de renda. O canal mais utilizado na busca de soluções e de informações para a cultura foi a internet (61%), seguido pela televisão (14%) e pela assistência técnica e revista (7%). As principais dificuldades dos produtores estão relacionadas à produção (66%), seguidas pela gestão e pela comercialização da safra (28%). Em relação ao canal de comercialização, 19% afirmaram usar a venda direta ao consumidor; 19% a entrega a redes de supermercados; 16% venda ao CEASA e 13% em feiras livres. Conclui-se que os produtores de pitaia são pessoas instruídas em busca de um novo nicho de mercado para aumentar a renda.

**Termos para indexação:** Fruta exótica; *Cactaceae*; Fruta do dragão; Mercado, pequeno produtor, agricultura familiar.

## INTRODUÇÃO

O setor da fruticultura ocupa uma área de produção de aproximadamente 3 milhões de hectares, sendo cultivada em sua maioria por pequenos e médios produtores rurais, os quais empregam mais de 27% da mão de obra agrícola no país, o que gera emprego para mais de 5,9 milhões de pessoas, direta e indiretamente, produzindo cerca de 45 milhões de toneladas em 2019 (Carvalho *et al.*, 2019); (Gerum *et al.*, 2019).

O Brasil com 4,6% da produção mundial de frutas, é o terceiro maior produtor atrás da China e da Índia, porém sua participação no mercado de exportação é baixa, ficando atrás de países como, Espanha, Equador, Costa Rica, México e Estados Unidos (FAO, 2016); (IBGE, 2016); (Gerum *et al.*, 2019). Nesse mercado, tem-se em ascensão a produção de frutas exóticas despertando interesse dos produtores rurais pelo alto preço de mercado além de robustez e de produtividade (Cais, 2020).

A pitiaia é uma fruta exótica em crescimento no Brasil, pertencente à família das *Cactáceas*, nativa do México e originária de regiões de clima tropical seco, sendo atualmente produzida em outros 22 países (Nobel and Barrera, 2002); (Santos *et al.*, 2010). No Brasil o cultivo é realizado, principalmente, na região Sudeste, destacando-se o Estado de São Paulo onde há a maior concentração de produtores e intensificação da produção (Santos *et al.*, 2010).

O crescimento da comercialização de pitiaia no CEAGESP aumentou 83% em dois anos, passando de 424,4 toneladas em 2016 para 777,4 toneladas em 2018 (Sedes, 2020). Os principais produtores de pitiaia são o estado de São Paulo (40,2%), seguido por Santa Catarina (24%) e, em terceiro lugar, se encontra o estado de Minas Gerais, com 12,4% da produção nacional (IBGE, 2017).

As regiões mais produtoras do estado de Minas Gerais estão localização no Sul (98,5%) do estado e no Triângulo Mineiro (1,5%) (IBGE, 2019).

Devido ao fato de o cultivo da pitaia ser relativamente novo no Brasil, as informações existentes sobre a produção e sobre o mercado dessa cultura são poucas. Há uma grande necessidade de informação sobre esse assunto. Assim sendo, o objetivo deste trabalho foi realizar uma caracterização do perfil de produtores de pitaia, presentes no “II Encontro Nacional dos Produtores de Pitaia”, a fim de dar suporte para pessoas interessadas na cultura.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Para a realização do presente estudo, fez-se uma pesquisa exploratória com abrangência de metodologias como levantamento bibliográfico em sites e em periódicos especializados na área e aplicação de questionários estruturados para produtores rurais (Gil, 2008).

Para isso, consultaram-se bases de dados de centros de distribuição de alimentos, como as Centrais de Abastecimento dos estados de Minas Gerais e do Paraná (CEASA), Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo (CEAGESP), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e da Secretaria de Comércio Exterior do Ministério da Economia.

De tal maneira, foram também aplicados questionários estruturados para os produtores rurais presentes durante o “II Encontro Nacional dos Produtores de Pitaia”, realizado pela Universidade Federal de Lavras (UFLA), em Minas Gerais (Figura 1), no mês de janeiro de 2020, totalizando 19 respondentes do questionário, tendo como objetivo a identificação do perfil de produtores de pitaia e seus principais meios de acesso à informação técnica de produção e de meios de comercialização do fruto.



**Figura 1.** Mapa do Estado de Minas Gerais, Sul de Minas, município de Lavras.

Utilizaram-se métodos quantitativos durante a análise, coleta dos dados e pesquisas bibliográficas para o levantamento de informações relevantes para a composição e a estruturação do questionário, sendo este composto de 40 questões objetivas (ANEXO 1).

Dentre as questões, são abordados assuntos quanto à descrição do perfil dos produtores rurais, aos meios de fontes de informação técnica, aos canais de distribuição do produto e a informações técnicas e tecnológicas utilizadas para o cultivo da pitaia. Desse modo, destacam-se na Tabela 1 as principais questões abordadas sobre os temas presentes no questionário.

**Tabela 1.** Principais questões presentes no questionário.

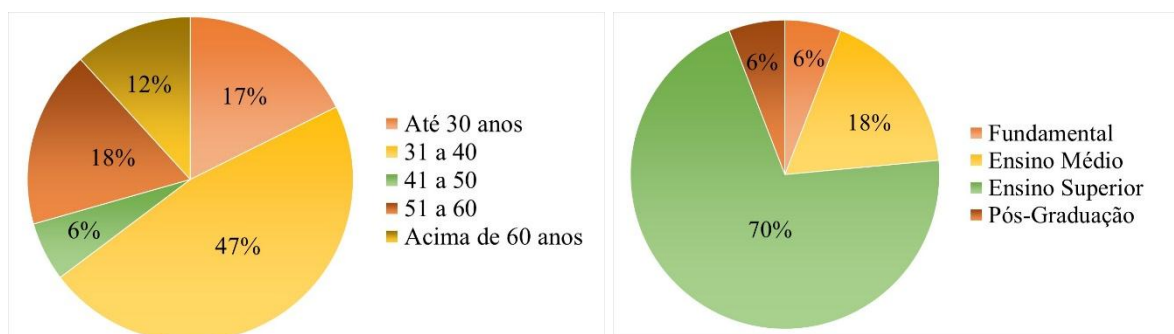
<b>PERGUNTA</b>
Faixa etária?
Grau de escolaridade?
Relação com a propriedade?
Participação em cursos de capacitação técnica?
Principais fontes de acesso à informação? E fonte de orientação técnica?
Como é realizado o controle do negócio?
Quais os principais clientes?
Utiliza sistema de irrigação?
Realiza análise de solo? Faz adubação com fertilizantes químicos?
• Possui práticas conservacionistas de produção?

Os dados foram tabulados e analisados por meio do software de planilhas eletrônicas EXCEL<sup>®</sup>, assim como na elaboração gráfica dos resultados.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Com base nas respostas obtidas pelo questionário aplicado aos produtores de pitaia, verifica-se que 88,2% dos produtores rurais são proprietários e residem na própria propriedade, sendo seus valores significativos e próximos à média do país aferida de 81,9%, em relação à condição dos produtores quanto às atividades agrícolas (IBGE, 2019).

A idade média dos produtores está entre 31 e 40 anos, correspondendo a 47% dos produtores entrevistados, como se pode observar na Figura 2.



**Figura 2.** Faixa etária e grau de escolaridade dos produtores rurais de pitaiia.

O cultivo de pitaiia no Brasil é considerado recente com dados econômicos e produtivos de poucos anos, deparando-se com várias barreiras para a produção e a comercialização devido à baixa demanda influenciando na alta dos preços comercializados, o que encarece os custos de produção por se tratar de fruto exótico e com sabor desconhecido por grande parte dos consumidores (Biasioli, 2020).

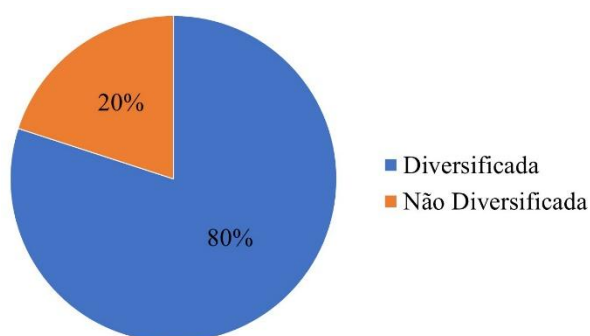
Dentre essas razões, são consideráveis os riscos de investimento no cultivo e na produção de frutas exóticas, como da pitaiia, assemelhando-se a riscos de abertura de novos negócios, o que pode ser notado pela faixa etária dos produtores respondentes do questionário, sendo 64% entre 18 e 40 anos, no qual, de acordo com o Global Entrepreneurship Monitor (GEM), a taxa de empreendedores que estão na faixa etária entre 18 e 34 anos, representam 52,5% do total (Correa, Almeida and Fonseca, 2011).

O grau de escolaridade dos entrevistados produtores de pitaiia, é composto por 76% de graduados e de pós-graduados, uma média superior à aferida quanto ao grau de escolaridade de empreendedores de pequenas empresas, de 52,3%. Porém, em ambos os casos, a maioria é composta por pessoas com nível superior completo (Carrão, Johnson and Motebello, 2007).

Nesse sentido, em razão do risco associado ao investimento em uma cultura não tradicional no Brasil ainda sem potencial mercado consumidor e com baixa demanda do produto, a diversificação da produção agrícola é naturalmente adotada por parte da maioria

dos produtores rurais, semelhante a estratégias adotadas pelo ambiente empresarial, de diversificar o portfólio de produtos para garantir os fluxos financeiros, usualmente conhecido como Matriz Boston Consulting Group – BCG (Jugend and Silva, 2013).

Sendo assim, observa-se na Figura 3 a relação do total de produtores que realizam o cultivo de outra cultura além da pitaia.



**Figura 3.** Relação quanto à diversidade de cultura na produção agrícola.

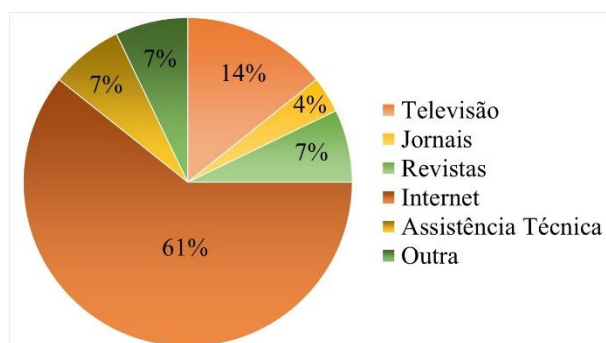
A inexpressividade da produção é notada pelos 3.086 estabelecimentos agropecuários que realizam o cultivo da pitaia no Brasil, representando apenas 0,17% dos estabelecimentos rurais, que somam mais de 1,76 milhões de estabelecimentos. Nesse cenário, as maiores regiões produtoras do fruto, Sul e Sudeste, são responsáveis por mais de 79,2% da produção, com destaque para os estados de São Paulo, de Minas Gerais e de Santa Catarina, com mais de 1,11 toneladas em 2017 (IBGE, 2019).

No entanto, apesar da produção inexpressiva quando comparada com outras culturas agrícolas do agronegócio brasileiro, o país exporta parte da produção de pitaia tendo a Europa como principal destino da fruta, com destaque para a Espanha, que importou 44% do total acumulado da importação de pitaia nos três últimos anos (Brasil, 2021).

Nesse sentido, o acesso facilitado aos meios de comunicação para a obtenção de informações reflete maior conhecimento sobre a cultura, assim como melhorias nas técnicas de cultivo, o que auxilia na produção agrícola para a obtenção de melhor produtividade e de



mercado consumidor, tendo a internet como principal meio de acesso à informação, como é possível observar na Figura 4 (Cunha and Puitti, 2020).



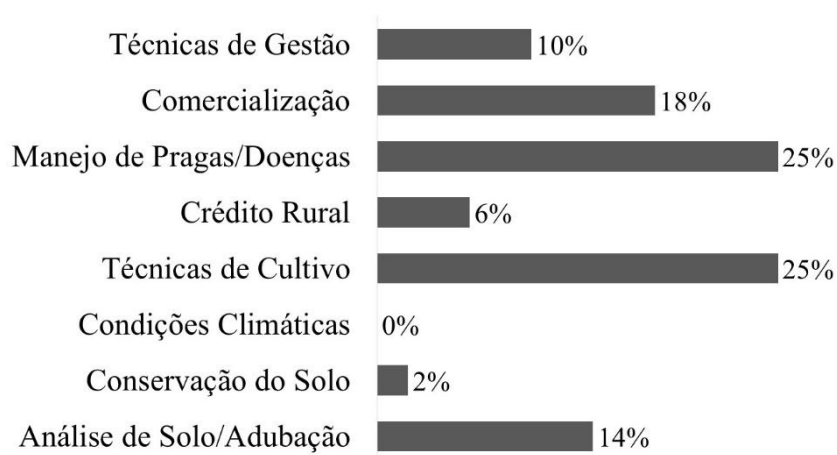
**Figura 4.** Principais fontes de informações dos produtores rurais de pitaia.

O número de estabelecimentos rurais com acesso à internet cresceu 1.790,1% no período entre 2006 e 2017, de acordo com o censo agropecuário, sendo cada vez mais notória a usabilidade de internet no campo, que auxilia os produtores rurais nas tomadas de decisões gerenciais, seja a para consulta sobre manejo de pragas/doenças, seja para a tomada de preços e para o escoamento da produção agrícola (Francisco and Pino, 2004; IBGE, 2006; IBGE, 2019).

Embora seja crescente o avanço da internet no campo, ainda existem várias barreiras quanto à universalização da rede dado que cerca de apenas 30% das propriedades rurais possuem acesso à internet, destacando-se as grandes propriedades, as quais já empregam grande parte das Tecnologias de Informação na atividade agrícola (Silva, 2001, Vieiro and Silveira, 2011). Nesse sentido, a maior empregabilidade do uso de internet nas atividades agropecuárias está condicionada a diversos fatores: nível tecnológico da propriedade, idade e instrução dos proprietários, a facilidade com o uso de tecnologias, atividades econômicas fora da propriedade rural e se os proprietários possuem objetivos de expansão das atividades nos próximos cinco anos (Francisco and Pino, 2004).

Entretanto, de acordo com os entrevistados, outros fatores acabam sendo condicionantes para efeito de melhorias nas condições da produção agrícola, tanto do ponto

de vista técnico, quanto da gestão e de atividades comerciais, como se pode observar na Figura 5.



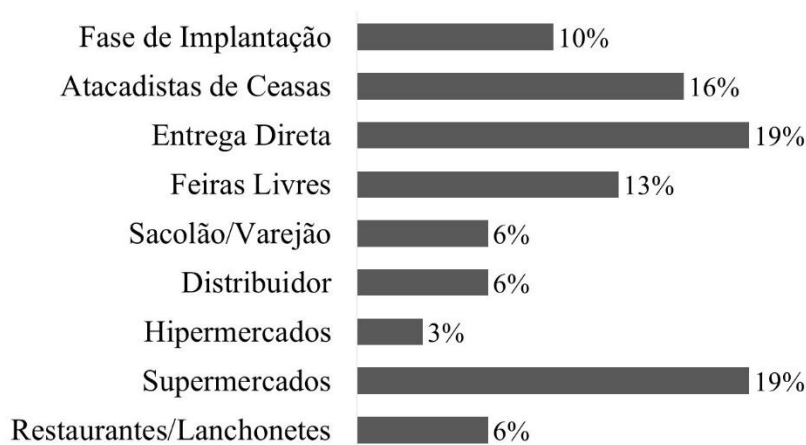
**Figura 5.** Principais necessidades de orientações técnicas para melhoria do negócio.

As atividades extensionistas no meio rural no Brasil datam de meados de 1940 por forte influência de universidades norte-americanas com a criação das Associações de Crédito e Assistência Rural (ACAR), tendo dentre os principais objetivos, a melhoria das condições da vida no campo com a transferência de tecnologia e de conhecimento para produtores rurais (Nunes, Silva and Sá, 2020).

Nesse sentido, o conceito de extensão rural pode ser adequado dentro da realidade cultural de cada país, estendendo-se a áreas de atuação da atividade agropecuária, da instituição pública e/ou privada e do aspecto político, o que colabora de maneira direta para a melhoria das atividades rurais de caráter educacional e/ou técnico por meio dos agentes atuantes, tais como instituições públicas, organizações privadas e cooperativas para capacitar e profissionalizar o produtor rural (Peixoto, 2008).

Tais ações são ilustradas por parte das demandas requeridas pelos produtores rurais, a exemplo de 25% dos respondentes do questionário que alegaram orientação técnica em relação ao manejo de pragas/doenças e sobre técnicas de cultivo, além de questões de aspecto gerencial e mercadológico, com 10% e 18%, respectivamente.

Os principais canais de distribuição utilizados pelos produtores rurais de pitaia para com o consumidor é realizado por meio de entregas diretas, sob encomenda e distribuição em supermercados locais, ambos com 19%, e centrais de abastecimentos (CEASA) e feiras livres, com 16% e 13% da preferência no acesso ao consumidor final, respectivamente, como se pode observar na Figura 6.



**Figura 6.** Principais pontos e canais de distribuição da pitaia.

Os canais de distribuição de produtos hortifruti se diferenciam pela complexidade apresentada em relação à natureza biológica da matéria-prima, à perecibilidade, aos aspectos sanitários e às condições edafoclimáticas, além da regulamentação e da intervenção do estado (Brandão *et al.*, 2020).

Sendo assim, dentre os meios utilizados pelos produtores rurais para alcançar os consumidores finais destacam-se mercados de proximidades, mercados locais e territoriais mais propensos à utilização por parte de pequenos produtores e agricultores familiares, que comercializam por diferentes canais como diretamente na propriedade, em feira local, em sacolão, em redes de vendas, entre outros (Shneider, 2016).

## CONCLUSÕES

Os produtores de pitaias analisados são pessoas que possuem uma faixa etária relativamente baixa, 64 % com idade de até 40 anos, com alto grau de escolaridade e de instrução para os padrões brasileiros. São proprietários das terras e também é onde residem com as famílias. Buscam a maioria das informações e das orientações técnicas sobre a sua atividade na internet, na televisão e na assistência técnica. Entraram no ramo da produção de pitaias em busca da diversificação da produção e do aumento de renda da propriedade devido ao alto preço de mercado da pitaiá. Seus principais clientes são, nesta ordem: clientes diretos (venda porta-a-porta), rede de supermercados, CEASAS e feira livre. Sentem necessidade de informações e de assistência técnica, relacionadas ao manejo da produção, à manutenção e à conservação do solo; ao manejo e ao controle de pragas e de doenças, à gestão do negócio e, por último, à comercialização dos produtos.

Por fim, o perfil dos produtores de pitaiá analisados refletem as mesmas características dos pequenos produtores e de agricultura familiar de outras atividades agrícolas.

## REFERÊNCIAS

- ASSAD, E. D.; MARTINS, S. C.; PINTO, H. P. **Sustentabilidade no agronegócio brasileiro**. Brasília: Embrapa Informática Agropecuária, CNPTIA: 2012. 53p.
- BIASIOLI, I. Frutas exóticas, nicho promissor. **Dinheiro Rural**. Available in: <https://www.dinheirorural.com.br/frutas-exoticas-nicho-promissor/> Access in: 12 mar. 2021.
- BRANDÃO, J. B.; SCHNEIDER, S.; ZEN, H. D.; SILVA, G.P. Os mercados de hortifruti em Santa Maria (RS) – um estudo sobre os tipos de produtores e os canais de distribuição. **Revista de Desenvolvimento Regional**, 25 (2): 433-460, 2020.
- BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Secretaria de Comércio Exterior. **Estatística de comércio exterior em dados abertos**. AliceWeb. 2021. Available in: <https://www.gov.br/produtividade-e-comercio-exterior/pt-br/assuntos/comercio-exterior/estatisticas/base-de-dados-bruta>. Access in: 02 mar. 2021.
- CAIS, Cristina. Frutas exóticas conquistam consumidores e aquecem mercado. *Agro Diário*. Available in: <https://www.diariodaregiao.com.br/economia/agronegocio/2020/12/1215202-frutas-exoticas-conquistam-consumidores-e-aquecem-mercado.html>. Access in: 29 mar. 2021.
- CARRÃO, A. M. R.; JOHNSON, G. F.; MOTEBELO, M. I. L. A influência do grau de escolaridade do pequeno empresário sobre sua percepção de negócio. **REAd**, 2 (13): 410-432, 2007.
- CARVALHO, C. *et al.* **Anuário brasileiro de hortifruti 2020**. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 2019. 96 p.
- CORREA, E.; ALMEIDA, G.; FONSECA A. Aos 20, 30 ou 40 anos... A idade ideal para se tornar empresário. **Pequenas Empresas & Grandes Negócios**. Available in: <http://revistapegn.globo.com/Revista/Common/0,,EMI223914-17152,00-AOS%20OU%20AOS%20ANOS%20A%20IDADE%20IDEAL%20PARA%20SE%20TOR%20EMPRESARIO%20TRECHO.html>. Access in: 28 fev. 2021.
- CUNHA, A. C.; PUTTI, F. F. Nível de aceitação tecnológica da informação por produtores rurais. **Brazilian Journal of Biosystem Engineering**, 14 (3): 264-273, 2020.
- FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Production**, 2016. Available in: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>. Access in: 15 fev. 2021.
- FRANSCISO, V. L. F. S.; PINO, F. A. Fatores que afetam o uso da internet no meio rural paulista. **Instituto de Economia Agrícola – IEA**, 51 (2): 27-36, 2004.
- GERUM, A. F. A. A. *et al.* **Fruticultura tropical: riscos e seus impactos**. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2019. p. 1-28.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Resultados do Censo Agropecuário 2017**. Available in: <https://censos.ibge.gov.br/agro/2017/>. Access in: 05 jan. 2020.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Resultados do Censo Agropecuário 2017**. Available in: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/pitaita/br>. Access in: 10 jan. 2020.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário: resultados definitivos**. Rio de Janeiro: IBGE - Censo Agropecuário, 2019.

IBGE. **Banco de Dados Agregados. Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA**. Rio de Janeiro: IBGE, 2016.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário 2006 Brasil, Grandes Regiões e Unidades da Federação**. Rio de Janeiro: IBGE, Censo Agropecuário, 2006. p. 1-777.

JUGEND, D.; SILVA, L. S. **Inovação e desenvolvimento de produtos: práticas de gestão e casos brasileiros**. Rio de Janeiro: LTC, 2013. p. 1-20.

KURESKI, R.; MOREIRA, V. R.; VEIGA, C. P. Agribusiness participation in the economic structure of a Brazilian region: analysis of GDP and indirect tax. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, 58, (3): 1-11, 2020.

MARTINS, G. *et al.* **Agro: conjuntura e cooperativismo**. Curitiba: Ocepar/Sescoop/PR, 2014.

MOREIRA, V. R.; KURESKI, R.; VEIGA, C. P. Assessment of the economic structure of Brazilian Agribusiness. **The Scientific World Journal**, 61 (244): 1-10, 2016.

NOBEL, P. S.; BARRERA, D. L. Stem water relations and wet CO<sub>2</sub> uptake for a hemiepiphytic cactus during short term drought. **Environmental and Experimental Botany**, 48 (2): 129-137, 2002.

NUNES, E. M.; SILVA, V. M.; SÁ, V. C. Assistência técnica e extensão rural (ATER): formação e conhecimentos para a agricultura familiar do Rio Grande do Norte. **Revista de Desenvolvimento Regional**, 25 (2): 857-881, 2020.

PEIXOTO, M. **Extensão rural no Brasil: uma abordagem histórica da legislação**. Brasília: Senado Federal: 2008. 27 p. (Textos para Discussão nº 48.)

SANTOS, C. M. G. *et al.* Efeito de substratos e boro no enraizamento de estacas de pitaya. **Revista CERES**, 57 (6): 795-802, 2010.

SCHNEIDER, S. Agricultura Familiar e Mercados. *In*: MARQUES, F. C.; CONTERATO, M. A.; SCHNEIDER, S. (org.). \_\_\_\_\_. **Construção de Mercados e Agricultura Familiar: desafios para o Desenvolvimento Rural**. Porto Alegre: UFRGS, 2016. 416p.

SEDES. Seção Economia e Desenvolvimento. **Procedências da Pitaia**. [S.l.]: CEAGESP, 2020.

SEHMEN, S.; OLIVEIRA, G. P. Análise da relação fornecedor e agronegócio. **Journal of Cleaner Production**, 168 (1): 1335-1347, 2017.

SILVA, J. G. Velhos e novos mitos do rural brasileiro. **Estudos Avançados**, 15 (43): 37-50, 2001.

VIEIRO, V. C.; SILVEIRA, A. C. M. Apropriação de tecnologias de informação e comunicação no meio rural brasileiro. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, 28 (1): 257-277, 2011.

### CAPÍTULO 3

Artigo científico a ser submetido à Revista Ciência e Agrotecnologia

#### **CHARACTERIZATION AND PHYSICAL-CHEMICAL ANALYSIS OF RED PITAYA FRUITS (*Hylocereus costaricensis*)**

#### **CARACTERIZAÇÃO E ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DE FRUTOS DE PITAIA VERMELHA (*Hylocereus costaricensis*)**

Ulisses Serafim<sup>1</sup>, Adriano Bortolotti da Silva<sup>2\*</sup> e Andressa Santanna Natel<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Doutorando Programa de Pós-graduação em Agricultura Sustentável, Universidade José do Rosário Vellano (UNIFENAS), parte integrante da tese. E-mail: [ulisses.serafim@unifenas.br](mailto:ulisses.serafim@unifenas.br).

<sup>2</sup> Docente Programa de Pós-graduação em Agricultura Sustentável, Universidade José do Rosário Vellano (UNIFENAS). E-mail: [adriano.silva@unifenas.br](mailto:adriano.silva@unifenas.br), [andressa.natel@unifenas.br](mailto:andressa.natel@unifenas.br). \*Autor para correspondência.

#### **ABSTRACT**

The objective of this study was to analyze the physical and chemical characteristics of pitaya fruits (*Hylocereus costaricensis*) in southern of Minas Gerais. Pitaya fruits with red pulp were randomly collected from pitaya plants with approximately 3.5 years old and planted at 3 x 2 m in the region of Divisa Nova city - MG. Fruits collected was carried out in March 2020 and the following characteristics were evaluated: diameter and length of fruits, fresh weight, number of fruits per plant, productivity, humidity, carbohydrates, ash, caloric value, quantification of lipids, proteins, minerals, vitamins, phenolic compounds and antioxidant activity. The results showed fruits with a diameter (83 mm) and fresh mass (422g). High humidity (85.5%), low carbohydrate content (9.9 g 100g<sup>-1</sup>) and low energy value (50 kcal 100g<sup>-1</sup>) were found in the fruits. Potassium was the main mineral component in the pulp of pitaya fruits. No vitamin C content was detected. The fruits showed high levels of phenolic compounds and high antioxidant activity. Red pitaya fruits should be consumed in balanced diet, and could be contributed positively to a healthy diet.



**Index terms:** production, characterization, nutritional value, dragon fruit.

## **RESUMO**

Objetivou-se, com o desenvolvimento do presente estudo, analisar as características físico-químicas de frutos de pitaia (*Hylocereus costaricensis*) no Sul de Minas Gerais. Frutos de pitaia com coloração de polpa vermelha foram coletados aleatoriamente de plantas de pitaia com aproximadamente 3,5 anos de idade, plantadas no espaçamento 3 x 2 m na região da cidade de Divisa Nova – MG. A coleta dos frutos realizou-se em março de 2020, os quais foram avaliados nas seguintes características: diâmetro e comprimento dos frutos, massa fresca, número de frutos por planta, produtividade, umidade, carboidratos, cinzas, valor calórico, quantificação de lipídeos, de proteínas, de minerais, de vitaminas, de compostos fenólicos e de atividade antioxidante. Os resultados mostraram que os frutos apresentaram diâmetro de 83 mm e massa de 422g. Encontraram-se nos frutos alta umidade (85,5%), baixo teor de carboidratos (9,9 g 100g<sup>-1</sup>) e valor energético (50 kcal 100g<sup>-1</sup>). O potássio foi o principal componente mineral na polpa dos frutos. Não foram detectados teores de vitamina C. Os frutos apresentaram elevados teores de componentes fenólicos e alta atividade antioxidante. Os frutos de pitaia vermelha devem ser consumidos em dieta equilibrada, podendo contribuir de forma positiva para uma alimentação saudável.

**Termos para indexação:** produção, caracterização, valor nutritivo, fruta do dragão.

## INTRODUÇÃO

O agronegócio fruticultura é um setor de destaque e de oportunidades. O Brasil é o terceiro maior produtor de frutas do mundo, ficando atrás apenas da China e da Índia (FAO, 2020). Esse segmento gerou 5,6 milhões de empregos em uma área plantada de dois milhões de hectares (CNA, 2017).

A pitaita pertence ao grupo de frutíferas tropicais, apresentando aparência exótica, sabor doce, polpa firme (Moreira *et al.*, 2011). Com a demanda crescente pelo fruto, a produção de pitaita pode ser uma alternativa viável para produtores rurais na diversificação de cultivos, produzindo fruta exótica que proporciona saúde e bem-estar aos consumidores. E, ainda, uma cultura que tem apresentado mercado atrativo e promissor com elevado potencial econômico e agrônômico (Le Bellec *et al.*, 2006; Yah *et al.*, 2008; Lessa, 2019). O maior número de produtores encontra-se nas regiões Sudeste (45%) e Sul (34%) do país, apresentado 79% do número total de produtores, o que totalizou 640 propriedades de pitaita (IBGE, 2017).

A pitaita é uma fruta rústica, pertencente à família *Cactaceae*, conhecida também como “fruta do dragão”, que devido às características nutricionais e funcionais vem sendo aceita e apreciada nos mercados consumidores (Junqueira *et al.*, 2002). Além disso, a fruta apresenta propriedades nutraceuticas, como capacidade de prevenir o câncer; apresenta também, compostos anti-inflamatórios, e antidiabéticos, bem como na redução dos riscos de morte por problemas cardiovasculares (Vaillant *et al.*, 2005; Sato *et al.*, 2014). Possui, ainda, alto teor de polifenóis que apresentam potencial antioxidante (Asmah *et al.* 2008; Farias *et al.*, 2014). A fruta é nutritiva, com polpa constituindo 70-80% do fruto e podendo ser consumida *in natura*, em geleias, em sucos e em doces (Gunasena *et al.*, 2007; Lima, 2013).

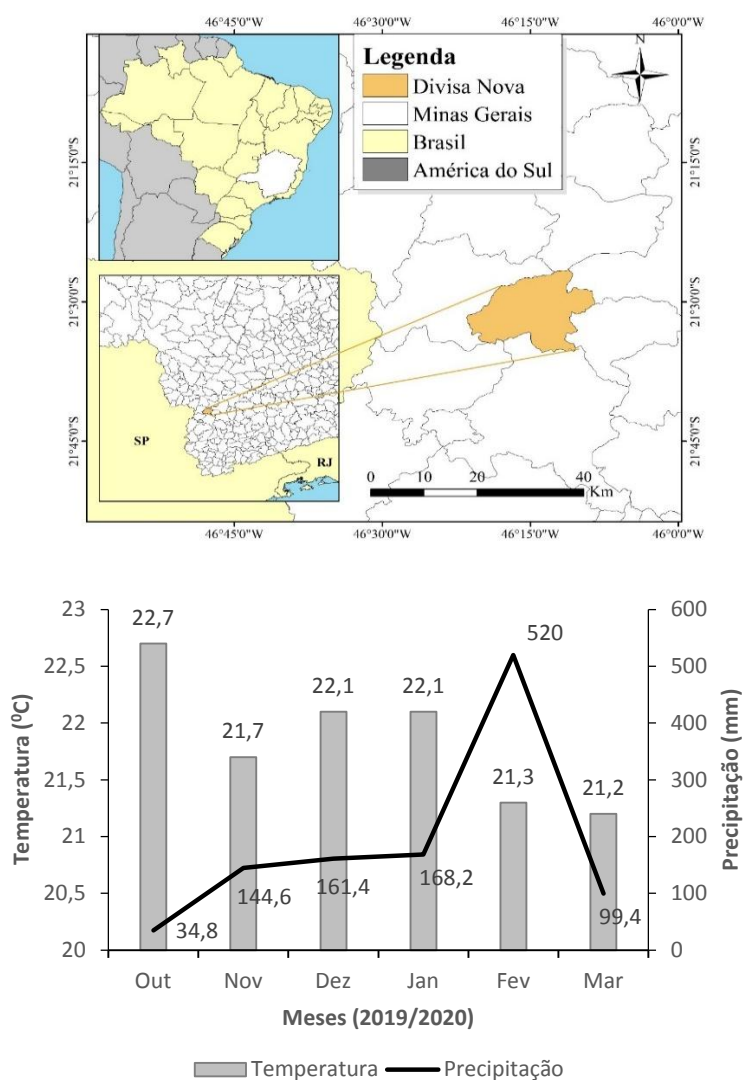
Nos frutos comercializados, as características físicas e químicas são importantes para atingir os mercados mais exigentes. Nesse contexto, o aspecto visual dos frutos, o teor de

sólidos solúveis, os açúcares e os ácidos orgânicos estão relacionados com o sabor e com a doçura da polpa (Pinto *et al.*, 2003). O tamanho do fruto é outro aspecto que o consumidor costuma a associar a um fruto saudável com características sensoriais e nutricionais desejadas (Chitarra and Chitarra, 1990).

Na indústria, os parâmetros da caracterização química, como a acidez e os sólidos solúveis, são as variáveis que mais interessam para o processamento de frutos. O teor de sólidos solúveis totais, expresso em brix, e a relação sólidos solúveis totais e acidez total titulável tem sido associado ao estágio de maturidade fisiológica dos frutos (Seymour *et al.*, 1993). Entre as características físicas, a pitiaia apresenta alta quantidade de polpa, característica interessante para o processamento do produto (Cordeiro *et al.*, 2015). Objetivou-se, com o presente trabalho, avaliar características físicas e químicas de frutos de pitiaia vermelhas (*Hylocereus costaricensis*) produzidas no Sul de Minas Gerais.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O material vegetal foi coletado junto a um produtor comercial na cidade de Divisa Nova, Minas Gerais (Figura 1A), localizada nas coordenadas geográficas: Latitude de 21° 30' 42" S e Longitude de 46° 11' 47" O, temperatura média anual (20,1° C), precipitação anual média (1.612mm), altitude (869 m), clima tropical de altitude (Cwa – Köppen), apresentado invernos amenos e secos, e verões chuvosos com temperaturas elevadas (IMMET, 2020). Os dados de temperatura e de precipitação do período de outubro de 2019 a março de 2020 encontra-se na Figura 1B.



**FIGURA 1** – Localização de Divisa Nova – MG (A); Temperatura e precipitação na região do estudo, no período de outubro/2019 a março/2020.

Para a análise do solo, realizou-se a coleta na projeção da copa e no meio da rua de cultivo, sendo coletadas 15 amostras simples, em zigue-zague, de vários pontos da gleba, misturadas em um balde, sendo retirados 300 gramas, transferido, a seguir, para um saco plástico limpo, identificado, lacrado e levado ao Laboratório de Análise de Solos da Unifenas – câmpus de Alfenas-MG.

A análise do resultado de solos realizado na projeção da copa e no meio da rua de cultivo está apresentado na Tabela 1.

**Tabela 1** – Análise química do solo da linha e entre linha de plantas coletados na área da condução do experimento.

pH	MO g kg <sup>-1</sup>	P ---mg kg <sup>-1</sup> ---	K	Ca	Mg	Al	H+Al -----cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> -----	SB	t	T	m	V
entre plantas												
5,9	35	8	173	2,8	1,4	0	2,8	4,7	4,7	7,5	0	62
entre linhas												
6,4	29	5	262	2,4	0,6	0	3,6	3,6	3,6	7,2	0	50

MO – matéria orgânica; SB – somatório de bases; t – capacidade de trocas de cátions; T- capacidade de trocas de cátions a pH 7; m – saturação de alumínio; V – saturação de bases.

Para o dimensionamento da amostra para a mensuração de apenas caracteres físicos de frutos maduros de maracujá-fedorento (*P. foetida*), seis frutos são suficientes para a estimação da média com um erro de 0,05. Se forem considerados conjuntamente caracteres físicos e químicos de frutos, são necessários no mínimo 39 frutos, assumindo-se erro de 0,10 da estimativa da média. (Schmidt *et al.*, 2017).

Para os frutos maracujás-amarelos colhidos maduros uma amostra de 20 frutos foram representativas para uma população infinita, considerando-se 95% de probabilidade e desvio de 10% em torno da média, quando empregadas para a avaliação de acidez titulável (AT), de pH, de vitamina C, de sólidos solúveis totais (SST), de açúcares redutores (AR) e de açúcares solúveis totais (AST), bem como, quando empregadas para as análises de massa dos frutos, razão comprimento/largura (Razão C/L) e rendimento em suco (RS) (Coelho *et al.*, 2011).

A amostra deste trabalho constituiu-se de 20 frutos de pitaia vermelha (*H. costaricensis*) que foram coletados em uma lavoura comercial com idade 3,5 anos e espaçamento de 3 x 2 metros, conduzidas de forma tutorada por suporte de madeira com aproximadamente 1,8 m de altura, contendo, no topo, uma estrutura circular composta de pneu de carro cortado longitudinalmente ao meio, servindo de suporte para as estruturas vegetativas (cladódios) e reprodutivas (flores e frutos) (Figura 2A).

A coleta dos frutos de pitaia vermelha (Figura 2B) realizou-se de forma aleatória no mesmo horário da manhã do dia 12/03/2020, em diferentes pontos da gleba e de diferentes pés

de plantas de pitáia na altura do terço mediano, sem preferência por determinada característica. Os frutos foram acondicionados em caixa de papelão.

Em seguida, os frutos de pitáia foram levados ao Laboratório de Alimento da Universidade José do Rosário Vellano – Unifenas, na cidade de Alfenas-MG, para serem classificados, medidos, pesados, acondicionados em embalagens plásticas novas lacradas e armazenados sob refrigeração.

No dia seguinte, as amostras foram acondicionadas em recipientes isotérmicos e levadas ao Laboratório do Centro de Tecnologia de Alimentos para serem realizadas as análises físico-químicas.



**Figura 2** – Sistema de condução, estrutura vegetativa e flores (A); fruto (B).

Os frutos utilizados foram padronizados em tamanho, cor, ausência de danos mecânicos e lavados em água corrente e secos em papel absorvente. As avaliações biométricas constaram de diâmetro (mm), de comprimento (mm) e de massa fresca dos frutos (g).

Para a caracterização físico-química, realizou-se a remoção da polpa das frutas para a determinação do teor de umidade, de cinzas, de fibra alimentar e de proteína, além de minerais (Cálcio, Ferro, Magnésio, Potássio) de acordo com AOAC (2012) e gordura bruta (IAL, 2008). A umidade foi determinada por método gravimétrico em estufa à temperatura de

105° C até peso constante (n° 920.151). O teor de cinzas foi determinado por meio de calcinação das amostras até peso constante em mufla a 550 °C (n° 940.26). A fibra alimentar total foi determinada de acordo com método enzimico-gravimétrico n° 985.29. O conteúdo de minerais, Cálcio, Ferro, Magnésio e Potássio, foram determinados utilizando o preparo da amostra por via seca. A quantificação dos minerais foi realizada em espectrômetro de emissão atômica com fonte de plasma indutivamente acoplado (n° 985.35 e 984.27).

A proteínas nas amostras foi quantificada utilizando-se o método Kjeldahl (n° 920.152), que determina o teor de N. Posteriormente, empregaram-se 6,25 como fator de conversão de nitrogênio em proteína. Para a obtenção do extrato etéreo, utilizou-se o método de hidrólise ácida prévia, utilizando o aparelho extrator Soxhlet (n° 034B).

O Valor energético, expresso em Kcal 100 g<sup>-1</sup>, foi calculado com base em Kalil (1975), Passmore *et al.* (1975) and USDA (1963), pela soma das porcentagens de proteína e de carboidratos, multiplicados pelo fator 4 (Kcal g<sup>-1</sup>), somado ao teor de lipídios totais, multiplicado pelo fator 9 (kcal g<sup>-1</sup>).

O teor de ácido ascórbico (mg 100 g<sup>-1</sup> de produto) foi determinado em cromatografia (HPLC), segundo a metodologia descrita por Arakawa *et al.* (1981) e o teor de carotenoides (mg de licopeno 100 g<sup>-1</sup> de produto), determinado na polpa da pitáia, de acordo com a metodologia descrita por Carvalho *et al.* (1992).

A capacidade antioxidante foi determinada pela redução do radical estável DPPH através da ação dos antioxidantes presentes na amostra, de acordo com Brand-Willams, Cuvelier and Berset (1995), com modificações de Kim *et al.* (2002). Já a obtenção de frações de compostos fenólicos presentes na polpa da pitáia foi realizada pelo método descrito por Kim *et al.* (2003). Os dados biométricos foram analisados por estatística descritiva composta por média e desvio padrão. Os resultados da análise bromatológica foram feitas a partir da média das triplicatas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os frutos de pitaiá apresentaram diâmetro e altura de 83,7 e 107,03 mm, respectivamente. Já a massa de frutos atingiu média de 422 g (Tabela 2). A produção de frutos foi de 9,67 kg por planta, totalizando 16.110,22 kg ha<sup>-1</sup> (Tabela 2).

**Tabela 2** – Características dos frutos, número de plantas por hectare, produção por planta e produção por hectare.

Diâmetro de frutos (mm)*	Comprimento de frutos (mm)*	Massa de frutos (g)*
83,70±6,26	107,03±9,13	422,00±67,00
Número de plantas (ha)	Produção por planta (kg)*	Produção (kg. ha <sup>-1</sup> )
1666,00	9,67±4,52	16.110,22

\*Média e o desvio padrão observados nos dados coletados.

Lessa (2019) encontrou para a espécie *H. costaricensis* o comprimento médio de 87,8 mm e Cristofoli *et al.* (2014) verificaram comprimento médio de 92,6 mm. Esses dados de comprimento estão um pouco abaixo (107,63) dos observados no presente estudo. Entretanto, a relação entre o comprimento e o diâmetro de frutos é mais importante para o mercado, ou seja, relação mais próximas ao valor 1 é indicativo de frutos mais redondos. A relação comprimento/diâmetro de frutos foi de 1,28, o que demonstra frutos pouco mais alongados do que os observados por Lessa (2019) e Cristofoli *et al.* (2014) que atingiram relações de 0,95 e 1,05, respectivamente.

A massa do fruto foi de 422 g (Tabela 2). Esse resultado concorda com os obtidos por Sato *et al.* (2014) que observaram frutos com 430 g e massa da casca com 100,62 g. Lessa (2019), trabalhando com a mesma espécie, relatou frutos com massa de 373,09 e casca com 129,69 g. A caracterização dos frutos de pitaiá, no que se refere ao tamanho e à massa, foi bem semelhante aos demais trabalhos citados na literatura. As poucas variações podem ser devidas a fatores ambientais (Cristofoli *et al.*, 2014; Sato *et al.*, 2014; Lessa, 2019; Magalhães *et al.*, 2019).



A produção por planta de pitaia foi de 9,67 kg, o que resultou em uma produção por área 16, 11 t. ha<sup>-1</sup> (Tabela 2). Bastos (2006) relatou produtividade média de 14 t. ha<sup>-1</sup> a partir do quarto ano em pomar localizado no estado de São Paulo. O potencial produtivo da pitaia é muito maior em locais que usam adubação mineral, atingindo em áreas cultivadas de Israel, a produção de 20 a 45 t. ha<sup>-1</sup> (Mizhari, 2014). Entretanto, Costa *et al.* (2015), em Lavras – MG, obtiveram produtividade média de 3,69 t. ha<sup>-1</sup>, em 1.111 plantas por hectare. Essas variações na produtividade podem estar relacionadas a fatores genéticos e ambientais, bem como ao espaçamento de plantio, ao número de plantas por cova e aos tratos culturais, principalmente à nutrição de plantas que, em condições brasileiras, é feita predominantemente via adubação orgânica.

Os frutos de pitaia, no presente estudo, apresentaram umidade e voláteis de 85,55 g 100 g<sup>-1</sup>, gordura totais (0,85 g 100 g<sup>-1</sup>), proteínas (0,76 g 100 g<sup>-1</sup>), fibra alimentar total (2,36 g 100 g<sup>-1</sup>) e carboidratos (9,96 g 100 g<sup>-1</sup>). O valor energético encontrado nos frutos foi de 50 kcal 100g<sup>-1</sup> (Tabela 3).

**Tabela 3** – Análise físico-química de frutos de pitaia. Umidade e voláteis, gorduras totais, proteínas, fibra alimentar, carboidratos e valor energético.

<b>Umidade e voláteis (g 100g<sup>-1</sup>)*</b>	<b>Gorduras totais (g 100g<sup>-1</sup>)*</b>	<b>Proteínas (g 100g<sup>-1</sup>)*</b>
85,55±0,03	0,80±0,01	0,76±0,03
<b>Fibra alimentar total (g 100g<sup>-1</sup>)*</b>	<b>Carboidratos (g 100g<sup>-1</sup>)<sup>a</sup></b>	<b>Valor energético (kcal 100g<sup>-1</sup>)<sup>b</sup></b>
2,36±0,03	9,96	50,00

\*Média e o desvio padrão observados nos dados coletados. <sup>a</sup> Calculado por 100 - (g/100g umidade + g/100g cinzas + g/100g gorduras totais + g/100g proteína + g/100g fibra alimentar total). <sup>b</sup> Calculado pela soma das porcentagens de proteína e carboidratos multiplicados pelo fator 4 (Kcal/g) somado ao teor de gorduras totais multiplicado pelo fator 9 (Kcal/g). Análises realizadas em réplicas.

Nas amostras de polpa de frutos de pitaia, constatou-se elevado teor de água (85%). Esse resultado concorda com a maioria dos resultados encontrados na literatura, os quais variaram de 85 a 89,4% (Canto *et al.*, 1993; Oliveira *et al.*, 2010; Sato *et al.*, 2014; Silva *et*

*al.*, 2017). Para os lipídeos, encontrou-se o teor de  $0,80 \text{ g } 100 \text{ g}^{-1}$  (Tabela 3), sendo esse valor, aproximadamente, 2 a 4 vezes ao que foi relatado por Silva *et al.* (2017) e Sato *et al.* (2014), respectivamente.

O teor de proteína ( $0,76 \text{ g } 100 \text{ g}^{-1}$ ) encontrado na polpa de pitáia (Tabela 3) foi semelhante aos encontrados por Sato *et al.* (2014). Quando comparado com outras frutas como abacaxi (1,47%), o teor foi inferior, sendo superior a quantidade de proteínas (0,44%) encontrada em manga (Bortolatto and Lora, 2009; Marques *et al.*, 2011). Entretanto, Le Bellec *et al.* (2006) relataram, em estudo de revisão com pitáia, que o conteúdo de proteínas pode variar de 0,3 a 1,5%, dependendo do trabalho e da metodologia utilizada, devido à interferência de betacianina e ao teor de nitrogênio nos pigmentos responsáveis pela coloração vermelha da polpa.

As fibras são importantes em uma alimentação equilibrada em função dos benefícios sobre o aparelho digestivo, da redução na absorção de glicose, do combate a doenças cardiovasculares (Pimental *et al.*, 2005). A pitáia pode ser classificada como fonte de fibras naturais apresentando teor de  $2,36 \text{ g } 100 \text{ g}^{-1}$  (Tabela 3), sendo superior a frutas como o mamão (Carvalho *et al.*, 2011).

Na polpa das frutas de pitáia, foram quantificados  $9,96 \text{ g } 100 \text{ g}^{-1}$  de carboidratos (Tabela 3). Resultados semelhantes foram encontrados por Sato *et al.* (2014). Santos (2015) encontrou o valor para a mesma espécie de pitáia deste estudo de 7,13%. Cordeiro *et al.* (2015) encontraram média de 8,79%. Os frutos de pitáia apresentam baixo valor energético ( $50 \text{ kcal } 100 \text{ g}^{-1}$ ) (Tabela 3), podendo ser empregados em diferentes dietas nutricionais de forma saudável, conforme afirmado por Sato *et al.* (2014).

As cinzas apresentaram valores de  $0,57 \text{ g } 100 \text{ g}^{-1}$  (Tabela 4). Tais valores se encontram relativamente próximos aos encontrados por Sato *et al.* (2014) ( $0,54 \text{ g } 100 \text{ g}^{-1}$ ), entretanto foram superiores aos teores aos relatados por Oliveira *et al.* (2010), que

quantificaram 0,36% de cinzas. Silva *et al.* (2017) afirmaram que as cinzas representam os minerais presentes na amostra, as quais podem variar de acordo com o manejo do solo realizado na área de produção. O conteúdo de minerais é relativamente alto para o potássio com valor de 248 mg 100 g<sup>-1</sup> (Tabela 4), sendo o íon prevalecente na amostra de frutos de pitaia. O potássio é o nutriente da qualidade, sendo responsável pela turgescência das células vegetais (Taiz and Zeiger, 2014), o que resulta em frutos mais firmes. Além do potássio, a amostra apresentou cálcio (5,90 mg 100 g<sup>-1</sup>) e ferro (0,34 mg 100 g<sup>-1</sup>). A presença de cálcio e de ferro, bem como de potássio na polpa dos frutos de pitaia, demonstra como o consumo da fruta pode ser importante fonte de minerais visando ao bem-estar e à saúde.

**Tabela 4** – Análise físico-química de cinzas, minerais, vitaminas, compostos fenólicos e atividade antioxidante nos frutos de pitaia.

Cinzas (g 100g <sup>-1</sup> )*	Cálcio (mg 100g <sup>-1</sup> )*	Ferro (mg 100g <sup>-1</sup> )*	Magnésio (mg 100g <sup>-1</sup> )*	Potássio (mg 100g <sup>-1</sup> )*
0,57±0,01	5,90±0,20	0,34±0,01	32,1±0,1	248,00±4,0
Ácido ascórbico (mg 100g <sup>-1</sup> ) <sup>a</sup>	Beta caroteno (µg 100g <sup>-1</sup> ) <sup>a</sup>	Vitamina A (UI 100g <sup>-1</sup> ) <sup>ab</sup>	Compostos fenólicos totais (mg 100g <sup>-1</sup> )* <sup>c</sup>	Atividade antioxidante (g DPPH kg <sup>-1</sup> )*
ND<0,50	ND<4,00	ND<2,00	62,73±0,71	5,34±0,22

\*Média e o desvio padrão observados nos dados coletados. <sup>a</sup> ND (não detectado). <sup>b</sup> UI (unidade internacional). <sup>c</sup> Compostos fenólicos totais expressos em ácido gálico. Análises realizadas em triplicas.

As amostras avaliadas no presente estudo não detectaram a presença de vitaminas como o ácido ascórbico (Tabela 4). Entretanto, alguns autores relataram a presença de vitamina C, sendo inferiores a 11 g L<sup>-1</sup>, enquanto outros revelam que os teores de vitamina C podem reduzir em até 50% em função do estágio de maturação e com armazenamento de apenas dois dias, estabilizando no valor de 8,5 mg 100 g<sup>-1</sup> para frutos de pitaia (Enciso *et al.*, 2011; Costa, 2015; Le Bellec *et al.*, 2006). Segundo Le Bellec (2006), outras vitaminas podem existir nos frutos de pitaia, entretanto, não foram reportados. No presente estudo não foram encontrados beta – caroteno e vitamina A (Tabela 4). A redução dos ácidos orgânicos

nos frutos de pitáia pode estar relacionada à condição de estes serem utilizados na respiração como substrato durante o amadurecimento ou durante o armazenamento (Rodrigues *et al.*, 2005).

Os frutos de pitáia (*H. costaricensis*) apresentaram compostos fenólicos (62,73 mg 100 g<sup>-1</sup>) e elevada atividade antioxidante (5,34 g DPPH kg<sup>-1</sup>) (Tabela 4). Wu *et al.* (2006) e Obenland *et al.* (2016) relataram que a pitáia vermelha compõe-se predominantemente de betacianinas que têm a mais alta atividade antioxidante, podendo também apresentar flavonoides e compostos fenólicos com substancial atividade. Esses resultados concordam em termos com os do presente estudo em que foi observada a presença de compostos fenólicos e atividade antioxidante (Tabela 4). Lessa (2019) observou alta atividade antioxidante em frutos de pitáia vermelha, sendo superior à atividade da pitáia de polpa branca.

## CONCLUSÕES

A produção de pitáia vermelha é promissora na região Sul de Minas Gerais, produzindo frutos de tamanho e com qualidade que suprem as demandas de mercado. A polpa de pitáia é rica em água e fibras e de baixo valor energético, podendo ser fonte de potássio e apresentando elevada capacidade antioxidante, o que pode contribuir de forma positiva para uma alimentação saudável.

## REFERÊNCIAS

- AOAC. Association of Official Analytical Chemists. **Official methods of analysis**, Association of official analytical chemist. 19. Ed. Washington D.C., USA: [s.n.], 2012.
- ARAKAWA, N.; OTSUKA, M.; KURATA, T.; INAGKI, C. Separative determination of ascorbic acid and erythorbic acid by high-performance liquid chromatography. **Journal Nutritional Science Vitaminology**, Japan, v. 27, p. 1-7, 1981.
- ASMAH, R.; LAILI, M. N.; MOHD FADZELLY, A. B. Free radical scavenging activity of two *Hylocereus* species (Cactaceae) and their effect on the proliferation of HeLa and MDA-MB-231 cancer cell lines. **Planta médica**, 74: 5, 2008.
- BASTOS, D. C.; PIO, R.; SCARPARE FILHO, J. A.; LIBARDI, M. N.; ALMEIDA, L. F. P. De; GALUCHI, T. P. D.; BAKKER, S. T. Propagação da Pitaya ‘Vermelha’ por estaquia. **Ciência e Agrotecnologia**, 30 (6): 1106-1109, 2006.
- BORTOLATTO, J.; LORA, J. Avaliação da composição centesimal do abacaxi (*Ananas comosus* (L.) merril) liofilizado e *in natura*. **Revista de Pesquisa e Extensão em Saúde**, 4 (1): 1-15, 2009.
- BRAND-WILLIAMS, W.; CUVELIER, M. E.; BERSET, C. Use of free radical method to evaluate antioxidant activity. **Lebensmittel – Wissenschaft und -Technologie**, 22: 25-30, 1995.
- CANTO, A.R.; ALBARADO, J. C. G.; SANTAROSA, M. G. G.; RAMOS, C.J.; GARCÍA, M. C. M.; HERNÁNDEZ, L. J. P.; LAZO, V. R.; MEDINA, L. R.; RODRÍGUEZ, R. R.; TORRES, E. T.; GARCÍA, S. V. ELOÍSA, E. Z. **El cultivo de pitahaya em Yucatan**. Yucatán: Universidad Autonoma Chapingo, 1993. 53 p.
- CARVALHO, A. V.; MATTIETTO, R. A.; ASSIS, G.T.; LOURENÇO, L. F. H. Avaliação do efeito da combinação de pectina, gelatina e alginato de sódio sobre as características de gel de fruta estruturada a partir de “mix” de polpa de cajá e mamão, por meio da metodologia de superfície de resposta. **Acta Amazonica**, 41 (2): 267-274, 2011.
- CARVALHO, P.R.N.; COLLINS, C.A.; RODRIGUEZ-AMAYA, D.B. Comparison of provitamin A determination by normal-phase gravity-flow chromatography and reversed phase high performance liquid chromatography. **Chromatographia**, 33: 133-137, 1992.
- CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras: ESAL/FAEPE, 1990. 320p.
- CNA-Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil. **Fruticultura Perspectivas 2017**. Brasília: CNA, 2017. p. 5.
- COELHO, Antonione Araujo; OLIVEIRA, Eliana M.S. de; RESENDE, Eder Dutra de; THIÉBAU, José T. Lima. Dimensionamento amostral para a caracterização da qualidade pós colheita do maracujá-amarelo. **Rev. Ceres**, 58 (1): 23-28, 2011.

- CORDEIRO, M. H. M.; SILVA, J. M. D.; MIZOBUTSI, G. P.; MIZOBUTSI, E. H.; MOTA, W. F. D. Physical, chemical and nutritional characterization of pink pitaya of red pulp. **Revista Brasileira de Fruticultura**, 37 (1): 20-26, 2015.
- COSTA, A. C.; RAMOS, J. D.; REIS-SILVA, F. O.; MENEZES, T. P.; MOREIRA, R. A.; DUARTE, M. H. Adubação orgânica e Lithothamnium no cultivo da pitaya vermelha. **Semina: Ciências Agrárias**, 36 (1): 77-88, 2015.
- CRISTOFOLI, N. L.; LIMA, C. A. R.; MOTA, A. M.; PEIXOTO, N. M.; LIMA, J. S. S.; SILVA, F. M. R.; VASCONCELOS, L. B. de T.; FIGUEIREDO, R. W. Pitaya (*H. costaricensis*): um fruto com características atrativas para a indústria de processamento. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA QUÍMICA, COBEQ, 20, 2014, Florianópolis. **Anais [...]**. Florianópolis: COBEQ, 2014. p. 2974-2979.
- ENCISO, T.O.; ZAZUETA, M.E.I.; RANGEL, M.D.M.; TORRES, J.B.V.; ROMERO, M.V.; VERDUGO, S.H. Calidad postcosecha de frutos de pitahaya (*Hylocereus undatus* haw.) cosechados en tres estados de madurez. **Revista Fitotecnia Mexico**, 34 (1): 63-72, 2011.
- FAO. **Agricultural Production**: crops. Available in: <http://www.fao.org>. Access in: 28 nov. 2020.
- FARIAS, R. M.; BARRETO, C. F.; ZANDONÁ, R. R.; ROSADO, J. P.; MARTINS, C. R. Comportamento do consumidor de frutas na região da fronteira oeste do Rio Grande Do Sul com Argentina e Uruguai. **Revista Brasileira de Fruticultura**, 36 (4): 872-883, 2014.
- GUNASENA, H. P.M.; SINGH, V. P. (eds.) **Underutilized fruit trees in Sri Lanka**. India : World Agroforestry Centre, 2007 p. 110-142.
- IAL. Instituto Adolfo Lutz. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4 ed. São Paulo: IAL, 2008.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Resultados do Censo Agropecuário 2017**. Available in: <https://censos.ibge.gov.br/agro/2017>. Access in: 05 jan. 2020.
- INMET. **Instituto Nacional de Meteorologia**. 2019/2020. Available in: <http://www.inmet.gov.br/portal/>. Access in: 02 out. 2020.
- JUNQUEIRA, K.P.; JUNQUEIRA, N.T.V.; RAMOS, J.D.; PEREIRA, A.V. **Informações preliminares sobre uma espécie de pitaya do Cerrado**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2020. 18p.
- KALIL, A.C. **Manual Básico de Nutrição**. São Paulo: Instituto de Saúde, 1975.
- KIM, D. O. *et al.* Vitamin C equivalent antioxidant capacity (VCEAC) of phenolics phytochemicals. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, 50: 3713-3717, 2002.
- KIM, D.-O.; JEONG, S.W.; LEE, C.Y. Antioxidant capacity of phenolic phytochemicals from various cultivars of plums. **Food Chemistry, Kidlington**, 81: 321-326, 2003.
- LE BELLEC, F. *et al.* Pitahaya (*Hylocereus* spp.): a new crop, a market with a future. **Fruits**, 61 (4): 237-250, 2006.

- LESSA, F.O. **Caracterização e avaliação sensorial de frutos de pitaya (*Hylocereus* spp.)**. 2019. 519 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia).- Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, 2019.
- LIMA, C. A. *et al.* Características físico-químicas, polifenóis e flavonoides amarelos em frutos de espécies de pitaias comerciais e nativas do Cerrado. **Revista Brasileira de Fruticultura**, 35 (2): 565-570, 2013.
- MAGALHÃES, D.S.; SILVA, D.M.; RAMOS, J.D.; PIO, L.A.S.; PASQUAL, M.; VILAS-BOAS, E.V.B.; GALVÃO, E. C.; MELO, E.T. Changes in the physical and physico-chemical characteristics of red-pulp dragon fruit during its development. **Scientia Horticulturae**, 253: 180-186, 2019.
- MARQUES, V. B.; MOREIRA, R. A.; RAMOS, J. D.; ARAÚJO, N. A. de; SILVA, F. O. dos R. Fenologia reprodutiva de pitaias vermelhas no município de Lavras, MG. **Ciência Rural**, 41(6): 984-987, 2011.
- MIZRAHI, Y. Vine-cacti pitayas: the new crops of the world. **Revista Brasileira de Fruticultura**, 36 (1): 124-138, 2014.
- MOREIRA, R.A; RAMOS, J.D.; MARQUES, V.B.; ARAÚJO, N.A.; MELO, P.C.; Crescimento de pitaias vermelhas com adubação orgânica e granulada bioclástica. **Ciência Rural**, 41 (5): 785-788, 2011.
- OBENLAND, D.; CANTWELL, M.; LOBO, R.; COLLIN, S.; SIEVERT, J. ARPAIA, M.L. Impact of storage conditions and variety on quality attributes and aroma volatiles of pitahaya (*Hylocereus* spp.). **Scientia Horticulturae**, 199: 15-22, 2016.
- OLIVEIRA LA, ABREU WC, OLIVEIRA CL, PINTO KM, CARVALHO GBM, BARCELOS MFP. Composição química da pitaias vermelha (*Hylocereus polyrhizus*) e branca (*Hylocereus undatus*). In. CONGRESSO DE PÓSGRADUAÇÃO DA UFLA, 19., 2010, Lavras. **Anais [...]**. Lavras: UFLA, 2010.
- PASSMORE, R; NICOL, B.M.; RAO, M.N. **Manual sobre Necessidade Nutricionales del Hombre**. Genebre: O.M.S., 1975 (Série de monografias, 61).
- PIMENTEL, C. V. M. B.; FRANCKI, V. M.; GOLLÜCKE, A. P.B. **Alimentos funcionais: introdução às principais substâncias bioativas em alimentos**. São Paulo: Ed. Varela, 2005.
- PINTO, W.S.; DANTAS, A.C.V.L.; FONSECA, A.A.O.; LEDO C; A. S.; JESUS, S.C.; CALAFANGE, P.L.P.; ANDRADE, E.M. Caracterização física, físico-química e química de frutos de genótipos de cajazeiras. **Revista Pesq. agropec. bras.**, 38, (9): 1059-1066.
- RODRÍGUEZ, D.A.R; GUTIÉRREZ, M. DEL P.P.; LASPRILLA, D.M.; FISCHER, G.; VANEGAS, J.A.G. Efecto de dos índices de madurez y dos temperaturas de almacenamiento sobre el comportamiento en poscosecha de la pitahaya amarilla (*Selenicereus megalanthus* Haw.). **Revista Facultad Nacional de Agronomía**, 58 (2): 2837-2857, 2005.
- SANTOS, A. S. **Produção de pó de pitaias vermelhas (*Hylocereus costaricensis*) via atomização *spray drying* para enriquecimento de iogurte tipo grego**. 2015. 113 p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Campus Limoeiro do Norte, 2015.

SATO, S. T. A. *et al.* Caracterização física e físico-química de pitayas vermelhas (*Hylocereus costaricensis*) produzidas em três municípios paraenses. **Journal Bioenergy and Food Science**, 1 (2): 58-70, 2014.

SCHMILDT, Edilson Romais; ALEXANDRE, Rodrigo Sobreira; SIQUEIRA, André Lucas; MAYRINCK, Livia Giro; SCHMILDT, Omar. Dimensionamento amostral para analisar caracteres físicos e químicos de frutos de maracujá-fedorento. **Rev. Ceres [online]**, 64 (2): 115-121, 2007.

SEYMOUR, G. B.; TAYLOR, J. E.; TUCKEY, G. A. **Biochemistry of fruit ripening**. London: Chapman & Hall, 1993. 454p.

SILVA, J.H.F.; SOARES, S.J.L; GOMES, G.M.S.; SOUZA, I.B.; SILVA, M.M. Caracterização físico-química e avaliação sensorial de pitaia (*Hylocereus undatus*) cultivada no agreste meridional pernambucano. **Revista brasileira de Agrotecnologia**, 7 (2): 260-265, 2017.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2014.

USDA - United States Department of agriculture. **Composition of Foods**. Washington: USDA, 1963.

VAILLANT, F.; PEREZ, A.; DAVILA, I.; DORNIER, M.; REYNES, M. Colorant and antioxidant properties of red pitahaya (*Hylocereus* sp.). **Fruits**, 60 (1): 1-7, 2005.

WU, L. C.; HSU, H. W.; CHEN, Y. C.; CHIU, C. C.; LIN, Y. I.; HO, J. A. Antioxidant and antiproliferative activities of red pitaya. **Food Chemistry**, 95: 319-327, 2006.

YAH, A.R.C *et al.* Sensorial, physical and chemical changes of pitahaya fruits (*Hylocereus undatus*) during development. **Revista Fitotecnia**, 31 (1): 1-5, 2008.



**ANEXO A****INSTRUMENTO DE COLETA DE ADADOS  
UNIVERSIDADE JOSÉ DO ROSÁRIO VELLANO – UNIFENAS**

PESQUISA SOBRE O USO DAS INFORMAÇÕES NA PRODUÇÃO DE  
PITAIA NA REGIÃO DO SUL DE MINAS GERAIS

Questionário/entrevista nº \_\_\_\_\_

Data \_\_\_/\_\_\_/2020

Alfenas-MG

2020

A pesquisa tem como finalidade conhecer as informações e técnicas utilizadas pelos produtores de Pitaia em sua tomada de decisão

1. Qual a sua idade.
  - ( ) 20 a 30 anos
  - ( ) 31 a 40 anos
  - ( ) 41 a 50 anos
  - ( ) 51 a 60 anos
  - ( ) Acima de 60 anos
2. Qual o seu nível de instrução?
  - ( ) Ensino Fundamental Incompleto
  - ( ) Ensino Fundamental Completo
  - ( ) Ensino Médio Incompleto
  - ( ) Ensino Médio Completo
  - ( ) Ensino Superior Incompleto
  - ( ) Ensino Superior Completo
3. Qual a sua situação em relação à propriedade que o(a) senhor(a) explora?
  - ( ) Proprietário
  - ( ) Arrendatário
  - ( ) Parceiro
4. O que te levou a investir neste novo ramos?

- 
5. Você fez algum plano de negócio antes de entrar neste ramo?

( ) Sim      ( ) Não

6. Qual seu conhecimento sobre legislações:

Legislação	Conhecimento	
	Sim	Não
Ambiental		
Comercial		
Trabalhista		
Tributária		
Fiscal		

7. Você participa de cursos de capacitação técnica?

( ) Não      ( ) Esporadicamente      ( ) Frequentemente

**8. Qual a sua principal forma de acesso à informação? (marque até 2 categorias de resposta).**

- TV
- Rádio
- Jornais
- Revistas
- Internet
- Assistência técnica (Emater e entidades privadas)

Outros \_\_\_\_\_

**9. VOCÊ TEM ACESSO À INFORMAÇÃO SOBRE PREÇOS EM OUTROS MERCADOS DE COMERCIALIZAÇÃO?**

- Sim
- Não

**10. QUAL A SUA PRINCIPAL FORMA DE ACESSO À INFORMAÇÃO DE PREÇOS MERCADOS DA? (marque até 3 categorias de resposta).**

- Ceasa/MG Painel de preços
- Internet
- Telepreço rural
- Não acesso

Outros \_\_\_\_\_

**11. EM SEU TRABALHO QUAL A SUA PRINCIPAL FONTE DE ORIENTAÇÃO TÉCNICA? (marque até 3 categorias de resposta).**

- Agrônomo particular
- Vizinhos/amigos
- Cooperativas/associações
- Sindicatos rurais
- Órgãos do governo (Emater-MG)
- Internet
- Representantes comerciais/comerciante
- Experiência própria

**12. VOCÊ RECEBE ASSISTÊNCIA TÉCNICA?**

- Não
- Esporadicamente
- Frequentemente

**13. DE QUE FORMA VOCÊ FAZ O CONTROLE DOS NEGÓCIOS DA SUA PROPRIEDADE**

- Não faz anotações

- Faz poucas anotações
- Faz anotações desde o investimento até a venda da produção
- Faz controle anotando todas as entradas e saídas e utiliza essas informações para tomada de decisão

**14. EM RELAÇÃO AO ACOMPANHAMENTO DA PRODUÇÃO, COM RELAÇÃO A CUSTOS, PRODUTIVIDADE, COMERCIALIZAÇÃO, PREÇOS, ETC. O QUE VOCÊ ADOTA PARA GERENCIAMENTO?**

- Programa de computador
- Caderneta
- Empresa especializada
- Profissional especializado
- Não faz

**15. QUAIS SÃO SEUS MAIORES CLIENTES HOJE, POR ORDEM DE IMPORTÂNCIA? (marque até 3 categorias de resposta).**

- Restaurantes/bares/hotéis/lanchonetes
- Supermercados (independentes)
- Grandes redes de supermercados (Carrefour, Ela, BH etc.)
- Governo (PAE, PNAE, PAA etc.)
- Distribuidor
- Sacolão/varejão
- Feiras
- Entrega direta
- Atacadistas de CEASA.

**16. QUAL O PRINCIPAL TIPO DE VEÍCULO QUE VOCÊ USA NO TRANSPORTE DE SEUS PRODUTOS? (marque até 2 categorias de resposta).**

- Carro
- Caminhonete
- Caminhão aberto
- Caminhão-baú
- Veículo refrigerado

**17. QUAL SUA PERSPECTIVA EM RELAÇÃO AOS NEGÓCIOS NAS PRÓXIMAS SAFRAS?**

- Irão se manter
- Irão melhorar
- Irão piorar

**18. QUE FATORES ESTÃO IMPEDINDO A MELHORIA DA SITUAÇÃO DOS SEUS NEGÓCIOS?**

- ( ) Nenhum  
 ( ) Falta de clientes  
 ( ) Falta de espaço físico  
 ( ) Escassez de mão de obra  
 ( ) Custo financeiro de produção  
 ( ) Concorrências no próprio setor

Outros \_\_\_\_\_

**19. QUAIS ORIENTAÇÕES SERIAM ÚTEIS PARA MELHORAR SEU NEGÓCIO?**

**(marque até 3 categorias de resposta).**

- ( ) Análise de solo/adubação do solo  
 ( ) Técnicas de conservação da água e do solo  
 ( ) Clima/tempo  
 ( ) Técnicas de cultivo  
 ( ) Serviços de crédito rural  
 ( ) Manejo integrado de pragas e doenças  
 ( ) Orientações sobre comercialização  
 ( ) Orientações sobre técnicas de gestão

**20. QUAL A PRINCIPAL FONTE DE RECURSOS VOCÊ UTILIZA PARA COBRIR SUAS DESPESAS DE INVESTIMENTO?**

- ( ) Recursos próprios  
 ( ) Recursos de crédito rural (Pronaf, Finame etc.)  
 ( ) Cooperativas de crédito  
 ( ) Outras fontes

**21. QUANTAS PESSOAS VOCÊ TEM VINCULADA À SUA ÁREA DE PRODUÇÃO?**

Na produção de Pitais	
Na propriedade rural	

**22. EM RELAÇÃO AOS EQUIPAMENTOS MECANIZADOS QUE VOCÊ FAZ USO, ELES SÃO:**

- ( ) Próprios ( ) Alugados

**23. EM RELAÇÃO AO SISTEMA DE IRRIGAÇÃO, QUAL VOCÊ ADOTA? (marque até 3 categorias de resposta).**

- Aspersão
- Superfície
- Gotejamento
- Microaspersão

Outros \_\_\_\_\_

**24. FAZ ANÁLISE DE SOLO?**

- Não       Esporadicamente       Frequentemente

**25. UTILIZA ADUBAÇÃO QUÍMICA (NPK E OUTROS)?**

- Não       Esporadicamente       Frequentemente

**26. VOCÊ ADQUIRIU E ADQUIRI PLANTA CERTIFICADA OU SELECIONADA?**

- Não       Esporadicamente       Frequentemente

**27. VOCÊ PRODUZ AS MUDAS PARA TRANSPLANTIO?**

- Não       Esporadicamente       Frequentemente

**28. QUAL (IS) A(S) CULTIVAR(ES) QUE VOCÊ MAIS UTILIZA?**

\_\_\_\_\_

**29. QUAIS AS PRÁTICAS CONSERVACIONISTAS DE CARÁTER VEGETATIVO VOCÊ UTILIZA? (marque até 2 categoria de resposta).**

- Cobertura viva,
- Cobertura morta,
- Cordão vegetativo
- Não utiliza nenhuma prática conservacionista.

**30. COMO É FEITO O CONTROLE DAS PLANTAS DANINHAS (INVASORAS) NA ÁREA CULTIVADA?**

- Capina manual       Uso de herbicidas       Usam os dois controles

**31. TENDO EM VISTA AS TENDÊNCIAS ATUAIS DO MERCADO DE ALIMENTOS, QUAIS PRÁTICAS VOCÊ PRETENDE ADOTAR? (marque até 3 categorias de resposta).**

- Orgânicos
- Ambiente protegido (plasticultura)
- Manter como está

Outros \_\_\_\_\_

**32. ANTES DE INICIAR SUA PRODUÇÃO DE PITAIA, VOCÊ FEZ UM PLANEJAMENTO DA ATIVIDADE (ANÁLISE DE OPERACIONAL)?**

- Sim       Não

Caso afirmativo:

Onde recebeu orientações para fazê-lo?

---

**33. ANTES DE ENTRAR NO RAMO DA PITAIA, VOCÊ FEZ UMA ANÁLISE DE MERCADO?**

( ) Sim ( ) Não

Caso afirmativo:

Onde recebeu orientações para fazê-lo?

---

**34. ANTES DE ENTRAR NO RAMO DA PITAIA, VOCÊ FEZ UMA ANÁLISE FINANCEIRA?**

( ) Sim ( ) Não

Caso afirmativo:

Onde recebeu orientações para fazê-lo?

---

**35. ANTES DE ENTRAR NO RAMO DA PITAIA, VOCÊ FEZ UMA ANÁLISE DE MARKETING?**

( ) Sim ( ) Não

Caso afirmativo:

Onde recebeu orientações para fazê-lo?

---

**36. COMO VOCÊ PROCURA DECIDIR A VENDA SEU PRODUTO NO MERCADO (4 P'S)?**

**Com relação ao Preço:**

Valor como é estabelecido \_\_\_\_\_

Prazo \_\_\_\_\_

Formas de Pagamento \_\_\_\_\_

Promoção e descontos \_\_\_\_\_

**Com relação ao Produto:**

Qualidade do Produto \_\_\_\_\_

Variedade do Produto \_\_\_\_\_

Tamanho do Produto \_\_\_\_\_

Embalagem p/ o Produto \_\_\_\_\_

Marca no Produto \_\_\_\_\_

**Com relação a Praça:** (logística de distribuição)

Onde é ofertado \_\_\_\_\_

Transporte \_\_\_\_\_

**Com relação à Promoção (estratégias de divulgação):**

Propaganda \_\_\_\_\_

Canais de divulgação \_\_\_\_\_

Marketing Direto \_\_\_\_\_

**37. QUAIS TÉCNICAS PÓS-COLHEITA VOCÊ UTILIZA? (marque até 2 categoria de resposta).** Classificação do produto Rotulagem Caixa de papelão nova Caixa de madeira nova Caixa plástica**38. EM RELAÇÃO À PRODUÇÃO, ELA É DIVERSIFICADA?** Sim       Não

Se sim, quais são as culturas?

\_\_\_\_\_

**39. ENTRE AS CULTURAS, QUAL DELAS É A MAIS IMPORTANTE PARA O SEU NEGÓCIO?**

\_\_\_\_\_

**40. QUAL A ÁREA DESTINADA PARA ESSA CULTURA, E QUAL O VOLUME DE PRODUÇÃO?**

\_\_\_\_\_

Muito obrigado!

OBS: SE POSSIVEL, GOSTARÍAMOS QUE DEIXASSE SEU DADOS PARA EVENTUAIS CONTATOS:

NOME: \_\_\_\_\_

CIDADE: \_\_\_\_\_ ESTADO: \_\_\_\_\_

TELEFONE : (\_\_\_\_\_) \_\_\_\_\_

e-mail: \_\_\_\_\_