



WYARA EMILY ROSA PEREIRA

**ANÁLISE SENSORIAL DE FRUTOS DE PITAYA
EM DIFERENTES ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO**

**LAVRAS - MG
2022**

WYARA EMILY ROSA PEREIRA

**ANÁLISE SENSORIAL DE FRUTOS DE PITAYA
EM DIFERENTES ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO**

Monografia apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Agronomia, para obtenção do título de Bacharel.

Dr. Filipe Almendagna Rodrigues
Orientador

Dr^a Deniete Soares Magalhães
Orientadora

**LAVRAS - MG
2022**

WYARA EMILY ROSA PEREIRA

**ANÁLISE SENSORIAL DE FRUTOS DE PITAYA
EM DIFERENTES ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO**

Monografia apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Agronomia, para obtenção do título de Bacharel.

APROVADA em 19 de abril de 2022.

Dr. Filipe Almendagna Rodrigues UFLA
Dr^a Deniete Soares Magalhães UFLA
Dr^a Vytoria Piscitelli Cavalcanti UFLA

Dr. Filipe Almendagna Rodrigues
Orientador

Dr^a Deniete Soares Magalhães
Orientadora

**LAVRAS - MG
2022**

AGRADECIMENTOS

Dedico este trabalho primeiramente a Deus que nunca me abandona e sempre me fortalece.

Aos meus pais, Janete e Ilton, por todo apoio e por nunca medirem esforços para me amparar.

Ao meu namorado por todo amor e paciência durante toda minha jornada acadêmica.

Às amigas que fiz durante minha graduação, em especial a Lilian, que se tornou minha família em Lavras.

À minha avó Tereza (*in memoriam*) e meu avô Antônio Rosa, por me criar, me amar e estar sempre ao meu lado.

A todos servidores e colaboradores da UFLA pelos trabalhos prestados.

Aos meus professores que foram de suma importância neste processo, e que me proporcionaram algo que ninguém nunca me tirará: o conhecimento.

Ao meu orientador Dr. Filipe Almendagna Rodrigues e minha orientadora Dr^a Deniete Soares Magalhães, pela paciência e disponibilidade de me auxiliarem durante o presente trabalho.

“O segredo do sucesso é a constância do propósito”.

Benjamin Disraeli

RESUMO

PEREIRA, Wyara Emily Rosa. **Análise sensorial de frutos de pitaya em diferentes estádios de maturação**. 2022. Monografia (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

A pitaya possui sabor agradável, rica em fibras, substâncias antioxidantes e nutracêuticas, trazendo diversos benefícios para a saúde humana. A época de colheita dos frutos está relacionada diretamente com a qualidade dos mesmos na pós-colheita, pois é uma frutífera não climatérica. Por este motivo, é importante que a colheita seja realizada na época correta. Normalmente, os frutos são colhidos com a coloração da casca vermelha, intermediária ou até mesmo verde. Sabendo que o consumidor brasileiro, prioriza a boa aparência dos frutos para consumo in natura, e que o produtor não tem seguido um padrão para a colheita dos frutos de pitaya, o objetivo deste trabalho foi determinar qual melhor ponto de colheita dos frutos de pitaya de acordo com as preferências sensoriais do consumidor. Foram avaliadas a aparência interna, sabor, aroma, impressão global destes e aparência externa, cor e impressão global, sendo utilizado 100 provadores não treinados na faixa etária entre 18 e 60 anos. Cada provador realizou a avaliação sensorial de amostras do fruto in natura, ofertadas separadamente em copos descartáveis de 50 mL e codificados. Os provadores foram orientados a avaliar as amostras em uma escala hedônica, variando de 1 a 9 pontos, referentes aos termos hedônicos: 1 – “desgostei extremamente” e 9 – “gostei extremamente”. Para avaliação externa dos frutos, verificou-se que existe interação entre cor, aparência e impressão global, onde a preferência é por frutos com coloração da casca avermelhada acima de 75% (tratamento 4) avaliados na época 1 e para frutos com 50 a 75% de coloração avermelhada na casca (tratamento 3) avaliados na época 2. Analisando aspectos internos dos frutos como aparência, aroma, sabor e impressão global, os melhores resultados foram dos frutos avaliados no tratamento 4 na época 1, e tratamento 3 na época 2, mostrando que o tempo de armazenamento destes foi importante para estabilização de compostos químicos. Conclui-se que o melhor ponto de colheita para frutos de pitaya é quando a coloração avermelhada da casca se apresentar acima de 75%, para consumo no mesmo dia da colheita. E para frutos de pitaya que serão consumidos 3 dias após a colheita o melhor ponto para colher é quando os mesmos apresentam mais que 50% e menos que 75% da casca com coloração avermelhada.

Palavras-chave: *Hylocereus undatus*. Colheita de frutos. Maturação de frutos. Coloração de frutos.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Grau de coloração de frutos de pitaya nos tratamentos e épocas de avaliação.	11
--	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Análise da aparência dos pedaços do fruto in natura em relação aos tratamentos e épocas.....	13
Tabela 2. Análise do aroma dos pedaços do fruto in natura em relação aos tratamentos e épocas.....	14
Tabela 3. Análise do sabor dos pedaços do fruto in natura, relação entre os tratamentos e as épocas.....	14
Tabela 4. Análise da impressão global dos pedaços do fruto in natura, relação entre os tratamentos e as épocas.	15
Tabela 5. Análise da cor dos frutos inteiros in natura, relação entre os tratamentos e as épocas.	16
Tabela 6. Análise da aparência dos frutos inteiros in natura, relação entre os tratamentos e as épocas.....	17
Tabela 7. Análise da impressão global dos frutos inteiros in natura, relação entre os tratamentos e as épocas.....	18

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	3
2.1 A cultura da Pitaya	3
2.2 Benefícios nutricionais e medicinais	4
2.3 Cultivo de Pitaya.....	5
2.4 Colheita e manejo dos frutos.....	6
2.5 Qualidade de frutos.....	7
2.6 Análise sensorial.....	8
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	10
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	13
5 CONCLUSÕES	20
REFERÊNCIAS	21

1 INTRODUÇÃO

A pitaya ou pitaia é uma frutífera, pertencente à família Cactaceae, conhecida como “Fruta do Dragão”, devido ao seu exterior escamado (PITAYA DO BRASIL, 2022). As cactáceas são espécies que se adaptam ao novo ambiente, sendo capazes de tolerar a seca, calor, solos com baixa fertilidade e até mesmo o frio. Por serem plantas de metabolismo CAM, seus tecidos de captação de dióxido de carbono se abrem no período noturno e se fecham durante o dia, reduzindo a perda de CO₂ e água significativamente (LUDERS E MCMAHON, 2006).

Na família Cactaceae encontra-se cerca de 35 espécies com potencial de cultivo para utilização na alimentação humana e animal, destacando as espécies que pertencem aos gêneros *Selenicereus*, *Hylocereus*, *Leptocereus*, *Cereus*, *Opuntia*, *Myrtilloactos*, *Escontria* e *Stenocereus* (Mizrahi et al., 1997).

O cultivo da pitaya tem sido favorecido com aumento crescente no consumo de frutos exóticos mundialmente (MENEZES, 2015), graças à procura cada vez maior por uma alimentação saudável, com diversidade de frutas e verduras (SILVA, 2011).

Pitaya é uma frutífera nutritiva, com grande diversidade de usos. O fruto é constituído de 70 a 80% de polpa, podendo ser consumido tanto *in natura*, quanto em produtos industrializados, tais como: sorvetes, sucos, geleias, doces e caldas, além do preparo de chás e sopas utilizando suas flores (GUNASENA et al. 2007).

Os frutos possuem propriedades medicinais, sendo ricos em antioxidantes, conhecidos por prevenir câncer e diabetes, também neutralizam substâncias tóxicas, como metais pesados, reduzem o colesterol e pressão sanguínea, e ainda são ricos em fósforo e cálcio (GUNASENA et al. 2007).

Testes de aceitabilidade são essenciais para apontar possíveis melhorias na qualidade do produto e também avaliar seu potencial mercadológico (LANZILLOTTI; LANZILLOTTI, 1999; OLIVEIRA; RODRIGUES, 2010).

De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 1993), define-se análise sensorial como sendo uma disciplina utilizada para medir, analisar e interpretar as reações percebidas pelos sentidos da visão, olfato, paladar, tato e audição, a respeito das características dos alimentos.

É notório que a qualidade sensorial do alimento e a manutenção desta favorecem a fidelidade do consumidor ao produto em um mercado que se apresenta cada vez mais exigente (TEIXEIRA, 2009).

Considerando que o consumo de frutos exóticos tem aumentado nos últimos anos, manifestando interesse em escala comercial, tanto para produtores quanto consumidores (CATUXO, 2019), e que informações sobre o ponto de colheita dessa frutífera ainda são escassas, o objetivo do trabalho foi determinar qual melhor ponto de colheita dos frutos de Pitaya de acordo com as preferências sensoriais do consumidor.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A cultura da Pitaya

As espécies pertencentes à família Cactaceae são originárias da América do Norte, Central e do Sul, sendo amplamente distribuídas, desde áreas costeiras a altas montanhas, e em florestas tropicais (LUDERS, 2006).

Hylocereus é um gênero de hábito de liana, perene, com extensa distribuição mundial e englobam as espécies frutíferas conhecidas como pitaya. Esta espécie se originou na América Tropical e Subtropical e é pertencente ao grupo de frutíferas tropicais consideradas promissoras para o cultivo em larga escala comercial (NUNES, 2014).

As características diversas da pitaya são expressas de acordo com a espécie, dentre as quais *Hylocereus undatus* (Haw.) Britton e Rose com frutos de casca vermelha e polpa branca, *Hylocereus costaricensis* é caracterizada por apresentar frutos de casca vermelha e polpa vermelha, *Selenicereus megalanthus* (K. Schum ex Vaupel) frutos de casca com coloração amarela com espinhos e sua polpa se apresenta branca e *Selenicereus setaceus* (Rizz.) em que seus frutos são de casca com coloração avermelhada com espinhos e polpa esbranquiçada (DE LIMA, 2014).

No Brasil a pitaya tem sido considerada uma frutífera exótica, apesar de serem encontradas espécies de pitaya nativas no Cerrado e matas de transição, como as espécies do gênero *Selenicereus* e *Hylocereus*, dentre elas *S. setaceus*, conhecida de modo popular como pitaya-do-cerrado ou “saborosa” (JUNQUEIRA et al., 2002).

Atualmente as principais espécies de Pitaya comercializadas são de casca vermelha (*Hylocereus undatus*) e amarela (*Selenicereus megalanthus*) (DONADIO, 2009).

Hylocereus undatus, ou pitaya de casca vermelha e polpa branca, é descrita como sendo uma planta terrestre ramificada, com ramos trialados, com pouco mais de 20 cm em média de comprimento e 5 a 7 cm de diâmetro, de coloração esverdeada ou grisácea com o envelhecer, com bordos agudos, crenados e córneos. Nos talos, há aréolas, de 2 a 3cm de diâmetro, distantes de 3 a 5 cm entre si, com 3 a 6 espinhos de 1 a 4 mm de comprimento em cada aréola, sub-aladas com base dilatada em um bulbo. Apresentando flores laterais, de hábito noturno, com 20 a 35 cm de comprimento, cor branca, são completas e exalam perfume

ao abrir a noite, quando são polinizadas por insetos. Possuem estames numerosos. As sépalas são de cor verde-clara. Possuem pólen abundante amarelo (DONADIO, 2009).

O fruto é caracterizado como sendo baga, geralmente oblongo a oval, com 10 a 12 cm de diâmetro. Coloração variando de avermelhadas a amareladas com brácteas protegendo o fruto, em algumas espécies contém espinhos. Cor da polpa varia de branca a vermelha, com massa variando de 60 a 160 g, com numerosas sementes, obovadas, medindo de 2 a 3 mm bem distribuídas. (REZENDE, 2017).

A polpa constitui cerca de 70-80% do fruto e pode ser consumida na sua forma natural, ou em diversos produtos industrializados, como sucos, caldas, doces, sorvetes e geleias (DE LIMA, 2014), apresentando valor nutritivo e medicinal.

2.2 Benefícios nutricionais e medicinais

Os consumidores têm incluído frutos frescos em suas dietas buscando uma alimentação mais saudável, rica em nutrientes e compostos bioativos (fitoquímicos) com efeitos fitoterápicos. Os compostos bioativos são substâncias que apresentam ações biológicas, como propriedades antioxidantes, prevenção de diversas doenças como complicações circulatórias e respiratórias, úlceras e acidez estomacal, câncer e Mal de Alzheimer e retardo do envelhecimento, destacando entre eles as vitaminas, compostos fenólicos e pigmentos naturais (NUNES, 2014).

A pitaya está entre os alimentos com maior composição de antioxidantes, que auxiliam na eliminação de radicais livres (SASSAKI, 2018). De modo geral, dentre os diversos benefícios nutricionais da pitaya, pode-se destacar a sua composição que além de ser rica em flavonoides e vitamina C, também se destaca em vitaminas do complexo B (B1, B2, B3), fósforo, cálcio, proteínas, ferro, fibras e niacinas. Auxiliando na prevenção de diabetes, devido suas fibras que ajudam a manter os níveis de açúcar no sangue estáveis.

As sementes presentes no fruto de pitaya são fontes de ácidos graxos ômega-3 e ômega-6, que auxiliam na saúde cardiovascular (SASSAKI, 2018). Além de conterem um óleo com efeito relaxante, destacando-se por reduzir os níveis de colesterol total e o colesterol de baixa densidade (LDL) em humanos e apresenta proporções elevadas de lipídeos funcionais. E também é utilizado como corante natural em indústrias alimentícias (NUNES, 2014).

A casca do fruto pode ser utilizada como agente espessante em cremes hidratantes ou como corante natural em bebidas (DE LIMA, 2014).

2.3 Cultivo de Pitaya

No cultivo da pitaya necessita-se de cobertura contra a incidência direta dos raios solares, pode-se utilizar tela de propileno com 50% ou 75% de luminosidade (CAVALCANTE, 2008). De acordo com Ruths (2017), as espécies de pitaya *Selenicereus setaceus*, *H. undatus* e *H. polyrhizus* são fotoblásticas positivas, ou seja, as sementes desta espécie germinam por ação da luz.

Pode ser propagada via seminífera ou vegetativa. Destacando-se o método vegetativo, por apresentar maior uniformidade do pomar e não apresenta início tardio de produção, se comparado à propagação seminífera. Além disso, é comum a utilização de materiais residuais da poda para propagação da pitaya por estaquia, caracterizando-se um método de baixo custo, fácil manuseio, elevado percentual de enraizamento e de brotação das estacas (REZENDE, 2019).

Estacas mais jovens apresentam em média 35% mais raízes que as estacas mais velhas. Os segmentos que apresentam ramos inteiros e maiores apresentam melhores características agronômicas e desenvolvimento mais acelerado (REZENDE, 2019).

Segundo Lima (2013), a pitaya é uma planta rústica pertencente ao grupo de frutíferas tropicais, e de acordo com Donadio (2009), a pitaya adapta-se a regiões com temperaturas entre 18 a 26°C e altitude entre 0 até 1.850 m, podendo-se adaptar bem em climas subtropicais até áridos.

Apesar de sua rusticidade, a pitaya não suporta temperaturas acima de 38°C ou abaixo de 4°C, sendo também sensível à geada. Já a umidade não é um fator limitante para a cultura, pois a mesma não apresenta alta exigência hídrica, necessitando de pluviosidade variando de 650 a 1500 mm por ano. O solo ideal para cultura, apresenta pH entre 5,5 e 6,5, com riqueza de matéria orgânica, textura solta e bem drenados (REZENDE, 2019).

A composição química e os teores de nutrientes das espécies de cactáceas variam de acordo com fatores edáficos do local de cultivo, idade da planta e estação do ano (STINTZING; CARLE, 2005).

2.4 Colheita e manejo dos frutos

A pitaya é um fruto não climatérico, ou seja, deve ser colhido quando atinge sua maturidade fisiológica (REZENDE, 2017). Os frutos de pitaya de coloração avermelhada desenvolvem-se rapidamente e aos 41 dias após a antese os frutos estão com maior massa e coloração vermelha na casca mais intensa, polpa menos firme, maiores teores de sólidos solúveis e menor acidez (MENEZES, 2015). Já os frutos de coloração amarela levam em torno de seis meses para atingir a maturidade (DONADIO, 2009).

Durante a colheita dos frutos é necessário que os trabalhadores utilizem luvas e vestimentas adequadas para não se ferirem com os espinhos. A colheita é um processo sensível, pois é realizada manualmente, utilizando-se tesoura para cortar o pedúnculo do fruto. De dezembro a maio se concentra o período de produção (REZENDE, 2019).

Após a colheita, os frutos de pitaya possuem tempo de comercialização de até dez dias, sem uso de tratamento químico. Quanto menores os teores de sólidos solúveis na polpa dos frutos de pitaya, maiores são o tamanho e a massa destes frutos (DE LIMA, 2014).

No mercado de frutíferas, tem-se ampla diversidade e disponibilidade de produtos de pitaya, porém sua comercialização é limitada devido ao fato de serem de alta perecibilidade. Deste modo, considera-se que as perdas pós-colheita começam na colheita e seguem por toda cadeia produtiva. A colheita deve ser feita com muito cuidado para evitar danos mecânicos, que podem afetar a aparência e integridade destes frutos e servir como porta de entrada para contaminação biológica, sendo assim, é de suma importância higiene adequada, eliminando produtos danificados ou deteriorados. Deve se levar em consideração o estágio de maturidade do fruto, pois caracteriza um dos principais fatores que afetam a qualidade do produto (CENCI, 2006).

Após a colheita dos frutos, deve ser feita a seleção rigorosa por maturação, tamanho, forma, além da remoção de produtos injuriados. Este processo permite a padronização, que facilita o manuseio de grandes quantidades, apresentando menores perdas, produção mais rápida e conseqüentemente melhor qualidade (CENCI, 2006).

2.5 Qualidade de frutos

A cultura da pitaya despertou o interesse dos produtores devido à grande aceitação e valorização do fruto no mercado consumidor, pois além de suas propriedades nutricionais e funcionais, a pitaya apresenta polpa firme, sabor doce e suave (DE LIMA, 2014).

As características físicas e químicas dos frutos são de suma importância para seu valor comercial. O aspecto visual dos frutos está relacionado com as características físicas e as características químicas, como os sólidos solúveis e acidez titulável, estão relacionadas com o sabor do fruto, incluindo, principalmente, os açúcares e ácidos orgânicos da polpa (DE LIMA, 2014).

As espécies de Pitaya se diferenciam pelas características físicas e químicas, formato, presença ou ausência de espinhos, coloração da casca e da polpa, assim como o teor de sólidos solúveis e pH (Lima et. al., 2014).

O teor de sólidos solúveis totais (SST) é o fator que tem sido estudado e utilizado para indicar qualidade de frutos e é definido como a porcentagem de sólidos solúveis no suco, extraído da polpa (MENEZES, 1996 citado por GRANGEIRO, 1999).

Na pós-colheita, é desejável que os frutos apresentem alto teor de sólidos solúveis, pois estes altos níveis resultam em maior rendimento e menores custos para a fabricação de produtos industrializados. Em conjunto, a acidez dos frutos é de suma importância para a sua classificação pelo sabor (MARTELETO, 1980 citado por RAMOS, 2010).

Frutos frescos apresentam, em geral, baixos valores de acidez total (2,4 a 3,4%) e sólidos solúveis entre 7,1 e 10,7°Brix (CAVALCANTE, 2008).

De acordo com Lima (2014), nos frutos de pitaya os teores de sólidos solúveis são maiores nas porções medianas e centrais e valores referentes ao diâmetro do fruto, massa da polpa, massa da casca e massa total do fruto são inversamente proporcionais às quantidades de sólidos solúveis das partes superior, mediana e inferior dos mesmos.

A qualidade dos alimentos tem sido cobrada pelos consumidores, que buscam alimentos saudáveis, mais nutritivos, sensorialmente atraentes e que sejam produzidos de forma sustentável (NETO, 2006).

Os atributos que compõe o conceito de qualidade de frutos são a aparência visual determinada pelo frescor, cor, defeitos e deterioração, a textura que consiste na firmeza, resistência e integridade do tecido, além dos atributos de sabor, aroma, valor nutricional e

segurança do alimento. Tratando da saúde do consumidor, é de suma importância atentar-se também para a qualidade microbiológica e presença de contaminantes químicos, que são fatores decisivos como critério de compra por parte do consumidor (NETO, 2006).

2.6 Análise sensorial

A análise sensorial é a ciência interdisciplinar em que avaliadores utilizam os sentidos do corpo humano (a visão, o olfato, o paladar, a audição e o tato) para mensurar as características sensoriais e a aceitabilidade de produtos alimentícios dentre outros materiais (WATTS et al., 1992, citado por LANZILLOTTI, 1999).

Os métodos sensoriais são baseados em respostas aos estímulos, produzindo sensações cuja suas dimensões são: duração, extensão, intensidade, qualidade, desprazer e prazer. Pode-se medir os estímulos através de métodos físicos e químicos, e as sensações são medidas por processos psicológicos (LANZILLOTTI, 1999).

A percepção das características sensoriais de alimentos se inicia com a aparência, seguindo para aroma/odor, posteriormente consistência/textura, e por fim sabor/gosto/sensações (se apresenta características adstringentes, picantes etc.). Destaca-se atualmente o interesse dos pesquisadores em investigar os alimentos levando em conta a avaliação do consumidor, pois este é o principal indivíduo envolvido no processo. Desta forma, o foco está em realizar o processo de percepção não com avaliadores treinados, que conseguem distinguir os atributos sensoriais que se sobrepõe, mas sim com consumidores, pois é ele quem consome, gosta do produto (ROSIRE DELIZA, 2017).

A aparência é o único atributo em que se pode basear a decisão de compra. Dentre suas características destaca-se a cor, pois pode atrair ou não o consumidor, quando se tem alterações na cor do produto, pode ser indícios de deterioração. Além de seu tamanho, forma e textura da superfície. Assim como a aparência, o odor/aroma também pode atrair ou repelir o consumidor. O aroma é detectado quando os compostos voláteis são inalados e percebidos pelo sistema olfatório. (ROSIRE DELIZA, 2017).

Devido a sua interação com setores como o controle de qualidade, estudo de vida útil e desenvolvimento de produtos, a avaliação sensorial tornou-se uma ferramenta indispensável na indústria alimentícia (ROSIRE DELIZA, 2017). Além da sua aplicação em estudos sobre desenvolvimento de processos e armazenamento (LANZILLOTTI, 1999).

Para medir a qualidade dos alimentos, a análise sensorial é amplamente utilizada, indicando a preferência do consumidor, diferenças e preferências entre as amostras analisadas, possibilitando a escolha do melhor processo, além de determinar o nível de qualidade do produto (MORAES, 1993 citado por LANZILLOTTI, 1999).

Existem diversas metodologias que podem ser utilizadas em análises sensoriais de alimentos, que são utilizadas de acordo com o objetivo de cada pesquisa. Os testes sensoriais discriminativos são utilizados quando se quer avaliar a diferença sensorial entre duas amostras, normalmente são utilizados avaliadores treinados, ou por consumidores, dependendo das exigências do experimentador. Quando a diferença entre as amostras é óbvia, o melhor é utilizar técnicas com escalas, que permitem indicar a exata magnitude da diferença, ou a ordenação (ROSIRE DELIZA, 2017).

A escala hedônica é utilizada em testes afetivos, dos quais participam exclusivamente consumidores ou potenciais consumidores do produto. Tem por finalidade a avaliação da aceitabilidade do produto pelo consumidor, sendo utilizada para medir o quanto o produto é gostado (ou não) pelo consumidor. O experimentador vai ter resposta para a seguinte pergunta: “o quanto você gostou deste produto?”. Em estudos utilizando adultos é a mais indicada pois permite a melhor discriminação entre as amostras. Variando de um a nove pontos, referentes aos termos hedônicos: 1 – “desgostei extremamente” e 9 – “gostei extremamente” (ROSIRE DELIZA, 2017).

3 MATERIAL E MÉTODOS

Os frutos de pitaya (*Hylocereus undatus*) foram colhidos no pomar do Setor de Fruticultura do Departamento de Agricultura da Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG.

Foram colhidos e separados 48 frutos em quatro estádios de maturação, de forma visual e de acordo com o grau da coloração da casca. Em seguida, foram acondicionados em sacos plásticos e caixa de isopor, e transportados para o Laboratório de Pós-colheita do Departamento de Ciência dos Alimentos da mesma instituição.

Os frutos foram lavados em água e sanitizados em solução de hipoclorito de sódio (5%) durante cinco minutos, sendo posteriormente secos com papel toalha. Em seguida, foram classificados conforme o grau de coloração externa, nas seguintes especificações: T1 (tratamento 1): até 25% de coloração avermelhada; T2 (tratamento 2): mais que 25% e menos que 50% da coloração da casca avermelhada; T3 (tratamento 3): mais que 50% e menos que 75% da casca com coloração avermelhada; T4 (tratamento 4): acima de 75% de coloração avermelhada na casca.

Os frutos foram analisados em dois períodos distintos caracterizando as época 1 e época 2. Na época 1, foi realizada análise de seis frutos de cada grau de coloração no mesmo dia da colheita e na época 2 foi realizada análise dos frutos um dia após a detecção de forma visual da completa pigmentação avermelhada da casca, ou seja, quando supostamente os mesmos teriam alcançado a maturação completa. Dessa forma, a segunda avaliação (época 2) correspondeu a 1, 3, 5 e 7 dias após a colheita para os graus de coloração T4, T3, T2 e T1, respectivamente.

Observa-se na figura 1 o grau de coloração externa dos frutos de pitaya nos diferentes tratamentos e respectivas épocas de análise. Em que T1, T2, T3, T4 correspondem respectivamente aos tratamentos 1, 2, 3 e 4.

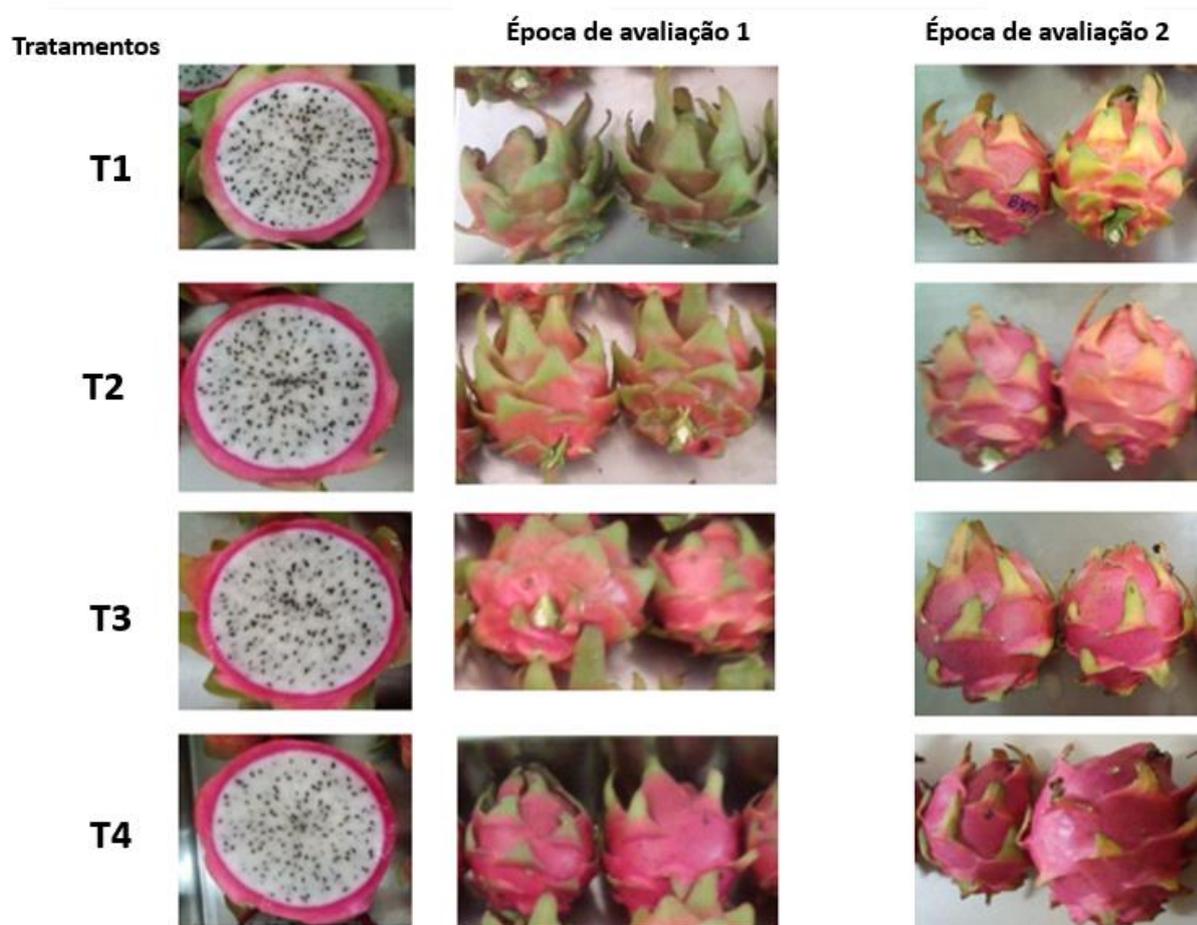


Figura 1. Grau de coloração de frutos de pitaya (*Hylocereus* spp.) em diferentes tratamentos (T1: até 25% de coloração avermelhada; T2: mais que 25% e menos que 50% da coloração da casca avermelhada; T3: mais que 50% e menos que 75% da casca com coloração avermelhada; T4: acima de 75% de coloração avermelhada na casca) e épocas de avaliação (época 1 e época 2).

Posteriormente, os frutos foram submetidos à análise sensorial, que foi realizada no Laboratório de Análise Sensorial, Departamento de Ciência dos Alimentos da Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG.

Os parâmetros avaliados da pitaya *in natura* (pedaços dos frutos) foram: aparência, aroma, sabor, e impressão global. Enquanto que os parâmetros analisados do fruto inteiro foram: cor, aparência e impressão global. Assim, para as avaliações foi utilizada escala hedônica variando de um a nove pontos, referentes aos termos hedônicos: 1 – “desgostei extremamente” e 9 – “gostei extremamente” (STONE E SIDEL, 1993).

Os atributos foram avaliados em cabines individuais, com as amostras servidas individualmente, em copos descartáveis de 50 mL, codificados com números aleatórios de três dígitos e apresentadas aos provadores de forma aleatória.

Cada participante fez a avaliação sensorial de pedaços do fruto *in natura* e foram solicitados para marcarem em ficha apropriada o grau de aceitabilidade de cada um dos produtos. O sujeito foi orientado de que não necessitava comer todas as amostras se não fosse da vontade dele e que a qualquer momento poderia se recusar a continuar a análise, sem qualquer tipo de prejuízo.

O teste foi realizado com 100 provadores não treinados, entre eles estudantes e funcionários do Departamento de Agricultura da UFLA com faixa etária entre 18 e 60 anos.

Foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC) em esquema fatorial 4x2, representado pelos quatro estádios de maturação e duas épocas de avaliação. Seis repetições foram feitas, sendo a parcela experimental composta por um fruto de pitaya.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância utilizando-se o programa Sisvar® (FERREIRA, 2011). As médias foram submetidas ao teste Tukey, a 5% de probabilidade.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análise sensorial realizada nos frutos em pedaços (polpa):

Para as análises sensoriais realizadas nos pedaços dos frutos *in natura*, foi observada interação significativa entre épocas (época 1 e época 2) e tratamentos (T1, T2, T3 e T4) para as características aparência (Tabela 1), sabor (Tabela 3) e impressão global (Tabela 4). No entanto, em relação ao aroma, diferença significativa foi verificada apenas entre as épocas (Tabela 2).

Em relação a aparência dos pedaços de frutos, diferença significativa não foi observada entre os tratamentos T1, T2 e T3 independente da época de colheita (Tabela 1).

Tabela 1. Análise da aparência dos pedaços do fruto *in natura* em relação aos tratamentos e épocas.

Tratamento	Época	
	1	2
T1	6,53 aB	7,70 aA
T2	6,97 aA	7,63 aA
T3	7,20 aA	7,73 aA
T4	7,20 aA	6,80 bA
CV (%)	20,33	

Letras diferentes, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Contudo, foi observado diferença significativa entre as épocas 1 e 2 em relação ao tratamento T4, sendo a aparência da época 1 superior à época 2. Este resultado pode ter ocorrido devido ao fato de que no tratamento T4 os frutos foram colhidos em estágio de maturação fisiológica mais avançado, com coloração avermelhada acima de 75% na casca.

No tratamento T4 na época 2 apesar de ter ocorrido a análise apenas 1 dia após a época 1, as sementes se destacaram mais e a polpa ficou menos atrativa aos olhos dos avaliadores, não treinados para este fim. A respeito do tratamento T1, na época 1 os frutos ainda estavam com aspecto de verde, então suas sementes se apresentam mais aderidas a polpa que estava mais esbranquiçada e enrijecida, enquanto que na avaliação da época 2 do tratamento T1, feita 7 dias após, esta polpa se apresentava mais translúcida, sendo preferida pelos consumidores.

Diferença significativa foi observado apenas para a época em relação ao aroma dos frutos (Tabela 2).

Tabela 2. Análise do aroma dos pedaços do fruto in natura em relação aos tratamentos e épocas.

Época	Aroma
1	6,07 b
2	6,50 a
CV (%)	20,66

Médias seguidas por letras diferentes diferem entre si pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade.

Porém, houve diferença significativa entre as épocas, sendo que a época 2 mostrou resultados superiores à época 1. Pois de acordo com Nascimento Junior (2008), durante o amadurecimento dos frutos são produzidas substâncias voláteis importantes para o aroma. O aroma se desenvolve com o amadurecimento dos frutos, onde frutos mais maduros exalam mais aroma que os menos maduros. Além disso, esse autor relata que o aroma é um importante contribuinte para a qualidade dos frutos e influencia a aceitabilidade por parte do consumidor.

Deste modo, como os avaliadores dos frutos foram pessoas aleatórias e não treinadas para este fim, não foi possível a detecção de aroma significativo nos frutos entre os tratamentos, porém observaram diferenças entre as épocas.

No presente trabalho, não houve diferença significativa em relação ao sabor preferido pelos analistas entre os tratamentos T1, T2, T3 e T4 na época 2 (Tabela 3).

Tabela 3. Análise do sabor dos pedaços do fruto in natura, relação entre os tratamentos e as épocas.

Tratamento	Época	
	1	2
T1	5,67 bB	7,17 aA
T2	6,13 abA	6,73 aA
T3	6,17 abA	6,87 aA
T4	7,27 aA	6,77 aA
CV (%)	25,94	

Médias seguidas por letras diferentes, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

No entanto, na época 1, os tratamentos T1, T2 e T3 receberam notas inferiores ao tratamento 4. Deste modo, fica implícito que o tempo de descanso dos frutos dos tratamentos da época 2 foi expressivo para a estabilização dos compostos químicos presentes no fruto e consequentemente, expressando melhor sabor ao paladar dos analistas.

Para Wang et al. (1999), o sabor é um atributo sensorial exigido para a boa aceitabilidade do produto. Portanto, aguardar o tempo de descanso dos frutos foi um fator importante para a aceitabilidade dos frutos pelos avaliadores/consumidores.

Quanto a impressão global das amostras, não foram observadas diferenças significativas entre as amostras, exceto no tratamento T1 entre as épocas 1 e 2 (Tabela 4).

Tabela 4. Análise da impressão global dos pedaços do fruto in natura, relação entre os tratamentos e as épocas.

Tratamento	Época	
	1	2
T1	6,27 bB	7,17 aA
T2	6,73 abA	6,77 aA
T3	6,90 abA	7,17 aA
T4	7,37 aA	6,70 aA
CV (%)	19,13	

Médias seguidas por letras diferentes, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A época 2 se mostrou superior à época 1. Este resultado provavelmente ocorreu devido o tratamento T1 ter sido colhido logo após maturidade fisiológica, com aparência menos avermelhada (até 25% de coloração avermelhada), neste caso, apesar de os frutos estarem em maturidade fisiológica, ainda apresentam a aparência esverdeada, e seu interior (parte analisada) menos suculento que os demais, com aspecto mais enrijecido e com as sementes mais aderidas a polpa, tornando também menos translúcida e consequentemente menos atrativa aos olhos do consumidor. Enquanto na época 2, após o tempo de descanso de sete dias, os frutos concluíram sua maturação e suas características se assemelharam às características observadas nos frutos dos demais tratamentos.

Análises do fruto inteiro *in natura*:

Nesta etapa as notas dos avaliadores na análise sensorial foram dadas observando-se apenas os aspectos dos frutos inteiros (cor, aparência e impressão global), ocorrendo interação significativa entre os fatores em todas as variáveis analisadas.

A respeito da cor do fruto inteiro foi observada preferência para os frutos do tratamento T3 na época 2 com mais de 50% e menos que 75% da casca com coloração avermelhada, assim como os frutos do tratamento T4 nas épocas 1 e 2, que se apresentavam com coloração avermelhada na casca acima de 75% (Tabela 5).

Tabela 5. Análise da cor dos frutos inteiros *in natura*, relação entre os tratamentos e as épocas.

Tratamento	Época	
	1	2
T1	3,60 dB	6,77 bA
T2	5,20 cB	6,27 bA
T3	7,10 bB	7,83 aA
T4	8,80 aA	7,80 aB
CV (%)	18,51	

Médias seguidas por letras diferentes, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Com este resultado ficou evidente que a preferência de compra do consumidor é daqueles frutos com a casca mais avermelhada. Este é um dado muito importante pois implica na decisão final do consumidor se o mesmo vai ou não comprar o fruto.

No entanto, os frutos com coloração da casca com menos de 50% de coloração avermelhada seriam descartados com facilidade pelo consumidor na seleção no momento da compra.

Estes resultados da aparência do fruto segue a mesma premissa dos resultados da cor do fruto, podendo-se inferir que ambos estão relacionados. Pois os frutos mais avermelhados a partir do tratamento T3, época 2, apresentaram preferência na escolha dos provadores, que

representam o consumidor final neste caso, mostrando que a aparência dos frutos com coloração mais que 50% e menos que 75% da casca com coloração avermelhada (tratamento T3), e acima de 75% de coloração avermelhada na casca (tratamento T4), seriam facilmente escolhidos em uma gôndola de supermercado, e em contrapartida os frutos dos tratamentos T1 e T2 aparentando mais verdes não seriam escolhidos (Tabela 6).

Tabela 6. Análise da aparência dos frutos inteiros in natura, relação entre os tratamentos e as épocas.

Tratamento	Época	
	1	2
T1	3,47 dB	6,67 bA
T2	5,10 cB	6,07 bA
T3	6,83 bB	7,27 aA
T4	8,63 aA	7,47 aB
CV (%)	22,37	

Médias seguidas por letras diferentes, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

De acordo com Teixeira (2009), a aparência do fruto é um atributo extrínseco, que representam o primeiro contato entre o consumidor e o produto, determinando as reações pessoais de aceitação, indiferença ou rejeição.

A respeito da impressão global dos frutos inteiros, os resultados apresentados mostraram que a cor e a aparência dos frutos estão interligadas a impressão que o consumidor tem sobre os frutos (Tabela 7).

Tabela 7. Análise da impressão global dos frutos inteiros in natura, relação entre os tratamentos e as épocas.

Tratamento	Época	
	1	2
T1	3,66 dB	6,80 abA
T2	5,17 cB	6,37 bA
T3	6,93 bA	7,53 aA
T4	8,70 aA	7,57 aB
CV (%)	19,61	

Médias seguidas por letras diferentes, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Pois pode-se verificar que os tratamentos T4, épocas 1 e 2, onde os frutos se apresentaram com coloração vermelha na casca acima de 75% são preferência por parte dos avaliadores. E no tratamento T3, época 2, obteve-se o mesmo resultado que os apresentados para as variáveis cor e aparência dos frutos inteiros.

Durante a maturação e amadurecimento de frutos, são registradas mudanças na cor, amaciamento dentre outras, o que resulta da síntese e a degradação de diferentes compostos que são influenciadas pela idade dos tecidos, fatores ambientais e manejo (LIMA E GUERRA, 2018).

Os compostos que mais afetam a qualidade dos frutos de forma direta são os açúcares solúveis, ácidos orgânicos, fenólicos, pigmentos, pectinas, açúcares neutros da parede celular e compostos voláteis. Estes compostos voláteis contribuem como elementos de qualidade para a cor, sabor e aroma dos frutos (LIMA E GUERRA, 2018).

Lima e Guerra, 2018, observaram que o teor de sólidos solúveis dissolvidos no suco extraído da polpa da uva aumenta durante a maturação dos frutos, tendendo a se estabilizar quando próximo do amadurecimento total.

Deste modo, justifica-se que a coloração mais avermelhada tenha se destacado na preferência dos analistas do presente trabalho devido a maior concentração dos sólidos solúveis estabilizados no fruto mais próximo ao amadurecimento total.

O tempo de descanso para estabilização dos compostos também se apresentou significativo. Mostrando resultados melhores na época 2 dos tratamentos.

As características sensoriais dos alimentos são de suma importância no sucesso do produto no mercado, pois os testes realizados demonstram a opinião dos consumidores relatando suas preferências, aceitação ou indiferença acerca de um determinado produto. Com isso, os testes de análise sensorial são indispensáveis no desenvolvimento de novos produtos no mercado. Pois as características sensoriais dos frutos são extremamente relevantes na decisão de compra por parte do consumidor, e na sequência avalia-se fatores como preço, necessidade, marketing.

5 CONCLUSÕES

Para frutos que serão consumidos no mesmo dia, o melhor ponto de colheita é quando os frutos apresentam coloração avermelhada acima de 75% na casca.

Para frutos de pitaya que serão consumidos 3 dias após a colheita, o melhor ponto de colheita é quando os mesmos apresentam mais que 50% e menos que 75% da casca com coloração avermelhada de acordo com análise sensorial realizada com consumidores.

REFERÊNCIAS

BICCA, M. L.; **Revisão sobre a cultura da pitaya e concentrações de ácido bórico e temperaturas na conservação de grãos de pólen de diferentes espécies**. Tese de Doutorado (Doutorado em Agronomia com ênfase em Fruticultura de Clima Temperado) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2021. 78 p.

CATUXO, A. L. T.; COSTA, F. B. C.; **Análise sensorial e pesquisa de mercado sobre o potencial de comercialização de pitaya no município de parauapebas – pa**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Administração) – Universidade Federal Rural da Amazônia, Parauapebas, 2019. Disponível em:
<<http://bdta.ufra.edu.br/jspui//handle/123456789/687>>. Acesso em: 19 fev. 2022.

CAVALCANTE, Í. H. L. **Pitaya: propagação e crescimento de plantas**. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Jaboticabal, 2008. Disponível em: <<https://www.fcav.unesp.br/Home/download/pgtrabs/pv/d/2625.pdf>>. Acesso em: 31 mar. 2022.

CENCI, S. A.; **Boas práticas de pós-colheita de frutas e hortaliças na agricultura familiar**. Recomendações Básicas para a Aplicação das Boas Práticas Agropecuárias e de Fabricação na Agricultura Familiar. 1a ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2006, p. 67-80.

CREPALDI, L. **A influência das cores na decisão de compras: um estudo do comportamento do consumidor no ABC paulista**. Brasília: UnB, 2006. p. 1-14.

DE 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, 2014. v. 61, n. 3, p. 377-383.

DELIZA, R.; **Frutas e hortaliças: a importância da qualidade sensorial e a aceitação do consumidor**. Instrumentação pós-colheita em frutas e hortaliças. São Carlos, 2017. Cap. 3.

Parte 2. p.142-166. Disponível em:

<<http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1079183>>. Acesso em: 14 fev. 2022.

DONADIO, L. C. **Revista brasileira de fruticultura**. Pitaya. Jaboticabal, 2009. v. 31, n. 3, p. 637-929. Disponível em: < <https://www.scielo.br/j/rbf/a/cq7JmmnPgWXb369PYvmMKYn/>>. Acesso em 14 fev. 2022.

GÓMEZ, Y. M. D.; CUENCA, C. E. N.; SÁNCHEZ, L. P. R. **Inhibición de lesiones por frío de pitaya amarilla (Acanthocereus pitajaya) a través del choque térmico: catalasa, peroxidasa y polifenoloxidasas. Dueñas, et al.** Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, Departamento de Química. Carrera 30 No.45-03, Bogotá, 2007. Disponível em: < <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-634998>>. Acesso em: 07 fev. 2022.

GRANGEIRO, L.C.; PEDROSA, J.F.; BEZERRA NETO, F.; NEGREIROS, M.Z. **Qualidade de híbridos de melão amarelo em diferentes densidades de plantio**. Horticultura Brasileira, Brasília, 1999. v. 17, n. 2, p. 110-113.

GUNASENA, H. P. M.; PUSHPAKUMARA, D. K. N. G.; KARIYAWASAM, M. **Dragon fruit hylocereus undatus (haw.) Britton and rose**. Underutilized fruit trees in Sri Lanka. World Agroforestry Centre, South Asia Office: India, 2007. p. 110-142.

JUNQUEIRA, K.P.; JUNQUEIRA, N.T.V.; RAMOS, J.D.; PEREIRA, A.V. **Informações preliminares sobre uma espécie de pitaya do cerrado**. Planaltina, 2002. Embrapa Cerrados, 18p. ISSN 1517-5111; 62.

LANZILLOTTI, R. S.; LANZILLOTTI, H. S. **Análise sensorial sob o enfoque da decisão fuzzy**. Rev. Nutr., Campinas, 1999. 12(2): 145-157.

LIMA, M. A. C. de; GUERRA, C. C. **Colheita e pós-colheita**. 2018. 164 p. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes>>. Acesso em: 06 abr. 2022.

LUDERS, L.; MCMAHON, G. **The pitaya or dragon fruit (hylocereus undatus)**. Northern Territory Government, 2006. Disponível em: <https://dpiir.nt.gov.au/__data/assets/pdf_file/0004/232933/778.pdf>. Acesso em: 05 abr. 2022.

LUDERS, L.; MCMAHON, G.; DARWIN. **The pitaya or dragon fruit (hylocereus undatus)**. Northern Territory Government, 2006 ISSN 0157-8243 Serial No. 778 Agdex No. 238/10. Disponível em: <https://dpiir.nt.gov.au/__data/assets/pdf_file/0004/232933/778.pdf>. Acesso em: 25 jan. 2022.

MENEZES, T. P.; RAMOS, J. D.; LIMA, L. C. de O.; COSTA, A. C.; NASSUR, R. de C. M. R.; RUFINI, J. C. M. **Características físicas e físico-químicas de Pitaya vermelha durante a maturação**. Semina: Ciências Agrárias, 2015. v. 36, n. 2, p. 631-643.

MIZRAHI Y, NERD A, NOBEL PS. **Cacti as crop**. **Horticultural Reviews**, 1997. v. 18, n. 291-320.

NASCIMENTO JÚNIOR, B. B.; REZENDE, C. M.; FONSECA, J. O.; SOARES, A. G. **Efeito do 1-Metilciclopropano sobre a emissão dos ésteres voláteis de bananas ao longo do amadurecimento**. Química Nova, 2008. v. 31, n. 6, p. 1367-1370.

NETO, F. do N. **Recomendações Básicas para a Aplicação das Boas Práticas Agropecuárias e de Fabricação na Agricultura Familiar**. Embrapa Informação Tecnológica. Brasília, DF, 2006. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/416579/1/manualboaspraticas.pdf>>. Acesso em: 31 mar. 2022.

NUNES, E. N.; SOUSA, A. S. B.; LUCENA, C. M.; SILVA, S. de M.; LUCENA, R. F. P.; ALVES, C. A. B.; ALVES, R. E. **Pitaya (hylocereus sp.): uma revisão para o brasil**. Gaia Scientia, 2014. Areia - Paraíba, 2014. Gaia Scientia, v. 8, n. 1, p. 90-98. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1035273/1/ART15058.pdf>>. Acesso em: 29 mar. 2022.

PITAYA DO BRASIL. Sobre a pitaya. Novo Hamburgo – RS, 2022. Disponível em: <<https://www.pitayadobrasil.com.br/sobre-a-pitaya/>>. Acesso em: 17 jan. 2022.

RAMOS, D. P.; SILVA, A. C.; LEONEL, S.; COSTA, S. M.; JÚNIOR, E. R. D. **Produção e qualidade de frutos da goiabeira ‘Paluma’, submetida à diferentes épocas de poda em clima subtropical.** Viçosa, 2010. Revista Ceres, v. 57, n.5, p. 659-664.

REZENDE, I. F.; SOUSA, A. C. G.; SUAREZ, N. F.; ROCHA, C. C.; RUFINI, J. C. M. **Cultivo da Pitaya.** Boletim Pitaya UFSJ. São João del-Rei, 2017. 1-17 p. Disponível em: <https://issuu.com/petagonomiaufsjcl/docs/boletim_pitaya_ufsj>. Acesso em 17 jan. 2022.

RUTHS, R.; BONOME, L. T. S.; TOMAZI, Y.; SIQUEIRA, D. J.; MOURA, G. S.; LIMA, C. S. M. **Influência da temperatura e luminosidade na germinação de sementes das espécies: Selenicereus setaceus, Hylocereus undatus e Hylocereus polyrhizus.** Revista de Ciências Agroveterinárias. São Paulo, 2019. v. 18, n. 2, p. 194-201.

SASSAKI, E. Y. **Os sete benefícios da pitaya.** Sassaki Agronegócios, 2018. Disponível em: <Pitayawww.sassakiagronegocios.com.br>. Acesso em: 20 jan. 2022.

SILVA, A. de C. C. **Produção e qualidade de frutos de pitaya (hylocereus undatus).** Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2011. viii, 44 f. Disponível em: <<https://acervodigital.unesp.br/handle/11449/96942>>. Acesso em: 15 mar. 2022.

STINTZING, F. C.; CARLE, R. **Cactus hastes (Opuntia spp.): uma revisão sobre sua química, tecnologia e usos.** Mol Nutr Food Res. 2005. Feb; 49 (2): 175-94. doi: 10.1002/mnfr.200400071. 15729672. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15729672/>>. Acesso em: 15 mar. 2022.

TEIXEIRA, L. V. **Análise sensorial na indústria de alimentos.** Rev. Inst. Latic., 2009. v. 64,

n. 366, p. 12-21. Disponível em: <<https://www.revistadoilct.com.br/rilct/article/view/70/76>>.

Acesso em: 16 mar. 2022.

WANG, S. H.; CABRAL, L. C.; ARAUJO, F. B.; MAIA, L. H. **Características sensoriais de leites de soja reconstituídos**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 1999. v. 34, n. 3, p. 467-472.

Disponível em:<

<https://www.scielo.br/j/pab/a/bTyr4pN64hXvQHn6YmbYWCH/?format=pdf&lang=pt>>.

Acesso em: 12 mar. 2022.