



FACULDADE DE ENFERMAGEM NOVA ESPERANÇA

CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA

JOSÉ LUCAS PEREIRA DA SILVA

**QUALIDADE E COMERCIALIZAÇÃO DE MAMÃO GOLDEN
COMERCIALIZADO EM SUPERMERCADOS E FEIRAS-LIVRES DE JOÃO
PESSOA-PB**

JOÃO PESSOA – PB

2022

JOSÉ LUCAS PEREIRA DA SILVA

**QUALIDADE E COMERCIALIZAÇÃO DE MAMÃO GOLDEN
COMERCIALIZADO EM SUPERMERCADOS E FEIRAS-LIVRES DE JOÃO
PESSOA-PB**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Faculdade de
Enfermagem Nova Esperança como
exigência parcial para obtenção do
título de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. Renato Lima Dantas

JOÃO PESSOA – PB

2022

S58q

Silva, José Lucas Pereira da

Qualidade e comercialização de mamão Golden comercializado em supermercados e feiras-livres de João Pessoa-PB / José Lucas Pereira da Silva. – João Pessoa, 2022.
25f.; il.

Orientador: Prof^o. Dr^o. Renato Lima Dantas.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Faculdade Nova Esperança - FACENE

1. Carica Papaya L. 2. Grupo Solo. 3. Índices de Qualidade de Frutas. 4. Comercialização de Frutas. I. Título.

CDU: 631:634.651

JOSÉ LUCAS PEREIRA DA SILVA

**QUALIDADE E COMERCIALIZAÇÃO DE MAMÃO GOLDEN
COMERCIALIZADO EM SUPERMERCADOS E FEIRAS-LIVRES DE JOÃO
PESSOA-PB**

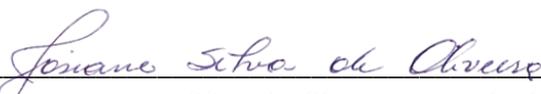
Trabalho de Conclusão de curso apresentado pelo graduando **José Lucas Pereira da Silva**, do Curso de Bacharelado em Agronomia, tendo obtido o conceito **APROVADO** conforme a apreciação da banca examinadora.

Aprovado em 23 de novembro de 2022.

BANCA EXAMINADORA



Profa. Dra. Débora Teresa R.G.F. de Almeida – Avaliadora
Agronomia/FACENE



Profa. Ma. Josiane Silva de Oliveira – Avaliadora
Agronomia/FACENE



Prof. Dr. Renato Lima Dantas – Orientador
Agronomia/FACENE

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer, em primeiro lugar, a Deus que me guiou durante essa caminhada me dando força e coragem todos os dias.

Agradeço aos meus pais José de Arimatea e Josefa Aganielly, eles sabem mais do que ninguém o caminho percorrido para chegar até aqui, são responsáveis por grande parte do que sou hoje. Agradeço aos meus irmãos Camila e Alysson, que são meus melhores amigos; a minha vó Severina Ramos e toda minha família. Obrigado por tudo, não tenho palavras para expressar o que vocês significam para mim.

Ao Prof. Dr. Renato Lima Dantas, pela orientação e ensinamentos, por ter sido mais que um orientador, foi um amigo e um exemplo nesses cinco anos, contribuiu na minha formação profissional e me inspira dentro e fora da vida acadêmica.

Aos professores da FACENE, principalmente a Prof^a Débora Teresa, Prof. Freds Fernando, Prof. Kennedy Nascimento, Prof^a Mileny Lopes, Prof. Júlio César, Prof^a Gilmara Danielle, Prof. Thyago Lira e Prof. Luiz Claudio, por todos os conhecimentos passados e amizades feitas.

Aos meus primeiros e maiores amigos da graduação, Handerson e Michael, por todos os momentos vividos, todas as horas de conversas e diversão, pelos períodos de estudo e toda ajuda que nunca vou esquecer. Nossa amizade vai muito além da graduação.

Aos meus amigos de graduação Luan, Fernando, Jair, Carol, Abraão, Adilma, Jardenia, Vitoria, Luiz e Rodolfo, sempre vou torcer pelo sucesso de vocês, obrigado por fazerem parte dessa história.

Aos meus amigos Lucas e Dyego, que convivo desde a época da escola e também estiveram próximos durante esse momento da minha vida, obrigado por tudo, são amizades que quero levar para vida toda.

A Allayse Gabrielle, por ser sempre “muito/bastante”, e por me fazer ter vontade de ser o melhor que consigo. Por contribuir na construção da pessoa que sou hoje e por me ensinar que o essencial é invisível aos olhos.

A todos os meus amigos da Game House, Mylena e Wits que me fizeram companhia em call enquanto eu escrevia meu TCC. A Valeska, pela amizade protetora e todo o cuidado. Ao Jean e a Thays por serem mentores dessa família e pelas calls de música. A Letícia e a Maria Eduarda, minhas cariocas favoritas e todos os outros.

Vocês são parte da minha história, meus mais sinceros agradecimentos. Obrigado!

RESUMO

O mamão é uma cultura de clima tropical, pertence à família Caricaceae e é cultivada em diversas regiões do mundo. O Brasil é um dos maiores produtores mundiais de mamão. Os dois principais locais procurados para a aquisição de frutas são, as feiras livres e os supermercados, e existe uma diferença em como os frutos são expostos nesses dois locais. O objetivo deste trabalho foi avaliar as características químicas e físicas dos frutos de mamoeiro do grupo Solo (Golden). Este trabalho foi realizado no Laboratório Multidisciplinar XI das Instituições Nova Esperança, João Pessoa-PB. Os mamões do grupo Solo (Golden) foram coletados de cinco estabelecimentos comerciais, sendo duas feiras livres e três redes de supermercados de João Pessoa. Foram realizadas três coletas ao longo de um mês. Em cada coleta, foram tomados 04 frutos por local. Os frutos foram submetidos às seguintes análises: comprimento, diâmetro, massa do fruto, rendimento da casca, de polpa e da casca, coloração da casca, pH, sólidos solúveis, acidez titulável, relação SS/AT e flavonoides amarelos. A avaliação da coloração do epicarpo do fruto foi realizada utilizando o aplicativo Colorimeter. As variáveis foram submetidas à análise de variância (ANOVA) e posteriormente, ao teste de comparação múltiplas de Tukey. Os frutos de mamoeiro cv Golden oriundos de diferentes locais de comercialização apresentaram diferenças principalmente quanto as características físicas, como massa, comprimento e diâmetro, já as físico-químicas não houve grandes diferenças com relação a qualidade. Na casca do mamão foram encontrados valores de a^* e b^* que representam variação entre as cores verdes e amarelas. Mesmo não havendo diferença nas características físico-químicas entre os frutos das feiras e supermercados, foi observado que o supermercado apresenta uma maior higienização e cuidado dos frutos, o que pode ser algo levado em consideração pelos consumidores na hora de escolher seu local de compra.

Palavras-chave: *Carica papaya* L. Grupo Solo. Índices de Qualidade de Frutas. Comercialização de Frutas.

ABSTRACT

Papaya is a tropical crop, belongs to the Caricaceae family and is cultivated in different regions of the world. Brazil is one of the largest papaya producers in the world. The two main places to buy fruit are street markets and supermarkets, and there is a difference in how the fruits are displayed in these two places. The objective of this work was to evaluate the chemical and physical characteristics of papaya fruits from the Solo (Golden) group. This work was carried out at the Multidisciplinary Laboratory XI of the Nova Esperança Institutions, João Pessoa-PB. Papayas from the Solo (Golden) group were collected from five commercial establishments, two of which were street markets and three supermarket chains in João Pessoa. Three collections were carried out over a month. In each collection, 04 fruits were taken per site. The fruits were submitted to the following analyses: length, diameter, fruit mass, rind, pulp and rind yield, rind color, pH, soluble solids, titratable acidity, SS/AT ratio and yellow flavonoids. The evaluation of the color of the epicarp of the fruit was performed using the Colorimeter application. The variables were submitted to analysis of variance (ANOVA) and later to Tukey's multiple comparison test. The papaya fruits cv Golden from different commercialization places showed differences mainly in terms of physical characteristics, such as mass, length and diameter. In the papaya peel, values of a^* and b^* were found that represent variation between green and yellow colors. Even though there is no difference between physicochemical characteristics between the fruits from fairs and supermarkets, it was observed that the supermarket presents greater hygiene and care of the fruits, which can be something considered by consumers when choosing their place of purchase.

Keywords: *Carica papaya* L. Solo Group. Fruit Quality Indices. Fruit Marketing.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Esquematização da caixa de madeira utilizada para a tomada das fotos dos mamões em cada dia de coleta.	16
Figura 2 – Processamento das imagens e coleta dos pontos no aplicativo Colorimeter	17
Figura 2 – Fotografias tiradas para avaliação da coloração da casca de mamão Golden comercializados na cidade de João Pessoa – PB	20
Figura 3 – Fotografias de corte mamão tiradas para avaliação da coloração da polpa do mamão Golden comercializados na cidade de João Pessoa – PB.....	21
Figura 4 – Esquematização do sistema de coloração L*a*b*	22

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Massa, comprimento e diâmetro de mamão Gold do grupo Solo comercializado na cidade de João Pessoa-PB, 2022 19

Tabela 2 – Rendimento da casca, rendimento de sementes e rendimento da polpa de mamão Gold do grupo Solo comercializado na cidade de João Pessoa-PB, 2022 19

Tabela 3 – Valores de cores em código L*A*B*, Chroma e Hue da casca de mamões Gold do grupo Solo comercializado na cidade de João Pessoa-PB, 2022 22

Tabela 4 – Acidez titulável, SS (° Brix), SS/AT, PH e Flavonoides Amarelos de mamão Gold do grupo Solo comercializado na cidade de João Pessoa-PB, 2022 23

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. MATERIAL E MÉTODOS	11
2.1 Delineamento experimental	12
2.2 Índices Físicos	12
2.2.1 Processamento das imagens	13
2.3 Índices Físico-químicos	14
2.4 Análise estatística	15
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	15
4. CONCLUSÃO	22
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	22

QUALIDADE E COMERCIALIZAÇÃO DE MAMÃO GOLDEN COMERCIALIZADO EM SUPERMERCADOS E FEIRAS-LIVRES DE JOÃO PESSOA-PB

QUALITY AND MARKETING OF GOLDEN PAPAYA SELLED IN SUPERMARKETS AND FREE FAIRS IN JOÃO PESSOA-PB

RESUMO

O mamão é uma cultura de clima tropical, pertence à família Caricaceae e é cultivada em diversas regiões do mundo. O Brasil é um dos maiores produtores mundiais de mamão. Os dois principais locais procurados para a aquisição de frutas são as feiras livres e os supermercados, e existe uma diferença em como os frutos são expostos nesses dois locais. O objetivo deste trabalho foi avaliar as características químicas e físicas dos frutos de mamoeiro do grupo Solo (Golden). Este trabalho foi realizado no Laboratório Multidisciplinar XI das Instituições Nova Esperança, João Pessoa-PB. Os mamões do grupo Solo (Golden) foram coletados de cinco estabelecimentos comerciais, sendo duas feiras livres e três redes de supermercados de João Pessoa. Foram realizadas três coletas ao longo de um mês. Em cada coleta, foram tomados 04 frutos por local. Os frutos foram submetidos às seguintes análises: comprimento, diâmetro, massa do fruto, rendimento da casca, de polpa e da casca, coloração da casca, pH, sólidos solúveis, acidez titulável, relação SS/AT e flavonoides amarelos. A avaliação da coloração do epicarpo do fruto foi realizada utilizando o aplicativo Colorimeter. As variáveis foram submetidas à análise de variância (ANOVA) e posteriormente, ao teste de comparação múltiplas de Tukey. Os frutos de mamoeiro cv Golden oriundos de diferentes locais de comercialização apresentaram diferenças principalmente quanto as características físicas, como massa, comprimento e diâmetro, já as físico-químicas não houve grandes diferenças com relação a qualidade. Na casca do mamão foram encontrados valores de a^* e b^* que representam variação entre as cores verdes e amarelas. Mesmo não havendo diferença nas características físico-químicas entre os frutos das feiras e supermercados, foi observado que o supermercado apresenta uma maior higienização e cuidado dos frutos, o que pode ser algo levado em consideração pelos consumidores na hora de escolher seu local de compra.

PALAVRAS-CHAVE: *Carica papaya* L. Grupo Solo. Índices de Qualidade de Frutas. Comercialização de Frutas.

ABSTRACT

Papaya is a tropical crop, belongs to the Caricaceae family and is cultivated in different regions of the world. Brazil is one of the largest papaya producers in the world. The two main places to buy fruit are street markets and supermarkets, and there is a difference in how the fruits are displayed in these two places. The objective of this work was to evaluate the chemical and physical characteristics of papaya fruits from the Solo (Golden) group. This work was carried out at the Multidisciplinary Laboratory XI of the Nova Esperança Institutions, João Pessoa-PB. Papayas from the Solo (Golden) group were collected from five commercial establishments, two of which were street markets and three supermarket chains in João Pessoa. Three collections were carried out over a month. In each collection, 04 fruits were taken per site. The fruits were submitted to the following analyses: length, diameter, fruit mass, rind, pulp and rind yield, rind color, pH, soluble solids, titratable acidity, SS/AT ratio and yellow flavonoids. The evaluation of the color of the epicarp of the fruit was performed using the Colorimeter application. The variables were submitted to analysis of variance (ANOVA) and later to Tukey's multiple comparison test. The papaya fruits cv Golden from different commercialization places showed differences mainly in terms of physical characteristics, such as mass, length and diameter. In the papaya peel, values of a^* and b^* were found that represent variation between green and yellow colors. Even though there is no difference between physicochemical characteristics between the fruits from fairs and supermarkets, it was observed that the supermarket presents greater hygiene and care of the fruits, which can be something taken into account by consumers when choosing their place of purchase.

KEYWORDS: *Carica papaya* L. Solo Group. Fruit Quality Indices. Fruit Marketing.

INTRODUÇÃO

A cultura do mamoeiro é bem adaptada às regiões tropicais, tendo sua temperatura ideal entre 22 °C a 26 °C, sendo uma das principais frutíferas comercializadas no mundo pertencente à família Caricaceae.¹ No Brasil, sua produção é baseada em uma pequena base genética, onde os dois grupos mais explorados, com objetivo comercial, é o grupo Solo e Formosa. A cultura gera uma grande quantidade de empregos por apresentar ciclo curto, produzir o ano todo e necessitar de renovação dos pomares de forma periódica.²

O mamoeiro é cultivado em praticamente todas as regiões do Brasil e a maior parcela dessa produção é destinada para o mercado interno. Uma parte dessa produção também é destinada à exportação, principalmente para o mercado europeu que busca por frutos com um altíssimo padrão de qualidade.^{2,3} Em 2020, a produção de mamão no Brasil foi de 1.235.003t, onde 54,3% dessa produção se encontrava na região Nordeste. Nesse cenário, a Paraíba foi o sexto maior produtor nacional, com uma produção anual de 24.883t, no ano de 2020.⁴

Por ser um fruto climatérico, o mamão pode ser colhido em estágio verde-maduro, o que é muito comum em frutos destinados à exportação. Porém, o mamão é altamente perecível e muito suscetível à ocorrência de danos mecânicos, por queda, batida, corte, entre outros fatores, ocorrendo mesmo quando o fruto é colhido verde. A ocorrência desses danos afeta diretamente a qualidade dos frutos e conseqüentemente também a aceitação por parte do público consumidor.⁵

O grau de maturação que o mamão é colhido influencia na sua qualidade química e física. É possível determinar a maturação dos frutos de mamoeiro por meio da correlação entre cor da casca e alguns parâmetros. A firmeza da polpa e o teor de sólidos solúveis podem ser correlacionados com a cor da casca do mamão. Já o pH não pode ser determinado por meio da coloração da casca.⁶ Toda a logística, desde o transporte até a exposição dos frutos no local de comércio, influencia na qualidade do produto que será adquirido pelo consumidor.

Nos últimos anos, pode-se observar uma maior busca por parte do público consumidor, por alimentos mais saudáveis e ricos em nutrientes.³ O consumo diário de alimentos ricos em vitaminas, na quantidade adequada, faz-se necessário para um bom funcionamento do corpo.⁷ Para tanto, os produtos vegetais devem ser adequadamente

manuseados para que suas propriedades funcionais e nutricionais se mantenham conservadas pelo maior tempo possível.

No mamão, as perdas por doenças de pós-colheita são comuns, e dependendo do manejo e armazenamento, podem levar a perda de grande parte da produção. As principais doenças de pós-colheita do mamão, são a antracnose e a podridão do pedúnculo, causadas pelos *Colletotrichum gloeosporioides* e *Phoma caricae-papaya*, respectivamente.⁸ Danos mecânicos na parte externa do mamão podem ser responsáveis pelo amolecimento da polpa. Por apresentar uma casca fina e pouco resistente a pancadas, o mamão sofre muito com danos mecânicos.⁹

Por apresentar uma maior infraestrutura, os supermercados costumam apresentar um depósito de pré-armazenamento para os frutos, que vão sendo repostos nas prateleiras de acordo com a demanda. Nas feiras, os frutos costumam ir diretamente para as bancas, e como não passam por armazenamento prévio, acabam sendo frutos adquiridos em estágio mais avançados de maturação. Conseqüentemente, o tempo de permanência nas prateleiras, não costuma ultrapassar um dia; já nos supermercados, esse tempo é maior. Essa falta de infraestrutura adequada das feiras influencia negativamente na aceitação pelo público dos produtos ali comercializados.^{10, 11}

As feiras apresentam uma maior percentagem de perdas, quando comparado aos supermercados, e isso se justifica pelo fato dos frutos de mamão comercializados nas feiras, estarem em estágio de maturação mais avançado. As perdas nos supermercados estão mais relacionadas ao excesso de manuseio por parte dos consumidores e acondicionamento incorreto nas prateleiras.¹⁰

Um dos fatores que contribui para a escolha entre os dois locais de comercialização é a higiene, que é um aspecto sensível nas feiras livres, onde a exposição dos produtos favorece a contaminação. A ausência de treinamento para os feirantes quanto à higiene e manipulação de produtos, higiene do local de trabalho e pessoal, é um fator importante que deve ser considerado. O aspecto visual da casca é uma característica que influencia na aceitação do público consumidor. A preferência é por frutos com casca lisa, sem rugas, manchas, e com coloração uniforme. Os mamões com casca de coloração amarelo mais intenso, apresentaram maior interesse de compra, quando comparados com os frutos de cascas mais claras ou esverdeadas.^{12, 13}

A qualidade dos frutos é algo importante para comercialização e pode ser determinada por meio de parâmetros físicos e químicos. Alguns dos parâmetros físicos

utilizados para avaliar a qualidade de mamões, podem ser o comprimento, diâmetro, coloração da casca e polpa, e firmeza. Os parâmetros químicos mais comuns são o pH, sólidos solúveis, acidez titulável, relação SS/AT, entre outros. A avaliação desses parâmetros ajuda a padronizar a qualidade dos frutos. A cor da casca é um parâmetro muito utilizado para avaliar a maturação, por ser bastante confiável. O teor de sólidos solúveis e a acidez titulável são parâmetros químicos que também são utilizados para determinar o estágio de maturação do mamão, pois existe uma relação entre o estágio de maturação e esses dois parâmetros.^{14, 15}

As feiras livres e supermercados são os dois principais meios de aquisição de frutos de mamoeiro pelos consumidores. Portanto, se faz necessário avaliar a existência de diferenças entre a qualidade dos mamões ofertados nesses dois locais. O objetivo deste trabalho foi avaliar as mudanças na qualidade de mamões Golden comercializados sob condições de Feira livre e Supermercado na cidade de João Pessoa-PB.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado no Laboratório Multidisciplinar XI das Instituições Nova Esperança, João Pessoa-PB. Os mamões do grupo Solo “Golden” foram coletados de cinco estabelecimentos comerciais, sendo duas feiras livres e três redes de supermercados da grande João Pessoa. Os frutos foram selecionados de acordo com a coloração externa, buscando por uma uniformidade com relação ao estágio de maturação dos frutos, para obtenção de uma amostragem mais homogênea possível.

Foram avaliados cinco locais de coletas. Sendo os supermercados 1 e 2, duas grandes redes de supermercados, onde os frutos recebiam um maior cuidado com embalagem, armazenamento e o local apresentava um ambiente controlado. Outros locais avaliados foram as feiras livres 1 e 2, que os frutos eram comercializados sem nenhuma embalagem de proteção e ao ar livre nas bancas das respectivas feiras. O terceiro supermercado está como um intermediário, pois apresenta um porte menor quando comparado aos supermercados 1 e 2, porém ainda apresenta um ambiente mais controlado que as feiras livres. Em cada local de coleta, foram tomados quatro frutos que atenderam ao critério de maturação, mas que também estavam isentos de patógenos e danos mecânicos. No laboratório, os frutos foram processados para as avaliações onde foram tomadas 03 repetições para as avaliações físico-químicas, respeitando a indicação de

quantidade de cada método a ser adotado; já para as avaliações físicas, cada fruto foi considerado como repetição.

1. Delineamento experimental

Foi utilizado o delineamento experimental em blocos casualizados, com cinco tratamentos, sendo eles, frutos provenientes de feiras livres e frutos de supermercados, sendo três supermercados e duas feiras livres. Foram realizadas três coletas distribuídas ao longo de um mês, consistindo em três repetições ao longo do tempo. Em cada coleta, foram tomados 04 frutos por local.

Após a aquisição, os frutos foram levados ao Laboratório Multidisciplinar XI das faculdades Nova Esperança, campus Gramame, João Pessoa-PB, onde foram lavados em água corrente e secos em condição ambiente. Os frutos foram submetidos às seguintes análises:

2. Índices Físicos

Foram avaliadas as variáveis, massa total do fruto (g), determinada em balança semianalítica; diâmetro (cm), comprimento (cm), medidas com paquímetro, na região equatorial. Foi determinado o rendimento de polpa (%), da casca (%) e da semente (%), por meio da relação entre a massa da polpa, casca e semente respectivamente.

A avaliação da coloração do epicarpo do fruto foi realizada objetivamente utilizando o aplicativo Colorimeter (versão 1.6.6.2, Research Lab Tools, São Paulo, Brasil) instalado em um smartphone Android. O aplicativo permite a análise online e offline de amostras. A interface é fácil de usar e as mudanças de cor podem ser gravadas usando o recurso de câmera no smartphone.¹⁶ Usando o sistema de cor CIELab, as imagens (3468 x 4624 pixel) foram capturadas com uma câmera de smartphone Samsung Galaxy A32 (8 Mp.). Foram realizadas quatro réplicas de cada ponto de referência. Em cada semana de coleta, 20 frutos foram avaliados. Foi construída uma caixa com as dimensões de 60 cm de comprimento, 40 cm de diâmetro e 45 cm de altura (Figura 1). O interior da caixa era revestido com EVA preto com o objetivo de proporcionar um baixo grau de reflexo da luz. Cada parede lateral da caixa tinha um bocal com uma lâmpada LED da marca Ouro Lux modelo Superled de potência de 4,7 (W) e fluxo luminoso de 302 (lm), totalizando quatro lâmpadas. A tampa da caixa tinha uma abertura no centro, onde o celular era posicionado para realização das fotos.

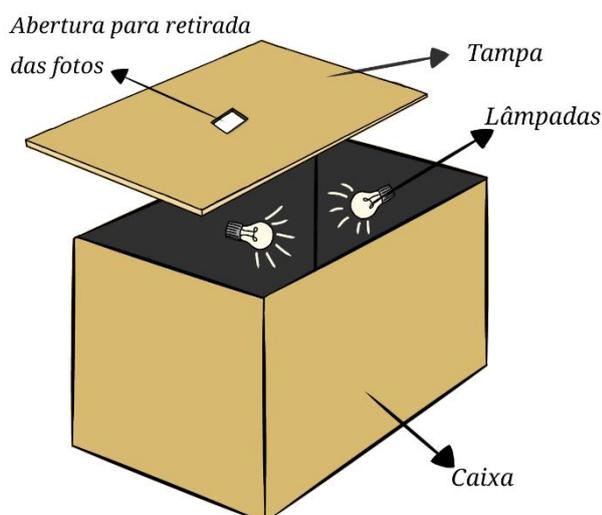


Figura 1 – Esquemática da caixa de madeira utilizada para a tomada das fotos dos mamões em cada dia de coleta. Fonte: autoral

As leituras foram feitas sob luz branca da marca Ouro Lux modelo Superled de potência de 4,7 (W) e fluxo luminoso de 302 (lm), com a câmera distante cerca de 30 cm da superfície do fruto. Os valores L^* indicam luminosidade (preto = 0 e branco = 100); os valores a^* indicam a variação de vermelho-verde (vermelho a^* : 100 e verde a^* : -100); os valores de b^* indicam a variação de amarelo-azul (amarelo b^* : 100 e azul b^* : -100). Cromo (C) ($C = [(a^*)^2 + (b^*)^2]^{0,5}$) mede a saturação ou intensidade da cor e o ângulo Hue ($h = \arctan b^*/a^*$) determina o vermelho, amarelo, verde, azul, roxo ou cores intermediárias entre pares adjacentes dessas cores básicas.

2.1. Processamento das imagens

No dia da compra dos frutos, foram realizadas as coletas das fotos da casca e da polpa do mamão, foram fotografados dois frutos por tratamento. Posteriormente, essas imagens foram analisadas no aplicativo Colorimeter, onde em cada fruto foi coletado os resultados de 5 pontos diferentes da casca (Figura 2).

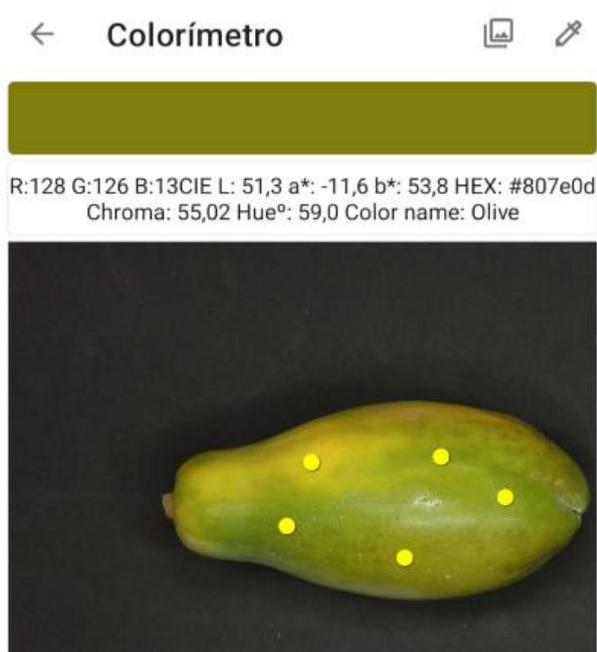


Figura 2 – Processamento das imagens e coleta dos pontos no aplicativo Colorimeter. Fonte: autoral

3. Índices Físico-químicos

O potencial hidrogeniônico (pH) foi determinado com pHmetro de bancada. A acidez titulável foi determinada usando-se 10 g de amostra homogeneizada com 50 mL de água destilada, ao qual foi adicionado 3 gotas de fenolftaleína como indicador. Em seguida, foi feita a titulação com solução de NaOH 0,1N, até a viragem observada pela cor rosa. A análise foi realizada em triplicata e os resultados foram expressos em porcentagem de ácido cítrico. Os sólidos solúveis (SS) foram determinados em ° Brix, por meio da leitura direta em refratômetro digital e compensação de temperatura de 20° C. As leituras foram feitas em triplicata. A relação SS/AT ou “ratio” foi obtido através da relação entre a concentração de sólidos solúveis (° Brix) e a acidez titulável (% ácido cítrico). As variáveis supracitadas foram determinadas seguindo a metodologia descrita pela AOAC International.¹⁷

Os flavonoides amarelos foram determinados segundo o método desenvolvido por Francis.¹⁸ Pesou-se 1,0 g de polpa, em seguida, adicionou-se 10 mL da solução extratora etanol 95 % - HCl 1,5 N na proporção 85:15. As amostras foram homogeneizadas de forma manual por 2 min por meio de agitação. Logo após, as amostras foram filtradas e as leituras foram feitas a 374 nm para flavonoides amarelos, e os resultados expressos em mg/100 g calculados através da fórmula: Absorbância x fator de diluição/76,6.

4. Análise estatística

Para a tabulação e tratamento dos resultados, foi utilizado o software Excel 2019. Os resultados do experimento foram expressos com as médias. Os dados das variáveis foram submetidos à análise de variância (ANOVA) pelo teste F até o nível de 5% de probabilidade de erro, e posteriormente, foram realizados testes de comparação múltiplas de Tukey com 5% de significância, com o software SISVAR.¹⁹

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os frutos de mamoeiro cv Golden oriundos de diferentes locais de comercialização apresentaram diferenças quanto as suas características físicas e físico-químicas de qualidade. Os mamões oriundos dos supermercados 1 e 2 se diferenciaram dos mamões das duas feiras livres nas características de massa, comprimento e diâmetro dos frutos segundo o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. A maior massa foi encontrada no supermercado 2, com valor médio de 428,25 (g) e o menor valor foi o de 242,20 (g) encontrado na feira 1. Com relação ao comprimento e diâmetro o supermercado 2 também obteve os maiores valores, 14,10 e 8,23 cm respectivamente, e a feira 1 apresentou os menores valores, 11,91 e 6,92 cm respectivamente (Tabela 1).

Isso pode se justificar pelo fato de os frutos dessas duas redes de supermercados serem adquiridos de uma empresa de grande nome no mercado e que preza por manter um maior padrão de qualidade dos seus frutos. Já nas feiras livres, os frutos são adquiridos conforme a oferta e disponibilidade do produto. Silva et al.²⁰, realizando um dimensionamento amostral para frutos de mamoeiro 'Golden THB', verificaram um comprimento médio dos frutos de 11,39 cm e diâmetro médio de 6,63 cm, medias semelhantes às deste trabalho. Com relação à massa do fruto, os mesmos autores encontraram um valor máximo de 340 g, valor inferior a máxima de 580 g que foi encontrada neste trabalho.

TABELA 1 Massa, comprimento e diâmetro de mamão Gold do grupo Solo comercializado em diferentes locais na cidade de João Pessoa-PB, 2022

Locais de coleta	Massa (g)	Comprimento (cm)	Diâmetro (cm)
Feira 1	242.20 c	11.91 c	6.92 c
Feira 2	301.50 bc	12.12 bc	7.50 bc
S. Mercado 3	375.80 ab	12.48 bc	8.16 a
S. Mercado 1	380.89 a	13.45 ab	7.95 ab
S. Mercado 2	428.25 a	14.10 a	8.23 a
CV (%)	19.02	10.09	7.17
Médias	345.73	12.81	7.75

As médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

O coeficiente de variação (CV) variou muito entre as características de rendimento de casca e rendimento de sementes. A maior homogeneidade entre os frutos foi para a característica de rendimento de polpa, com um CV de 3,71% na avaliação realizada (Tabelas 2) e é um cv classificado como baixo, segundo o que foi estabelecido por Pimentel-Gomes.²¹

TABELA 2 Rendimento da casca, rendimento de sementes e rendimento da polpa de mamão Gold do grupo Solo comercializado em diferentes locais na cidade de João Pessoa-PB, 2022

Locais de coleta	Rendimento casca (%)	Rendimento sementes (%)	Rendimento polpa (%)
Feira 1	5.55 b	5.72 b	88.71 a
Feira 2	7.60 a	6.64 ab	85.75 ab
S. Mercado 3	6.97 ab	8.73 a	84.28 b
S. Mercado 1	6.19 ab	8.08 ab	85.72 ab
S. Mercado 2	6.32 ab	7.40 ab	86.27 ab
CV (%)	23.95	33.99	3.71
Médias	6.53	7.31	86.15

As médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

O maior valor de CV foi observado na característica de rendimento de sementes, com valor de 33,99% (Tabela 2), valor de CV classificados como muito altos, e o rendimento da casca apresentou um CV de 23,95, classificado como alto.²¹ Portanto, seria necessário analisar uma maior quantidade de frutos de mamão Gold para as características de peso de sementes, rendimento de casca e rendimento de sementes. As condições que os frutos se encontram nos diferentes dias de coletas é variável e não pode ser controlada e isso deve ter contribuído para a variação mais elevada.

A coloração da casca está correlacionada com algumas características de qualidade dos frutos, como a quantidade de sólidos solúveis, teores de vitaminas e outros. Por isso, o ponto de maturação é algo importante na hora da colheita do mamão, pois o grau de maturação influencia nas características químicas e físicas do mamão. Existe também uma preferência por parte do público consumidor por mamões de coloração mais amarelada e uniforme.^{6, 12} Os mamões dos cinco locais avaliados apresentaram variações entre verde e amarelo na sua casca, e apresentaram também variações entre as formas e tamanhos (Figura 3).



Figura 3 – Fotografias tiradas para avaliação da coloração da casca de mamão Golden comercializados na cidade de João Pessoa – PB. Supermercado 1, Feira Livres 2, Supermercado 2, Supermercado 3 e Feira Livre 1, respectivamente nas colunas. Dia de avaliação 1,2 e 3 nas linhas Fonte: autoral.

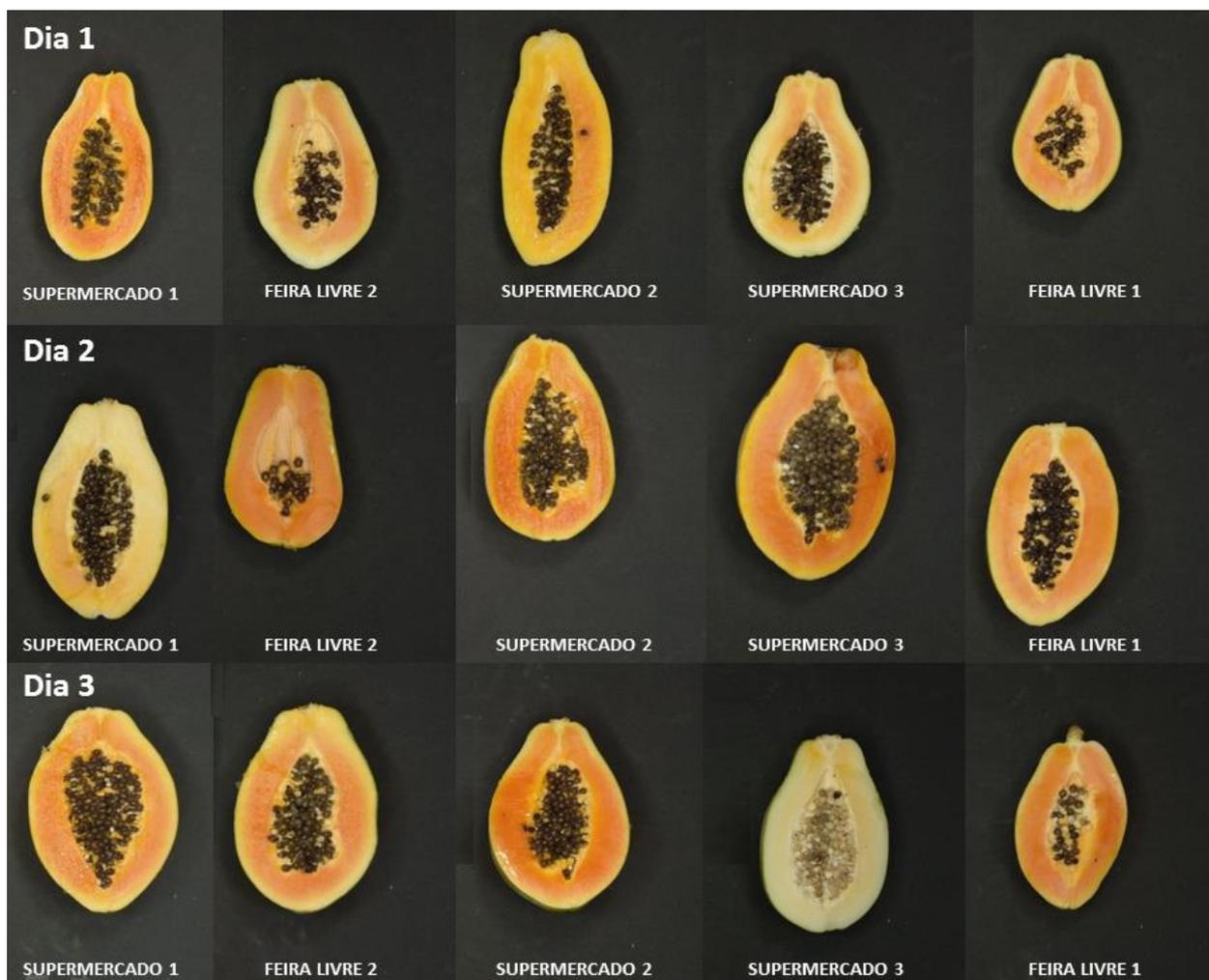


Figura 4 – Fotografias de corte mamão tiradas para avaliação da coloração da polpa do mamão Golden comercializados na cidade de João Pessoa – PB. Supermercado 1, Feira Livres 2, Supermercado 2, Supermercado 3 e Feira Livre 1, respectivamente nas colunas. Dia de avaliação 1,2 e 3 nas linhas. Fonte: autoral.

A cor é uma variável ligada a uma questão de percepção e é subjetiva a percepção humana. Porém, com a criação de uma escala para atributos como luminosidade, saturação e tonalidade, pode-se criar uma forma precisa de expressar e padronizar as cores.²² Em aspectos agrônômicos, essa forma de expressar as cores através de números, como no sistema $L^*a^*b^*$, ajuda na padronização e uniformização do fruto ofertado com relação à coloração.

Os valores de a^* tiveram uma média de -11,82 e a média de b^* foi 58,14 (Tabela 3), o que já era esperado, pois esses valores mostram uma tendência da casca para cores entre o verde e amarelo. Quando se observa os frutos avaliados, a casca apresenta variações justamente entre essas duas cores (Figura 2). Os humanos têm a visão baseada em três cores, azul, vermelho e verde, e a partir destas três cores consegue-se formar todas as outras. Isso é chamado de visão tricrômica.²³

TABELA 3 Valores de cores em código L*a*b*, Chroma e Hue da casca de mamões Gold do grupo Solo comercializado em diferentes locais na cidade de João Pessoa-PB, 2022

Locais de coleta	L*	a*	b*	Chroma	Hue
Feira 1	63.50 a	-11.69 a	60.33 ab	62.07 a	58.63 bc
Feira 2	58.62 a	-12.09 a	54.63 c	56.96 b	60.97 ab
S. Mercado 3	59.25 a	-18.74 b	55.15 bc	58.65 ab	66.71 a
S. Mercado 1	63.74 a	-6.61 a	62.24 a	62.83 a	53.41 c
S. Mercado 2	61.36 a	-9.98 a	58.36 abc	59.90 ab	57.65 bc
CV (%)	15.27	42.38	13.48	11.68	25.03
Média	61.29	-11.82	58.14	60.08	59.47

As médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

O sistema L*a*b* é um método que permite expressar a cor de forma objetiva através de números. Esse sistema apresenta três coordenadas, onde o L representa a luminosidade e varia entre 100 e 0. Quanto mais próximo de 100, a luz vai tendendo para o branco e quanto mais próximo de 0 a luz tende para o preto. O a* representa as coordenadas cromáticas entre verde e vermelho, valores de a* positivos tendem para a cor vermelha e valores negativos para cor verde. O b* representa as coordenadas cromáticas entre amarelo e azul, valores de b* positivos tendem para a cor amarela e valores negativos para cor azul (Figura 4).²²

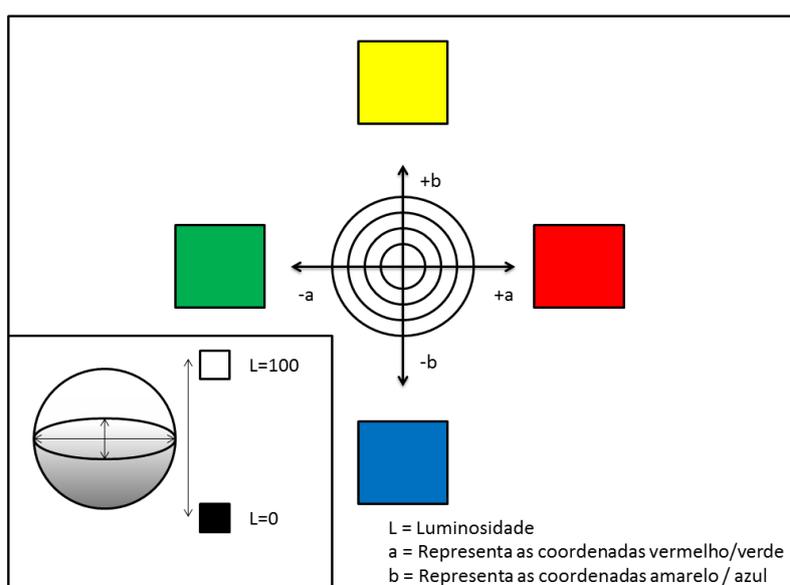


Figura 5 – Esquemática do sistema de coloração L*a*b* Fonte: autoral

Para as características físico-químicas, frutos oriundos dos cinco locais não apresentaram grandes diferenças entre si. Para a variável SS/AT, nenhum dos tratamentos

tiveram diferença estatística pelo teste de tukey ao nível de 5% de probabilidade. Souza²⁴, avaliando qualidades pós-colheita de mamão comercializado em supermercados e feiras na cidade de Serra Talhada – PE, também observou que as características químicas dos frutos não mudaram entre esses dois locais, sendo notadas diferenças principalmente nas características físicas dos frutos. Os mamões do supermercado 2 apresentaram o maior valor de pH e só se diferenciaram estatisticamente dos mamões da feira livre 1, que apresentou um pH de 5,80. Os valores de pH encontrados neste trabalho foram condizentes com os encontrados por Teodosio²⁵, para frutos de mamão Golden com 12 dias de armazenamento.

A quantidade de flavonoides amarelos encontrado na polpa do mamão foi uma quantidade baixa, mesmo a polpa tendo uma coloração alaranjada, cor também relacionada com a presença de flavonoides amarelos (Tabela 4). A presença de flavonoides amarelos é algo comum em diferentes frutas. Pereira²⁶, avaliando flavonoides amarelos em diferentes variedades frutíferas, encontrou 4,0mg/100g para a laranja de Russas, e para o mamão formosa foi encontrado um valor maior que 6 mg/100g, maior do que o encontrado na polpa de mamão Golden neste trabalho.

TABELA 4 Acidez titulável, SS (° Brix), SS/AT, pH e Flavonoides Amarelos de mamão Gold do grupo Solo comercializado em diferentes locais na cidade de João Pessoa-PB, 2022.

Locais de coleta	AT (g/100g)	SS (° Brix)	SS/AT	pH	Flav. Amarelos
Feira 1	0.34 a	10.72 a	31.73 a	5.80 b	0.64 ab
Feira 2	0.31 ab	11.32 a	36.57 a	5.84 ab	0.64 ab
S. Mercado 3	0.29 b	8.55 b	38.42 a	5.92 ab	0.53 b
S. Mercado 1	0.32 ab	11.91 a	37.09 a	5.87 ab	0.71 ab
S. Mercado 2	0.30 ab	12.37 a	42.32 a	5.95 a	0.79 a
CV (%)	13.87	13.38	25.73	1.78	25.03
Média	0.31	10.97	37.23	5.87	0.68

As médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Um dos fatores que pode ser o principal levado em consideração na hora do consumidor escolher entre esses dois locais de comercialização é o ambiente local. A higiene é algo levado em consideração pelo consumidor.¹³ O que pode ser observado durante os períodos de coletas dos frutos, é que os supermercados apresentam uma estrutura mais organizada e tem um maior cuidado na forma de apresentação dos frutos e um maior cuidado com relação à limpeza. Nas feiras livres, os frutos eram expostos em

bancas de madeira que tinham um aspecto visual mais sujo. Porém, essas diferenças não apresentam reflexo quanto à qualidade físico-química do fruto que não diferiu entre esses dois locais.

As feiras livres se destacam pela grande diversidade de produtos ofertados em um mesmo local, sendo um ambiente de alta competitividade, o que faz com que os feirantes busquem maneiras de se sobressair perante a concorrência. O consumidor vem ficando cada vez mais exigente e isso faz com que os feirantes precisem se inovar a cada dia e criar estratégias para atender o que esse público consumidor vem procurando. A satisfação do cliente com o produto é um ponto chave para o sucesso de um ambiente comercial, e essa satisfação é o que dita se o cliente está disposto ou não a pagar o valor devido ao produto ofertado.²⁷

Com os avanços da tecnologia, observasse uma necessidade das empresas em se adequar a esse novo meio de comércio e com as feiras livres não seria diferente. O que pôde ser observado durante as visitas nas feiras livres, é que já existe uma maior diversidade de formas de pagamento, o cliente pode optar por pagar com dinheiro em espécie, com cartão de crédito ou até mesmo via PIX utilizando seu smartphone, e isso pode ser considerado como um ponto positivo para que as feiras livres continuem se mantendo competitivas e prosperas perante esse novo mercado e consigam concorrer de forma direta com as grandes redes de supermercados.

A forma como o produto é apresentado também influencia diretamente na aceitação do público consumidor. O cliente leva em consideração a aparência física do produto, a sua embalagem, o rótulo e as informações contidas neste.²⁷ E o que pôde ser observado durante o período desse trabalho foi que os supermercados acabam saindo na frente com relação a este quesito, pois nos supermercados visitados os mamões recebiam embalagem para proteção dos frutos, um adesivo com a marca da empresa responsável pela produção e um *QR Code* que dava mais informações sobre os frutos que estavam sendo comercializados. Já nas feiras livres, os mamões eram dispostos sem embalagem e não era possível saber de forma mais detalhada a procedência dos frutos que estavam sendo vendidos.

Segundo Conceição²⁷, um ponto onde as feiras acabam se sobressaindo aos supermercados é no quesito de contato direto entre o cliente e o vendedor, pois nas feiras você tem a oportunidade de conversar com os feirantes e negociar valores. Esse contato direto com o produtor também permite a possibilidade de o cliente experimentar os frutos antes de comprar.

Nos supermercados avaliados foi observado um maior cuidado com a limpeza dos frutos de mamão expostos e o local onde esses frutos se encontravam. Nas feiras livres há uma carência de informação sobre a importância da higiene para a comercialização dos produtos. Faz-se necessário uma padronização dos feirantes com relação a fardamento, um maior cuidado com a limpeza das bancas e dos frutos que estão sendo expostos, muitas das vezes o vendedor pega em dinheiro físico e em seguida pega os frutos com a mesma mão sem haver nenhuma higienização. A adequação dos feirantes a práticas básicas de higiene seria um fator que poderia ajudar em uma maior busca por parte dos consumidores em adquirir seus frutos nesse ambiente de comércio.

CONCLUSÃO

A qualidade do mamão comercializado em feiras livres e supermercados na cidade de João Pessoa – PB, apresentou diferenças quanto às características físicas dos frutos, como massa, comprimento e diâmetro. Contudo, as características físico-químicas não apresentaram grandes diferenças entre esses dois locais de comercialização.

Mesmo não havendo diferença nas características físico-químicas dos frutos desses dois locais, foi observado uma maior higienização e cuidado nos frutos de supermercados, o que pode ser algo levado em consideração pelos consumidores na hora de escolher seu local de compra.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

¹ Lucena CC, organizators. Polos de produção de mamão no Brasil. 1. ed. Cruz das Almas-BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura; 2016. 54 p.

² Faria AR, Noronha AC, Oliveira AA, Oliveira AM, Cardoso CE, Ritzinger CH, et al. A cultura do mamão. 3. Ed. Brasília: Embrapa; 2009. 119 p.

³ Santos KF, Colnagi ML, Cella D, Spada RK. Fruticultura: estudo do comércio internacional do mamão. Revista Interface Tecnológica. 2018;15(2): 323-35.

⁴ Produção Agrícola - Lavoura Permanente. IBGE Cidades [Internet]. Brasília: Governo Federal; c2021 [cited 2022 Oct 02]. Available from:

<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/pesquisa/15/11985?tipo=ranking&indicador=11986&ano=2020>

⁵ Sasaki FF, Pereira ME, Morais PL, Almeida GV, Terao D, Oster AH, et al. Manejo pós-colheita e desenvolvimento de tecnologias para aplicação em pós-colheita para redução do uso de agrotóxicos em mamão. In: Anais do 7th Simpósio do Papaya Brasileiro; 2018 Aug 22-25; Vitória, ES. Embrapa Mandioca e Fruticultura; 2018 [cited 2022 Aug 18]. Available from: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/1099302/1/P13.pdf>

⁶ Motta JD, Queiroz AJ, Figueirêdo RM, Sousa KS. Índice de cor e sua aparência de goiaba físico-químico, manga e mamão. *Comunicata Scientiae*. 2015;6(1):74-82.

⁷ Yahia MY, García-solís P, Celis ME. Contribution of fruits and vegetables to human nutrition and health. In: Yahia MY, García-solís P, Celis ME, Carrillo-López A, Bolaños MQ, Saltveit ME, et al. *Postharvest Physiology and Biochemistry of Fruits and Vegetables*. Sawston: Woodhead Publishing; 2019. p. 19-45.

⁸ Rezende JA, Fancelli MI. Doenças do mamoeiro. In: Henning AA, Filho AG, Bianchini A, Maringoni AC, Goes A, Júnior AG, et al. *Manual de Fitopatologia. Volume 2: doenças das plantas cultivadas*. São Paulo: Editora Agronômica Ceres; 2005. P. 452-62.

⁹ Lima LM, Morais PL, Medeiros EV, Mendonça V, Xavier IF, Leite GA. Qualidade pós-colheita do mamão formosa ‘tainung 01’ comercializado em diferentes estabelecimentos no município de Mossoró-RN. *Rev. bras. frutic*. 2009;31:902-6.

¹⁰ Rangel SB, Fagundes GR, Falcão TH, Mendes RS, Yamanishi OK. Perfil do mercado varejista e consumidor de mamão dos grupos ‘solo’ e ‘formosa’ do distrito Federal – DF. *Rev. bras. frutic*. 2003;25:85-8.

¹¹ Cazane AL, Machado JG, Sampaio FF. Análise das feiras livres como alternativa de distribuição de frutas, legumes e verduras (FLV). *IGEPEC*. 2014;18:119-37.

¹² Costa AF, Pacova BE. Caracterização de cultivares, estratégias e perspectivas do

melhoramento genético do mamoeiro. In: Alves FL, Balbino JM, Barreto FC, Coelho EF, Costa AF, Costa AN, et al. A cultura do mamoeiro: Tecnologias de Produção. Vitória-ES: Incaper; 2003. p. 59-102

¹³ Groot E, Groot LS. Importância dos atributos de uma feira livre ideal em Cassilândia, estado do Mato Grosso Do Sul: uso do Experimento de Escolha Discreta Melhor-Pior. IEA. 2017;47:22-30.

¹⁴ Benevides SD, Ramos AM, Stringheta PC, Castro VC. Qualidade da manga e polpa da manga Ubá. Ciênc. Tecnol. Aliment. 2008;28:571-8.

¹⁵ Fagundes GR, Yamanishi OK. Características físicas e químicas de frutos de mamoeiro do grupo ‘Solo’ comercializados em 4 estabelecimentos de Brasília-DF. Rev. Bras. Frutic. 2001;23:541-5.

¹⁶ Ravindranath R, Periasamy AP, Roy P, Chen Y, Chang HT. Smart app-based on-field colorimetric quantification of mercury via analyte-induced enhancement of the photocatalytic activity of TiO₂-Au nanospheres. Analytical and bioanalytical chemistry. 2018;410:4555-64.

¹⁷ Latimer GW. Official Methods of Analysis of AOAC INTERNATIONAL. 21. ed. Oxford: AOAC International; 2019. 3390 p.

¹⁸ Francis FJ. Analysis of anthocyanins. In: Markakis P. Anthocyanins as food colors. Michigan: Academic press; 1982. p. 182-205.

¹⁹ Ferreira DF. Sisvar: um sistema computacional de análise estatística. Ciência e agrotecnologia. 2011;35:1039-42.

²⁰ Silva W, Schmildt ER, Schmildt O, Ferregueti GA. Dimensionamento amostral para frutos de mamoeiro ‘Golden THB’ destinados ao mercado nacional e à exportação. Agro@mbiente. 2017;11:128-36.

²¹ Pimentel-gomes, F. Curso de estatística experimental. 15. Ed. Piracicaba: Fealq; 2009. 451 p.

²² Cruz AC. Estimativa da densidade de plantação de cana de açúcar utilizando o espaço de cor cie lab em imagens de alta resolução espacial providas de Vants [master's thesis]. Sorocaba: Universidade Estadual Paulista – UNESP; 2020. 63 P.

²³ Rocha JC. Cor luz, cor pigmento e os sistemas RGB e CMY. Revista Belas Artes. 2010;3.

²⁴ Souza JM, Ataíde EM, Silva MS. Qualidade pós-colheita e correlação entre características físicas e químicas de frutos de mamoeiro comercializados em Serra Talhada – PE. Magistra. 2014;26:554-60.

²⁵ Teodosio AE. Qualidade pós-colheita do mamão ‘golden’ (Carica papaya L.) utilizando recobrimentos biodegradáveis [undergraduate thesis]. João Pessoa – PB: curso de tecnologia de alimentos, Universidade Federal Da Paraíba; 2014. 50 p.

²⁶ Pereira AC. Qualidade, compostos bioativos e atividade antioxidante total de frutas tropicais e cítricas produzidas no ceará [master's thesis]. Fortaleza: Centro de ciências agrárias, Universidade Federal Do Ceará; 2009. 122 p.

²⁷ Conceição GF. Os compostos de marketing como estratégia competitiva: o caso dos vendedores de farinha da feira livre do município de Sapeaçu-Ba [undergraduate thesis]. Governador Mangabeira – BA: Bacharelado em Administração, Faculdade Maria Milza; 2017. 80 p.