



Área de submissão: Ciência e Tecnologia dos Alimentos; Agroindústria

QUALIDADE DE GOIABAS “PALUMA” EM DIFERENTES ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO

Wélida Cristina Dantas Venceslau¹, Diego Eduardo da Silva^{2*}, Adriana Ferreira dos Santos², Julia Medeiros Bezerra¹

¹Universidade Federal de Campina Grande – UFCG/Centro de Ciência e Tecnologia Agroalimentar, Pombal-PB

²Universidade Federal da Paraíba – UFPB/Campus II, Areia-PB, e-mail: *diegoeduardoufpb@gmail.com

RESUMO

Objetivou-se com esse estudo determinar a qualidade de goiabas “Paluma” em diferentes estádios de maturação quanto as características físicas e físico-químicas. As goiabas “Paluma”, foram selecionadas em 7 estádios de maturação, com base na seleção visual mediante cor da casca. Determinou-se: massa fresca; diâmetro longitudinal; diâmetro transversal; sólidos solúveis; acidez titulável, pH; relação SS/AT; AST; AR e AA da polpa e casca. O experimento foi instalado segundo um delineamento inteiramente casualizado com 7 tratamentos, representados pelos estádios de maturação, com três repetições de 10 frutos/parcela. O efeito dos tratamentos foi avaliado através da análise de variância e teste F. Quando significativas as médias das variáveis resposta foram comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). Verificou-se que o estádio IV reúne as melhores características físico-químicas para conservação pós-colheita, entretanto o estádio III seria o melhor para comercialização, principalmente visando mercados mais distantes. Os frutos colhidos no estádio VI atingiram menor teor de acidez titulável, podendo considerar boa palatabilidade. A goiaba deve ser consumida na íntegra (polpa e casca), pois a casca apresenta excelentes teores de ácido ascórbico.

PALAVRAS-CHAVE: Pós-Colheita, Caracterização, Variáveis Físico-Químicas.

1. INTRODUÇÃO

A goiaba (*Psidium guajava* L.) ganhou destaque através da diversidade de utilização dos seus frutos, podendo ser consumidos *in natura* ou processados, originando muitos subprodutos, a exemplo de geleias, doces, entre outros (ONIAS et al., 2018). No ano de 2020 o Brasil produziu cerca de 273.093 toneladas de goiabas, com destaque para os estados da Bahia, Ceará, Paraíba e Pernambuco (IBGE, 2022). A cultivar ‘Paluma’ apresenta grande aceitação pelo mercado consumidor, e sua produção é vista como uma atividade de importância econômica e social (RIBEIRO et al., 2021).

Contudo, por ser um alimento perecível, faz-se necessário a definição dos estádios mais adequados para o armazenamento ou processamento da goiaba. Em termos de pós-

colheita, os índices de maturação são definidos através do monitoramento das alterações físicas e químicas que ocorrem durante o amadurecimento e têm como finalidade garantir a obtenção de frutos de boa qualidade (COSTA; AZERÊDO, 2022). Para que a colheita desse fruto seja efetuada corretamente, é fundamental que se estabeleça os índices de maturação (SILVA, 2021).

Estudos vinculados à avaliação da influência no estágio de maturação e seu reflexo no amadurecimento de frutos se fazem necessários para estabelecer o manejo adequado na pós-colheita (VIANA, 2021). Em virtude disso, o presente trabalho teve como objetivo estudar a influência dos diferentes estádios de maturação atrelado às transformações físicas e físico-químicas de goiabas “Paluma”.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Utilizou-se lotes uniformes de goiabas “Paluma” provenientes do Setor de Fruticultura do Instituto Federal da Paraíba (IFPB), localizado no Perímetro Irrigado de São Gonçalo, Sousa – PB, cujas coordenadas geográficas são 6°45’ S de latitude, 38°13’ W de longitude e altitude de 23,3 m. Os frutos foram selecionados de acordo com os estádios de maturação (I = totalmente verde; II = transição da cor verde para início da pigmentação; III = início da pigmentação amarela; IV = pigmentação verde predominante, com traços amarelos; V = pigmentação amarela predominante, com traços verdes; VI = amarelo predominante; VII = amarelo com maturação avançada), através de seleção visual mediante a cor da casca, levando em consideração a padronização estabelecida para a comercialização do mercado interno. O experimento foi instalado segundo um delineamento inteiramente casualizado com 7 tratamentos, representados pelos estádios de maturação, com três repetições de 10 frutos/parcela.

As avaliações realizadas foram: Massa Fresca (g, MF); Diâmetro Longitudinal (mm, DL); Diâmetro Transversal (mm, DT); Sólidos Solúveis (% , SS); Acidez Titulável ($\text{g}\cdot 100\text{g}^{-1}$, AT), pH; relação SS/AT; Açúcares Solúveis Totais (% , AST); Açúcares Redutores ($\text{g}\cdot 100\text{g}^{-1}$, AR) e Ácido Ascórbico ($\text{g}\cdot 100\text{g}^{-1}$, AA) na casca e polpa, seguindo metodologia do IAL (2008). O efeito dos tratamentos foi avaliado através da análise de variância, detectando significância do teste F, as médias das variáveis respostas foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando os valores médios para MF (Tabela 1), observou-se que não houve diferença entre os diferentes estádios de maturação com média de 159,05 g. O maior valor (180 g) foi observado no estágio VI ideal para o consumo e o menor para estágio I cuja massa foi de 123,33 g, confirmando que houve um aumento de tamanho do fruto de

acordo com a maturação. Verificou-se que o DL (Tabela 1) não diferiu ($p > 0,05$) apresentando média de 77,56 mm. Por outro lado, para os valores de DT, observou-se que o estágio I diferiu dos estágios IV, VI e VII. Nota-se que o valor médio para o estágio I foi de 58,29 mm e valor máximo para o estágio VII foi de 72,03 mm, demonstrando aumento de tamanho do fruto com a maturidade.

Tabela 1. Valores médios e desvios padrão para massa fresca, diâmetro longitudinal (DL) e diâmetro transversal (DT) de goiabas ‘Paluma’ colhidas em sete estágios de maturação.

| Estádios de Maturação | Variáveis físicas | | |
|-----------------------|----------------------|---------------------|----------------------|
| | Massa fresca (g) | DL (mm) | DT (mm) |
| I | 123,33 a \pm 15,77 | 75,00 a \pm 4,79 | 58,29 c \pm 1,00 |
| II | 156,67 a \pm 20,82 | 85,05 a \pm 7,00 | 63,90 bc \pm 2,84 |
| III | 153,33 a \pm 20,82 | 76,49 a \pm 6,99 | 64,46 abc \pm 2,60 |
| IV | 173,33 a \pm 20,82 | 80,06 a \pm 3,24 | 68,20 ab \pm 1,70 |
| V | 156,67 a \pm 15,28 | 74,95 a \pm 2,86 | 64,33 abc \pm 0,96 |
| VI | 180,00 a \pm 26,46 | 78,54 a \pm 11,22 | 68,51 ab \pm 2,25 |
| VII | 170,00 a \pm 26,46 | 72,80 a \pm 7,25 | 72,03 a \pm 5,54 |
| CV (%) | 62,05 | 46,86 | 22,90 |

Médias seguidas por letras distintas na mesma coluna diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Para a variável SS (Tabela 2), observou-se que os valores médios variaram de 8,93% para o estágio I a 10% para o estágio de maturação (VI) ideal para consumo, havendo um declínio no estágio VII para 8,77%.

Avaliando os resultados de AT, o estágio I diferiu dos estágios III a VII, sendo que estes não diferiram entre si ($p = 0,05$). Os valores médios obtidos variaram de 0,47% para o estágio de maturação VII a 0,69% estágio de maturação I. Os frutos mais verdes apresentaram maior teor de AT, comprovando influência na qualidade final do produto. Analisando os valores de pH, observou-se que variaram de 4,14 para o estágio de maturação I a 4,35 estágio VII. A relação SS/AT (Tabela 2) constitui uma forma de avaliar a receptividade do consumidor decorrente do sabor dos frutos, servindo como indicador de sabor do que os conteúdos de açúcares e de acidez, medidos isoladamente.

Tabela 2. Valores médios e desvio padrão para sólidos solúveis (SS,%), acidez titulável (AT, % ácido cítrico), pH e relação SS/AT de goiabas ‘Paluma’ colhidas em sete estágios de maturação.

| Estádios de Maturação | Variáveis físico-químicas | | | |
|-----------------------|---------------------------|----------------------|--------------------|----------------------|
| | SS (%) | AT (% ácido cítrico) | pH | SS/AT |
| I | 8,93 bc \pm 0,21 | 0,69 a \pm 0,03 | 4,14 d \pm 0,02 | 12,97 c \pm 0,81 |
| II | 9,00 bc \pm 0,30 | 0,65 ab \pm 0,07 | 4,19 cd \pm 0,04 | 14,04 bc \pm 1,90 |
| III | 9,10 bc \pm 0,30 | 0,58 bc \pm 0,00 | 4,22 bc \pm 0,03 | 15,69 abc \pm 0,52 |
| IV | 9,43 ab \pm 0,21 | 0,56 bc \pm 0,03 | 4,27 bc \pm 0,03 | 16,89 ab \pm 1,24 |
| V | 9,90 a \pm 0,10 | 0,56 bc \pm 0,03 | 4,27 b \pm 0,04 | 17,72 a \pm 0,98 |
| VI | 10,00 a \pm 0,17 | 0,54 bc \pm 0,03 | 4,29 ab \pm 0,02 | 18,58 a \pm 1,34 |
| VII | 8,76 cb \pm 0,15 | 0,47 c \pm 0,04 | 4,35 a \pm 0,03 | 18,60 a \pm 1,50 |

| | | | | |
|-----------|------|------|------|------|
| CV | 0,25 | 0,01 | 0,01 | 5,51 |
|-----------|------|------|------|------|

Médias seguidas por letras distintas na mesma coluna diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Para os AST (Tabela 3) verificou valor médio de 7,19% para o estágio II ao valor médio máximo de 8,54% para o estágio VI. Em relação ao AR, observou-se incremento deste com o avançar da maturação do fruto, novamente só havendo uma redução no estágio VII. Os valores médios variaram de 4,90 mg.100g⁻¹ de glicose estágio I a 5,96 mg.100g⁻¹ de glicose para o estágio VI, sendo considerado o ideal para consumo.

Avaliando os teores de AA da polpa, detectou que o estágio I não apresentou diferença estatística em relação aos estádios II e III, porém diferiu dos estádios IV e VII, bem como, dos estádios V e VI. Obtendo valor máximo para o estágio I de 34,29 mg.100g⁻¹ e mínimo de 24,03 mg.100g⁻¹ para o estágio VI. Quanto aos teores de AA da casca, notou-se valores médios que variaram de 53,50 mg.100g⁻¹ do estágio I a 30,44 mg.100g⁻¹ do estágio VII, demonstrando que a maior concentração foi observada nos estádios iniciais com coloração ainda esverdeada da casca. Neste sentido, notou-se diferença significativa para os estádios I e III, enquanto que os estádios de IV a VII não apresentaram diferenças significativas entre si.

Tabela 3. Valores médios e desvios padrão para ácido ascórbico (AA) de goiabas “Paluma” colhidas em sete estádios de maturação.

| Estádios de Maturação | Variáveis Químicas | | | |
|-----------------------|--------------------|--------------------------|----------------------------|----------------|
| | AST (%) | AR (mg/100 g de glicose) | Ácido Ascórbico (mg/100 g) | |
| | | | Polpa | Casca |
| I | 7,56 cd ± 0,15 | 4,90 e ± 0,07 | 34,29 a ± 0,56 | 53,50 a ± 3,10 |
| II | 7,19 d ± 0,16 | 5,04 de ± 0,02 | 32,04 ab ± 2,77 | 51,25 a ± 2,79 |
| III | 7,51 d ± 0,21 | 5,21 cd ± 0,05 | 32,05 ab ± 2,77 | 44,22 b ± 1,67 |
| IV | 7,98 b ± 0,23 | 5,33 bc ± 0,08 | 28,84 b ± 0,02 | 34,92 c ± 3,10 |
| V | 8,08 b ± 0,08 | 5,54 b ± 0,04 | 24,03 c ± 0,01 | 34,93 c ± 3,09 |
| VI | 8,54 a ± 0,15 | 5,96 a ± 0,15 | 24,03 c ± 0,01 | 30,44 c ± 2,78 |
| VII | 7,94 bc ± 0,12 | 5,30 c ± 0,09 | 28,84 b ± 0,01 | 30,74 c ± 2,55 |
| CV | 0,20 | 0,11 | 15,93 | 28,27 |

Médias seguidas por letras distintas na mesma coluna diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

4. CONCLUSÕES

O estágio IV reúne as melhores características físicas e físico-químicas para conservação pós-colheita;

O estágio III seria o melhor para comercialização, principalmente visando mercados mais distantes;

Goiabas “Paluma” colhidas no estágio VI atingiram menor teor de AT e maior de SS/AT, podendo considerar boa palatabilidade;



Os frutos apresentam teores satisfatórios para AA, constituindo-se como uma ótima fonte para potenciais de compostos bioativos naturais para a dieta humana;

A goiaba deve ser consumida na íntegra (polpa e casca), pois a casca apresenta excelentes conteúdos de ácido ascórbico, considerando que o estágio I apresentou o maior teor de AA e que estes teores diminuíram com o avanço da maturação.

REFERÊNCIAS

COSTA, G. A.; AZERÊDO, L. P. M. Avaliação das características físico-químicas de goiabas minimamente processadas armazenadas em diferentes condições de temperatura e embalagem. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v. 40, n. 1, p. 1-16, 2022.

IBGE. **Produção Agrícola - Lavoura Permanente**. 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/pesquisa/15/11954>.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos Químicos e Físicos para Análise de Alimentos**. 4ed. São Paulo: IAL, 2008, 1020p.

ONIAS, E. E.; TEODOSIO, A. E. M. M.; BOMFIM, M. P.; ROCHA, R. H. C.; LIMA, J. F.; MEDEIROS, M. L. S. Revestimento biodegradável a base de *Spirulina platensis* na conservação pós-colheita de goiaba "Paluma" mantidas sob diferentes temperaturas de armazenamento. **Revista de Ciências Agrárias**, v.1, n. 1, p. 849-860, 2018.

RIBEIRO, M. D. S.; SOUSA, V. F. O.; PEREIRA, M.; BOMFIM, M. H. B. S. R. Propagação vegetativa por estaquia e miniestaquia em goiabeira cultivada em miniestufas e substratos. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 14, n. 1, p. 1-14, 2021.

SILVA, F. D. **Desenvolvimento de uma plataforma para caracterização de cores e índice de maturação em goiaba (*Psidium guajava* L.) utilizando um microcontrolador programável arduino**. 2021. 40 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Alimentos) - Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, PB, 2021.

VIANA, E. D. L. **Efeitos da aplicação de diferentes revestimentos comestíveis na conservação pós-colheita de goiaba: uma revisão de literatura**. 2021. 44 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Petrolina, PE, 2021.