

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E ENGENHARIAS
PÓS-GRADUAÇÃO EM PRODUÇÃO VEGETAL**

SARA MARIA ANDRADE PEREIRA

**AVALIAÇÃO BROMATOLÓGICA E PÓS-COLHEITA DE
FRUTOS DE GOIABA**

**ALEGRE
2018**

SARA MARIA ANDRADE PEREIRA

**AVALIAÇÃO BROMATOLÓGICA E PÓS-COLHEITA DE
FRUTOS DE GOIABA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal do Centro de Ciências Agrárias e Engenharias da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito para a obtenção do título de Doutor em Produção Vegetal, na área de concentração de Biotecnologia e Ecofisiologia do Desenvolvimento de Plantas.

Orientador: Prof. Dr. Adésio Ferreira.

ALEGRE
2018

Dados Internacionais de Catalogação-na-publicação (CIP)
(Biblioteca Setorial Sul, Universidade Federal do Espírito Santo, ES, Brasil)

P436a Pereira, Sara Maria Andrade, 1987-
Avaliação bromatológica e pós-colheita de frutos de goiaba / Sara
Maria Andrade Pereira. – 2018.
139 f. : il.

Orientador: Adésio Ferreira.

Coorientador: Tércio da Silva Souza.

Tese (Doutorado em Produção Vegetal) – Universidade Federal do
Espírito Santo, Centro de Ciências Agrárias e Engenharias.

1. Goiaba. 2. Polpa de frutas. 3. Colheita. 4. Alimentos –
Qualidade. I. Ferreira, Adésio. II. Souza, Tércio da Silva. III.
Universidade Federal do Espírito Santo. Centro de Ciências Agrárias e
Engenharias. IV. Título.

CDU: 63

Bibliotecário: Felício Gomes Corteletti – CRB-6 ES-000646/O

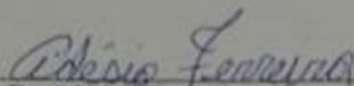
SARA MARIA ANDRADE PEREIRA

AVALIAÇÃO BROMATOLÓGICA E PÓS-COLHEITA DE FRUTOS DE GOIABA

Tese apresentada ao programa de Pós-graduação em Produção Vegetal do Centro de Ciências Agrárias e Engenharias da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do título de doutora em Produção Vegetal.

Aprovada em 28 de fevereiro de 2018.

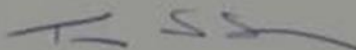
COMISSÃO EXAMINADORA:



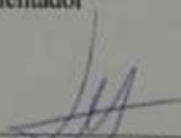
Prof. Dr. Adésio Ferreira
Universidade Federal do Espírito Santo
Orientador



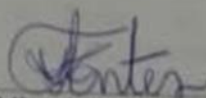
Prof.ª. Dr.ª. Marcia Flores da Silva Ferreira
Universidade Federal do Espírito Santo
Examinadora



Prof. Dr. Tércio da Silva Souza
Instituto Federal do Espírito Santo- Campus de Alegre
Coorientador



Prof. Dr. Luciano Menini
Instituto Federal do Espírito Santo- Campus de Alegre
Examinador



Prof.ª. Dr.ª. Milene Miranda Praça Fontes
Universidade Federal do Espírito Santo
Examinadora

DEDICO...

À minha querida mãe, Silvia Andrade de O. Pereira, ao meu irmão, Welison Andrade Pereira e ao meu noivo, Alexsandro Silva Andrade, pelo amor e apoio e pelo muito que representaram para mim.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por tudo sempre... Agradeço, nosso Senhor, que foi e é Presença significativa em minha vida, neste momento e em todos os que passaram. Nada existe ou se realiza sem a SUA permissão. Obrigada por permitir concluir minha jornada!

Ao Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal da Universidade Federal do Espírito Santo, por ter concedido a oportunidade de cursar o doutorado e desenvolver este trabalho;

Ao IFES pela disponibilização do Laboratório de Química para realização das análises bromatológicas; aos técnicos Jaqueline e Adriano, pela ajuda, boa vontade e ensinamentos;

Aos órgãos financiadores de pesquisa (CNPq, FAPES e UFES), especialmente a FAPES pela concessão da bolsa de doutorado;

Ao meu orientador professor Adésio Ferreira pelos ensinamentos, preciosos concelhos, oportunidade, confiança e paciência no decorrer do curso;

Aos meus coorientadores: Professora Marcia Flores e professor Tércio da Silva Souza pelos ensinamentos, respeito e confiança;

À secretária do Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, Madalena pela sua dedicação;

A Frucafé LTDA, pela concessão da área para realização dos experimentos e apoio técnico na realização desse projeto, em especial ao Erli Ropke pela atenção e disponibilidade;

A Jose Claudio, Rosa e Chico da comunidade Palmeiras em Mimoso do Sul pela atenção e disponibilidade;

À minha mãe, Silvia Andrade de Oliveira Pereira, pelo exemplo de força, pelo incentivo, pelo carinho e apoio incondicional;

Ao meu padrasto, Francisco Moreira, pela força e confiança na minha vitória;

Em especial, ao meu irmão, Welison Pereira, grande amigo e professor da vida, meu exemplo de caminho a seguir. Agradeço por estar sempre ao meu lado em todos os momentos, tanto fáceis como difíceis, sempre me incentivando e acreditando no meu crescimento profissional e pessoal;

Ao meu noivo Alexsandro Silva Andrade, por estar sempre ao meu lado, me levando quando e aonde eu precisasse estar, por acreditar em meu potencial, por me

incentivar a seguir em frente e pela paciência compreendendo minha ausência e meus momentos de estresse. Amo você!

Agradeço às minhas queridas amigas: Arêssa e Bruna pelo companheirismo durante esta jornada acadêmica, pelos conselhos, por este tempo que estiveram ao meu lado, dividindo alegrias e tristezas, somando aprendizados e diminuindo a solidão de muitos momentos; pelo apoio, incentivo, pela imensa ajuda na realização desse trabalho, e pela sólida e sincera amizade que construímos nesses anos de convivência;

Enfim, a todos que direta ou indiretamente contribuíram para realização desta tese, meus sinceros agradecimentos.

Muito obrigada!

“Agradeço todas as dificuldades que enfrentei;
não fosse por elas, eu não teria saído do lugar.
As facilidades nos impedem de caminhar.
Mesmo as críticas nos auxiliam muito”.

Chico Xavier

RESUMO

O Brasil, atualmente é considerado o terceiro maior produtor mundial de frutas e um dos maiores produtores de goiaba no mundo. A goiaba (*Psidium guajava* L.) é uma fruta considerada como uma das melhores fontes de vitamina C e apresenta grande importância social e econômica, dada a sua ampla e variada forma de utilização, que vai desde o consumo *in natura* até a utilização industrial para a fabricação de sucos, polpas, néctares, geleias, sorvetes dentre outras. No entanto, é um fruto climatérico altamente perecível, que em temperatura ambiente tem vida útil muito reduzida. Neste caso, o uso de embalagens flexíveis aliadas à refrigeração são métodos utilizados para aumentar a vida útil e manter a qualidade dos frutos pós-colheita. A qualidade da goiaba é devido principalmente às suas características químicas que podem variar de acordo com as cultivares escolhidas, solo, tratos culturais e estágio de maturação do fruto. Além das condições climáticas como o excesso de chuvas e temperaturas elevadas que tornam os frutos mais aquosos, com baixos teores de açúcares e reduzido teor de ácido ascórbico. Diante do exposto, o presente estudo teve por objetivo avaliar a bromatologia e a pós-colheita de frutos *Psidium guajava* L. Os resultados do estudo foram divididos em dois capítulos: no primeiro, estudou-se a influência de diferentes temperaturas e diferentes tipos de embalagens, na qualidade pós-colheita de dez genótipos de goiabeiras, analisadas de cinco em cinco dias, durante vinte dias através das medidas, de umidade (UM), potencial hidrogeniônico (pH), sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), vitamina C. (VIT. C), no segundo, foi estudada a diversidade de 21 genótipos de goiabeira quanto a caracteres bromatológicos como: UM, pH, BRIX-SS, AT, VIT. C, proteína (PTN); pectina (PEC), Açúcar total (ACT) e Açúcar redutor (ACR), durante as safras de 2015, 2016 e 2017. Os resultados apontaram que quanto menor a temperatura maior a vida útil de prateleira dos frutos, e quando o interesse é a exportação de frutos, a melhor temperatura foi a de 4°C, independente da presença ou não de embalagens. Os genótipos CV, CVII, CX, CXI, CXII, CVXII, CLM, PS e SAS são os mais indicados para a exportação, por apresentarem os menores valores de Brix-SS, portanto, uma menor velocidade de maturação. Os genótipos CBLG, CLG, PL e SC foram os mais indicados para o mercado industrial e os genótipos CBRM e RX indicados para o consumo *in natura*. Os genótipos CBLG, CX, CSLG, CLM, CRMII e CBRM apresentaram os maiores teores de vitamina C.

Palavras-chave: Qualidade da polpa; Vida útil de prateleira; Caracterização; Goiabeira.

ABSTRACT

Brazil is currently considered the world's third largest fruit producer and one of the largest guava producers in the world. Guava (*Psidium guajava* L.) is a fruit considered as one of the best sources of vitamin C and presents great social and economic importance, given its wide and varied forms of use, ranging from consumption in natura until the industrial use for the manufacture of juices, pulps, nectars, jellies, ice creams among others. However, it is a highly perishable climacteric fruit, which at room temperature has very short shelf life. In this case, the use of flexible packaging combined with refrigeration are methods used to increase shelf life and maintain post-harvest quality. The quality of the guava is due mainly due to its chemical characteristics that can vary according to the cultivars chosen, soil, cultural treatments and stage of maturation of the fruit. In addition to the climatic conditions such as excessive rains and high temperatures that make the fruits more watery, with low sugar content and reduced ascorbic acid content. The results of the study were divided into two chapters: the first one studied the influence of different temperatures and different types of packages on post-harvest quality of ten guava genotypes, analyzed every five days, for twenty days through (pH), soluble solids (SS), titratable acidity (AT), vitamin C (VIT C), in the second, the diversity of 21 guava genotypes was studied in terms of characters such as: UM, pH, BRIX-SS, AT, VIT. C, protein (PTN); pectin (PEC), total sugar (ACT) and reducing sugar (ACR) during the harvests of 2015, 2016 and 2017. The results indicated that the lower the temperature the longer the shelf life of the fruits, and when the interest is the fruit exports, the best temperature was 4°C, regardless of the presence or not of packages. The genotypes CV, CVII, CXI, CXI, CXII, CVXII, CLM, PS and SAS are the most suitable for export, because they present the lowest values of Brix-SS, therefore, a slower maturation speed. The genotypes CBLG, CLG, PL and SC were the most indicated for the industrial market and the CBRM and RX genotypes indicated for in natura consumption. The genotypes CBLG, CX, CSLG, CLM, CRMII and CBRM presented the highest levels of vitamin C.

Keywords: Quality of pulp; Shelf life; Description; Guava tree.

SUMÁRIO

| | |
|---------------------------------|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO GERAL | 12 |
| 2 OBJETIVOS | 15 |
| 2.1 OBJETIVO GERAL..... | 15 |
| 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS..... | 15 |
| 3 REFERÊNCIAS | 16 |

CAPÍTULO I - Pós-colheita de frutos de goiabeiras em diferentes temperaturas, tipos de armazenamento no tempo..... 19

| | |
|---|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO..... | 21 |
| 2 METODOLOGIA..... | 22 |
| 2.1 OBTENÇÃO DAS AMOSTRAS..... | 22 |
| 2.2 ACONDICIONAMENTO DOS FRUTOS..... | 22 |
| 2.3 GENÓTIPOS UTILIZADOS..... | 23 |
| 2.4 ANÁLISE DOS FRUTOS..... | 24 |
| 2.4.1 Umidade (UM) | 24 |
| 2.4.2 Potencial hidrogeniônico (pH)..... | 24 |
| 2.4.3 Acidez Titulável | 24 |
| 2.4.4 Sólidos Solúveis (°Brix-SS)..... | 24 |
| 2.4.5 Vitamina C (VIT.C)..... | 24 |
| 2.4.6 Relação SS/AT | 24 |
| 2.5 ANÁLISES ESTATÍSTICAS..... | 24 |
| 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO..... | 25 |
| 4 CONCLUSÕES..... | 108 |
| 5 REFERÊNCIAS..... | 109 |

CAPÍTULO II - Diversidade de genótipos de goiabeira quanto a caracteres bromatológicos..... 113

| | |
|--|-----|
| 1 INTRODUÇÃO..... | 116 |
| 2 METODOLOGIA..... | 117 |
| 2.1 OBTENÇÃO DAS AMOSTRAS..... | 117 |
| 2.2 AVALIAÇÕES BROMATOLÓGICAS DOS FRUTOS | 119 |

| | |
|--|------------|
| 2.2.1 Umidade (UM) | 119 |
| 2.2.2 Acidez titulável e Potencial hidrogeniônico (pH)..... | 120 |
| 2.2.3 Sólidos Solúveis - °Brix (SS)..... | 120 |
| 2.2.4 Vitamina C (VIT.C)..... | 121 |
| 2.2.5 determinação de proteína (PTN)..... | 121 |
| 2.2.6 determinação de pectia (PEC) | 122 |
| 2.3 ANÁLISES ESTATÍSTICAS..... | 122 |
| 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO..... | 123 |
| 4 CONCLUSÕES..... | 136 |
| 5 REFERÊNCIAS..... | 137 |

1 INTRODUÇÃO GERAL

O Brasil, com um volume de produção de 44 milhões de toneladas de frutas em 2017, é atualmente, considerado o terceiro maior produtor mundial de frutas atrás apenas da China e da Índia, respectivamente (CNA, 2017). O país é um dos maiores produtores de goiaba *Psidium guajava* L no mundo, de acordo com dados oficiais, a produção brasileira de goiaba em 2016 representou cerca de 414.960 toneladas, com produtividade de 24.240 kg ha⁻¹, em uma área cultivada correspondente a 17.179 hectares, onde, cerca de 80% da produção nacional é proveniente das regiões Nordeste e Sudeste do país, principalmente os estados de Pernambuco e São Paulo, porém, em outros estados há também, grandes perspectivas para o crescimento da cultura, como é o caso do Estado do Espírito Santo, que nos últimos anos, vem se tornando importante para os agricultores, devido à instalação, na região, de um polo para industrialização da goiaba. (IBGE, 2016; SERRANO et al., 2007).

Comparada às outras frutas tropicais, a goiaba, fruto pertencente à família Myrtaceae (RAVI e DIVYASHREE, 2014), nativo da América tropical, é considerada de grande importância para as regiões tropicais e subtropicais, por sua grande capacidade de crescimento e produção de frutos em diferentes locais do mundo (DIAZ et al., 2017). Além de suas excelentes qualidades nutricionais, riqueza em elementos funcionais e sabor, podendo ser consumida tanto *in natura* quanto processada e por possuir uma ampla aceitação no mercado (CHAUHAN et al., 2015; OLIVEIRA et al., 2012; OSÓRIO et al., 2011).

A goiaba possui grande potencial tanto como matéria-prima na agroindústria para a produção de polpa, néctar, suco, compota, sorvete e doce, quanto para fins medicinais, pois, dos seus frutos pode-se obter vitaminas A, C e E; das folhas podem ser extrair os óleos essenciais, e são fontes promissoras de potenciais agentes antioxidantes e antimicrobianos. Outras partes da planta também podem ser usadas no controle de diabetes, de hipertensão, de cáries, feridas, alívio da dor, redução da febre, tratamento da anorexia, cólera, diarreia, problemas digestivos, disenteria, insuficiência gástrica, inflamação das membranas e mucosas, laringite, problemas de pele, dor de garganta, úlceras e corrimento vaginal, entre outros (FERNANDES et al., 2014; JOSEPH et al., 2010; SANDA et al., 2011).

Apesar de todas as vantagens que a cultura representa na economia e na saúde, existe uma série de problemas que podem influenciar na produtividade e na qualidade de seus frutos. Como exemplo, o ciclo perene da cultura que leva a uma variação das características da fruta de um ano para o outro, tornando sua produção muito dependente de fatores ambientais, como, oscilações climáticas de uma safra para outra. Fatores esses que exigem que o melhorista faça testes com as mesmas cultivares por anos antes de caracterização final. Outros parâmetros de qualidade que também precisam ser considerados são o alto conteúdo de pectina e a vitamina C (NIMISHA et al., 2013).

A maioria dos pomares comerciais de goiabeiras são originados por propagação vegetativa, também são encontrados pomares estabelecidos por propagação seminal. A forma reprodutiva mais frequente na produção de frutos em *P. guajava* é a polinização cruzada, sendo esta classificada como uma espécie alógama (ALVES; FREITAS, 2007). Este fato, aliado ao modo reprodutivo da espécie, resulta em heterogeneidade das goiabeiras no pomar, nas características dos frutos e das plantas, possibilitando a seleção de genótipos para o melhoramento da cultura (LOZANO et al., 2009; NIMISHA et al., 2013).

A caracterização de germoplasma e os estudos de diversidade genética ajudam a orientar os melhoristas de plantas. Em espécies perenes, como *P. guajava*, podem ser realizados com base em descritores morfológicos e agronômicos (SANTOS et al., 2010). As características físico-químicas dos frutos em *P. guajava* também podem ser utilizadas, uma vez que estão relacionadas à qualidade do fruto e às exigências do mercado consumidor, havendo variação entre cultivares (COSER et al., 2014)

Os programas de melhoramento têm por interesse a caracterização da qualidade dos frutos de goiabeiras, observando que os fins a que se destinam dependem de suas características físicas, físico-químicas e químicas que são peculiares a cada cultivar. Os atributos de qualidade têm importância variada, de acordo com os interesses de cada segmento da cadeia de comercialização (PEREIRA & NACHTIGAL, 2009; SILVA & COSTA, 2007).

As características físico-químicas de frutos podem ser influenciadas por diversos fatores, como, por exemplo: variedade, estágio de maturação, condições edafoclimáticas, tratamentos culturais, exposição ao sol, localização da fruta na planta, variedade, manuseio pós-colheita, entre outros. Sendo evidente a necessidade de estudo de diferentes genótipos, em diferentes locais e colheitas (LIMA et al., 2013).

Existe a necessidade de estudos mais detalhados a respeito da qualidade física, bromatológica e química dos frutos de goiaba produzidos no estado do Espírito Santo, uma vez que, a composição bromatológica de frutos tropicais muito conhecidos como banana, limão-doce, pera-africana, laranja, maracujá e outros, tem sido bem estudada, e a composição da maioria dos frutos exóticos e nativos é escassa (OLIVEIRA et al. 2006).

A determinação da aceitação pelo consumidor é parte fundamental no processo de desenvolvimento ou melhoramento de produtos. Na identificação de genótipos superiores de espécies frutíferas devem ser consideradas características bromatológicas (físico-químicas) de interesse agrônomo; como alto teor de proteínas, carboidratos, de vitamina C, acidez, sólidos solúveis totais, além do aumento da vida útil pós-colheita (CARNEIRO et al, 2005; CARPENTIERI PÍPOLO et al., 2002).

Várias mudanças físico-químicas ocorrem com a maturação dos frutos, dessa forma, conhecer essas características físico-químicas dos frutos em seus diferentes estádios de maturação além de ajudar a definir o ponto ideal da colheita sem o uso de métodos destrutivos, permite avaliar o valor nutricional e sua composição. (ALVES et al., 2012). A maturidade do fruto pode ser medida com diferentes índices, como a cor da casca, teor de sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), relação SS / AT, entre outras características. (SPINELLI et al., 2016).

Diante do exposto, o presente estudo objetivou-se a avaliar a bromatologia e a pós-colheita de frutos *Psidium guajava* L. Os resultados do estudo foram divididos em dois capítulos: no primeiro, foi estudada a pós-colheita de frutos de goiabeiras em diferentes temperaturas e diferentes tipos de armazenamento no tempo e no segundo capítulo, foi estudada a diversidade de genótipos de goiabeira quanto a caracteres bromatológicos.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Contribuir de forma significativa para o desenvolvimento científico e tecnológico e inovação no Brasil pela seleção de genótipos para produção de frutos com características específicas para indústria e consumo *in natura*.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar a análise bromatológica dos frutos (Acidez total; pH da polpa; determinação do teor de Sólidos Solúveis; Determinação do teor de ácido ascórbico (Análise de Vitamina C); Determinação de teor de Pectina; Determinação do teor de Proteína Total; Determinação de açúcares redutores e não redutores) em função dos genótipos;
- Avaliar o comportamento físico-químico após a colheita dos frutos de goiabeira de cada genótipo;
- Avaliar a qualidade pós-colheita de frutos de goiaba com e sem embalagem, submetidas a diferentes temperaturas;
- Avaliar qual o melhor genótipo para armazenagem;
- Identificar qual a melhor temperatura de armazenamento de frutos de goiaba;
- Avaliar a qualidade físico-química dos frutos dependendo do tempo de armazenamento;
- Caracterizar as mudanças físico-químicas dos frutos de goiaba com o tempo de armazenamento.

3 REFERÊNCIAS

- ALVES, J. E.; FREITAS, B. M. Requerimentos de polinização da goiabeira. **Ciência Rural**, v. 37, p.1281-1286, 2007.
- ALVES, R. R., SALOMÃO, L. C. C., SIQUEIRA, D. L., CECON, P. R., SILVA, D. F.P. Relações entre características físicas e químicas de frutos de maracujazeiro-doce cultivado em Viçosa-MG. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.34, p. 619-623. 2012.
- CHAUHAN, A.K., SINGH, S., SINGH, R.P., SINGH, S.P. Guava-enriched dairy products: a review. **Indian Journal of Dairy Science**, v. 68, 1-5. 2015.
- CARNEIRO, J. C. S.; MINIM, V. P. R.; SOUZA JR, M. M.; CARNEIRO, J. E. S.; ARAÚJO, G. A. A. Perfil sensorial e aceitabilidade de cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.25, n.1, p.18-24. 2005.
- CARPENTIERI-PÍPOLO, V.; BRUEL, D.C. Correlações fenotípicas, genotípicas e ambientais em aceroleira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.24, n. 1, p. 115-119, 2002.
- CNA. Capítulo 10: Fruticultura. In: Balanço 2016. Perspectivas 2017. Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil. 203 p. Disponível em: Acesso em: 10 jan. 2018.
- COSER, S. M.; FERREIRA, M. F. S.; FERREIRA, A.; SARAIVA, S. H. Diversidade genética de seleções de goiabeiras cortibel. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 36, n. 2, p. 391-399, 2014.
- DIAZ, C. E.; VERARDO, V.; CARAVACA, A. M. G.; GUTIERREZ, A. F; CARRETERO, A. S. Health Effects of *Psidium guajava* L. Leaves: An Overview of the Last Decade. **International Journal of Molecular Sciences**, v.18, n.897, 2017.
- FERNANDES, M. R. V.; DIAS, A. L. T.; CARVALHO, R. R.; SOUZA, C. R. F.; OLIVEIRA, W. P. Antioxidant and antimicrobial activities of *Psidium guajava* L. spray dried extracts. **Ind. Crops Prod.**, v. 60, p. 39–44, 2014.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção agrícola municipal: culturas temporárias e permanentes.** (Rio de Janeiro: IBGE), 2016.
- JOSEPH, S.D., CAMPS-ARBESTAIN, M., LIN, Y., MUNROE, P., CHIA, C.H., HOOK, J., VAN ZWIETEN, L., KIMBER, S., COWIE, A., SINGH, B.P., LEHMANN, J., FOIDL, N., SMERNIK, R.J., AMONETTE, J.E., 2010. **An investigation into the reactions of biochar in soil.** Aust. J. Soil Res. 48, 501–515.
- LIMA, C. A.; FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; COHEN, K. O.; GUIMARÃES, T. G. características físico-químicas, polifenóis e flavonoides amarelos em frutos de espécies de pitaias comerciais e nativas do cerrado. **Revista Brasileira de**

Fruticultura, Jaboticabal, v.35, n. 2, p.565-570, 2013.

LOZANO, L. J.; PINZÓN, M. I. A.; FLÓREZ, J. E. M. Caracterización morfológica de accessiones silvestres de guayaba. **Acta Agronómica**, Palmira, v.58, p. 69-73, 2009.

OLIVEIRA, A. L. et al. Elemental contents in exotic brazilian tropical fruits evaluated by energy dispersive x-ray fluorescence. **Scientia. Agricola**, Lavras, v.63, n.1, p.82-84, 2006.

OLIVEIRA, I.P.D., OLIVEIRA, L.C., MOURA, C.S.F.T.D., JÚNIOR, A.F.D.L., ROSA, S.R.A.D.,. Cultivo da goiabeira: do plantio ao manejo. Revista Eletrônica Faculdade Montes Belos, 2012.

OSÓRIO, C; FORERO, D. P; CARRIAZO, J. G. Characterisation and performace assessment os guava (*Psidium guajava* L.) micriencapsulates obtained by spray-dryng. **Food International**, v.44, p.1174-1181, 2011.

NIMISHA, S; KHERWAR, D.; AJAX, K. M.; SINGH, B.; USHA, K. Molecular breeding to improve guava (*Psidium guajava* L.): Current status and future prospective. **Scientia Horticulturae**. v.164. p.578-588, 2013.

PEREIRA, F. M.; NACHTIGAL, J. C. Melhoramento Genético da Goiabeira. In: NATALE, W. (Ed.). **Cultura da Goiaba do plantio à comercialização**. São Paulo: Editora Unesp, p. 371-394, 2009.

RAVI, K.; DIVYASHREE, P. *Psidium guajava*: a review on its potential as an adjunct in treating periodontal disease. **Pharmacognosy Review**. v. 8, p. 96, 2014.

SANDA, K. A.; GREMA, H. A.; GEIDAM, Y. A.; BUKAR-KOLO, Y. M., Pharmacological aspects of *Psidium guajava*: an update. **International Journal of Pharmacology**, V.7, p. 316–324, 2011.

SANTOS, C. A. F.; CASTRO, J. M. C.; SOUZA, F. F.; VILARINHO, A. A.; FERREIRA, J.; PÁDUA, F. R. F. G.; BORGES, R. M. E.; BARBIERI, R. L.; SOUZA, A. G. S.; RODRIGUES, M. A. Prospecting and morphological characterization of brazilian *Psidium* germplasm. **Acta Horticulturae**, The Hague, v. 849, p. 63-68, 2010.

SERRANO, L. A. L.; MARINHO, C. S.; RONCHI, C. P.; LIMA, I. M.; MARTINS, M. V. V.; TARDIN, F. D. Goiabeira ‘Paluma’ sob diferentes sistemas de cultivo, épocas e intensidades de poda de frutificação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, p. 785-792, 2007.

SILVA, D. N.; COSTA, A. N. DA. Plano estratégico de desenvolvimento da agricultura capixaba estudo setorial fruticultura: **novo PEDEAG 2007-2025 / Estudo Setorial Fruticultura**. Vitória, ES, p.65, 2007.

SPINELLI, F. R.; DUTRA, S. V.; CARNIELI, G.; LEONARDELLI, S.; DREHMER, A. P.; VANDERLINE, R. Detection of addition of apple juice in purple grape juice. **Food Control**, v. 69, p.1-4, 2016.

CAPÍTULO I

Pós-colheita de frutos de goiabeiras em diferentes temperaturas e tipos de armazenamento no tempo

Resumo: As características físicas e a composição química das frutas são influenciadas durante o processo de maturação por fatores como temperatura de armazenamento e embalagem. Neste estudo, avaliou-se a influência da temperatura e da embalagem no aumento da vida útil de prateleira de dez genótipos de goiabeiras. Os frutos foram armazenados a 25°C; 20°C; 12°C e 4°C; com e sem filme flexível. A avaliação dos frutos foi realizada de cinco em cinco dias, durante vinte dias, através das características que mais definem a qualidade do fruto de goiabeira, como, a umidade (UM); os sólidos solúveis -ºbrix (SS), que proporcionam maior rendimento na elaboração de produtos industrializados e melhor sabor; acidez titulável (AT), que ajuda na classificação da fruta pelo sabor; a relação SS/AT, que indica o índice de maturação da goiaba; o potencial hidrogeniônico (pH), que sua importância varia conforme a finalidade e o teor de ácido ascórbico (vit. C). O presente trabalho demonstrou que o potencial de armazenagem de goiabas a 25 °C pode ser inferior a uma semana mesmo com a presença de embalagem (E) envolvendo os frutos. De acordo com as análises realizadas, pode observar que quanto menor a temperatura de armazenamento dos frutos menor a taxa respiratória e, conseqüentemente, melhor é a conservação dos mesmos. Portanto, os frutos armazenados a 12°C e 4°C tiveram uma vida útil mais prolongada, alcançando 20 dias de análise, enquanto que os armazenados a 25°C e 20°C tiveram suas características físicas e físico-químicas alteradas em menos tempo, devido à alta atividade metabólica. A temperatura de 4°C foi considerada a melhor temperatura de armazenamento, pois retardou significativamente o amarelecimento, desenvolvimento de podridões, manchas superficiais e manchas deprimidas da epiderme de todos os genótipos aqui estudados (PALUMA, CIII, CRMB, CXIII, RM, LG, LM, RG, RMII e SLG), tanto nos frutos embalados (E) como nos frutos sem embalagem (SE). E, os genótipos LG, LM, RG, RMII e SLG, apresentaram o teor de vitamina C maior do que o observado nos genótipos PALUMA, CXIII, CIII, CRMB e RM.

Palavras-chave: Caracterização; Fruto de qualidade; Vida útil de prateleira

Abstract: The physical characteristics and chemical composition of fruits are influenced during the maturation process by factors such as storage temperature and packaging. In this study, the influence of temperature and packaging on the shelf life of ten guava genotypes was evaluated. The fruits were stored at 25°C; 20 ° C; 12 ° C and 4 ° C; with and without flexible film. The evaluation of the fruits was carried out every five days, for twenty days, through the characteristics that most define the quality of guava fruit, such as, moisture (UM); soluble solids (br) (SS), which provide higher yield in the elaboration of industrialized products and better flavor; titratable acidity (AT), which helps in the classification of fruit by flavor; the SS / AT ratio, which indicates the maturation index of guava; the hydrogen potential (pH), its importance varies according to the purpose, and the ascorbic acid content (vit C). The present work demonstrated that the storage potential of guavas at 25 ° C can be less than one week even with the presence of packaging (E) involving the fruits. According to the analyzes carried out, we can observe that the lower the storage temperature of the fruits, the lower the respiratory rate, and consequently the better the conservation of the fruits. Therefore, fruits stored at 12 ° C and 4 ° C had a longer shelf life, reaching 20 days of analysis, while those stored at 25 ° C and 20 ° C had their physical and physico-chemical characteristics changed in less time, due to the high metabolic activity. The temperature of 4°C was considered the best storage temperature because it significantly delayed the yellowing, development of rot, superficial spots and depressed spots of the epidermis of all genotypes studied here (PALUMA, CIII, CRMB, CXIII, RM, LG, LM, RG, RMII and SLG), both in packed fruits (E) and in fruits without packaging (SE). And, genotypes LG, LM, RG, RMII and SLG, presented the vitamin C content higher than that observed in the genotypes PALUMA, CXIII, CIII, CRMB and RM.

Keywords: Characterization; Quality fruit; Shelf life

1 INTRODUÇÃO

A goiabeira *Psidium guajava* L., é encontrada em quase todas as regiões tropicais e subtropicais do mundo, e é a espécie mais cultivada da família *Myrtaceae* (DIAZ et al., 2017). É uma excelente fonte de vitamina C; possui alto conteúdo de pectina e substâncias antioxidantes (JOSEPH et al., 2010; LIMA et al., 2010; NIMISHA et al., 2013; PEDAPATI et al., 2014). Sua comercialização no Brasil encontra-se em um momento muito especial com a perspectiva de alavancar sua inserção na comercialização de frutas e seus derivados (SOUZA et al., 2010).

O mercado procura dupla aptidão dos frutos das goiabeiras, destinado tanto para o consumo *in natura*, bem como às indústrias de processamento, apresentando, como características principais, a alta capacidade produtiva, frutos com bom rendimento de polpa e alto teor de sólidos solúveis (RAMOS, 2010).

Para melhorar as características de qualidade e armazenamento dos frutos, é necessário compreender a bioquímica do amadurecimento do fruto de goiaba. Informações sobre mudanças bioquímicas durante a maturação estão disponíveis para muitos frutos, como manga (PREETHI, 2014) e azeitona (AZADEH et al., 2015). Entretanto, pouco se conhece quanto às alterações bioquímicas ocorridas durante o amadurecimento das goiabeiras. Essa informação é pré-requisito no desenvolvimento de tecnologias para melhorar a vida útil das frutas e fornecer condições de manuseio, transporte e armazenamento adequados. (DOLKAR et al., 2017).

A goiaba é um fruto climatérico que apresenta alta taxa respiratória após a colheita. Esta característica lhe confere redução na vida útil de prateleira quando armazenada em condições ambientais. Porém, os frutos também podem desenvolver danos por frio, especialmente quando armazenados sob temperaturas inferiores a 4°C. Desta forma, o controle do amadurecimento é fundamental para o aumento da vida após a colheita, principalmente quando se visa atender aos mercados mais distantes, e o uso de embalagens flexíveis associadas à refrigeração correta são métodos interessantes para prolongar essa vida útil dos frutos (THORP et al., 2002; XISTO et al. 2004; VILA et al., 2007; BHAT, 2012; SAHOO et al., 2015). A embalagem flexível, quando utilizada adequadamente, tem a capacidade de prolongar a vida útil dos frutos por promover a mudança da atmosfera gasosa no interior das embalagens, o que permite um equilíbrio

no ambiente que impede a respiração anaeróbia pela ausência de oxigênio e a intoxicação pelo excesso de CO₂. (PEREIRA et al., 2006; VILA et al., 2007).

A caracterização físico-química relacionada à maturação dos frutos como firmeza dos frutos, teores de sólidos solúveis e o teor de acidez são importantes para o conhecimento do valor nutricional, e do ponto de vista comercial, para agregar valor e qualidade ao produto final (YAHIA, 2010).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência dos estádios de maturação nas transformações físico-químicas após a colheita de dez genótipos de goiabeiras durante 20 dias, submetidos a diferentes temperaturas e formas de armazenamento.

2 METODOLOGIA

2.1 OBTENÇÃO DAS AMOSTRAS

Em goiabas provenientes dos municípios de Sooretama na Fazenda de Produção da empresa FruCafé (ES) localizada em Linhares-ES, foram colhidos três frutos por genótipo, manualmente pela manhã em estágio fisiologicamente “de vez”, envolvidas em papel seda, acondicionadas em bandejas de papelão para evitar danos mecânicos (Figura 1), e transportadas em caixas de papelão até o Laboratório de Química Aplicada, no Campus de Alegre, localizado em Alegre (ES) onde as análises foram realizadas.



Figura 1- Transporte dos frutos da fazenda Frucafé até o local de análise, no laboratório de preparo de amostras.

2.2 ACONDICIONAMENTO DOS FRUTOS

Os frutos foram colocados em bandejas de papelão, armazenados sob diferentes temperaturas (25°C; 20°C; 12°C e 4°C), a metade dos frutos foi envolvida com filme flexível a outra metade não, ou seja, embalados (E) e sem embalar (SE), por vinte dias. Os locais de armazenagem foram: 25°C em prateleira em sala aclimatizada e em BODs sob temperaturas de 20°C, 12°C e 4°C (Figura 2).

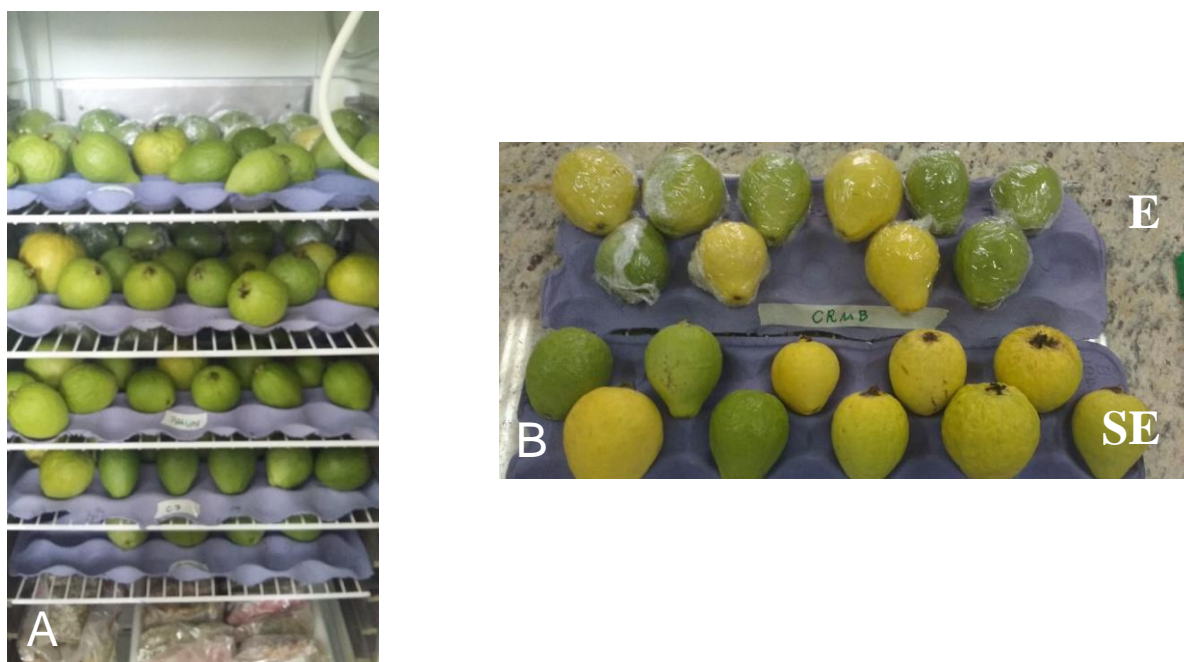


Figura 2- (A) Disposição dos frutos de goiaba em BOD; (B) disposição dos frutos embalados (E) e sem embalagem (SE) nas bandejas.

2.3 GENÓTIPOS UTILIZADOS

Tabela 1- Relação dos genótipos de goiabeiras (*Psidium guajava* L.) utilizados no experimento.

| GENÓTIPOS | COR DA POLPA | TAMANHO | TESTURA DA CASCA |
|--------------------|--------------|---------|------------------|
| PALUMA | VERMELHA | MÉDIO | SEMILISA |
| CORTIBEL XIII | VERMELHA | MÉDIO | SEMILISA |
| CORTIBEL III | VERMELHA | PEQUENO | RUGOSA |
| CORTIBEL BRANCA RM | BRANCA | MEDIO | RUGOSA |
| CORTIBEL RM | VERMELHA | MÉDIO | RUGOSA |
| CORTIBEL LM | VERMELHA | MÉDIO | LISA |
| CORTIBEL RG | VERMELHA | GRANDE | RUGOSA |
| CORTIBEL LG | VERMELHA | GRANDE | LISA |
| CORTIBEL RM2 | VERMELHA | MÉDIO | RUGOSA |
| CORTIBEL SLG | VERMELHA | GRANDE | LISA |

As plantas matrizes utilizadas nesse experimento, com quatro meses de idade foram transplantadas, sendo obtidas por estaquias e produzidas na empresa Frucafé

Mudas e Plantas. Na aclimatização, as plantas foram transplantadas para sacos plásticos de dois litros contendo substrato usualmente empregado para a formação de mudas, conforme sugere NATALE et al. (2009).

2.4 ANÁLISE DOS FRUTOS

Foram avaliados dois frutos 24 horas após a colheita, denominado T0 (um dia após a colheita) e mais dois frutos com intervalo de cinco dias até o vigésimo dia. As variáveis, umidade (UM), potencial hidrogeniônico (pH), acidez titulável (AT), sólidos solúveis (°BRIX), ácido ascórbico (VIT.C) e razão SS/AT foram avaliadas.

2.4.1 Umidade: Na avaliação da umidade foram utilizadas alíquotas de, aproximadamente, cinco gramas, analisadas em triplicatas. As amostras foram colocadas em cadinhos de porcelana e levadas à estufa $105 \pm 2^\circ\text{C}$ até massa constante (aproximadamente 24 horas).

2.4.2 Potencial hidrogeniônico (pH): foi avaliado com auxílio de um pHmetro digital Bel Engineering modelo W3B.

2.4.3 Acidez titulável (AT): Acondicionou-se 1 g de amostra para cada triplicata em um béquer. Depois acrescentou-se 20 mL de água destilada em cada béquer contendo as amostras. Em seguida, realizou-se a titulação da amostra com solução de NaOH 0,01M, previamente padronizada, até atingir o pH 8,1 expressando-se os resultados em percentagem (%) de ácido cítrico (AOAC, 1997).

2.4.4 Sólidos Solúveis (°Brix): foram determinados por leitura direta utilizando-se refratômetro analógico Instrutherm modelo RT-30ATC, com o valor corrigido para 22°C . Os resultados foram expressos em %.

2.4.5 Vitamina C: Foi determinada em 1g da amostra, diluída em 50 mL de ácido oxálico 0,5% e homogeneizada. Posteriormente, a amostra foi filtrada e retiradas triplicatas de 10mL, acondicionadas em erlenmeyer, e realizada a determinação por titulometria com solução de DFI (2,6 dicloro-fenolindofenol) 0,02%, até a coloração rósea clara permanente (AOAC, 1992).

2.4.6 Relação SST/ATT: será obtida pela razão entre os valores de sólidos solúveis e acidez titulável.

2.5 ANÁLISES ESTATÍSTICAS

No experimento foi utilizado o delineamento em blocos casualizados em esquema de parcelas subdivididas no tempo, com dois frutos por unidade experimental. Os tratamentos foram as quatro temperaturas e a utilização ou não do filme plástico (fatorial 2x3). As subparcelas foram os períodos de armazenamento (0, 5, 10, 15 e 20 dias). Os dados foram submetidos à análise de variância em 5% de probabilidade e de regressão, pelo programa de análise estatística GENES. As médias dos fatores foram comparadas utilizando-se o teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade utilizando-se o programa R (R TEAM CORE, 2016).

3- RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todos os genótipos avaliados apresentaram interação significativa para as temperaturas (25°C, 20°C, 12°C e 4°C) e as formas de armazenamento empregadas embalado (E), sem embalar (SE) (Tabelas 2 a 11).

Analisando o genótipo PALUMA, em relação à característica pH, notou que ao longo dos dias o teor de pH foi reduzindo, tanto nos frutos embalados quanto nos frutos sem embalar, principalmente nas maiores temperaturas (25°C e 20°C) (Tabela 2). Essa redução pode ter sido causada pelo acúmulo nos teores de açúcares e ácidos orgânicos, com predominância do ácido málico. Já sob a temperatura de 4°C não houve uma mudança brusca de pH do dia zero para o vigésimo dia. Portanto, para essa característica a temperatura se demonstrou mais eficiente do que a presença ou não de embalagem envolvendo os frutos.

A acidez titulável (AT) apresentou para as temperaturas de 25°C e 20°C variação ao longo de todos os dias de armazenamento. Já na temperatura de 4°C, do quinto ao vigésimo dia de armazenamento ocorreu um leve incremento nas médias dos frutos sem embalagem quando comparados com os frutos embalados, fato que pode estar relacionado ao desdobramento do amido em açúcares redutores, e sua conversão em ácido pirúvico, provocada pela respiração das frutas (CHITARRA E CHITARRA, 2005). Resultados esses que coincidem, com os menores valores de pH observados ao longo da maturação dos frutos para essa cultivar (Tabela 2). Para esta característica a presença de embalagem mesmo que a 4°C, foi interessante para a manutenção da estabilidade do teor de acidez.

O teor de vitamina C (VIT.C) nas duas formas de armazenamento (embalados e sem embalagem) e ao longo dos vinte dias de análise apresentou diferença significativa entre as três temperaturas analisadas, ou seja, nem a redução da temperatura e nem a

presença da cobertura que envolvia os frutos foram capazes de manter a quantidade de vitamina C estável nos frutos, estatisticamente, não houve efeito significativo das temperaturas, nem das formas de acondicionamento dos frutos no teor vitamínico. Azzolini et al. (2004), Jacomino et al. (2000) e Cavalini et al. (2006), sugerem que durante o armazenamento, pode haver maior síntese de metabólitos intermediários e que estes promovam a síntese da glucose-6-fosfato, o precursor imediato do ácido ascórbico como a galactose e a manose. Então, a presença desses metabólitos pode estar interferindo na leitura de VIT.C.

Os baixos teores de vitamina C segundo Brunini (2003), podem ter sido afetados tanto pelo preparo quanto pelo tempo de armazenamento, pois durante a manipulação da goiaba ocorre grande perda deste nutriente.

O teor de sólido solúvel (BRIX-SS) é utilizado como uma medida indireta do teor de açúcares (CHITARRA; CHITARRA, 2005). Os teores do genótipo paluma, verificados neste estudo, estão apresentados na (Tabela 2). Os resultados indicaram que em temperaturas maiores (25°C e 20°C) a tendência foi de que os frutos sem embalagem aumentassem o teor de brix-SS ao longo dos dias de armazenamento, devido provavelmente à senescência dos frutos e ao aumento na taxa respiratória, com consequente consumo de açúcares através da via glicolítica ou ainda em função do processo acelerado de oxidação dos açúcares por causa das maiores taxas respiratórias (SHARAF E EL- SAADANY, 1996; SILVA et al., 1998). Em seus trabalhos, Costa, (2017) encontrou que no último dia de análise, a amostra controle apresentou um valor maior de brix-SS, sugerindo que quanto maior o grau de amadurecimento maior o teor de grau brix-SS, ou também pode estar relacionado com a maior perda de massa que acaba concentrando a quantidade de brix-SS na polpa da goiaba. Altos teores de brix-SS são desejáveis tanto para frutos destinados ao consumo *in natura* quanto para a indústria.

Já na temperatura mais baixa de 4°C, observou-se uma redução no teor do grau brix-SS ao longo dos dias de armazenamento, ou seja, a refrigeração retardou o aumento dos sólidos solúveis, devido provavelmente ao retardo no amadurecimento dos frutos. Resultado interessante, pois serve como indicativo de aumento de vida útil do fruto durante o tempo de estocagem, reduzindo as perdas pós-colheita e conservando os frutos do transporte até o ponto de comercialização final. Chitarra e Chitarra (2005) observam que as baixas temperaturas têm a capacidade de retardar as atividades metabólicas, reduzindo a síntese e a degradação dos polissacarídeos e carboidratos.

Embora a umidade (UM) não tenha apresentado diferença estatística significativa entre as temperaturas e as formas de armazenamento empregadas foram ressaltadas pequenas perdas médias observadas.

Uma das melhores formas de avaliar o sabor dos frutos é através da relação SS/AT, a qual ocorre, em grande parte, devido ao balanço de ácidos e açúcares, sendo mais representativo que a mensuração destes parâmetros isoladamente. Deste modo, quando os valores desta relação são altos, significa que o fruto está em bom grau de maturação, pois esse grau aumenta quando há decréscimo de acidez e alto conteúdo de brix-SS, decorrentes da maturidade (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

Foi observado que na maior temperatura (25°C), o teor da relação de SS/AT foi aumentando durante os dias de armazenamento. Atingindo o pico do décimo ao décimo quinto dia de armazenamento (15,32 e 12,14; 12,81 e 19,99), respectivamente. A redução apresentada no vigésimo dia pode ser devido à senescência dos frutos.

Pode observar nas Figuras 3; 4; 5 e 6 o estado dos frutos do genótipo paluma a 25 °C; 20°C e 4°C, nas diferentes formas de armazenamento (embalados e sem embalar), analisados no 0; 5; 10; 15 e 20 dias. Notou uma grande variação na coloração da casca, mostrando claramente que, a redução da temperatura aumenta a vida útil dos frutos, mesmo que suas propriedades bromatológicas não demonstrem assim tanta diferença estatística. E, em relação à temperatura, foi observado que na temperatura de 4°C tanto os frutos embalados, quanto os frutos sem embalar se mantiveram sem alteração na coloração da casca dos frutos ao longo dos vinte dias de análises, ou seja, quando a temperatura é baixa, o revestimento no fruto não se mostra tão eficiente.

Tabela 2 – Potencial hidrogeniônico (pH), acidez total, vitamina C, brix (sólidos solúveis), umidade e relação entre sólidos solúveis e acidez titulável de frutos de genótipos de *Psidium guajava* L. ao longo de vinte dias submetidos a diferentes temperaturas (25°C, 20°C e 4°C) e tipos de armazenamento (embalado (E); sem embalar (SE)).

| | | PERÍODO DE ANÁLISE EM DIAS | | | | | | | | | | | |
|--------|------------|----------------------------|----------|----------|----------|-----------|----------|----------|----------|----------|-----------|--|--|
| GEN | TEMP (° C) | 0 | | 5 | | 10 | | 15 | | 20 | | | |
| | | EMB. | SE | EMB. | SE | EMB. | SE | EMB. | SE | EMB. | SE | | |
| | | Ph | | | | | | | | | | | |
| PALUMA | 25 | 4,09 aA | 4,13 bA | 3,28 aA | 3,17 aA | 3,51 aA | 2,73 bB | 3,60 bA | 2,96 bB | 3,39 bA | 3,25 bA | | |
| PALUMA | 20 | 4,17 aB | 4,53 aA | 2,99 bA | 2,82 aA | 3,22 aB | 2,93 bA | 4,16 aA | 4,03 aA | 3,17 bA | 3,12 bA | | |
| PALUMA | 4 | 4,11 aA | 3,45 bB | 3,45 aA | 2,78 aB | 3,11 aA | 3,65 aA | 3,03 cB | 4,13 aA | 4,15 aA | 4,05 aA | | |
| | | ACIDEZ TITULÁVEL | | | | | | | | | | | |
| PALUMA | 25 | 0,86 aA | 0,80 aA | 0,61 aA | 0,66 bA | 0,54 aB | 0,66 aA | 0,66 cA | 0,45 aB | 0,67 aA | 0,72 cA | | |
| PALUMA | 20 | 0,81 aA | 0,45 bB | 0,62 aB | 0,85 aA | 0,66 aA | 0,57 aA | 1,27 aB | 1,49 aA | 0,77 aB | 0,93 bA | | |
| PALUMA | 4 | 0,92 aA | 0,53 bB | 0,74 aB | 0,90 aA | 0,44 bB | 0,61 aA | 0,96 bB | 1,36 bA | 0,74 aB | 1,09 aA | | |
| | | VITAMINA.C | | | | | | | | | | | |
| PALUMA | 25 | 70,59 aA | 62,00 aB | 80,81 aA | 40,96 cB | 104,91 aA | 87,89 aB | 36,75 cA | 36,77 cA | 22,57 cB | 41,06 cA | | |
| PALUMA | 20 | 53,45 cA | 39,94 cB | 65,24 bA | 57,73 aB | 57,83 cB | 80,52 bA | 48,21 bB | 95,01 aA | 59,33 aB | 65,09 bA | | |
| PALUMA | 4 | 59,21 bA | 49,67 bB | 59,24 cA | 48,21 bB | 99,84 bA | 53,62 cB | 82,15 aA | 48,24 bB | 45,18 bB | 111,59 aA | | |
| | | BRUX-SS | | | | | | | | | | | |
| PALUMA | 25 | 7,07 cB | 7,50 bA | 8,10 bA | 8,03 cA | 8,20 bA | 8,03 bB | 8,37 bB | 8,97 bA | 8,27 bB | 9,20 aA | | |
| PALUMA | 20 | 7,33 bB | 7,93 aA | 7,00 cB | 8,40 bA | 7,00 cB | 9,00 aA | 7,07 cB | 9,17 aA | 7,20 cB | 8,83 bA | | |
| PALUMA | 4 | 8,50 aA | 7,93 aB | 9,17 aB | 9,33 aA | 9,30 aA | 9,00 aB | 9,77 aA | 9,00 bB | 9,90 aA | 8,97 bB | | |
| | | UMIDADE | | | | | | | | | | | |
| PALUMA | 25 | 85,23 aA | 83,80 aA | 84,33 aA | 87,20 aA | 90,48 aA | 87,12 aA | 83,47 aA | 82,26 aA | 83,57 aA | 80,54 aA | | |
| PALUMA | 20 | 60,45 bB | 84,56 aA | 81,94 aA | 85,74 aA | 82,38 abA | 83,93 aA | 82,89 aA | 82,45 aA | 83,34 aA | 83,83 aA | | |
| PALUMA | 4 | 47,57 cB | 87,56 aA | 83,47 aA | 82,68 aA | 82,22 bA | 69,70 bB | 79,88 aA | 77,65 aA | 83,30 aA | 77,36 aA | | |
| | | SS/AT | | | | | | | | | | | |
| PALUMA | 25 | 8,23 aA | 9,44 cA | 13,38 aA | 12,14 aA | 15,32 bA | 12,14 bB | 12,81 aB | 19,99 aA | 12,35 aA | 12,92 aA | | |
| PALUMA | 20 | 9,13 aB | 17,63 aA | 11,40 aA | 9,99 aA | 10,69 cB | 16,18 aA | 5,58 cA | 6,15 bA | 9,35 bA | 9,53 bA | | |
| PALUMA | 4 | 9,29 aB | 14,86 bA | 12,30 aA | 10,45 aA | 21,29 aA | 15,02 aB | 10,30 bA | 6,63 bB | 13,57 aA | 8,32 bB | | |

*Médias seguidas de mesma letra, minúscula por característica na coluna e maiúscula por dia e por característica na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey em nível de 5% de significância.



Figura 3. Genótipo paluma de goiaba, armazenado a (A) 25°C, (B) 20°C e (C) 4°C, no quinto dia de armazenamento.



Figura 4. Genótipo paluma de goiaba, armazenado a (A) 25°C, (B) 20°C e (C) 4°C, no décimo dia de armazenamento.



Figura 5. Genótipo paluma de goiaba, armazenado a (A) 25°C, (B) 20°C e (C) 4°C, no décimo quinto dia de armazenamento.



Figura 6. Genótipo paluma de goiaba, armazenado a (A) 25°C, (B) 20°C e (C) 4°C, no vigésimo dia de armazenamento.

Analisando o genótipo CIII, em relação à característica pH, observou que a presença de embalagem envolvendo os frutos não demonstrou interferência na manutenção do teor de pH, pois os valores nas maiores temperaturas (25°C e 20°C) se mantiveram oscilando tanto nos frutos embalados como nos frutos sem embalagem, ao longo dos vinte dias de armazenagem. Portanto, para esse genótipo o que influenciou no teor de pH foi a temperatura, uma vez que submetendo os frutos à temperatura de 4°C o teor de pH se manteve constante, isto é, as médias não se diferiram estatisticamente (Tabela 3).

Na acidez titulável (AT), foi observada diferença significativa entre as temperaturas e formas de armazenagem com o passar dos dias. Na temperatura de 25°C notou que os frutos embalados apresentaram uma ligeira redução do teor de acidez titulável ao longo dos dias de armazenagem. Comportamento interessante para o mercado *in natura* que busca por frutos com teores e acidez menor. Na temperatura de 20°C o teor de acidez tanto em frutos embalados como nos frutos sem embalagem, não apresentou diferença estatística significativa. E, na menor temperatura 4°C estudada, notou diferença significativa entre as formas de armazenagem, onde os frutos embalados apresentaram redução no teor de acidez ao longo dos dias de análise, enquanto que nos frutos sem embalagem ocorreu aumento na acidez. Comportamento este último, que pode ter ocorrido possivelmente, devido à formação de ácidos orgânicos (ácido poligacturônico) proveniente da degradação da parede celular (Tabela 3).

Com os resultados obtidos, notou que os frutos tanto embalados, quanto sem embalagem e sob a temperatura de 4°C, apresentaram um maior conteúdo vitamínico (VIT.C), quando comparado com as demais temperaturas (25°C e 20°C). Observou também que mesmo reduzindo a temperatura (4°C), a perda de vitamina C ao longo dos dias de armazenagem é inevitável (Tabela 3).

Em relação ao brix-SS notou em todas as temperaturas (25°C, 20°C e a 4°C) um aumento significativo no teor de brix-SS nos frutos sem embalagem quando comparados com os frutos embalados, o que sugere que os frutos sem embalagem apresentaram uma maior velocidade de amadurecimento (hidrólise de carboidratos, como o amido) e/ou também uma maior perda de umidade que acaba concentrando a quantidade de brix-SS na polpa da goiaba (Tabela 3). Martinsen et al., (1998) relatam que a concentração de brix-SS do fruto pode variar entre frutos em função de fatores genéticos e ambientais, mesmo quando colhidos com a mesma aparente maturidade.

Embora a umidade (UM) não tenha apresentado diferença estatística significativa entre todas as temperaturas e as formas de armazenamento empregadas foram ressaltadas pequenas perdas médias observadas.

Foi observado que o valor da relação de SS/AT manteve oscilando entre as temperaturas estudadas durante todos os dias de armazenamento. No entanto, observa-se uma média maior na relação SS/AT em temperatura ambiente de 25°C (Tabela 3).

Pode observar nas Figuras 7; 8; 9 e 10 o estado dos frutos embalados e sem embalagem do genótipo CIII 25 °C; 20°C e 4°C analisados ao longo de vinte dias. Notou uma grande variação na coloração da casca, mostrando claramente que, a redução da temperatura aumenta a vida útil dos frutos, mesmo que suas propriedades bromatológicas não demonstrem assim tanta diferença estatística. E, que na temperatura 4°C tanto os frutos embalados quanto os frutos sem embalagem se mantiveram quase sem alteração na coloração da casca ao longo dos vinte dias de análises, ou seja, quando a temperatura é baixa, o revestimento no fruto não se mostra eficiente.

Tabela 3 – Potencial hidrogeniônico (pH), acidez total, vitamina C, brix (sólidos solúveis), umidade e relação entre sólidos solúveis e acidez titulável de frutos de genótipos de *Psidium guajava* L. ao longo de vinte dias submetidos a diferentes temperaturas (25°C, 20°C e 4°C) e tipos de armazenamento (embelado (E); sem embalar (SE)).

| GEN | TEMP (° C) | PERÍODO DE ANÁLISE EM DIAS | | | | | | | | | | | |
|------------------|------------|----------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|----------|--|--|
| | | 0 | | 5 | | 10 | | 15 | | 20 | | | |
| | | EMB. | SE | EMB. | SE | EMB. | SE | EMB. | SE | EMB. | SE | | |
| pH | | | | | | | | | | | | | |
| CIII | 25 | 3,49 bB | 4,47 aA | 3,31 bA | 3,35 bA | 2,76 bB | 3,42 bA | 4,35 aA | 4,01 aB | 3,30 abA | 3,32 bA | | |
| CIII | 20 | 4,30 aA | 3,56 bB | 3,04 bA | 3,35 bA | 2,96 abB | 3,87 aA | 3,56 bA | 3,47 bA | 3,12 bA | 3,25 bA | | |
| CIII | 4 | 3,45 bB | 4,26 aA | 3,88 aA | 3,75 aA | 3,30 aA | 3,21 bA | 3,36 bA | 3,31 bA | 3,61 aB | 4,06 aA | | |
| ACIDEZ TITULÁVEL | | | | | | | | | | | | | |
| CIII | 25 | 0,49 bA | 0,42 aA | 0,30 bB | 0,51 abA | 0,35 aA | 0,38 bA | 0,29 bB | 1,28 aA | 0,48 aB | 0,63 aA | | |
| CIII | 20 | 0,43 bA | 0,49 aA | 0,58 aA | 0,43 bB | 0,42 aB | 0,66 aA | 0,43 aA | 0,42 cA | 0,46 aA | 0,56 aA | | |
| CIII | 4 | 0,70 aA | 0,42 aB | 0,52 aB | 0,64 aA | 0,40 aB | 0,64 aA | 0,42 abB | 0,56 bA | 0,55 aA | 0,58 aA | | |
| VITAMINA.C | | | | | | | | | | | | | |
| CIII | 25 | 18,38 bA | 41,07 cA | 5,67 cB | 87,40 cA | 130,96 aA | 90,40 bB | 43,96 aA | 38,17 bA | 58,10 aA | 46,63 aA | | |
| CIII | 20 | 19,76 bB | 98,54 bA | 96,29 bA | 110,16 bA | 53,72 bB | 90,24 bA | 38,19 aA | 7,75 cB | 67,94 aA | 8,49 bB | | |
| CIII | 4 | 140,50 aA | 153,31 aA | 142,93 aA | 151,42 aA | 60,49 bB | 164,62 aA | 35,33 aB | 107,66 aA | 4,24 bB | 32,64 aA | | |
| BRIX-SS | | | | | | | | | | | | | |
| CIII | 25 | 7,57 bA | 7,03 cB | 6,93 cB | 7,33 bA | 8,07 aA | 8,03 aA | 7,10 bB | 8,57 aA | 7,07 aB | 9,27 aA | | |
| CIII | 20 | 7,23 cB | 7,97 bA | 7,30 bB | 7,47 bB | 7,43 bB | 8,00 aA | 7,40 aA | 7,50 bA | 6,07 bB | 6,37 cA | | |
| CIII | 4 | 8,27 aB | 8,43 aA | 8,33 aA | 8,43 aA | 8,00 aA | 7,03 bB | 6,27 cB | 6,97 cA | 4,87 cB | 6,87 bA | | |
| UMIDADE | | | | | | | | | | | | | |
| CIII | 25 | 85,69 aA | 86,79 aA | 84,82 aB | 87,49 aA | 88,35 aA | 87,40 aA | 83,90 aA | 85,48 aA | 86,28 aA | 84,18 bA | | |
| CIII | 20 | 87,05 aA | 87,76 aA | 87,52 aA | 86,15 aA | 85,42 bA | 84,18 bA | 86,74 aA | 80,64 bB | 88,37 aA | 87,92 aA | | |
| CIII | 4 | 85,59 aA | 85,80 aA | 85,47 aA | 86,54 aA | 88,15 abA | 80,08 cB | 85,22 aA | 86,19 aA | 87,26 aA | 78,19 cB | | |
| SS/AT | | | | | | | | | | | | | |
| CIII | 25 | 15,37 abA | 16,70 aA | 23,65 aA | 14,41 bB | 23,00 aA | 21,65 aA | 25,73 aA | 16,71 aB | 15,09 aA | 14,68 aA | | |
| CIII | 20 | 16,90 aA | 17,64 aA | 12,52 bB | 19,73 aA | 17,54 bA | 12,14 bB | 17,33 bA | 17,72 aA | 13,30 abA | 11,35 aA | | |
| CIII | 4 | 12,04 bB | 20,09 aA | 16,37 bA | 11,79 bB | 19,95 abA | 11,33 bB | 14,87 bA | 12,59 bA | 10,91 bA | 12,36 aA | | |

*Médias seguidas de mesma letra, minúscula por característica na coluna e maiúscula por dia e por característica na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.



Figura 7. Genótipo CIII de goiaba, armazenado a (A) 25°C, (B) 20°C e (C) 4°C, no quinto dia de armazenamento.



Figura 8. Genótipo CIII de goiaba, armazenado a (A) 25°C, (B) 20°C e (C) 4°C, no décimo dia de armazenamento.



Figura 9. Genótipo CIII de goiaba, armazenado a (A) 25°C, (B) 20°C e (C) 4°C, no décimo quinto dia de armazenamento.



Figura 10. Genótipo CIII de goiaba, armazenado a (A) 25°C, (B) 20°C e (C) 4°C, no vigésimo dia de armazenamento.

O genótipo CRMB, apresentou um teor maior de pH nas maiores temperaturas (25°C e 20°C), independente de estarem ou não embalados, ou seja, a temperatura de 4°C desacelerou o processo de maturação mantendo o pH baixo ao longo dos dias de armazenamento (Tabela 3). Fato interessante para o transporte de frutos, principalmente quando o mercado a que se destina é distante (Tabela 4).

Como observado que ao longo do período de armazenamento o pH a 4°C reduziu com o tempo de armazenamento, conseqüentemente ocorreu aumento na acidez na mesma temperatura. Silva, (2008) encontrou para abacaxi os maiores valores da acidez titulável com 20 dias de armazenamento. E, Alencar et al., (2010) e Matsuura et al. (2001), também encontraram aumento no teor de acidez em cultivares de banana. De acordo com Chitarra e Chitarra (2005), esse aumento na acidez pode estar relacionado ao desdobramento de algumas substâncias em açúcares redutores, e sua conversão em ácido pirúvico, provocada pela respiração das frutas (Tabela 4).

No geral foi observada uma variação nos teores de vitamina C entre as temperaturas e em ambas as formas de armazenamento (embalado e sem embalagem), e mesmo as médias não seguindo um padrão, notou redução do teor vitamínico ao longo dos vinte dias de análise (Tabela 4).

Em relação aos sólidos solúveis (brix-SS), notou que sob a temperatura de 25°C os frutos sem embalagem apresentaram a tendência de aumentar o teor de brix-SS quando comparados com os frutos embalados, o que sugere que os frutos sem embalagem apresentaram uma maior velocidade de amadurecimento ou uma maior perda de umidade que acaba concentrando a quantidade de brix-SS na polpa da goiaba (Tabela 4).

Foi observado que para as duas menores temperaturas (20°C e 4°C) no início da maturação, nos primeiros cinco dias de estocagem, ocorreu uma tendência de redução do brix-SS. Em seguida, ocorreu um aumento destas médias, devido à síntese de compostos secundários como fenólicos simples (CHITARRA, 2001) e também pelo acúmulo de ácidos orgânicos. Este efeito foi mais acentuado para os frutos sem embalagem.

Embora a umidade (UM) não tenha apresentado diferença estatística significativa entre todas as temperaturas e as formas de armazenamento empregadas foram ressaltadas pequenas perdas médias observadas.

A razão SST/AT é considerada a melhor forma para indicar a doçura e acidez sensorial do fruto, sendo mais representativa do que os dados isolados das medidas de açúcares ou da acidez titulável, uma vez que fornece uma ideia do equilíbrio entre estes dois componentes (MANGIAVACCHI; ALMEIDA, 2010; BERGARA-ALMEIDA, 2002; CHITARRA; CHITARRA, 1990).

De acordo com os resultados observados nesse trabalho, em relação à razão SS/AT, notou que as maiores temperaturas (25°C e 20°C) foram as que apresentaram maior média de SS/AT, indicando que a redução da temperatura retarda o amadurecimento dos frutos e conseqüentemente reduz o teor de SS/AT (Tabela 4).

Foi observado nas Figuras 11;12; 13 e 14 o estado dos frutos do genótipo CRMB a 25 °C; 20°C e 4°C (E e SE) analisados ao longo de vinte dias. Notou uma grande variação na coloração da casca, mostrando claramente que, a redução da temperatura aumenta a vida útil dos frutos, mesmo que suas propriedades bromatológicas não demonstrem assim tanta diferença estatística. E, que a temperatura 4°C tanto em E quanto em SE se manteve quase sem alteração na coloração da casca dos frutos ao longo dos vinte dias de análises, ou seja, neste caso quando a temperatura é baixa, o revestimento no fruto não se mostra eficiente.

Tabela 4 – Potencial hidrogeniônico (pH), acidez total, vitamina C, brix (sólidos solúveis), umidade e relação entre sólidos solúveis e acidez titulável de frutos de genótipos de *Psidium guajava* L. ao longo de vinte dias submetidos a diferentes temperaturas (25°C, 20°C e 4°C) e tipos de armazenamento (embalado (E); sem embalar (SE)).

| GEN | TEMP (° C) | PERÍODO DE ANÁLISE EM DIAS | | | | | | | | | |
|------------------|------------|----------------------------|----------|----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| | | 0 | | 5 | | 10 | | 15 | | 20 | |
| | | EMB. | SE | EMB. | SE | EMB. | SE | EMB. | SE | EMB. | SE |
| pH | | | | | | | | | | | |
| CRMB | 25 | 3,32 bB | 4,24 abA | 4,10 aA | 3,67 aA | 4,27 aA | 3,05 bB | 3,23 bA | 3,74 aA | 3,20 aA | 3,17 aA |
| CRMB | 20 | 4,17 aB | 4,88 aA | 4,51 aA | 3,50 abB | 3,76 abA | 4,16 aA | 3,27 bA | 3,22 abA | 3,70 aA | 3,29 aA |
| CRMB | 4 | 3,26 bA | 3,68 bA | 3,20 bA | 2,86 bA | 3,09 bA | 3,58 abA | 4,15 aA | 3,02 bB | 3,42 aA | 3,83 aA |
| ACIDEZ TITULÁVEL | | | | | | | | | | | |
| CRMB | 25 | 0,35 aA | 0,46 aA | 0,28 bA | 0,28 bA | 0,25 aA | 0,28 abA | 0,22 aA | 0,20 bA | 0,34 bB | 0,48 bA |
| CRMB | 20 | 0,42 aA | 0,41 aA | 0,62 aA | 0,62 aA | 0,25 aA | 0,20 bA | 0,45 bA | 0,38 aA | 0,52 aB | 0,66 aA |
| CRMB | 4 | 0,47 aA | 0,48 aA | 0,58 aA | 0,38 bB | 0,35 aA | 0,40 aA | 1,29 aA | 0,51 aB | 0,33 bA | 0,37 bA |
| VITAMINA.C | | | | | | | | | | | |
| CRMB | 25 | 108,27 aA | 60,74 Ba | 24,10 aB | 53,68 bA | 17,06 cB | 18,45 cA | 14,19 cA | 15,68 bB | 19,82 aA | 4,24 aB |
| CRMB | 20 | 28,16 bA | 22,71 bB | 15,63 bB | 52,37 bA | 144,44 aA | 81,83 aB | 34,05 aA | 14,26 bB | 12,74 bA | 5,64 aB |
| CRMB | 4 | 29,68 bA | 17,08 cB | 18,43 aB | 80,89 aA | 29,81bA | 34,04 bA | 22,61 bB | 69,58 aA | 11,34 bA | 4,26 aB |
| BRIX-SS | | | | | | | | | | | |
| CRMB | 25 | 7,67 bB | 7,97 aA | 7,60 bA | 7,70 bA | 7,37 bB | 7,67 bA | 7,43 bB | 8,07 cA | 8,33 aA | 8,43 bA |
| CRMB | 20 | 7,93 bA | 7,47 bB | 8,57 aA | 7,87 bB | 7,97 aB | 9,23 aA | 7,87 aB | 8,40 bA | 5,83 cB | 7,67 cA |
| CRMB | 4 | 8,33 aA | 7,33 bB | 8,47 aA | 8,33 aA | 7,00 cB | 9,23 aA | 7,03 cB | 9,27 aA | 7,77 bB | 9,00 aA |
| UMIDADE | | | | | | | | | | | |
| CRMB | 25 | 88,49 aA | 86,59 aA | 86,04 aA | 87,42 aA | 88,79 aA | 85,87 aA | 85,88 aA | 83,43 aA | 86,60 aA | 84,08 aA |
| CRMB | 20 | 87,47 aA | 88,83 aA | 87,80 aA | 86,67 aA | 89,35 aA | 87,18 aA | 84,31 aA | 83,90 aA | 88,50 aA | 88,16 aA |
| CRMB | 4 | 70,28 bA | 79,47 aA | 87,09 aA | 86,10 aA | 85,98 aA | 79,92 aA | 84,78 aA | 84,77 aA | 81,11 aA | 85,14 aA |
| SS/AT | | | | | | | | | | | |
| CRMB | 25 | 22,15 aA | 17,34 aA | 27,30 aA | 27,40 aA | 29,61 aA | 27,91 bA | 35,09 aB | 47,87 aA | 24,81 aA | 20,46 abA |
| CRMB | 20 | 18,85 aA | 18,08 aA | 13,83 bA | 13,49 bA | 32,09 aB | 46,68 aA | 18,01 bA | 22,67 bA | 11,22 bA | 11,67 bA |
| CRMB | 4 | 17,99 aA | 15,22 aA | 14,76 bA | 22,18 abA | 21,50 aA | 25,77 bA | 5,47 cB | 18,69 bA | 24,90 aA | 24,58 aA |

*Médias seguidas de mesma letra, minúscula por característica na coluna e maiúscula por dia e por característica na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.



Figura 11. Genótipo CRMB de goiaba, armazenado a (A) 25°C, (B) 20°C e (C) 4°C, no quinto dia de armazenamento.



Figura 12. Genótipo CRMB de goiaba, armazenado a (A) 25°C, (B) 20°C e (C) 4°C, no décimo dia de armazenamento.



Figura 13. Genótipo CRMB de goiaba, armazenado a (A) 25°C, (B) 20°C e (C) 4°C, no décimo quinto dia de armazenamento.



Figura 14. Genótipo CRMB de goiaba, armazenado (A) 25°C, (B) 20°C e (C) 4°C, no vigésimo dia de armazenamento.

No geral, o genótipo CXIII apresentou redução do teor de pH ao longo dos vinte dias de armazenamento dos frutos. E, não foi observada diferença significativa entre os frutos embalados e frutos sem embalagem (Tabela 5).

Para a acidez notou que os frutos sob a temperatura de 4°C apresentaram o maior teor de acidez independente se estavam ou não embalados, ou seja, neste caso a temperatura foi mais importante do que a presença de embalagem.

O teor de vitamina C durante todo o processo de armazenamento apresentou-se variando. Não observou um padrão nas médias de vitamina C, essa oscilação pode ter ocorrido devido a danos causados durante o processo de manipulação dos frutos, como despulpamento e trituração. Esse processamento aumenta a taxa de respiração e a produção de etileno pelos tecidos, promovendo reações químicas e bioquímicas responsáveis por modificações da qualidade sensorial, afetando o teor vitamínico. O corte dos tecidos expõe os tecidos ao oxigênio, aumentando a atividade enzimática (CANTWELL et.al, 2002; VILAS BOAS et.al., 2004).

Foi observado que o teor de brix-SS nos frutos sem embalagem aumentou ao longo dos vinte dias de armazenamento sob as maiores temperaturas de 25°C e 20°C, quando comparados com os frutos sob as mesmas temperaturas, porém embalados, ou seja, a presença do papel filme pode ter retardado o processo de maturação dos frutos reduzindo o teor de brix-SS. Já quando observou a menor temperatura (4°C), não notou o mesmo comportamento, pois baixas temperaturas possuem a capacidade de desacelerar as atividades metabólicas, reduzindo a síntese e degradação dos polissacarídeos e carboidratos. Constatando que, para essa característica, a condição de temperatura foi mais importante para os teores de sólidos solúveis do que a utilização ou não de embalagem.

Assim como ocorrido nos outros genótipos, a umidade (UM) embora não tenha apresentado diferença estatística significativa entre todas as temperaturas e as formas de armazenamento empregadas foram ressaltadas pequenas perdas médias observadas.

Como pode observar na Tabela 5, a relação SS/AT mostrou que a presença do papel filme envolvendo os frutos só foi significativa na temperatura ambiente (25°C) na qual os frutos embalados apresentaram aumento do teor de SS/AT ao longo dos dias de armazenamento, os maiores valores da razão SST/AT nos frutos embalados com o filme podem ser atribuídos à baixa acidez da polpa, uma vez que os frutos embalados com os filmes plásticos não apresentaram aumento de SST ao final do armazenamento. Para a temperatura menor (4°C), o teor da relação SS/AT se manteve estável durante quase

todo o período de armazenamento, vindo a sofrer um aumento significativo nos frutos sem embalagem, apenas no vigésimo dia de armazenamento, isto significa que a temperatura interferiu mais nos valores de SS/AT do que a presença de embalagem ou não.

Foi observado nas Figuras 15; 16; 17 e 18 o estado dos frutos embalados e sem embalagem do genótipo CXIII sob as temperaturas 25°C; 20°C e 4°C analisados ao longo de vinte dias. Notou uma grande variação na coloração da casca, mostrando claramente que, a redução da temperatura aumenta a vida útil dos frutos, mesmo que suas propriedades bromatológicas não demonstrem assim tanta diferença estatística. E, que a temperatura de 4°C tanto em E quanto em SE se manteve quase sem alteração na coloração da casca dos frutos ao longo dos vinte dias de análises, ou seja, neste caso quando a temperatura é baixa, o revestimento no fruto não se mostra eficiente.

Tabela 5 – Potencial hidrogeniônico (pH), acidez total, vitamina C, brix (sólidos solúveis), umidade e relação entre sólidos solúveis e acidez titulável de frutos de genótipos de *Psidium guajava* L. ao longo de vinte dias submetidos a diferentes temperaturas (25°C, 20°C e 4°C) e tipos de armazenamento (embelado (E); sem embalar (SE)).

| GEN | TEMP (° C) | PERÍODO DE ANÁLISE EM DIAS | | | | | | | | | |
|-------|------------|----------------------------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|
| | | 0 | | 5 | | 10 | | 15 | | 20 | |
| | | EMB. | SE | EMB. | SE | EMB. | SE | EMB. | SE | EMB. | SE |
| | | E | SE | E | SE | E | SE | E | SE | E | SE |
| | | pH | | | | | | | | | |
| CXIII | 25 | 4,27 aA | 4,32 aA | 3,13 bB | 4,49 aA | 2,87 cA | 2,73 bA | 3,07 aB | 4,26 aA | 3,27 bA | 3,21 cA |
| CXIII | 20 | 4,21 aA | 4,32 aA | 3,09 bA | 3,15 bA | 4,14 aA | 3,58 aB | 3,34 aA | 3,40 bA | 3,52 abA | 3,65 bA |
| CXIII | 4 | 3,41 bA | 3,64 bA | 4,19 aA | 4,21 aA | 3,68 bA | 3,65 aA | 3,28 aB | 4,37 aA | 3,82 aB | 4,34 aA |
| | | ACIDEZ TITULÁVEL | | | | | | | | | |
| CXIII | 25 | 0,57 aA | 0,42 bB | 0,42 aB | 0,56 aA | 0,39 aA | 0,47 aA | 0,27 bB | 1,03 aA | 0,45 abB | 0,58 aA |
| CXIII | 20 | 0,64 aA | 0,47 abB | 0,36 bB | 0,64 aA | 0,48 aA | 0,45 aA | 0,50 aA | 0,30 cB | 0,51 aB | 0,67 aA |
| CXIII | 4 | 0,34 bB | 0,56 aA | 0,61 bA | 0,61 aA | 0,46 aA | 0,46 aA | 0,45 aB | 0,89 bA | 0,38 bA | 0,46 bA |
| | | VITAMINA.C | | | | | | | | | |
| CXIII | 25 | 132,70 bB | 176,88 aA | 62,26 bB | 121,38 aA | 187,95 aA | 179,46 aA | 73,47 bA | 43,95 bB | 67,51 aA | 100,29 cA |
| CXIII | 20 | 95,01 cB | 114,40 bA | 83,54 aB | 99,83 bA | 120,27 bB | 147,86 bA | 95,94 aB | 123,74 aA | 64,82 aB | 117,53 bA |
| CXIII | 4 | 211,43 aA | 174,61 aB | 28,22 cB | 43,65 cA | 94,82 cA | 62,34 cB | 60,61 cB | 118,22 aA | 49,62 aB | 128,80 aA |
| | | BRIX-SS | | | | | | | | | |
| CXIII | 25 | 8,93 aA | 7,97 bB | 9,00 aA | 8,07 aB | 8,80 aA | 8,57 aB | 8,97 aB | 9,37 aA | 8,63 aB | 9,40 bA |
| CXIII | 20 | 8,03bA | 6,43 cB | 7,03 bA | 6,80 cB | 7,20 bA | 7,03 bB | 6,90 bA | 7,00 bA | 4,93 cB | 7,77 cA |
| CXIII | 4 | 6,07 cB | 8,23 aA | 6,10 cB | 7,40 bA | 6,13 cA | 6,17 cA | 6,03 cB | 6,60 cA | 5,17 bB | 12,33 aA |
| | | UMIDADE | | | | | | | | | |
| CXIII | 25 | 87,71 bA | 87,50 aA | 88,20 aA | 84,46 aA | 87,27 aA | 87,06 aA | 84,50 aA | 82,68 aA | 83,73 aA | 84,13 aA |
| CXIII | 20 | 88,17 bA | 89,57 aA | 89,47 aA | 84,07 aA | 88,78 aA | 79,79 aA | 87,51 aA | 88,47 aA | 91,21 aA | 86,69 aA |
| CXIII | 4 | 117,84 aA | 88,86 aB | 86,20 aA | 85,67 aA | 87,32 aA | 85,17 aA | 86,18 aA | 84,70 aA | 88,32 aA | 77,36 aA |
| | | SS/AT | | | | | | | | | |
| CXIII | 25 | 15,62 abB | 19,73 aA | 21,30 aA | 14,37 aB | 22,79 aA | 18,44 aB | 32,96 aA | 9,23 bB | 19,16 aA | 16,32 bA |
| CXIII | 20 | 12,51 bA | 13,65 bA | 19,28 aA | 10,70 aB | 15,22 bA | 15,54 abA | 13,95 bB | 23,50 aA | 9,70 bA | 11,64 cA |
| CXIII | 4 | 18,17 aA | 15,40 bA | 10,20 bA | 12,07 aA | 13,35 bA | 13,54 bA | 13,92 bA | 7,43 bB | 13,94 bB | 27,71 aA |

*Médias seguidas de mesma letra, minúscula por característica na coluna e maiúscula por dia e por característica na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.



Figura 15. Genótipo CXIII de goiaba armazenado a (A) 25°C, (B) 20°C e (C) 4°C, no quinto dia de armazenamento.



Figura 16. Genótipo CXIII de goiaba, armazenado a (A) 25°C, (B) 20°C e (C) 4°C, no décimo dia de armazenamento.



Figura 17. Genótipo CXIII de goiaba, armazenado a (A) 25°C, (B) 20°C e (C) 4°C, no décimo quinto dia de armazenamento.



Figura 18. Genótipo CXIII de goiaba, armazenado a 25°C, no vigésimo dia de armazenamento.

No genótipo RM, a menor temperatura (4°C) apresentou um teor menor de pH ao longo dos vinte dias de análise, quando comparada com as maiores temperaturas (25°C e 20°C), independente de estarem ou não embalados, ou seja, a temperatura de 4°C desacelerou o processo de maturação mantendo o pH baixo ao longo dos dias de armazenamento. Fato interessante para o transporte de frutos principalmente quando o mercado a que se destina é distante (Tabela 6).

E, a temperatura de 4°C apresentou pequenos incrementos no teor de acidez ao longo dos vinte dias de análise, porém não apresentou diferença significativa entre os frutos embalados e os frutos sem embalagem, ou seja, para essa característica a temperatura foi mais significativa do que a presença do papel filme envolvendo os frutos.

Durante todo o processo de armazenamento o teor de vitamina C apresentou-se variando. Não observou um padrão nas médias de vitamina C, essa oscilação pode ter ocorrido devido a danos causados durante o processo de manipulação dos frutos, como despulpamento e trituração. Esse processamento aumenta a taxa de respiração e a produção de etileno pelos tecidos, promovendo reações químicas e bioquímicas responsáveis por modificações da qualidade sensorial, afetando o teor vitamínico. O corte dos tecidos expõe os tecidos ao oxigênio aumentando a atividade enzimática (CANTWELL et.al, 2002; VILAS BOAS et.al., 2004).

Observou que o brix-SS no geral se manteve estável durante os dias de análise. Porém, quando analisadas as formas de armazenamento, notou que sob a temperatura de 25°C o teor de brix-SS foi maior que nas demais temperaturas estudadas, (20°C e 4°C).

A umidade como nos demais genótipos mesmo não tendo apresentado diferenças estatisticamente significativas, ressaltou a perda média observada.

Para a relação SS/AT, os frutos sob a temperatura de 25°C apresentaram tanto na forma embalada quanto sem embalar a maior média, isto é, nesta temperatura os frutos apresentam o melhor grau de maturação quando comparados às demais temperaturas mais baixas.

Observou nas Figuras 19; 20; 21 e 22 o estado dos frutos embalados e sem embalagem do genótipo RM sob as temperaturas de 25 °C; 20°C e 4°C, analisados ao longo de vinte dias. Notou uma grande variação na coloração da casca, mostrando claramente que, a redução da temperatura aumenta a vida útil dos frutos, mesmo que suas propriedades bromatológicas não demonstrem assim tanta diferença estatística. E, que a temperatura de 4°C tanto em E quanto em SE se manteve quase sem alteração na

coloração da casca dos frutos ao longo dos vinte dias de análises, ou seja, neste caso quando a temperatura é baixa, o revestimento no fruto não se mostra eficiente.

Tabela 6 – Potencial hidrogeniônico (pH), acidez total, vitamina C, brix (sólidos solúveis), umidade e relação entre sólidos solúveis e acidez titulável de frutos de genótipos de *Psidium guajava* L. ao longo de vinte dias submetidos a diferentes temperaturas (25°C, 20°C e 4°C) e tipos de armazenamento (embelado (E); sem embalar (SE)).

| | | PERÍODO DE ANÁLISE EM DIAS | | | | | | | | | | | |
|------------------|------------|----------------------------|----------|-----------|----------|-----------|-----------|----------|----------|-----------|----------|--|--|
| GEN | TEMP (° C) | 0 EMB. | | 5 EMB. | | 10 EMB. | | 15 EMB. | | 20 EMB. | | | |
| | | E | SE | E | SE | E | SE | E | SE | E | SE | | |
| pH | | | | | | | | | | | | | |
| RM | 25 | 3,39 bB | 3,88 bA | 3,21 bB | 4,18 aA | 2,77 bB | 3,14 bA | 3,25 bA | 3,22 cA | 3,19 bA | 3,34 bA | | |
| RM | 20 | 3,54 bB | 4,37 aA | 2,94 bB | 4,26 aA | 4,00 aA | 4,21 aA | 4,11 aA | 3,99 bA | 3,14 bA | 3,36 bA | | |
| RM | 4 | 4,64 aA | 4,27 aB | 4,18 aA | 2,58 bB | 3,03 bB | 4,08 aA | 2,98 bB | 4,56 aA | 3,84 aA | 3,73 aA | | |
| ACIDEZ TITULÁVEL | | | | | | | | | | | | | |
| RM | 25 | 0,43 aA | 0,31 aA | 0,56 aB | 0,80 bA | 0,46 abA | 0,28 bB | 0,65 bA | 0,47 aB | 0,45 aA | 0,53 aA | | |
| RM | 20 | 0,32 aA | 0,36 aA | 0,50 aB | 0,98 aA | 0,32 bA | 0,25 bA | 0,34 cA | 0,29 bA | 0,52 aA | 0,54 aA | | |
| RM | 4 | 0,33 aA | 0,28 aA | 0,46 aA | 0,44 cA | 0,59 aA | 0,49 aA | 1,32 aA | 0,31 bB | 0,50 aA | 0,57 aA | | |
| VITAMINA.C | | | | | | | | | | | | | |
| RM | 25 | 21,14 cA | 18,37 aA | 102,10 aA | 66,62 bB | 127,47 aA | 91,83 bB | 57,93 aA | 15,59 cB | 39,44 aA | 5,65 cB | | |
| RM | 20 | 46,65 aA | 22,68 aB | 49,31 bB | 73,19 aA | 121,30 bA | 107,38 aB | 62,35 aA | 63,90 aA | 18,44 bB | 91,55 aA | | |
| RM | 4 | 32,48 bA | 11,35 bB | 39,40 cA | 23,97 cB | 52,26 cB | 77,43 cA | 58,14 aA | 26,98 bB | 4,25 cB | 48,14 bA | | |
| BRIX-SS | | | | | | | | | | | | | |
| RM | 25 | 7,07 aA | 7,00 aA | 7,27 aA | 7,33 bA | 7,33 bB | 7,73 aA | 7,67 bA | 7,47 aB | 7,87 aA | 7,20 aB | | |
| RM | 20 | 6,93 aA | 6,93 aA | 7,00 bB | 7,67 aA | 7,93 aA | 7,37 bB | 8,00 aA | 7,60 aB | 6,03 bA | 7,27 aA | | |
| RM | 4 | 6,90 aA | 6,33 bB | 6,97 bA | 7,00 cA | 6,93 cB | 7,73 aA | 6,60 cA | 6,47 bA | 4,30 cB | 6,03 bA | | |
| UMIDADE | | | | | | | | | | | | | |
| RM | 25 | 84,97 aA | 86,34 aA | 87,28 aA | 87,36 aA | 84,94 aA | 85,64 aA | 83,15 bA | 85,20 aA | 85,90 aA | 85,93 aA | | |
| RM | 20 | 87,26 aA | 88,12 aA | 86,85 aA | 87,19 aA | 88,04 aA | 87,66 aA | 96,31 aA | 83,94 aB | 88,57 aA | 88,92 aA | | |
| RM | 4 | 87,34 aA | 87,76 aA | 86,81 aA | 85,68 aA | 89,20 aA | 79,10 aA | 87,42 bA | 87,99 aA | 86,70 aA | 87,00 aA | | |
| SS/AT | | | | | | | | | | | | | |
| RM | 25 | 16,59 aA | 22,84 aA | 12,99 aA | 9,18 abA | 16,04 bB | 28,05 aA | 11,77 bB | 20,55 bA | 17,35 aA | 13,74 aA | | |
| RM | 20 | 21,93 aA | 19,29 aA | 14,02 aA | 7,84 bA | 24,88 aA | 30,07 aA | 25,56 aA | 29,84 aA | 11,67 abA | 13,62 aA | | |
| RM | 4 | 20,78 aA | 22,69 aA | 15,14 aA | 16,16 aA | 11,80 bA | 15,75 bA | 5,00 bB | 21,27 bA | 8,71 bA | 10,67 aA | | |

*Médias seguidas de mesma letra, minúscula por característica na coluna e maiúscula por dia e por característica na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.



Figura 19. Genótipo RM de goiaba, armazenado a (A) 25°C, (B) 20°C e (C) 4°C, no quinto dia de armazenamento.



Figura 20. Genótipo RM de goiaba, armazenado a (A) 25°C, (B) 20°C e (C) 4°C, no décimo dia de armazenamento.



Figura 21. Genótipo RM de goiaba, armazenado a (A) 25°C, (B) 20°C e (C) 4°C, no décimo quinto dia de armazenamento.



Figura 22. Genótipo RM de goiaba, armazenado a (A) 25°C, (B) 20°C e (C) 4°C, no vigésimo dia de armazenamento.

Na tabela 7 observando o genótipo LG, notou em todas as temperaturas estudadas uma leve queda na média do pH a partir do quinto dia de análise, porém, somente a temperatura de 25°C, não apresentou diferença estatística significativa entre as formas de armazenamento embalada e sem embalar ao longo dos vinte dias de análise.

Quanto à acidez titulável, notou no geral uma variação entre as médias dos frutos embalados e sem embalar. E, de acordo com as temperaturas estudadas observou que os frutos mantidos sob as maiores temperaturas (25°C e 20°C) tiveram um ligeiro acréscimo do valor em suas médias de acidez e quando sob as menores temperaturas (12°C e 4°C) a tendência observada foi de redução nos teores de acidez.

Foram notados acréscimos significativos dos teores de vitamina C ao longo dos dias de análise. A temperatura de 4°C foi a que apresentou os maiores valores de vitamina C.

O brix-SS se manteve oscilando durante todos os dias de análise. A umidade como nos demais genótipos mesmo não tendo apresentado diferenças estatisticamente significativas, ressaltou a perda média observada. E, a partir do décimo dia de análise observou que os frutos sob a menor temperatura (4°C) apresentaram o menor valor da média da relação SS/AT, ou seja, a temperatura baixa retardou o processo de maturação dos frutos.

Nas Figuras 23; 24;25; 26 e 27 estão apresentados o estado dos frutos embalados e sem embalagem do genótipo LG sob as temperaturas de 25 °C; 20°C; 12°C e 4°C, analisados ao longo de vinte dias. Notou que esse genótipo apresentou uma variação na coloração da casca um pouco menor, quando comparado aos genótipos anteriores relatados, e notou que os frutos sob as temperaturas de 20°C, 12°C e 4°C, se mantiveram quase que no mesmo padrão de coloração da casca dos frutos ao longo dos vinte dias de análises, ou seja, quando a temperatura é baixa ela se torna mais eficiente que a embalagem envolvendo o fruto.

Tabela 7 – Potencial hidrogeniônico (pH), acidez total, vitamina C, brix (sólidos solúveis), umidade e relação entre sólidos solúveis e acidez titulável de frutos de genótipos de *Psidium guajava* L. ao longo de vinte dias submetidos a diferentes temperaturas (25°C, 20°C, 12°C e 4°C) e tipos de armazenamento (embelado (E); sem embalar (SE)).

| GEN | TEMP (° C) | PERÍODO DE ANÁLISE EM DIAS | | | | | | | | | |
|------------------|------------|----------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | | 0 | | 5 | | 10 | | 15 | | 20 | |
| | | EMB. | SE | EMB. | SE | EMB. | SE | EMB. | SE | EMB. | SE |
| pH | | | | | | | | | | | |
| LG | 25 | 4,05 abA | 4,14 bA | 3,24 aA | 3,39 bA | 3,49 aA | 3,57 aA | 3,33 aA | 3,23 bA | 3,02 abA | 3,09 bA |
| LG | 20 | 3,99 bB | 4,61 aA | 3,56 aA | 3,17 bB | 3,51 aA | 3,14 aB | 3,10 aA | 2,96 bA | 2,94 bA | 2,81 bA |
| LG | 12 | 4,29 abA | 4,33 abA | 3,66 aB | 4,10 aA | 3,77 aA | 3,41 aB | 3,20 aA | 3,19 bA | 2,49 cB | 3,13 bA |
| LG | 4 | 4,48 aA | 3,97 bB | 3,67 aA | 3,22 bB | 3,61 aA | 3,54 aA | 3,35 aB | 3,82 aA | 3,41 aB | 4,18 aA |
| ACIDEZ TITULÁVEL | | | | | | | | | | | |
| LG | 25 | 0,44 bA | 0,30 bB | 0,30 aB | 0,34 aA | 0,26 bA | 0,26 cA | 0,31 cB | 0,42 bA | 0,48 aB | 0,55 aA |
| LG | 20 | 0,50 aA | 0,16 cB | 0,19 bA | 0,19 cA | 0,42 aA | 0,35 bB | 0,37 bA | 0,35 cA | 0,30 bB | 0,36 cA |
| LG | 12 | 0,30 cA | 0,30 bA | 0,32 aA | 0,27 bB | 0,27 bA | 0,28 cA | 0,40 bA | 0,39 bcA | 0,31 bB | 0,45 bA |
| LG | 4 | 0,28 cB | 0,42 aA | 0,20 bA | 0,23 bA | 0,45 aB | 0,48 aA | 0,46 aB | 0,51 aA | 0,48 aB | 0,57 aA |
| VITAMINA.C | | | | | | | | | | | |
| LG | 25 | 148,74 aB | 181,98 bA | 365,57 cA | 381,42 bA | 99,97 dB | 140,85 dA | 207,63 cA | 174,39 dB | 396,51 aA | 338,69 cB |
| LG | 20 | 174,60 aA | 191,57 abA | 465,46 bA | 305,53 cB | 166,67cB | 605,91 aA | 291,64 bB | 355,28 cA | 140,39 bB | 483,33 aA |
| LG | 12 | 107,72 bB | 165,41 bA | 333,07 cA | 289,69 cB | 515,33 aA | 224,64 cB | 307,10 bB | 591,08 bA | 416,67 aA | 425,00 bA |
| LG | 4 | 149,69 aB | 223,90 aA | 579,91 aB | 672,65 aA | 224,35 bB | 416,50 bA | 669,64 aA | 657,02 aA | 75,00 cB | 307,13 cA |
| BRIX-SS | | | | | | | | | | | |
| LG | 25 | 7,97 aA | 6,50 dB | 7,87 bA | 6,23 dB | 8,03 cA | 7,57 dB | 8,03 aA | 7,87 cB | 8,00 aB | 8,27 bA |
| LG | 20 | 8,07 aA | 8,13 aA | 7,47 cA | 7,00 cB | 7,40 dB | 8,53 bA | 7,17 bB | 7,93 bcA | 7,00 bB | 7,23 dA |
| LG | 12 | 7,17 bA | 6,93 cB | 8,07 aB | 8,23 bA | 8,63 bA | 8,30 cB | 7,00 cB | 8,57 aA | 6,60 cB | 9,13 aA |
| LG | 4 | 7,00 cB | 7,57 bA | 8,07 aB | 9,17 aA | 9,00 aB | 9,83 aA | 8,00 aA | 8,00 bA | 5,00 dB | 7,80 cA |
| UMIDADE | | | | | | | | | | | |
| LG | 25 | 87,91 aA | 87,63 aA | 85,38 aA | 85,36 aA | 87,01 aA | 86,65 aA | 85,68 aA | 84,37 aA | 88,37 aA | 85,44 abA |
| LG | 20 | 85,90 aA | 80,56 bB | 85,17 aA | 86,78 aA | 85,46 aA | 85,24 aA | 85,55 aA | 85,62 aA | 88,13 aA | 86,55 aA |
| LG | 12 | 86,54 aA | 87,68 bA | 85,90 aA | 84,53 aA | 85,52 aA | 84,87 aA | 85,68 aA | 86,08 aA | 87,67 aA | 81,38 bcB |
| LG | 4 | 87,28 aA | 87,76 aA | 87,51 aA | 85,14 aA | 83,55 aA | 82,87 aA | 86,57 aA | 85,39 aA | 89,46 aA | 81,04 cB |

*Médias seguidas de mesma letra, minúscula por característica na coluna e maiúscula por dia e por característica na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.

Continuação da tabela 7 – Potencial hidrogeniônico (pH), acidez total, vitamina C, brix (sólidos solúveis), umidade e relação entre sólidos solúveis e acidez total de frutos de genótipos de *Psidium guajava* L. ao longo de vinte dias submetidos a diferentes temperaturas (25°C, 20°C, 12°C e 4°C) e tipos de armazenamento (embelado (E); sem embalar (SE)).

| GEN | TEMP (° C) | PERÍODO DE ANÁLISE EM DIAS | | | | | | | | | |
|-----|------------|----------------------------|----------|----------|-----------|----------|-----------|-----------|----------|-----------|----------|
| | | 0 | | 5 | | 10 | | 15 | | 20 | |
| | | EMB. | SE | EMB. | SE | EMB. | SE | EMB. | SE | EMB. | SE |
| | | SS/AT | | | | | | | | | |
| LG | 25 | 18,30 abA | 21,46 bA | 26,39 bA | 18,09 cB | 31,16 aA | 28,61 aA | 25,67 aA | 18,96 aB | 16,80 abA | 14,92 aA |
| LG | 20 | 16,29 bB | 52,32 aA | 40,27 aA | 37,81 abA | 17,55 bB | 24,45 abA | 19,40 abA | 22,64 aA | 23,18 aA | 19,88 aA |
| LG | 12 | 23,57 abA | 23,07 bA | 25,37 bA | 30,99 bA | 32,20 aA | 29,02 aA | 17,48 bA | 22,10 aA | 20,93 aA | 20,21 aA |
| LG | 4 | 25,11 aA | 17,74 bB | 42,39 aA | 39,74 aA | 20,17 bA | 20,34 bA | 17,64 bA | 15,79 aA | 10,33 bA | 13,64 aA |

*Médias seguidas de mesma letra, minúscula por característica na coluna e maiúscula por dia e por característica na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.



Figura 23. Genótipo LG de goiaba armazenado a (A) 25°C; (B) 20°C; (C) 12°C; (D) 4°C, 24 horas de armazenamento.

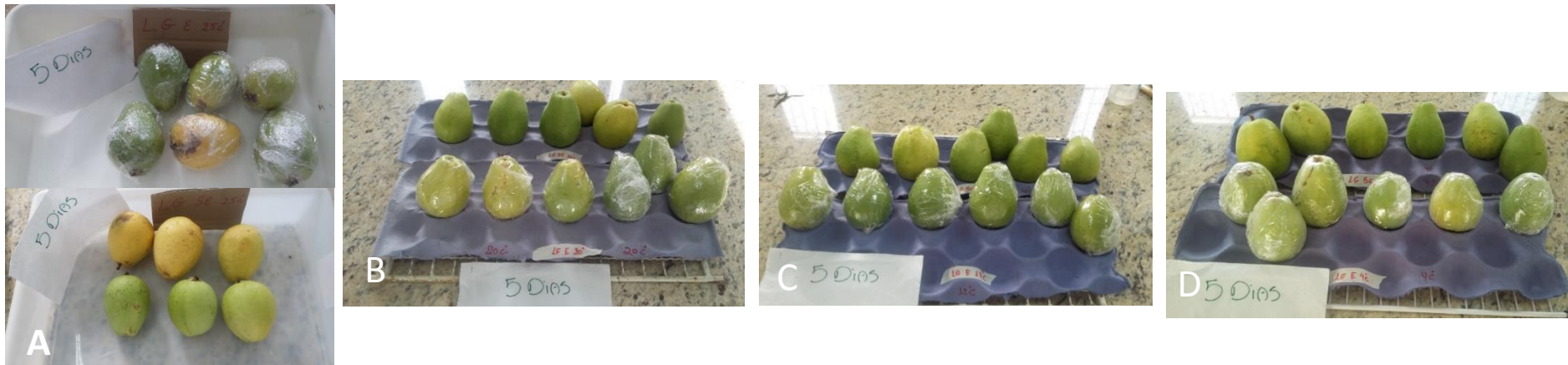


Figura 24. Genótipo LG de goiaba, armazenado a (A) 25°C; (B) 20°C; (C) 12°C; (D) 4°C, no quinto dia de armazenamento.



Figura 25. Genótipo LG de goiaba, armazenado a (A) 25°C; (B) 20°C; (C) 12°C; (D) 4°C, no décimo dia de armazenamento.

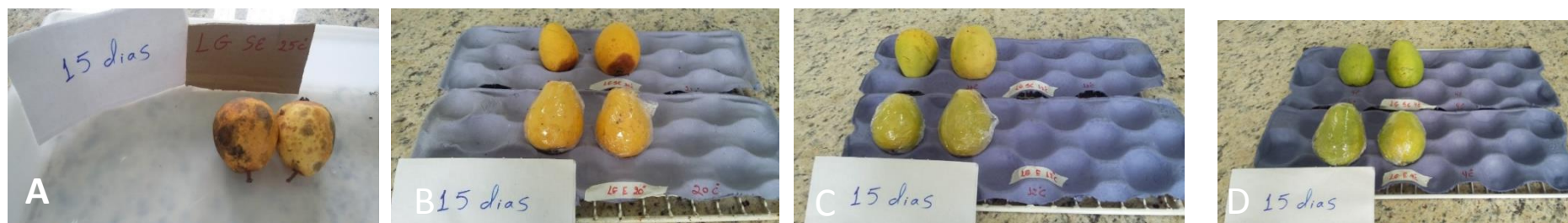


Figura 26. Genótipo LG de goiaba, armazenado a (A) 25°C; (B) 20°C; (C) 12°C; (D) 4°C, no décimo quinto dia de armazenamento.

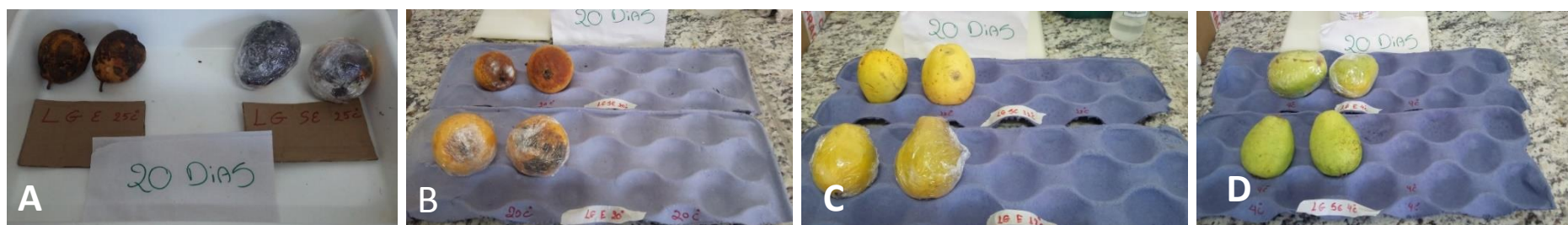


Figura 27. Genótipo LG de goiaba, armazenado a (A) 25°C; (B) 20°C; (C) 12°C; (D) 4°C, no vigésimo dia de armazenamento.

Na tabela 8 observando o genótipo LM, notou em todas as temperaturas estudadas uma leve queda na média do pH ao longo dos dias de análise, porém, os frutos mantidos sob a temperatura de 4°C, apresentaram a maior média de pH quando comparados com as demais temperaturas (25°C; 20°C e 12°C).

Apenas os frutos mantidos sob a temperatura de 25°C não apresentaram diferença significativa entre as formas de armazenamento estudadas (embalado e sem embalar). É nítido que no geral o teor de acidez nos frutos mantidos sob a temperatura de 4°C foi maior que nos frutos mantidos sob as maiores temperaturas, (25°C, 20° e 12°C).

Assim como o genótipo LG, notou que esse genótipo possui um elevado teor de vitamina.C quando comparado com os cinco primeiros genótipos relatados.

Quanto ao brix-SS, pode observar que do quinto dia de armazenamento em diante os frutos sem embalagem apresentaram o maior teor de brix-SS. E, sob a temperatura de 4°C possuíam no geral a maior média de grau brix.

A umidade como nos demais genótipos mesmo não tendo apresentado diferenças estatisticamente significativas, ressaltou a perda média observada.

Notou que até o décimo dia de análise maiores valores da relação SS/AT, seguido de um ligeiro decréscimo, indicando assim, uma possível senescência dos frutos a partir desse dia. Para o consumo brasileiro, a preferência é por uma relação maior, que é verificada por altos teores de SS e baixa acidez (SANTOS, 2010).

Nas Figuras 28; 29; 30; 31 e 32 estão apresentados o estado dos frutos embalados e sem embalagem do genótipo LM sob as temperaturas de 25 °C; 20°C; 12°C e 4°C, analisados ao longo de vinte dias. Notou que esse genótipo apresentou uma variação na coloração da casca um pouco menor, quando comparado aos cinco primeiros genótipos relatados, e notou que os frutos sob as temperaturas de 20°C, 12°C e 4°C, se mantiveram quase que no mesmo padrão de coloração da casca ao longo dos vinte dias de análises, ou seja, quando a temperatura é baixa ela se torna mais eficiente que a embalagem envolvendo o fruto.

Tabela 8 – Potencial hidrogeniônico (pH), acidez total, vitamina C, brix (sólidos solúveis), umidade e relação entre sólidos solúveis e acidez total de frutos de genótipos de *Psidium guajava* L. ao longo de vinte dias submetidos a diferentes temperaturas (25°C, 20°C, 12°C e 4°C) e tipos de armazenamento (embelado (E); sem embalar (SE)).

| GEN | TEMP (° C) | PERÍODO DE ANÁLISE EM DIAS | | | | | | | | | |
|------------------|------------|----------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | | 0 | | 5 | | 10 | | 15 | | 20 | |
| | | EMB. | SE | EMB. | SE | EMB. | SE | EMB. | SE | EMB. | SE |
| pH | | | | | | | | | | | |
| LM | 25 | 4,12 bA | 3,97 aA | 3,75 abA | 3,79 abA | 4,11 aA | 3,32 bB | 3,04 bA | 3,27 bA | 2,80 cA | 2,85 cA |
| LM | 20 | 4,17 bA | 4,15 aA | 3,44 bcA | 3,61 bA | 3,91 abB | 4,20 aA | 3,35 bA | 3,45 bA | 3,03 bcA | 2,91 cA |
| LM | 12 | 4,17 bA | 4,15 aA | 3,30 cB | 4,08 aA | 3,41 cA | 3,26 bA | 3,08 bA | 3,22 bA | 3,28 bB | 3,56 bA |
| LM | 4 | 4,55 aA | 4,06 aB | 3,78 aA | 3,67 bA | 3,69 bcA | 3,92 aA | 3,99 aB | 4,27 aA | 4,62 aA | 3,89 aB |
| ACIDEZ TITULÁVEL | | | | | | | | | | | |
| LM | 25 | 0,39 aA | 0,38 aA | 0,30 aA | 0,20 bB | 0,12 bA | 0,13 cA | 0,26 cA | 0,25 bA | 0,31 aA | 0,29 dA |
| LM | 20 | 0,36 cA | 0,27 cB | 0,24 bA | 0,23 abA | 0,29 aA | 0,20 bB | 0,26 cB | 0,30 aA | 0,30 aB | 0,40 cA |
| LM | 12 | 0,37 aA | 0,33 bB | 0,17 cB | 0,26 aA | 0,27 aA | 0,20 bB | 0,31 bA | 0,28 abA | 0,26 bB | 0,47 bA |
| LM | 4 | 0,23 bB | 0,40 aA | 0,24 bA | 0,20 bB | 0,28 aA | 0,29 aA | 0,36 aA | 0,29 aB | 0,16 cB | 0,63 aA |
| VITAMINA C | | | | | | | | | | | |
| LM | 25 | 283,22 aB | 381,54 aA | 355,49 aA | 266,13 cB | 83,23 cA | 66,28 dA | 257,97 bA | 240,32 dA | 405,09 bB | 474,24 bA |
| LM | 20 | 224,33 bA | 216,45 bA | 297,65 bB | 363,98 bA | 224,96 bA | 240,94 bA | 289,64 bB | 732,16 aA | 627,50 aB | 794,28 aA |
| LM | 12 | 216,08 bA | 116,12 cB | 282,31 bB | 473,39 aA | 108,11 cB | 191,25 cA | 340,98 aB | 382,95 cA | 231,48 cA | 249,00 cA |
| LM | 4 | 124,73 cB | 240,94 bA | 363,75 aA | 356,12 bA | 354,92 aB | 487,28 aA | 265,60 bB | 637,84 bA | 25,00 dB | 66,28 dA |
| BRUX-SS | | | | | | | | | | | |
| LM | 25 | 6,93 aA | 7,00 aA | 5,47 dB | 6,07 dA | 6,97 bB | 7,37 cA | 7,23 aB | 7,53 cA | 7,30 aB | 7,53 cA |
| LM | 20 | 6,47 bA | 6,23 cB | 6,27 cB | 6,50 cA | 6,50 cB | 8,00 bA | 6,27 dB | 8,47 bA | 6,20 bB | 8,80 bA |
| LM | 12 | 5,53 cB | 7,07 aA | 6,83 bB | 7,20 bA | 7,07 bB | 8,10 bA | 6,83 cB | 8,50 bA | 5,00 cB | 8,80 bA |
| LM | 4 | 5,67 cB | 6,43 bA | 7,17 aB | 8,27 aA | 7,90 aB | 8,87 aA | 7,00 bB | 9,27 aA | 4,00 dB | 11,00 aA |
| UMIDADE | | | | | | | | | | | |
| LM | 25 | 87,16 aA | 89,03 aA | 88,19 aA | 88,57 aA | 88,48 aA | 86,14 abA | 87,60 aA | 88,23 aA | 88,19 aA | 87,29 aA |
| LM | 20 | 89,29 aA | 87,90 aA | 87,40 aA | 84,43 aA | 87,63 aA | 87,24 aA | 89,31 aA | 84,20 aB | 88,84 aA | 84,36 abB |
| LM | 12 | 81,11 bA | 81,69 bA | 86,33 aA | 86,24 aA | 87,89 aA | 85,46 abA | 88,62 aA | 86,15 aA | 88,74 aA | 83,20 abB |
| LM | 4 | 83,89 abA | 87,81 aA | 85,36 aA | 83,15 aA | 85,77 aA | 81,36 bB | 87,88 aA | 86,30 aA | 90,75 aA | 78,78 bB |

*Médias seguidas de mesma letra, minúscula por característica na coluna e maiúscula por dia e por característica na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.

Continuação da tabela 8 – Potencial hidrogeniônico (pH), acidez total, vitamina C, brix (sólidos solúveis), umidade e relação entre sólidos solúveis e acidez total de frutos de genótipos de *Psidium guajava* L. ao longo de vinte dias submetidos a diferentes temperaturas (25°C, 20°C, 12°C e 4°C) e tipos de armazenamento (embelado (E); sem embalar (SE)).

| GEN | TEMP (°C) | PERÍODO DE ANÁLISE EM DIAS | | | | | | | | | | | |
|-----|-----------|----------------------------|-----------|----------|----------|----------|----------|-----------|----------|----------|-----------|--|--|
| | | 0 | | 5 | | 10 | | 15 | | 20 | | | |
| | | E | SE | E | SE | E | SE | E | SE | E | SE | | |
| | | SS/AT | | | | | | | | | | | |
| LM | 25 | 17,75 bA | 18,31 abA | 18,56 cB | 29,86 bA | 59,07 aA | 57,72 aA | 28,30 aA | 30,02 aA | 23,26 aA | 26,16 aA | | |
| LM | 20 | 17,90 bB | 23,59 aA | 26,41 bA | 28,22 bA | 22,63 bB | 39,82 bA | 24,29 abA | 28,24 aA | 20,72 aA | 21,94 abA | | |
| LM | 12 | 14,83 bB | 21,93 abA | 41,53 aA | 27,51 bB | 26,30 bB | 41,56 bA | 21,78 bB | 29,72 aA | 19,68 aA | 18,70 bA | | |
| LM | 4 | 24,77 aA | 16,21 bB | 29,99 bB | 43,28 aA | 27,89 bA | 30,97 cA | 19,48 bB | 31,71 aA | 25,95 aA | 17,56 bB | | |

*Médias seguidas de mesma letra, minúscula por característica na coluna e maiúscula por dia e por característica na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.



Figura 28. Genótipo LM de goiaba, armazenado a (A) 25°C; (B) 20°C; (C) 12°C; (D) 4°C, 24horas de armazenamento.



Figura 29. Genótipo LM de goiaba, armazenado a (A) 25°C; (B) 20°C; (C) 12°C; (D) 4°C, no quinto dia de armazenamento.

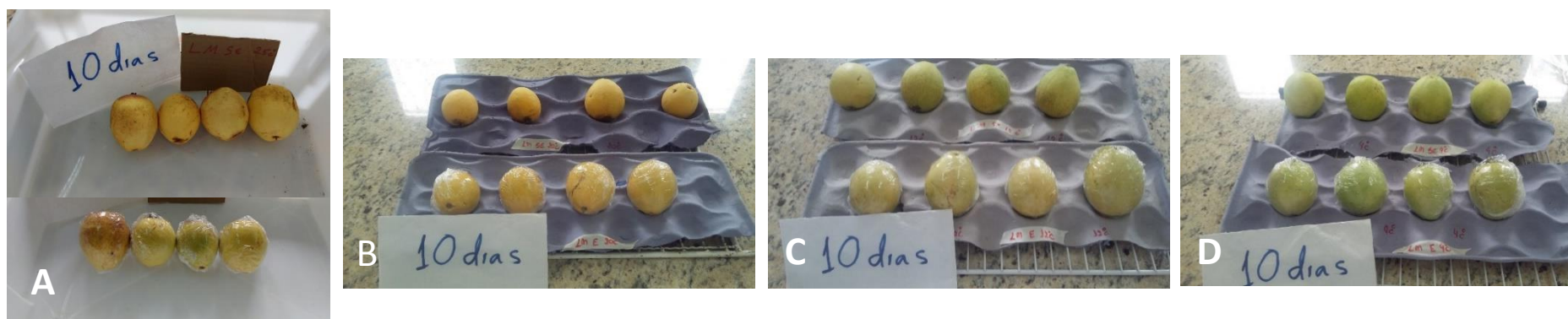


Figura 30. Genótipo LM de goiaba, armazenado a (A) 25°C; (B) 20°C; (C) 12°C; (D) 4°C, no décimo dia de armazenamento.



Figura 31. Genótipo LM de goiaba, armazenado a (A) 25°C; (B) 20°C; (C) 12°C; (D) 4°C, no décimo quinto dia de armazenamento.

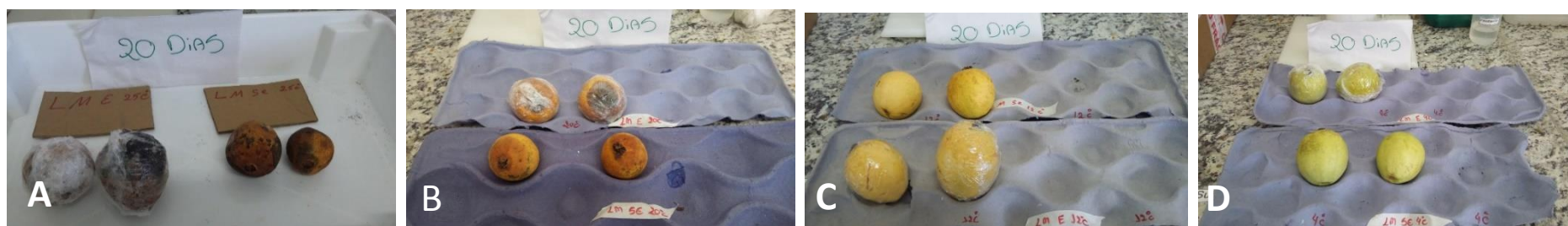


Figura 32. Genótipo LM de goiaba, armazenado a (A) 25°C; (B) 20°C; (C) 12°C; (D) 4°C, no vigésimo dia de armazenamento.

Embora o teor de pH no genótipo RG nas formas de armazenamento embalado e sem embalagem ao longo dos dias não tenha apresentado diferenças estatisticamente significativas, ressaltou a perda média observada (Tabela 9).

Observou na Tabela 9, que a acidez nos frutos mantidos sob a maior temperatura (25°C) não apresentou diferença estatística significativa entre as formas de armazenamento (embalados e sem embalagem). E, que os frutos mantidos sob as menores temperaturas (20°C; 12°C e 4°C) e sem embalagem, apresentaram uma acidez mais elevada quando comparados aos frutos embalados.

Embora a forma de armazenamento tenha sido significativa ao longo dos vinte dias de análise, os valores de vitamina C oscilaram muito, não seguindo um padrão.

Observou que o brix-SS nos frutos mantidos sob a maior temperatura (25°C) e sem embalagem apresentou pequenos acréscimos durante os dias de análise, já os frutos mantidos sob as menores (12°C e 4°C) apresentaram inicialmente aumento nos teores de brix-SS e logo em seguida uma queda brusca desses valores.

A umidade como nos demais genótipos mesmo não tendo apresentado diferenças estatisticamente significativas, ressaltou a perda média observada.

Para a relação SS/AT observou que a partir do quinto dia de análise, os frutos mantidos sob a maior temperatura (25°C) e sem embalagem (SE), apresentaram a tendência de aumentar o teor de SS/AT, já os frutos sob as menores (12°C e 4°C) a tendência foi reduzir o valor ao longo dos dias.

Nas Figuras 33; 34; 35; 36 e 37 está apresentado o estado dos frutos embalados e sem embalagem do genótipo RG sob as temperaturas de 25 °C; 20°C; 12°C e 4°C, analisados ao longo de vinte dias. Notou que esse genótipo apresentou uma variação na coloração da casca um pouco menor, quando comparado aos cinco primeiros genótipos relatados, e notou que os frutos sob as temperaturas de 20°C, 12°C e 4°C, se mantiveram quase que no mesmo padrão de coloração da casca dos frutos ao longo dos vinte dias de análises, ou seja, quando a temperatura é baixa ela se torna mais eficiente que a embalagem envolvendo o fruto.

Tabela 9 – Potencial hidrogeniônico (pH), acidez total, vitamina C, brix (sólidos solúveis), umidade e relação entre sólidos solúveis e acidez total de frutos de genótipos de *Psidium guajava* L. ao longo de vinte dias submetidos a diferentes temperaturas (25°C, 20°C, 12°C e 4°C) e tipos de armazenamento (embelado (E); sem embalar (SE)).

| | | PERÍODO DE ANÁLISE EM DIAS | | | | | | | | | |
|------------------|------------|----------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| GEN | TEMP (° C) | 0 | | 5 | | 10 | | 15 | | 20 | |
| | | EMB. | | EMB. | | EMB. | | EMB. | | EMB. | |
| | | E | SE | E | SE | E | SE | E | SE | E | SE |
| pH | | | | | | | | | | | |
| RG | 25 | 4,44 aA | 4,26 abA | 3,18 bA | 3,39 bA | 3,65 aA | 3,82 aA | 2,97 bA | 3,25 bA | 2,92 bA | 2,94 bA |
| RG | 20 | 4,14 aA | 4,16 bA | 3,79 aA | 3,90 aA | 3,33 abB | 3,76 abA | 3,25 bA | 3,24 bA | 2,92 bA | 2,88 bA |
| RG | 12 | 4,24 aB | 4,60 aA | 3,94 aA | 3,84 aA | 3,21 bA | 3,21 cA | 3,20 bA | 3,41 bA | 3,21 bA | 3,20 bA |
| RG | 4 | 4,03 aA | 4,04 bA | 3,86 aA | 3,15 bB | 3,39 abA | 3,36 bcA | 3,81 aA | 3,91 aA | 4,08 aA | 4,36 aA |
| ACIDEZ TITULÁVEL | | | | | | | | | | | |
| RG | 25 | 0,21 cB | 0,28 aA | 0,26 aA | 0,20 cB | 0,20 cA | 0,20 cA | 0,27 cA | 0,26 cA | 0,44 bA | 0,35 bB |
| RG | 20 | 0,29 bA | 0,30 aA | 0,25 aB | 0,30 aA | 0,27 bB | 0,32 bA | 0,37 aA | 0,36 abA | 0,55 aA | 0,53 aA |
| RG | 12 | 0,23 cA | 0,15 bA | 0,19 bB | 0,25 bA | 0,35 aB | 0,39 aA | 0,31 bcB | 0,38 aA | 0,24 cA | 0,27 cA |
| RG | 4 | 0,39 aA | 0,31 aB | 0,19 bB | 0,25 bA | 0,23 bcB | 0,30 bA | 0,33 abA | 0,34 bA | 0,24 cB | 0,32 bA |
| VITAMINA C | | | | | | | | | | | |
| RG | 25 | 57,97 cA | 24,76 bB | 124,35 bA | 115,74 cA | 24,81 dB | 116,38cA | 141,61 bA | 158,10 bA | 191,46 bB | 249,53 cA |
| RG | 20 | 215,65 aA | 91,51 aB | 290,19 aB | 405,70 aA | 116,09 cA | 99,21 cA | 116,66 bB | 158,27 bA | 646,38 aA | 607,18 aB |
| RG | 12 | 116,09 bA | 99,74 aA | 281,56 aB | 397,85 aA | 357,94 aA | 274,59 bB | 224,78 aA | 124,50 cB | 149,85 cB | 283,05 bA |
| RG | 4 | 24,86 dA | 24,93 bA | 124,99 bB | 241,65 bA | 239,99 bB | 415,58 aA | 132,15 bB | 281,92 aA | 58,25 dB | 157,95 dA |
| BRUX-SS | | | | | | | | | | | |
| RG | 25 | 6,27 cB | 6,57 aA | 6,47 cB | 7,00 cA | 6,77 bB | 8,37 bA | 7,17 bB | 8,10 aA | 7,40 aB | 7,80 bA |
| RG | 20 | 6,43 bB | 6,57 aA | 7,00 bA | 6,93 cA | 8,03 aA | 7,30 dB | 7,20 bB | 8,00 aA | 7,27 aB | 8,37 aA |
| RG | 12 | 7,00 aA | 6,53 aB | 7,70 aB | 7,83 bA | 7,93 aA | 8,03 cA | 7,10 bB | 7,43 bA | 4,37 bA | 4,37 cA |
| RG | 4 | 6,97 aA | 6,57 aB | 7,00 bB | 8,20 aA | 8,00 aB | 8,90 aA | 7,57 aA | 7,00 cB | 4,40 bA | 4,13 dB |
| UMIDADE | | | | | | | | | | | |
| RG | 25 | 87,18 bA | 87,81 abA | 88,74 aA | 86,92 aB | 86,93 aA | 86,12 aA | 86,24 bA | 86,18 bA | 88,03 bA | 86,52 aB |
| RG | 20 | 88,36 abA | 86,88 bB | 88,79 aA | 86,07 aB | 86,21 abA | 86,76 aA | 85,81 bA | 84,16 cB | 87,68 bA | 84,02 bB |
| RG | 12 | 88,91 aA | 87,66 abB | 87,94 aA | 85,72 aB | 87,61 aA | 85,79 aB | 88,23 aA | 86,91 abB | 89,05 bA | 88,09 aA |
| RG | 4 | 87,49 abB | 88,76 aA | 86,19 bA | 83,79 bB | 84,74 bA | 83,77 bA | 88,20 aA | 88,26 aA | 92,01 aA | 86,55 aB |

*Médias seguidas de mesma letra, minúscula por característica na coluna e maiúscula por dia e por característica na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.

Continuação da tabela 9 – Potencial hidrogeniônico (pH), acidez total, vitamina C, brix (sólidos solúveis), umidade e relação entre sólidos solúveis e acidez total de frutos de genótipos de *Psidium guajava* L. ao longo de vinte dias submetidos a diferentes temperaturas (25°C, 20°C, 12°C e 4°C) e tipos de armazenamento (embelado (E); sem embalar (SE)).

| GEN | TEMP (° C) | PERÍODO DE ANÁLISE EM DIAS | | | | | | | | | | | |
|-----|------------|----------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|----------|----------|-----------|--|--|
| | | 0 EMB. | | 5 EMB. | | 10 EMB. | | 15 EMB. | | 20 EMB. | | | |
| | | E | SE | E | SE | E | SE | E | SE | E | SE | | |
| | | SS/AT | | | | | | | | | | | |
| RG | 25 | 29,66 aA | 23,75 bB | 25,04 bB | 35,28 aA | 33,03 aB | 41,35 aA | 26,67 aA | 31,24 aA | 17,00 aB | 22,55 aA | | |
| RG | 20 | 22,59 bA | 21,59 bA | 27,92 bA | 22,96 bA | 30,24 aA | 22,47 cB | 19,68 bA | 22,14 bA | 13,32 aA | 15,84 bA | | |
| RG | 12 | 30,01 aB | 48,36 aA | 41,29 aA | 32,29 aB | 22,94 bA | 20,63 cA | 23,28 abA | 19,56 bA | 18,24 aA | 16,53 abA | | |
| RG | 4 | 18,05 bA | 21,23 bA | 36,73 aA | 32,73 aA | 34,50 aA | 29,93 bA | 23,72 abA | 21,01 bA | 18,27 aA | 12,97 bB | | |

*Médias seguidas de mesma letra, minúscula por característica na coluna e maiúscula por dia e por característica na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.

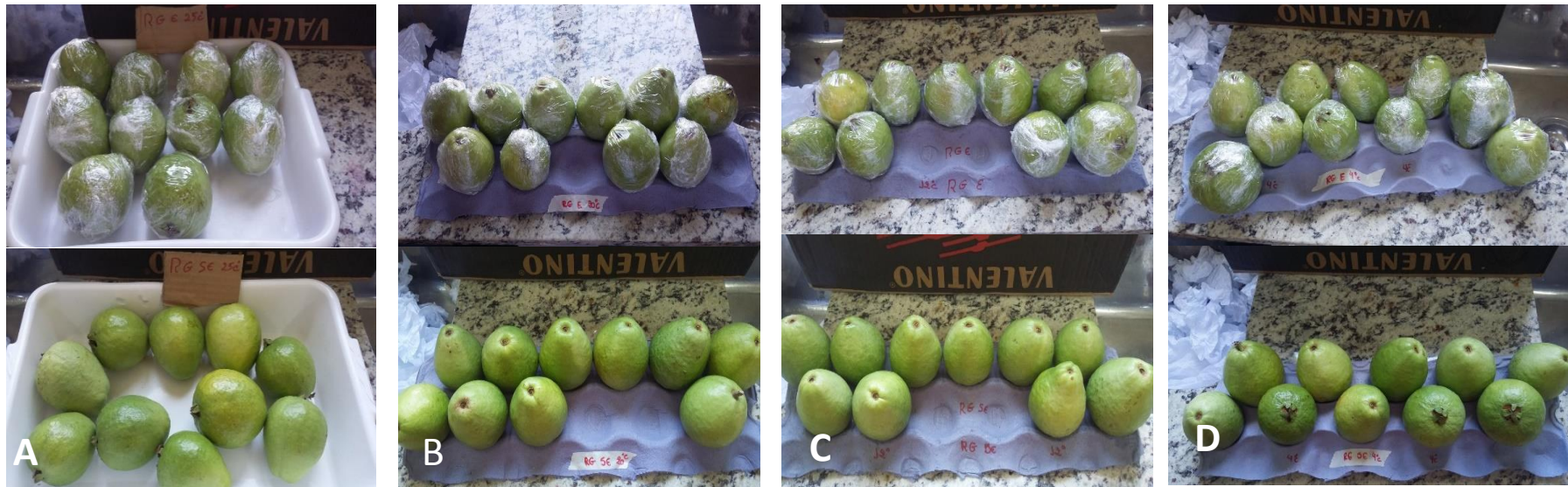


Figura 33. Genótipo RG de goiaba, armazenado a (A) 25°C; (B) 20°C; (C) 12°C; (D) 4°C, 24 horas de armazenamento.

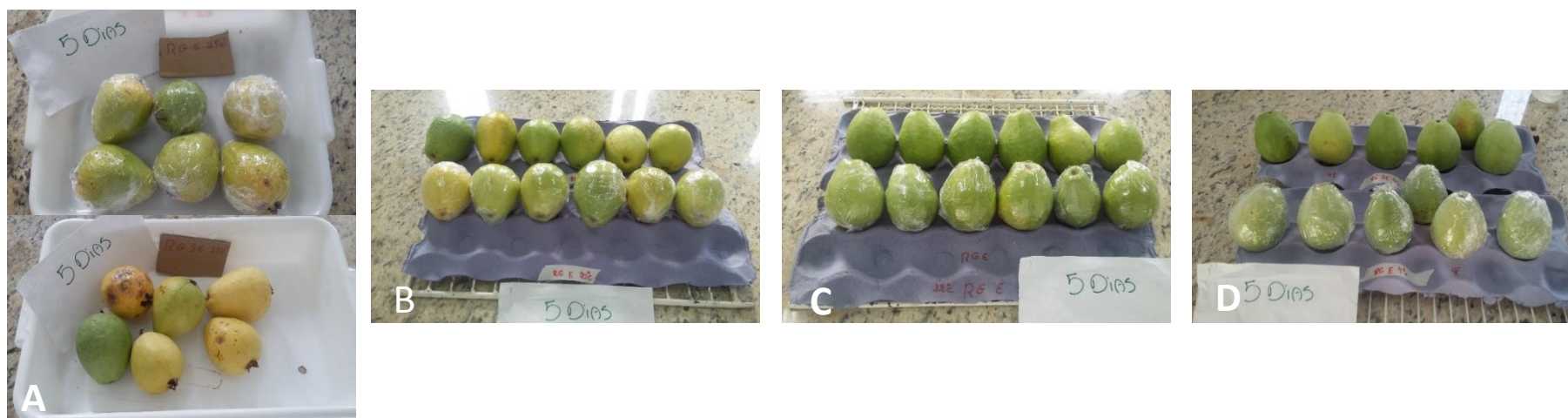


Figura 34. Genótipo RG de goiaba, armazenado a (A) 25°C; (B) 20°C; (C) 12°C; (D) 4°C, no quinto dia de armazenamento.



Figura 35. Genótipo RG de goiaba, armazenado a (A) 25°C; (B) 20°C; (C) 12°C; (D) 4°C, no décimo dia de armazenamento.

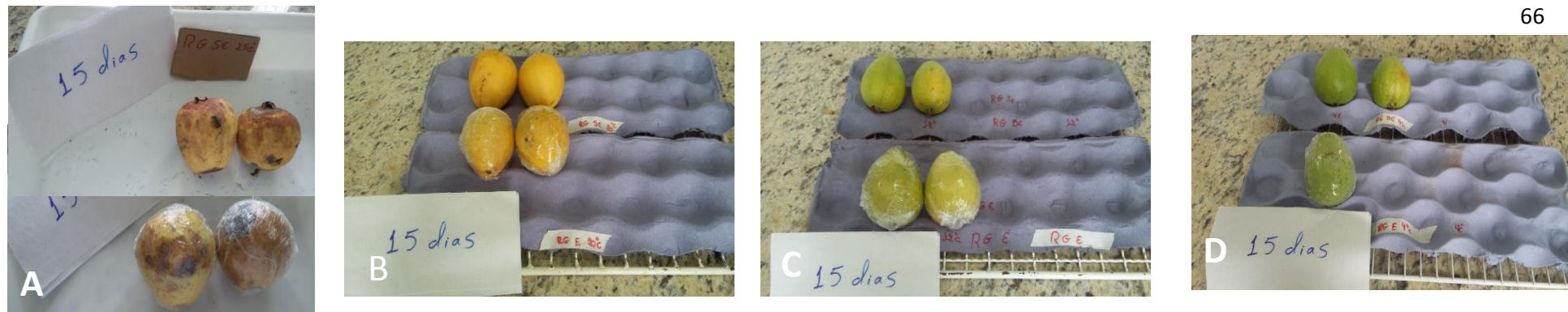


Figura 36. Genótipo RG de goiaba, armazenado a (A) 25°C; (B) 20°C; (C) 12°C; (D) 4°C, no décimo quinto dia de armazenamento.

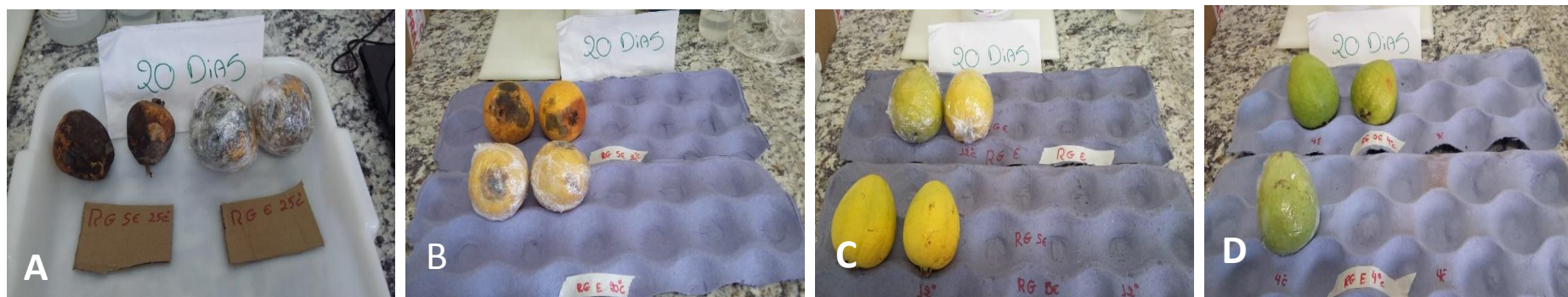


Figura 37. Genótipo RG de goiaba, armazenado a (A) 25°C; (B) 20°C; (C) 12°C; (D) 4°C, no vigésimo dia de armazenamento.

Notou que o pH dos frutos do genótipo RMII não apresentou diferença estatisticamente significativa entre as formas de armazenamento (embalado e sem embalar) ao longo dos dias de análise, porém, ressaltou a perda média observada. E, destacou que a menor temperatura (4°C) foi a que apresentou o maior teor de pH (Tabela 10).

A acidez nos frutos mantidos sob a maior temperatura (25°C) não apresentou diferença estatística significativa entre as formas de armazenamento (embalados e sem embalagem). E, que os frutos mantidos sob as menores temperaturas (20°C; 12°C e 4°C) e sem embalagem, apresentaram uma acidez mais elevada que os frutos embalados (Tabela 10).

Observou tanto para vitamina C quanto para brix-SS que, embora a forma de armazenamento tenha sido significativa ao longo dos vinte dias de análise, ambos tiveram os valores oscilando muito, não seguindo um padrão.

A umidade como nos demais genótipos mesmo não tendo apresentado diferenças estatisticamente significativas, ressaltou a perda média observada.

Para a relação SS/AT observou nas menores temperaturas, que a partir do quinto dia de análise, nos frutos onde a presença de embalagem foi significativa a tendência do teor dessa relação foi reduzir ao longo dos dias (Tabela 10).

Nas Figuras 38; 39; 40; 41 e 42 está apresentado o estado dos frutos embalados e sem embalagem do genótipo RMII sob as temperaturas de 25 °C; 20°C; 12°C e 4°C, analisados ao longo de vinte dias. Notou que esse genótipo apresentou uma variação na coloração da casca um pouco menor, quando comparado aos cinco primeiros genótipos relatados, e notou que os frutos sob as temperaturas de 20°C, 12°C e 4°C, se mantiveram quase que no mesmo padrão de coloração da casca ao longo dos vinte dias de análises, ou seja, quando a temperatura é baixa ela se torna mais eficiente que a embalagem envolvendo o fruto.

Tabela 10 – Potencial hidrogeniônico (pH), acidez total, vitamina C, brix (sólidos solúveis), umidade e relação entre sólidos solúveis e acidez total de frutos de genótipos de *Psidium guajava* L. ao longo de vinte dias submetidos a diferentes temperaturas (25°C, 20°C, 12°C e 4°C) e tipos de armazenamento (embelado (E); sem embalar (SE)).

| GEN | TEMP (° C) | PERÍODO DE ANÁLISE EM DIAS | | | | | | | | | |
|------------------|------------|----------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | | 0 | | 5 | | 10 | | 15 | | 20 | |
| | | EMB. | SE | EMB. | SE | EMB. | SE | EMB. | SE | EMB. | SE |
| pH | | | | | | | | | | | |
| RMII | 25 | 4,05 aA | 4,17 abA | 3,35 bA | 3,08 bA | 3,54 bA | 3,68 bA | 3,35 aA | 3,32 aA | 3,16 bA | 3,23 aA |
| RMII | 20 | 4,29 aA | 3,99 abB | 3,24 bB | 3,66 aA | 3,52 bA | 3,20 cB | 3,01 aA | 2,99 aA | 2,78 cA | 2,70 bA |
| RMII | 12 | 4,19 aA | 4,28 aA | 3,95 aA | 3,27 bB | 4,20 aA | 4,06 aA | 3,03 aA | 3,21 aA | 2,89 bcA | 2,82 bA |
| RMII | 4 | 4,25 aA | 3,89 bB | 3,49 bA | 3,71 aA | 4,14 aA | 4,09 aA | 3,29 aA | 3,34 aA | 3,55 aA | 3,33 aA |
| ACIDEZ TITULÁVEL | | | | | | | | | | | |
| RMII | 25 | 0,53 aA | 0,51 aA | 0,24 aB | 0,36 abA | 0,30 bA | 0,30 cA | 0,30 cA | 0,31 cA | 0,34 bA | 0,31 cA |
| RMII | 20 | 0,47 abA | 0,48 aA | 0,29 aB | 0,35 abA | 0,29 bB | 0,42 bA | 0,47 bA | 0,50 bA | 0,44 aA | 0,37 cB |
| RMII | 12 | 0,39 bcA | 0,39 bA | 0,25 aA | 0,30 bA | 0,25 bA | 0,29 cA | 0,50 abB | 0,69 aA | 0,45 aB | 0,56 bA |
| RMII | 4 | 0,34 cB | 0,55 aA | 0,25 aB | 0,40 aA | 0,40 aB | 0,69 aA | 0,56 aA | 0,51 bA | 0,34 bB | 0,78 aA |
| VITAMINA C | | | | | | | | | | | |
| RMII | 25 | 240,11 aA | 148,60 cB | 215,42 dB | 431,61 dA | 158,08 bA | 132,24 cA | 282,74 bA | 158,13 cB | 207,34 cA | 58,11 cB |
| RMII | 20 | 174,53 bB | 372,91 aA | 412,71 aB | 925,10 aA | 108,23 cB | 365,21 aA | 224,78 cB | 675,00 aA | 470,48 aA | 489,42 aA |
| RMII | 12 | 198,63 bA | 133,28 cB | 288,98 cB | 480,60 cA | 474,95 aA | 257,95 bB | 454,70 aB | 660,72 aA | 332,67 bB | 406,30 bA |
| RMII | 4 | 124,90 cB | 207,13 bA | 356,84 bB | 579,45 bA | 189,94 bA | 149,33 cB | 275,00 bB | 507,32 bA | 57,79 dB | 382,30 bA |
| BRUX-SS | | | | | | | | | | | |
| RMII | 25 | 8,57 bB | 9,57 aA | 7,90 cB | 8,43 cA | 8,43 bB | 8,67 cA | 8,10 aA | 7,73 bB | 7,43 bB | 8,27 bA |
| RMII | 20 | 7,57 dA | 7,17 cB | 7,60 dB | 9,00 bA | 8,00 cB | 9,20 bA | 7,80 bA | 7,77 bA | 7,83 aA | 5,20 cB |
| RMII | 12 | 7,97 cB | 8,57 bA | 8,10 bB | 9,00 bA | 8,50 bA | 7,70 dB | 8,00 aA | 7,60 bB | 6,97 cA | 3,00 dB |
| RMII | 4 | 8,83 aA | 7,10 cB | 9,17 aB | 11,00 aA | 9,87 aB | 11,33 aA | 7,17 cB | 11,03 aA | 4,97 dB | 10,67 aA |
| UMIDADE | | | | | | | | | | | |
| RMII | 25 | 85,73 aA | 84,74 aA | 86,06 aA | 84,77 abA | 84,77 aA | 83,64 aA | 84,66 aA | 83,88 aA | 85,52 bA | 85,89 aA |
| RMII | 20 | 84,29 aA | 86,15 aA | 86,55 aA | 86,34 aA | 84,40 aA | 85,90 aA | 86,18 aA | 85,37 aA | 88,03 abA | 87,15 aA |
| RMII | 12 | 86,37 aA | 86,31 aA | 84,98 aA | 82,02 bA | 84,84 aA | 83,71 aA | 85,37 aA | 81,60 aB | 84,82 bA | 83,92 aA |
| RMII | 4 | 79,83 bB | 87,37 aA | 84,99 aA | 82,68 abA | 81,90 aA | 79,48 bA | 83,52 aA | 82,48 aA | 90,06 aA | 84,29 aB |

*Médias seguidas de mesma letra, minúscula por característica na coluna e maiúscula por dia e por característica na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.

Continuação da tabela 10 – Potencial hidrogeniônico (pH), acidez total, vitamina C, brix (sólidos solúveis), umidade e relação entre sólidos solúveis e acidez total de frutos de genótipos de *Psidium guajava* L. ao longo de vinte dias submetidos a diferentes temperaturas (25°C, 20°C, 12°C e 4°C) e tipos de armazenamento (embelado (E); sem embalar (SE)).

| GEN | TEMP (° C) | PERÍODO DE ANÁLISE EM DIAS | | | | | | | | | |
|------|------------|----------------------------|----------|----------|-----------|-----------|----------|-----------|----------|----------|----------|
| | | 0 EMB. | | 5 EMB. | | 10 EMB. | | 15 EMB. | | 20 EMB. | |
| | | E | SE | E | SE | E | SE | E | SE | E | SE |
| | | SS/AT | | | | | | | | | |
| RMII | 25 | 16,31 cB | 19,32 aA | 32,89 bA | 23,47 cB | 28,08 bA | 28,43 aA | 26,73 aA | 24,93 aA | 21,82 aB | 26,69 aA |
| RMII | 20 | 16,28 cA | 14,91 bA | 26,55 cA | 25,32 bcA | 27,31 bcA | 22,03 bB | 16,62 bA | 15,37 bA | 17,75 bA | 13,98 bB |
| RMII | 12 | 20,73 bA | 22,38 aA | 32,55 bA | 30,02 aA | 33,74 aA | 26,24 aB | 16,15 bcA | 11,02 cB | 15,64 bA | 5,33 cB |
| RMII | 4 | 26,43 aA | 12,86 bB | 36,71 aA | 27,73 abB | 24,39 cA | 16,47 cB | 12,84 cB | 21,69 aA | 14,41 bA | 14,08 bA |

*Médias seguidas de mesma letra, minúscula por característica na coluna e maiúscula por dia e por característica na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.



Figura 38. Genótipo RMII de goiaba, armazenado a (A) 25°C; (B) 20°C; (C) 12°C; (D) 4°C, 24 horas de armazenamento.



Figura 39. Genótipo RMII de goiaba, armazenado a (A) 25°C; (B) 20°C; (C) 12°C; (D) 4°C, no quinto dia de armazenamento.



Figura 40. Genótipo RMII de goiaba, armazenado a (A) 25°C; (B) 20°C; (C) 12°C; (D) 4°C, no décimo dia de armazenamento.

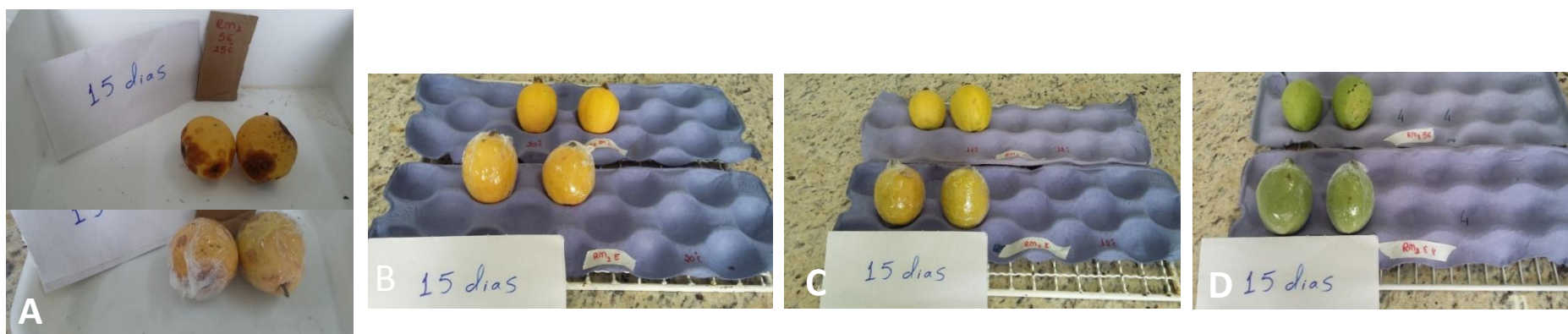


Figura 41. Genótipo RMII de goiaba, armazenado a (A) 25°C; (B) 20°C; (C) 12°C; (D) 4°C, no décimo quinto dia de armazenamento.

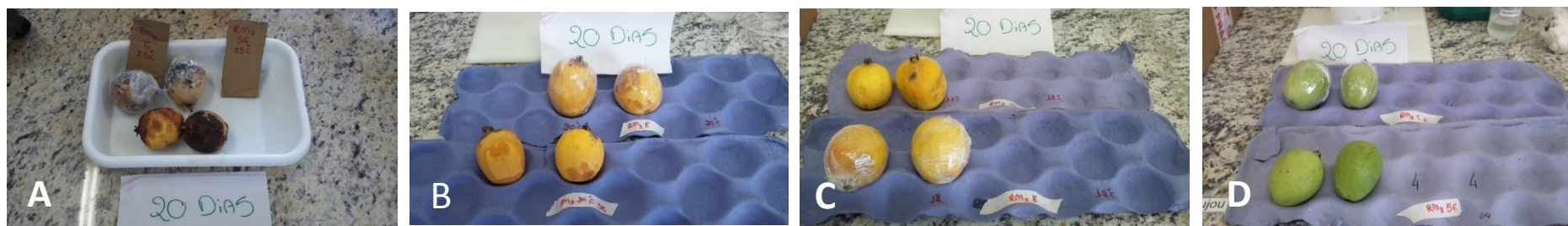


Figura 42. Genótipo RMII de goiaba, armazenado a (A) 25°C; (B) 20°C; (C) 12°C; (D) 4°C, no vigésimo dia de armazenamento.

Notou que o pH dos frutos do genótipo SLG não apresentou diferença estatisticamente significativa entre as formas de armazenamento (embalado e sem embalar) ao longo dos dias de análise, porém, ressaltou a perda média observada. E, destacou que a menor temperatura (4°C) foi a que apresentou o maior teor de pH (Tabela 11).

Em relação à acidez notou que até o décimo dia de análise os frutos mantidos sob a maior temperatura (25°C) e embalados apresentaram uma acidez mais elevada quando comparados aos frutos sem embalagem, e a partir do décimo observou a queda do teor de acidez, indicativa de que a temperatura foi mais significativa do que a presença da embalagem, pois a mesma não evitou o amadurecimento dos frutos. Já sob as menores temperaturas (12°C e 4°C) os frutos sem embalagem apresentaram uma acidez mais elevada (Tabela 11).

Observou que a vitamina C, embora a forma de armazenamento tenha sido significativa ao longo dos vinte dias de análise, os valores oscilaram muito, não seguindo um padrão.

Observou que a tendência do teor de brix-SS quando os frutos foram submetidos a maiores temperaturas (25°C e 20°C) foi de aumentar, e quando sob as menores (12°C e 4°C) de reduzir.

A umidade como nos demais genótipos mesmo não tendo apresentado diferenças estatisticamente significativas, ressaltou a perda média observada.

Para a relação SS/AT observou nas menores temperaturas, que a partir do quinto dia de análise, nos frutos onde a presença de embalagem foi significativa a tendência do teor dessa relação foi reduzir ao longo dos dias (Tabela 11).

Nas Figuras 43; 44; 45; 46 e 47 está apresentado o estado dos frutos embalados e sem embalagem do genótipo SLG sob as temperaturas de 25 °C; 20°C; 12°C e 4°C, analisados ao longo de vinte dias. Notou que esse genótipo apresentou uma variação na coloração da casca um pouco menor, quando comparado aos cinco primeiros genótipos relatados, e notou que os frutos sob as temperaturas de 20°C, 12°C e 4°C, se mantiveram quase que no mesmo padrão de coloração da casca ao longo dos vinte dias de análises, ou seja, quando a temperatura é baixa ela se torna mais eficiente que a embalagem envolvendo o fruto.

Tabela 11 – Potencial hidrogeniônico (pH), acidez total, vitamina C, brix (sólidos solúveis), umidade e relação entre sólidos solúveis e acidez total de frutos de genótipos de *Psidium guajava* L. ao longo de vinte dias submetidos a diferentes temperaturas (25°C, 20°C, 12°C e 4°C) e tipos de armazenamento (embalado (E); sem embalar (SE)).

| | | PERÍODO DE ANÁLISE EM DIAS | | | | | | | | | | | |
|------------------|------------|----------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|--|--|
| GEN | TEMP (° C) | 0 | | 5 | | 10 | | 15 | | 20 | | | |
| | | EMB. | SE | EMB. | SE | EMB. | SE | EMB. | SE | EMB. | SE | | |
| pH | | | | | | | | | | | | | |
| SLG | 25 | 4,23 aB | 4,60 aA | 3,40 bA | 3,49 abA | 3,78 bA | 3,24 aB | 3,27 aA | 3,38 abA | 3,05 bA | 3,14 bA | | |
| SLG | 20 | 4,38 aA | 3,93 bB | 3,38 bA | 3,42 bA | 3,33 cA | 3,48 aA | 3,10 aA | 3,16 bA | 2,90 bA | 2,87 bA | | |
| SLG | 12 | 4,31 aA | 4,13 bA | 3,22 bA | 3,35 bA | 3,58 bcA | 3,58 aA | 3,35 aA | 3,20 bA | 2,85 bA | 2,87 bA | | |
| SLG | 4 | 4,13 aA | 4,07 bA | 4,00 aA | 3,82 aA | 4,17 aA | 3,43 aB | 3,36 aB | 3,69 aA | 4,19 aA | 3,91 aA | | |
| ACIDEZ TITULÁVEL | | | | | | | | | | | | | |
| SLG | 25 | 0,39 aA | 0,23 dB | 0,30 aA | 0,21 cB | 0,19 aA | 0,19 cA | 0,31 cB | 0,37 cA | 0,44 aB | 0,47 aA | | |
| SLG | 20 | 0,29 bB | 0,52 aA | 0,34 aA | 0,25 bB | 0,25 bB | 0,32 aA | 0,40 bB | 0,45 bA | 0,44 aB | 0,48 aA | | |
| SLG | 12 | 0,29 bA | 0,27 cA | 0,16 cB | 0,21 cA | 0,31 aA | 0,28 bB | 0,39 bB | 0,46 bA | 0,28 bB | 0,32 cA | | |
| SLG | 4 | 0,36 aA | 0,34 bA | 0,24 bB | 0,34 aA | 0,31 aB | 0,35 aA | 0,50 aB | 0,77 aA | 0,20 cB | 0,39 bA | | |
| VITAMINA C | | | | | | | | | | | | | |
| SLG | 25 | 99,38 bB | 257,43 aA | 66,07 cB | 241,18 cA | 99,33 aA | 33,20 cB | 232,89 cA | 166,53 dB | 223,15 cA | 207,05 bA | | |
| SLG | 20 | 123,91 abA | 132,74 cA | 413,61 aA | 331,38 bB | 124,50 aA | 66,53 bB | 108,29 dB | 224,60 cA | 282,65 bA | 198,28 bcB | | |
| SLG | 12 | 132,61B | 182,75 bA | 183,28 bA | 133,33 dB | 24,99 bA | 24,78 cA | 298,21 bB | 454,25 aA | 364,48 aA | 282,77 aB | | |
| SLG | 4 | 24,80A | 24,79 dA | 207,50 bB | 483,33 aA | 24,95 bB | 681,43 aA | 482,37 aA | 366,67 bB | 66,31 dB | 173,37 cA | | |
| BRIX-SS | | | | | | | | | | | | | |
| SLG | 25 | 7,97 aA | 7,97 aA | 7,90 aA | 7,87 dA | 7,50 cB | 7,97 dA | 8,03 bB | 8,23 cA | 8,20 aB | 8,87 aA | | |
| SLG | 20 | 6,97 cA | 7,00 bA | 8,00 aB | 8,33 cA | 8,17 bB | 8,77 cA | 8,20 aB | 8,87 bA | 8,20 aB | 8,93 aA | | |
| SLG | 12 | 7,27 bB | 7,97 aA | 8,00 aB | 8,97 bA | 7,53 cB | 9,10 bA | 6,90 dB | 7,50 dA | 6,20 bA | 6,00 cB | | |
| SLG | 4 | 6,97 cA | 6,37 cB | 7,17 bB | 10,23 aA | 10,40 aA | 10,27 aB | 7,17 cB | 9,53 aA | 4,13 cB | 6,60 bA | | |
| UMIDADE | | | | | | | | | | | | | |
| SLG | 25 | 87,68 aA | 87,00 aA | 88,12 aA | 85,74 aA | 86,05 aA | 86,58 aA | 87,22 abA | 86,39 abA | 85,31 bA | 86,44 aA | | |
| SLG | 20 | 87,23 aA | 88,60 aA | 87,81 aA | 86,12 aA | 85,71 aA | 86,36 aA | 86,62 abA | 83,82 bA | 87,21 abA | 85,56 aA | | |
| SLG | 12 | 87,24 aA | 79,83 bB | 85,13 aA | 83,71 aA | 85,68 aA | 84,49 abA | 89,61 aA | 84,39 bB | 87,62 abA | 86,61 aA | | |
| SLG | 4 | 88,86 aA | 87,91 aA | 85,80 aA | 84,24 aA | 84,73 aA | 81,01 bB | 85,14 bB | 88,71 aA | 90,89 aA | 86,70 aB | | |

*Médias seguidas de mesma letra, minúscula por característica na coluna e maiúscula por dia e por característica na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.

Continuação da tabela 11 – Potencial hidrogeniônico (pH), acidez total, vitamina C, brix (sólidos solúveis), umidade e relação entre sólidos solúveis e acidez total de frutos de genótipos de *Psidium guajava* L. ao longo de vinte dias submetidos a diferentes temperaturas (25°C, 20°C, 12°C e 4°C) e tipos de armazenamento (embelado (E); sem embalar (SE)).

| | | PERÍODO DE ANÁLISE EM DIAS | | | | | | | | | |
|-----|------------|----------------------------|----------|-----------|----------|------------|-----------|------------|----------|------------|----------|
| GEN | TEMP (° C) | 0 EMB. | | 5 EMB. | | 10 EMB. | | 15 EMB. | | 20 EMB. | |
| | | E | SE | E | SE | E | SE | E | SE | E | SE |
| | | SS/AT | | | | | | | | | |
| SLG | 25 | 20,31 bB | 35,12 aA | 25,96 cB | 38,35 bA | 40,47 aA | 42,20 aA | 25,49 aA | 22,56 aB | 18,76 abA | 18,65 aA |
| SLG | 20 | 23,84 aA | 13,51 dB | 23,50 cB | 33,17 cA | 33,43 bA | 27,78 cB | 20,43 bA | 19,90 aA | 18,49 bA | 18,49 aA |
| SLG | 12 | 25,32 aB | 29,61 bA | 49,52 aA | 42,58 aB | 24,71 cB | 32,63 bA | 17,70 bcA | 16,37 bA | 22,08 aA | 18,98 aB |
| SLG | 4 | 19,58 bA | 19,06 cA | 29,51 bA | 30,20 cA | 33,13 bA | 29,32 bcB | 14,39 cA | 12,32 cA | 20,66 abA | 17,16 aB |

*Médias seguidas de mesma letra, minúscula por característica na coluna e maiúscula por dia e por característica na linha, não diferem entre si pelo teste **de** Tukey em nível de 5% de probabilidade.



Figura 43. Genótipo SLG de goiaba, armazenado a (A) 25°C; (B) 20°C; (C) 12°C; (D) 4°C, 24 horas de armazenamento.

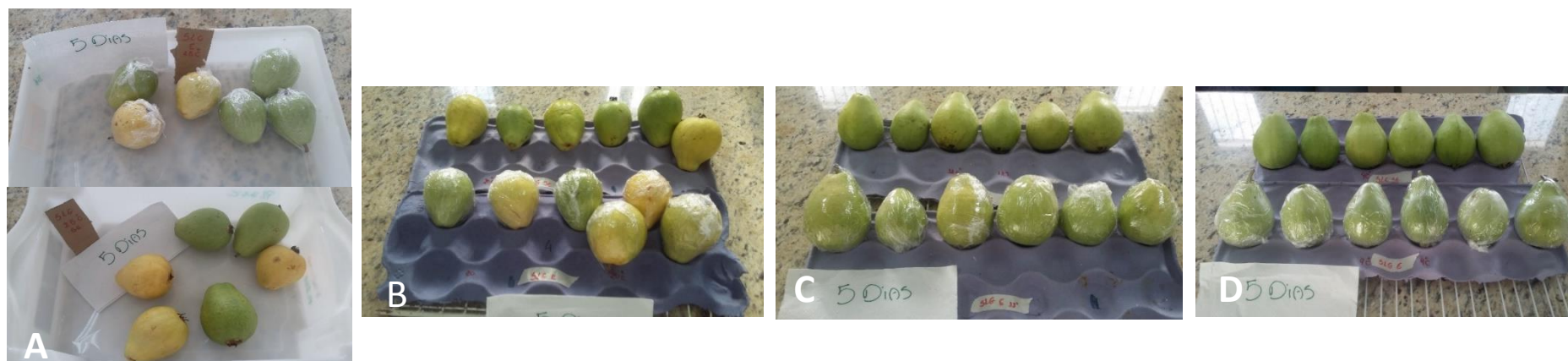


Figura 44. Genótipo SLG de goiaba, armazenado a (A) 25°C; (B) 20°C; (C) 12°C; (D) 4°C, no quinto dia de armazenamento.



Figura 45. Genótipo SLG de goiaba, armazenado a (A) 25°C; (B) 20°C; (C) 12°C; (D) 4°C, no décimo dia de armazenamento.

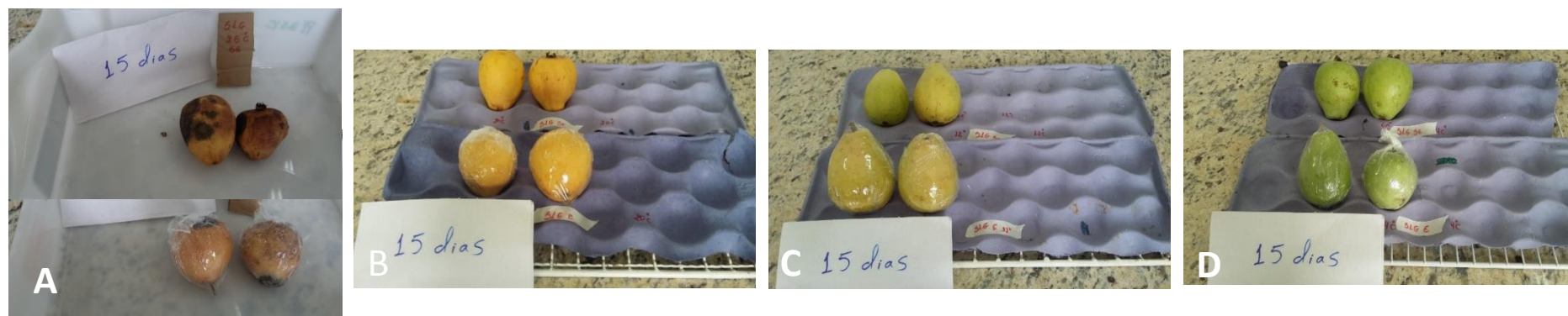


Figura 46. Genótipo SLG de goiaba, armazenado a (A) 25°C; (B) 20°C; (C) 12°C; (D) 4°C, no décimo quinto dia de armazenamento.

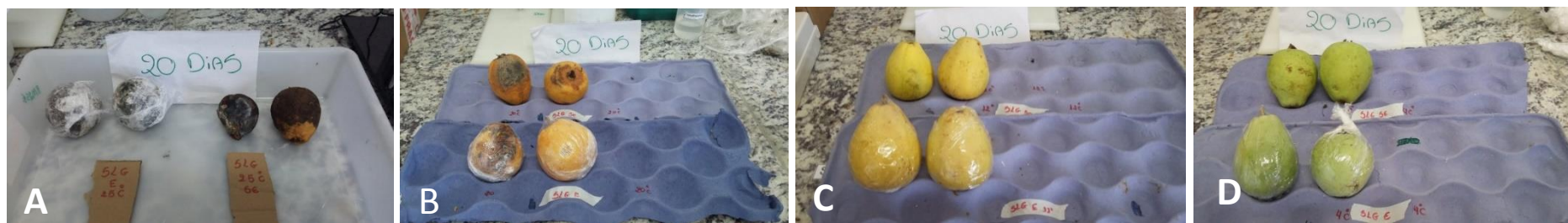


Figura 47. Genótipo SLG de goiaba, armazenado a (A) 25°C; (B) 20°C; (C) 12°C; (D) 4°C, no vigésimo dia de armazenamento.

Percebeu nesse trabalho que, embora alguns genótipos apresentem significância, a tendência é que ao longo dos dias não haja um padrão linear, ou seja, não há regressão para a maioria dos genótipos nas características analisadas. Os resultados de pH, AT, VIT.C, BRIX-SS, UM, e SS/AT são encontrados nas Tabelas de 12 a 17.

As respostas das características avaliadas quando submetidas a diferentes temperaturas e formas de armazenamentos (E e SE) ao longo do tempo, foram ajustadas aos modelos: Raiz quadrada e linear de regressão, de acordo com o programa estatístico GENES (Figuras 48 a 71) e (Tabelas 12 a 17).

Observou que para a maioria dos genótipos estudados, o pH teve valores constantes durante todo o período de armazenamento, independente da temperatura e forma de armazenamento empregado (embalado e sem embalar). Porém, o genótipo SLG se destacou com redução significativa no teor de pH, em três das quatro temperaturas estudadas e apenas onde os frutos não estavam embalados (SE), ou seja, o genótipo SLG nas temperaturas 25°C SE; 20°C SE e 12°C SE, apresentou redução no teor de pH ao longo dos 20 dias estudados. (Figuras 48B, 49B e 50B). Este comportamento possivelmente, pode ter ocorrido devido à formação de ácidos orgânicos provenientes da degradação da parede celular. E, a sua manutenção dos níveis apresentados, muito provavelmente, foi devido à baixa temperatura e à inibição do etileno catalítico resultando em baixa taxa de respiração dos frutos e, conseqüentemente, menor consumo dos ácidos orgânicos.

A elevação do pH, como observada nos genótipos LG e RG na temperatura de 4°C pode, ter sido associada à utilização de ácidos orgânicos em excesso, armazenados nos vacúolos, como substrato respiratório.

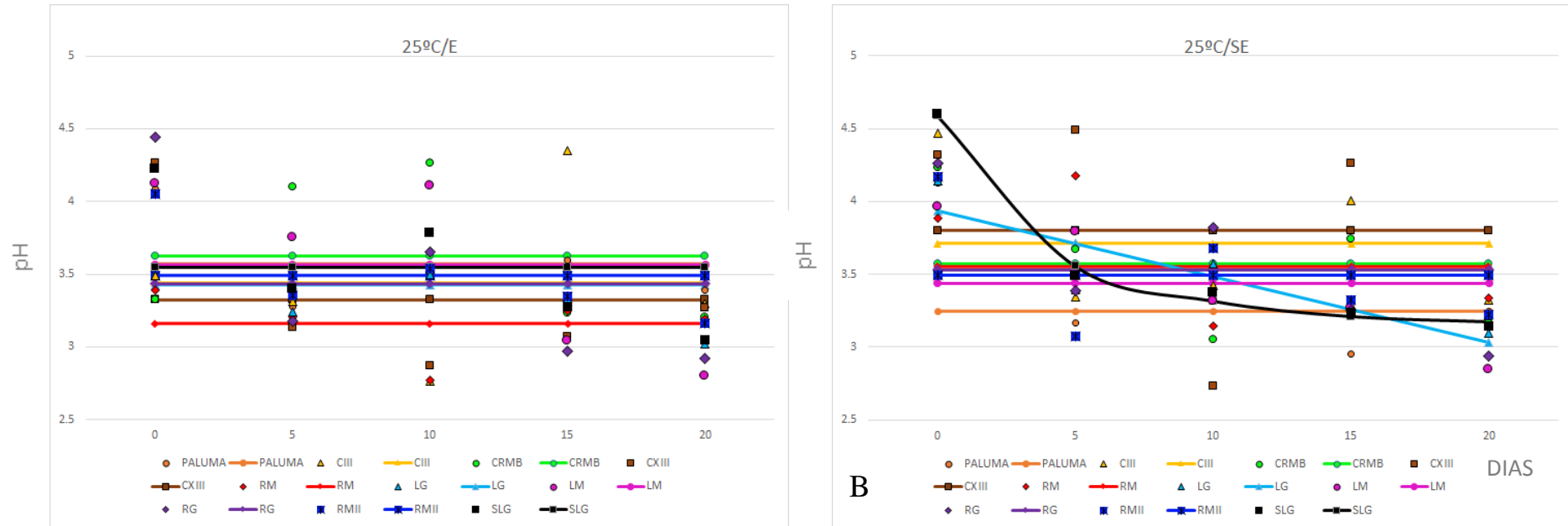


Figura 48 A e B- Gráficos de regressão dos valores médios e estimados, do pH, de cada genótipo de *Psidium guajava* L. minimamente processados, submetidos à temperatura de 25°C nas diferentes formas de armazenagem (E e SE), analisados por 20 dias.

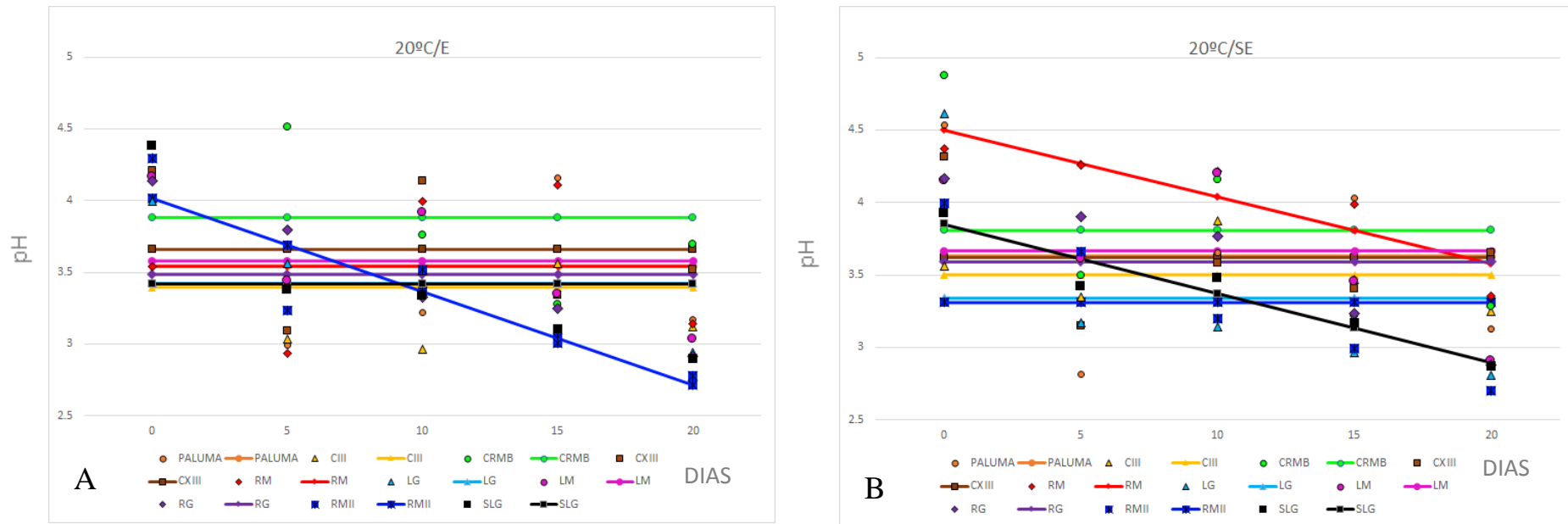


Figura 49 A e B - Gráficos de regressão dos valores médios e estimados, do pH, de cada genótipo de *Psidium guajava* L. minimamente processados, submetidos à temperatura de 20°C nas diferentes formas de armazenagem (E e SE), analisados por 20 dias.

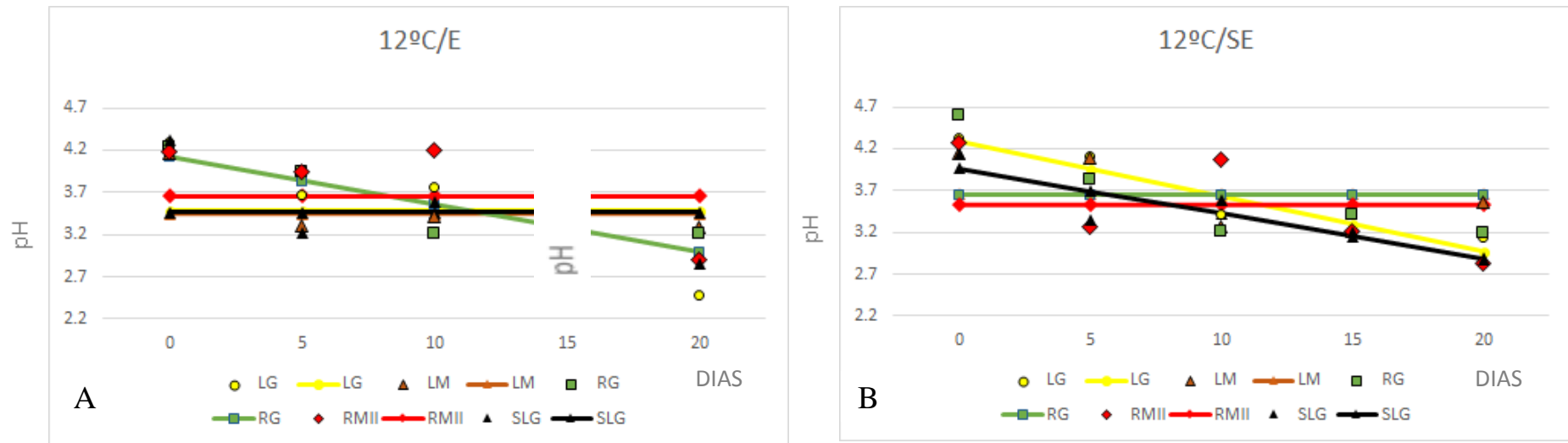


Figura 50 A e B- - Gráficos de regressão dos valores médios e estimados, do pH, de cada genótipo de *Psidium guajava* L. minimamente processados, submetidos à temperatura de 12°C nas diferentes formas de armazenagem (E e SE), analisados por 20 dias.

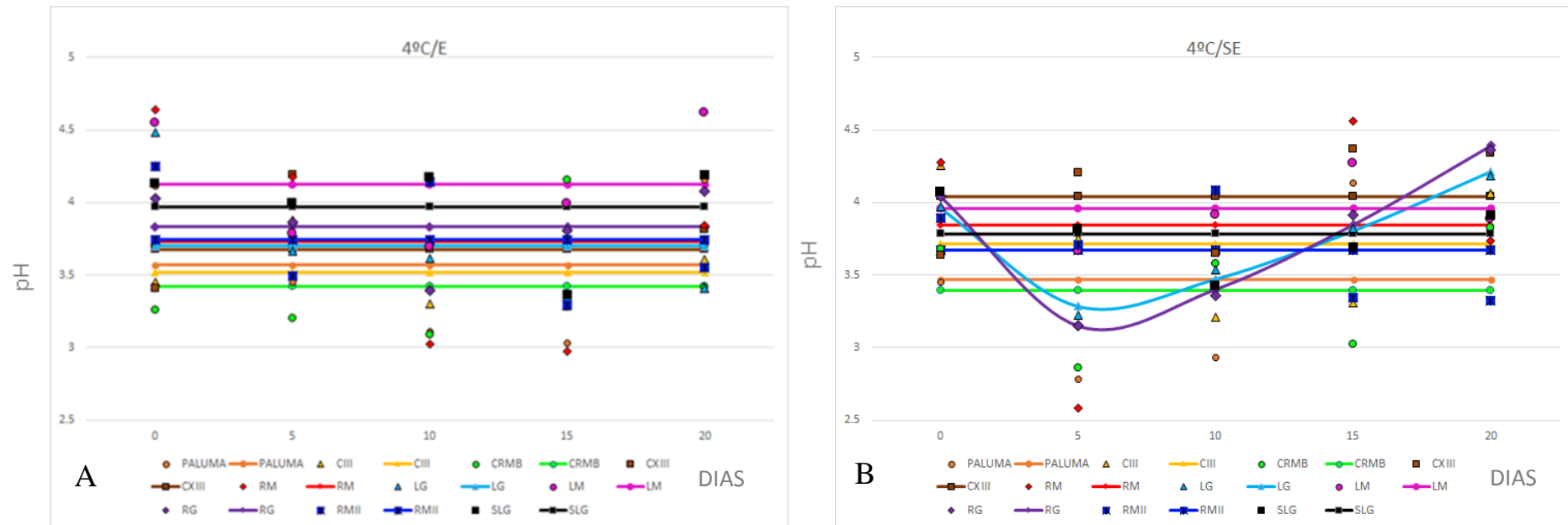


Figura 51 A e B - Gráficos de regressão dos valores médios e estimados, do pH, de cada genótipo de *Psidium guajava* L. minimamente processados, submetidos à temperatura de 25°C nas diferentes formas de armazenagem (E e SE), analisados por 20 dias.

Tabela 12 - Equações de regressão e coeficientes de determinação do pH de frutos de *Psidium guajava* L., minimamente processados, submetidos a diferentes temperaturas (25°C, 20°C, 12°C e 4°C); diferentes formas de armazenagem (E e SE), avaliados por 20 dias.

| PH | | | | | |
|-------|---------|--------|---------------|---|----------------|
| GEN | TEMP °C | ARMAZ. | MODELO | EQUAÇÃO DE REGRESSÃO | R ² |
| CXIII | 25 | E | RAIZ QUADRADA | $Y = 4.2979 - 0.72252X^{1/2} + 0.1015X$ | 96.29* |
| RM | 20 | SE | LINEAR | $Y = 4.4993 - 0.04618X$ | 80.43* |
| LG | 25 | SE | LINEAR | $Y = 3.9373 - 0.0452X$ | 76.76* |
| LG | 20 | E | RAIZ QUADRADA | $Y = 3.985 - 0.07783X^{1/2} - 0.0348X$ | 96.51* |
| LG | 20 | SE | RAIZ QUADRADA | $Y = 4.6138 - 0.78896X^{1/2} + 0.0898X$ | 98.07* |
| LG | 12 | SE | LINEAR | $Y = 4.2907 - 0.066X$ | 90.88* |
| LG | 4 | E | RAIZ QUADRADA | $Y = 4.4903 - 0.45185X^{1/2} + 0.0457X$ | 97.94* |
| LG | 4 | SE | RAIZ QUADRADA | $Y = 3.9815 - 0.67493X^{1/2} + 0.1624X$ | 98.38* |
| LM | 25 | SE | RAIZ QUADRADA | $Y = 3.9719 + 0.02977X^{1/2} - 0.0616X$ | 95.85* |
| RG | 20 | E | RAIZ QUADRADA | $Y = 4.1483 - 0.10181X^{1/2} - 0.0383X$ | 97.53* |
| RG | 20 | SE | RAIZ QUADRADA | $Y = 4.1482 + 0.1348X^{1/2} - 0.0931X$ | 97.93* |
| RG | 12 | E | LINEAR | $Y = 4.122 - 0.0563X$ | 80.27* |
| RG | 4 | SE | RAIZ QUADRADA | $Y = 4.0698 - 0.8944X^{1/2} + 0.216X$ | 99.28* |
| RMII | 20 | E | LINEAR | $Y = 4.016 - 0.0651X$ | 77.34* |
| RMII | 20 | SE | RAIZ QUADRADA | $Y = 4.0045 - 0.06634X^{1/2} - 0.0513X$ | 98.95* |
| SLG | 25 | SE | RAIZ QUADRADA | $Y = 4.6057 - 0.61982X^{1/2} + 0.067X$ | 99.26* |
| SLG | 20 | E | RAIZ QUADRADA | $Y = 4.3706 - 0.47403X^{1/2} + 0.0351X$ | 97.75* |

Observou também pouquíssima variação no teor de acidez para a maioria dos genótipos estudados ao longo dos dias, independente da temperatura e forma de armazenamento empregado (embalado e sem embalar). O Genótipo RMII apresentou variação na temperatura de 25°C, tanto nos frutos embalados (E) quanto sem embalar (SE), figuras (52A e 52 B). O genótipo LG apresentou uma tendência de incremento no teores de acidez ao longo dos vinte dias de armazenamento, nas temperaturas de 20°C e 12°C e apenas onde os frutos não estavam embalados (SE), demonstrando que para esse genótipo a presença do papel filme manteve os teores de acidez mais estáveis, figuras (53B e 54B), podendo esse incremento ser devido aos ácidos galacturônicos liberados durante a hidrólise de componentes da parede celular. As respostas das

características avaliadas quando submetidas a diferentes temperaturas e formas de armazenamentos (E e SE) ao longo do tempo, foram ajustadas aos modelos: Raiz quadrada e linear de regressão, de acordo com o programa estatístico GENES (Tabela 13).

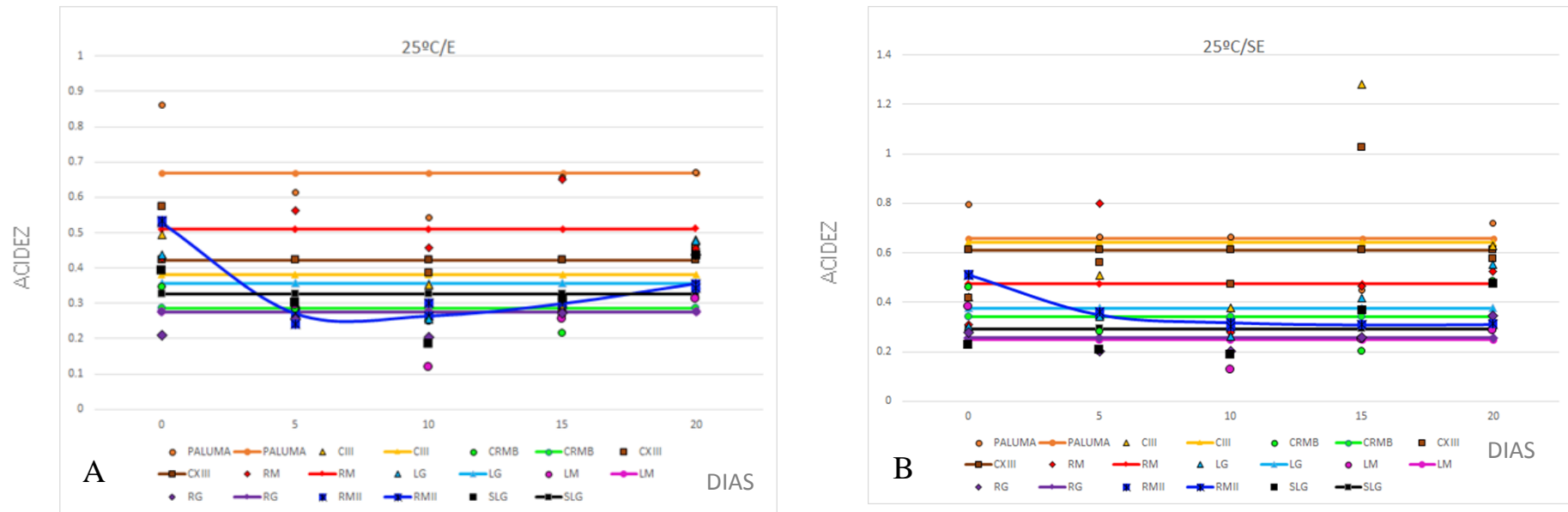


Figura 52 A e B- Gráficos de regressão dos valores médios e estimados, de acidez, de cada genótipo de *Psidium guajava* L. minimamente processados, submetidos à temperatura de 25°C nas diferentes formas de armazenagem (E e SE), analisados por 20 dias.

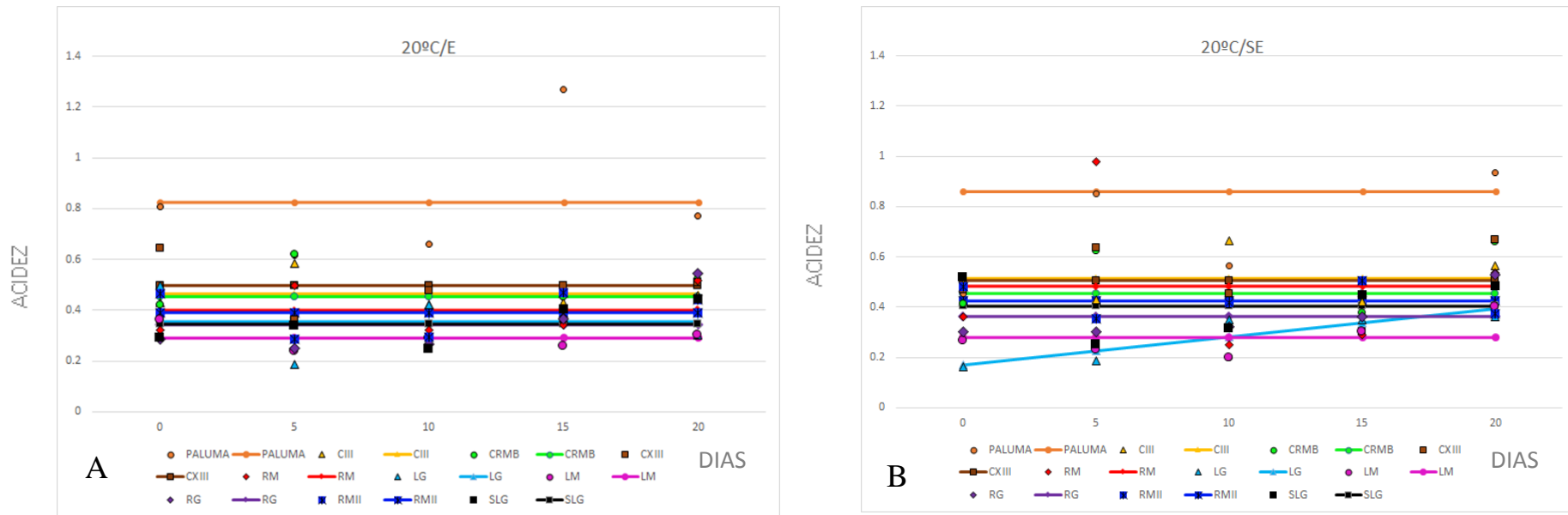


Figura 53 A e B- Gráficos de regressão dos valores médios e estimados, de acidez, de cada genótipo de *Psidium guajava* L. minimamente processados, submetidos à temperatura de 20°C nas diferentes formas de armazenagem (E e SE), analisados por 20 dias.

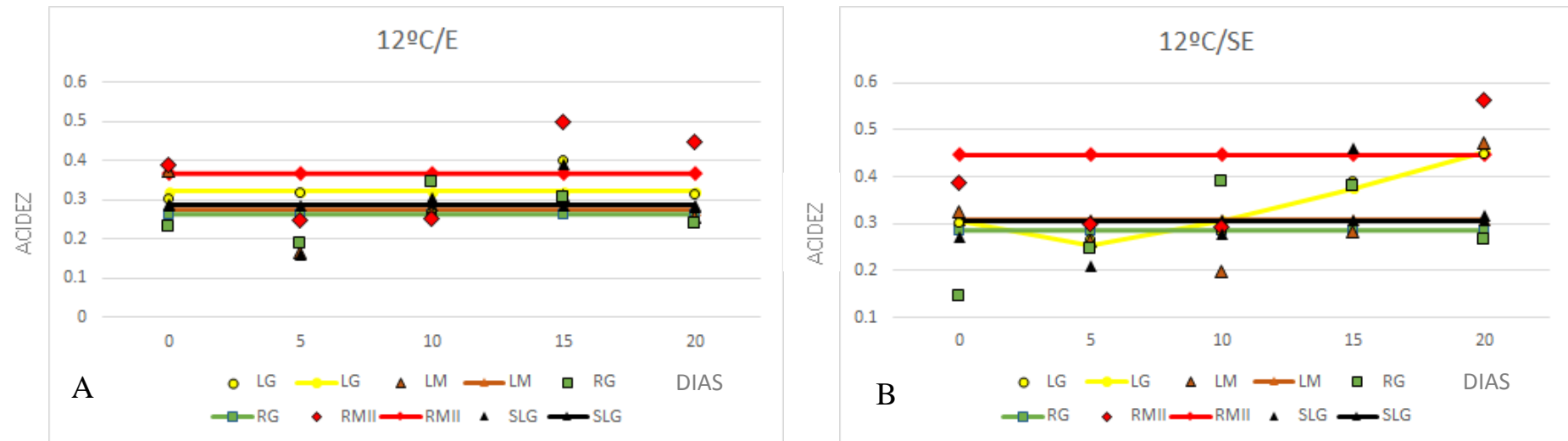


Figura 54 A e B- Gráficos de regressão dos valores médios e estimados, de acidez, de cada genótipo de *Psidium guajava* L. minimamente processados, submetidos à temperatura de 12°C nas diferentes formas de armazenagem (E e SE), analisados por 20 dias.

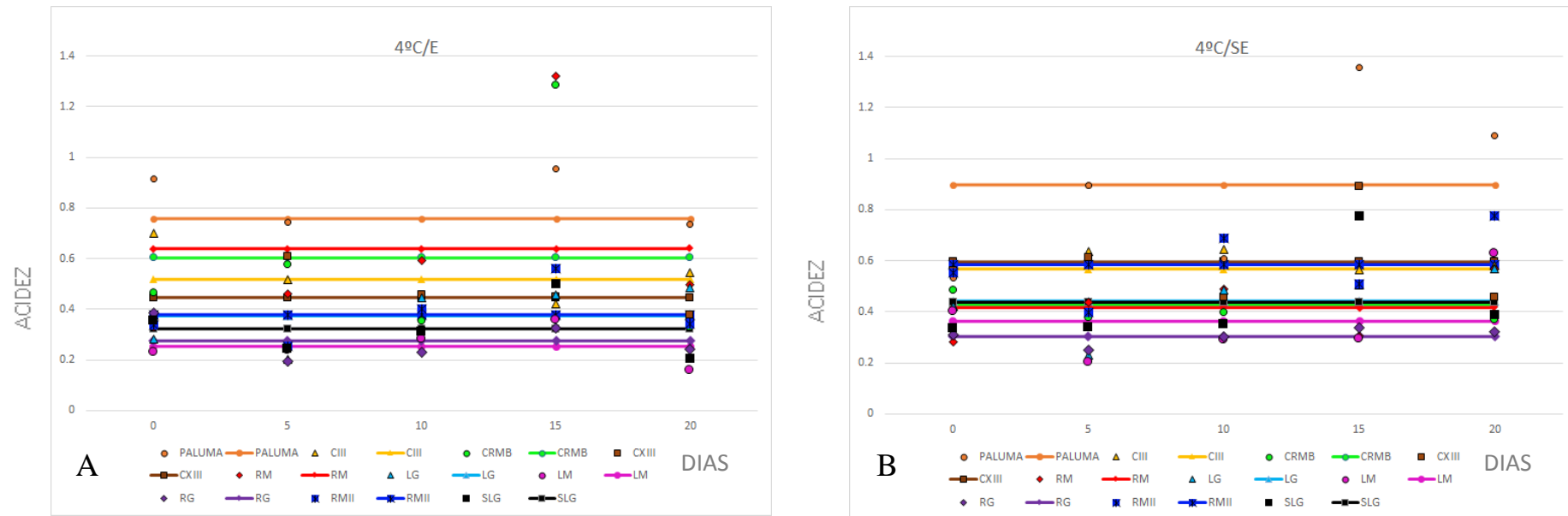


Figura 55 A e B- Gráficos de regressão dos valores médios e estimados, de acidez, de cada genótipo de *Psidium guajava* L. minimamente processados, submetidos à temperatura de 4°C nas diferentes formas de armazenagem (E e SE), analisados por 20 dias.

Tabela 13 - Equações de regressão e coeficientes de determinação da ACIDEZ de frutos de *Psidium guajava* L., minimamente processados, submetidos a diferentes temperaturas (25°C, 20°C e 12°C); diferentes formas de armazenagem (E e SE), avaliados por 20 dias.

| ACIDEZ | | | | | |
|--------|---------|--------|---------------|---|----------------|
| GEN | TEMP °C | ARMAZ. | MODELO | EQUAÇÃO DE REGRESSÃO | R ² |
| LG | 20 | SE | LINEAR | $Y = 0.1699 + 0.0112X$ | 81.31* |
| LG | 12 | SE | RAIZ QUADRADA | $Y = 0.3071 - 0.0796X^{1/2} + 0.025X$ | 96.32* |
| RMII | 25 | E | RAIZ QUADRADA | $Y = 0.5346 - 0.19551X^{1/2} + 0.0347X$ | 95.09* |
| RMII | 25 | SE | RAIZ QUADRADA | $Y = 0.5148 - 0.10258X^{1/2} + 0.0127X$ | 98.89* |

Ao analisar os gráficos da vitamina C (VIT.C), nas Figuras 56 A e B e 59 A e B, notou que os genótipos CRMB e CIII respectivamente, tanto embalado (E) quanto sem embalar (SE) sofreram uma redução significativa no teor de VIT.C ao longo dos vinte dias de análises, indicando que para esses genótipos a presença do filme embalando os frutos, não interferiu evitando a perda de vitamina C. Modelo estatístico de regressão ajustado como apresentado na (Tabela 13). Nas demais temperaturas o mesmo genótipo se manteve estável.

Os resultados observados nos genótipos RG e LM sugerem incremento dos teores de VIT.C concomitantemente à evolução do amadurecimento. Ou seja, frutos em um estágio de maturação mais avançado, apresentaram maiores teores de VIT.C. Isto ocorreu, provavelmente, devido à necessidade de síntese de compostos antioxidantes para a manutenção do metabolismo do órgão do vegetal, (Figuras 56B e 57B). A 12°C em todos os genótipos os teores de vitamina C se mantiveram estáveis. As respostas das características avaliadas quando submetidas a diferentes temperaturas e formas de armazenamento (E e SE) ao longo do tempo, foram ajustadas aos modelos: Raiz quadrada e linear de regressão, de acordo com o programa estatístico GENES (Tabela 14).

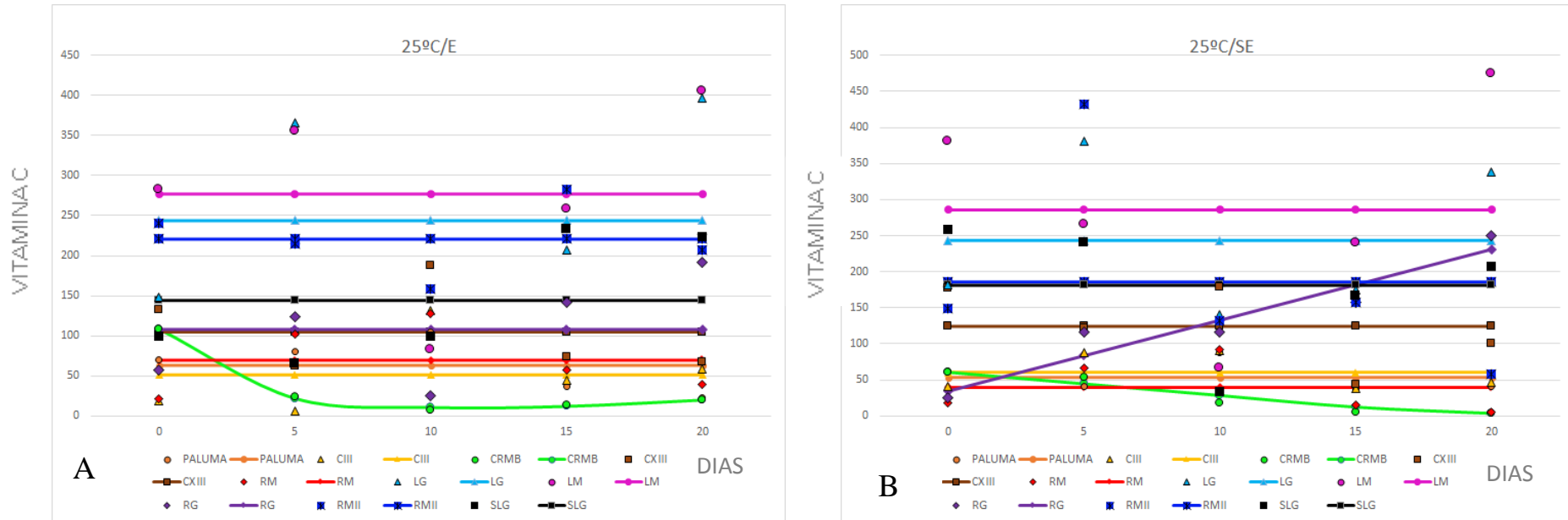


Figura 56 A e B- Gráficos de regressão dos valores médios e estimados, de vitamina C, de cada genótipo de *Psidium guajava* L. minimamente processados, submetidos à temperatura de 25°C nas diferentes formas de armazenagem (E e SE), analisados por 20 dias.

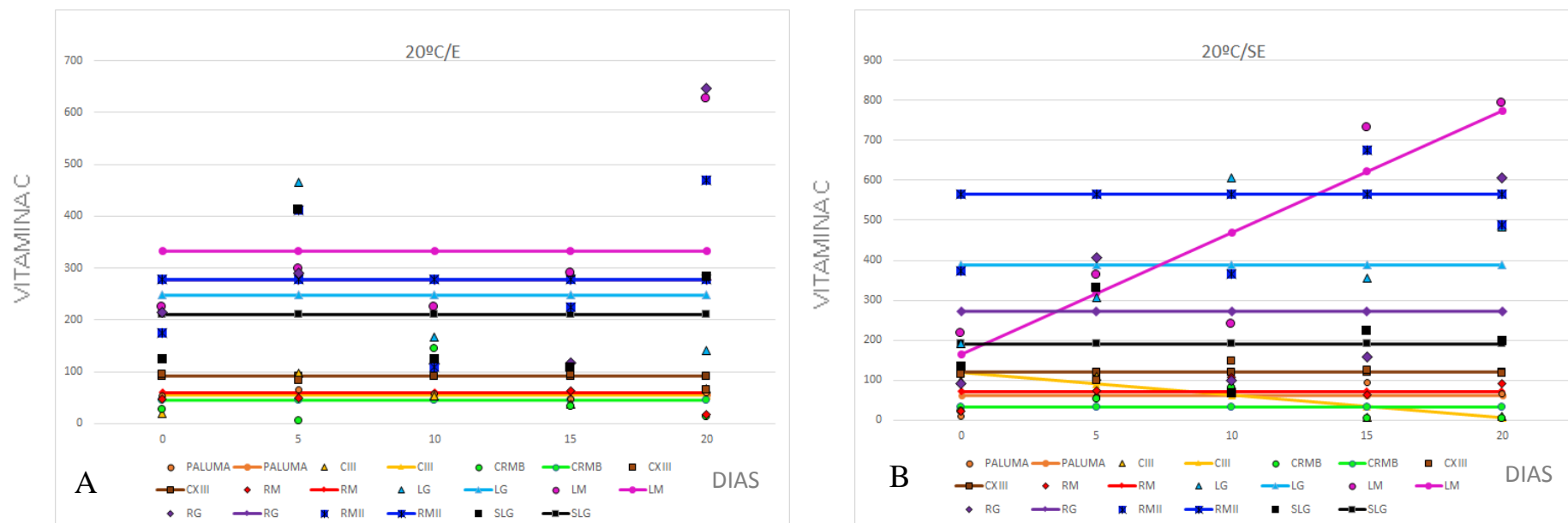


Figura 57 A e B- Gráficos de regressão dos valores médios e estimados, de vitamina C, de cada genótipo de *Psidium guajava* L. minimamente processados, submetidos à temperatura de 20°C nas diferentes formas de armazenagem (E e SE), analisados por 20 dias.

Z

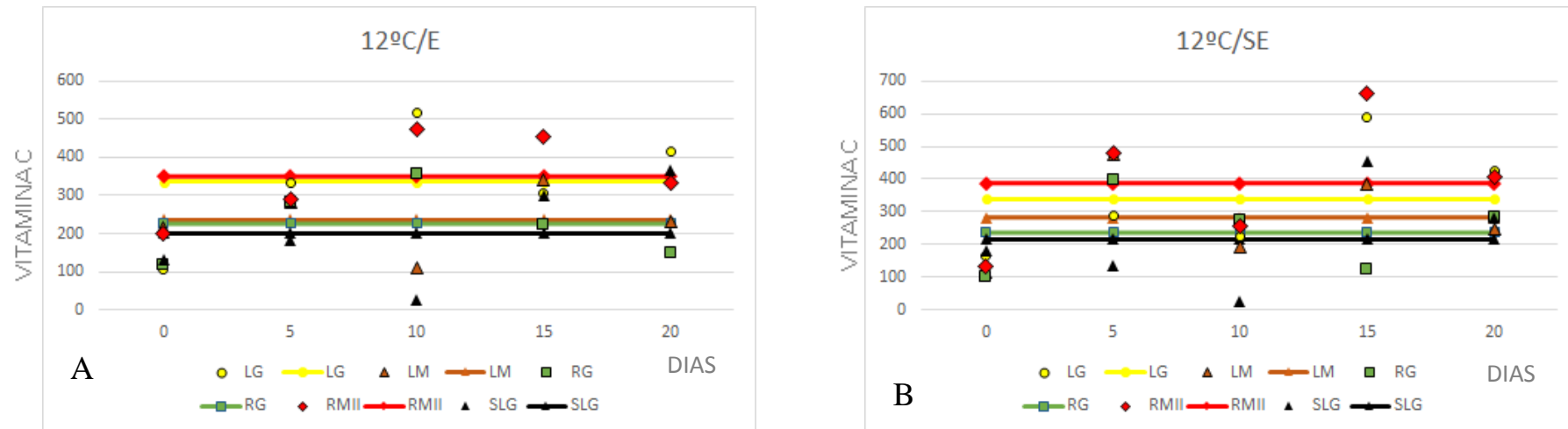


Figura 58 A e B- Gráficos de regressão dos valores médios e estimados, de vitamina C, de cada genótipo de *Psidium guajava* L. minimamente processados, submetidos à temperatura de 20°C nas diferentes formas de armazenagem (E e SE), analisados por 20 dias.

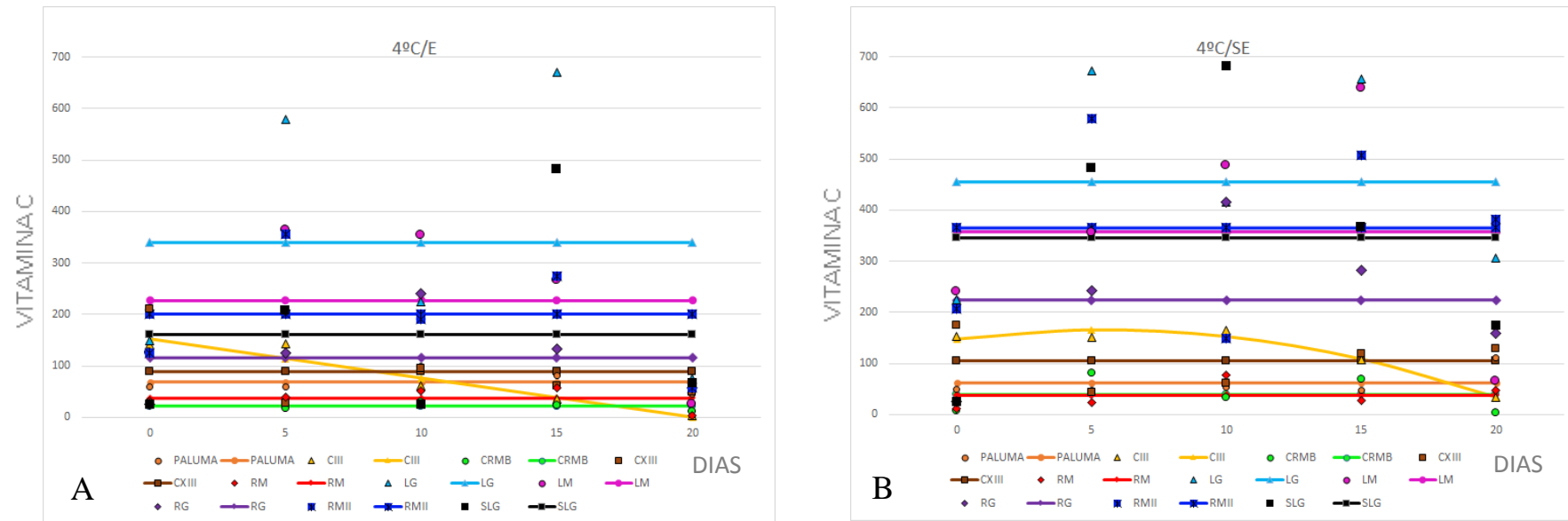


Figura 59 A e B- Gráficos de regressão dos valores médios e estimados, de vitamina C, de cada genótipo de *Psidium guajava* L. minimamente processados, submetidos à temperatura de 20°C nas diferentes formas de armazenagem (E e SE), analisados por 20 dias.

Tabela 14 - Equações de regressão e coeficientes de determinação da VITAMINA C de frutos de *Psidium guajava* L., minimamente processados, submetidos a diferentes temperaturas (25°C, 20°C, 12°C e 4°C); diferentes formas de armazenagem (E e SE), avaliados por 20 dias.

| VIT.C | | | | | |
|-------|---------|--------|---------------|--|----------------|
| GEN | TEMP °C | ARMAZ. | MODELO | EQUAÇÃO DE REGRESSÃO | R ² |
| CIII | 20 | SE | LINEAR | $Y = 119.5462 - 5.651X$ | 77.85* |
| CIII | 4 | E | LINEAR | $Y = 152.7257 - 7.6027X$ | 92.14* |
| CRMB | 25 | E | RAIZ QUADRADA | $Y = 110.3654 - 58.82855X^{1/2} + 8.6394X$ | 99.68* |
| CRMB | 25 | SE | LINEAR | $Y = 60.7599 - 3.2202X$ | 89.89* |
| LM | 20 | SE | LINEAR | $Y = 164.7749 + 30.4781X$ | 76.92* |
| RG | 25 | SE | LINEAR | $Y = 34.5171 + 9.8382X$ | 91.31* |

Observa-se que os teores de sólidos solúveis (BRUX-SS) apresentaram tendência de aumento ao longo do período de armazenamento para frutos tanto sem embalagem (SE) quanto para frutos embalados (E), principalmente nas temperaturas mais altas de 25°C e 20°C (Figuras 60A e B e 61A e B). Porém, é nítido que nos frutos SE a quantidade de genótipos que variou o teor de BRUX-SS foi bem maior quando comparados aos frutos E, que se mantiveram constantes (Figuras 60A e B e 61A e B). Já para as menores temperaturas 12°C e 4 °C, a embalagem em conjunto com a refrigeração retardou o aumento dos sólidos solúveis, devido provavelmente ao retardo no amadurecimento dos frutos provocado pela modificação da atmosfera no interior da embalagem (Figuras 62A e 63A) e apenas nos genótipos SLG e CIII respectivamente. Nogueira et al. (2002) afirmam que os teores de BRUX-SS variam além de outros fatores, com o genótipo estudado.

Os valores médios dos teores de SS mantiveram-se muito próximos até o final do período de armazenamento, provavelmente devido à baixa taxa respiratória e conseqüentemente ao baixo consumo de açúcares. Em seus trabalhos Chitarra e Chitarra (1990), observam que as baixas temperaturas possuem capacidade de retardar as atividades metabólicas, reduzindo a síntese e degradação dos polissacarídeos e carboidratos. Constatando que, neste estudo, para alguns genótipos, as condições de temperatura foram mais importantes para a manutenção dos teores de sólidos solúveis do que o tipo de embalagem utilizada. As respostas das características avaliadas quando submetidas a diferentes temperaturas e

formas de armazenamento (E e SE) ao longo do tempo, foram ajustadas aos modelos: Raiz quadrada e linear de regressão, de acordo com o programa estatístico GENES (Tabela 15).

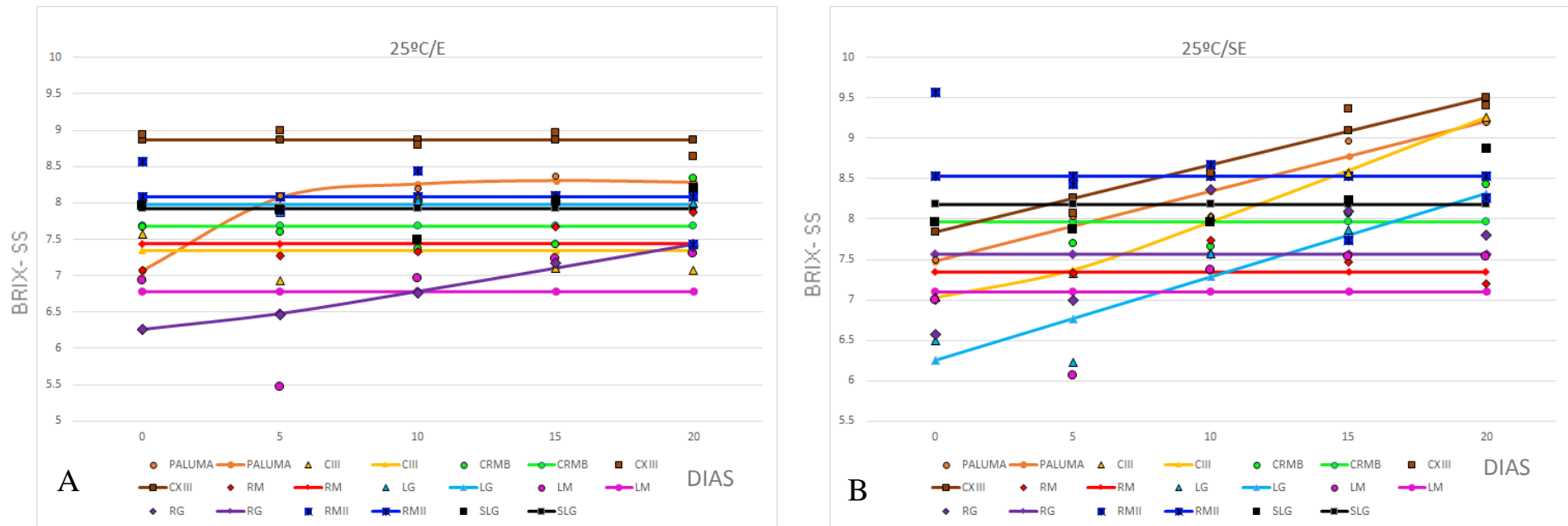


Figura 60 A e B- Gráficos de regressão dos valores médios e estimados, de brix-ss, de cada genótipo de *Psidium guajava* L. minimamente processados, submetidos à temperatura de 25°C nas diferentes formas de armazenagem (E e SE), analisados por 20 dias.

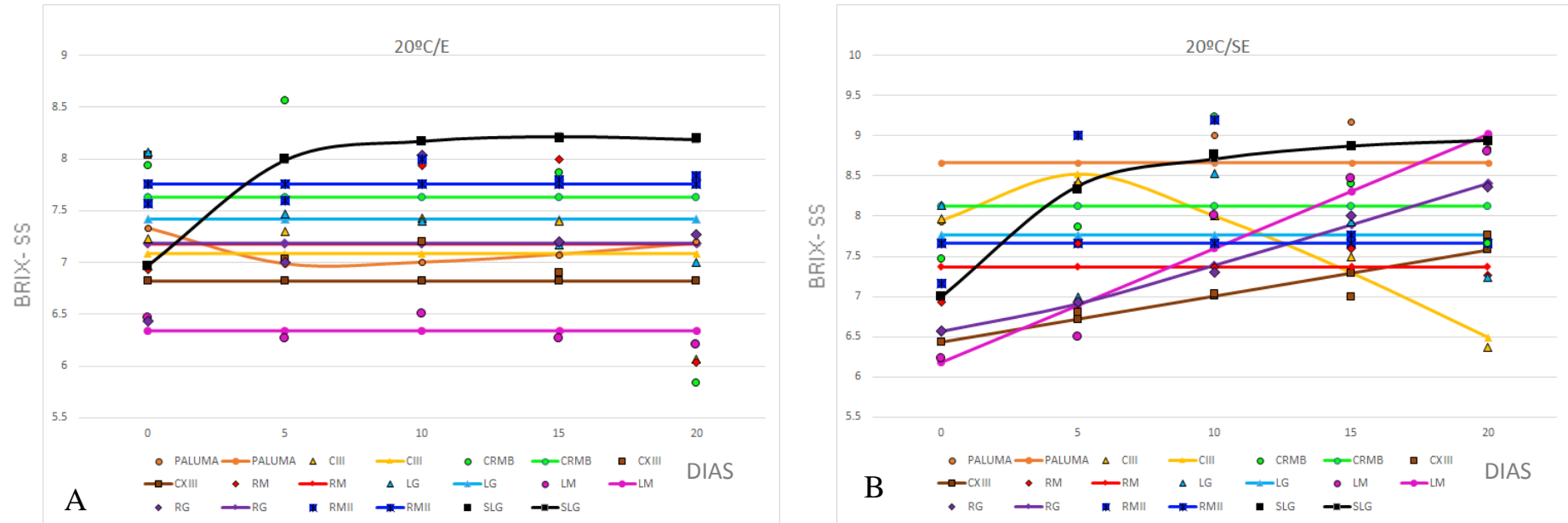


Figura 61 A e B- Gráficos de regressão dos valores médios e estimados, de brix-ss, de cada genótipo de *Psidium guajava* L. minimamente processados, submetidos à temperatura de 20°C nas diferentes formas de armazenagem (E e SE), analisados por 20 dias.

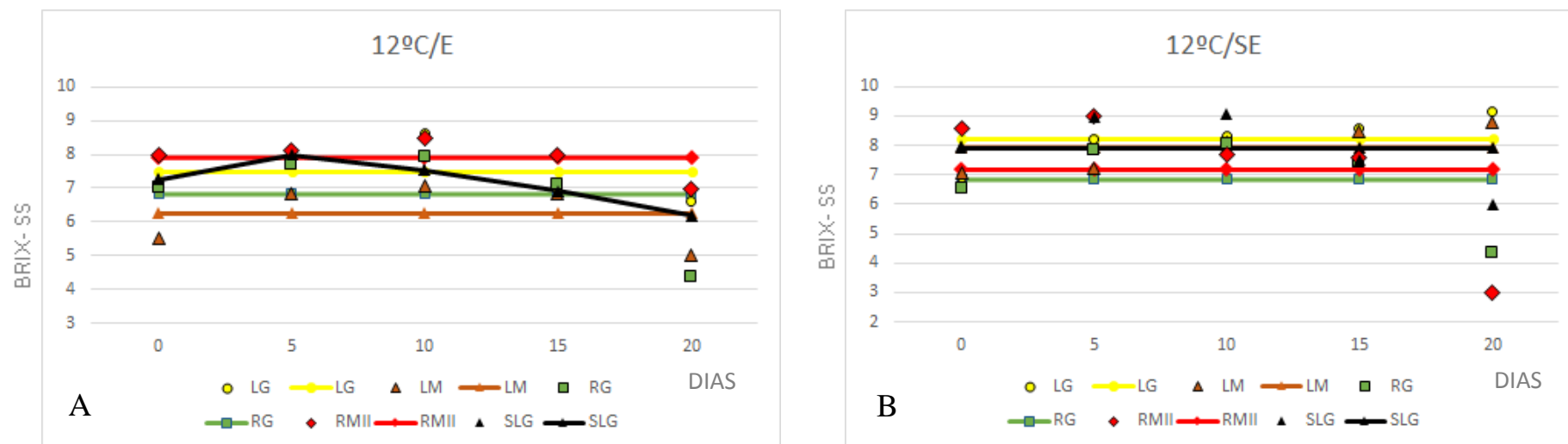


Figura 62 A e B- Gráficos de regressão dos valores médios e estimados, de brix-ss, de cada genótipo de *Psidium guajava* L. minimamente processados, submetidos à temperatura de 12°C nas diferentes formas de armazenagem (E e SE), analisados por 20 dias.

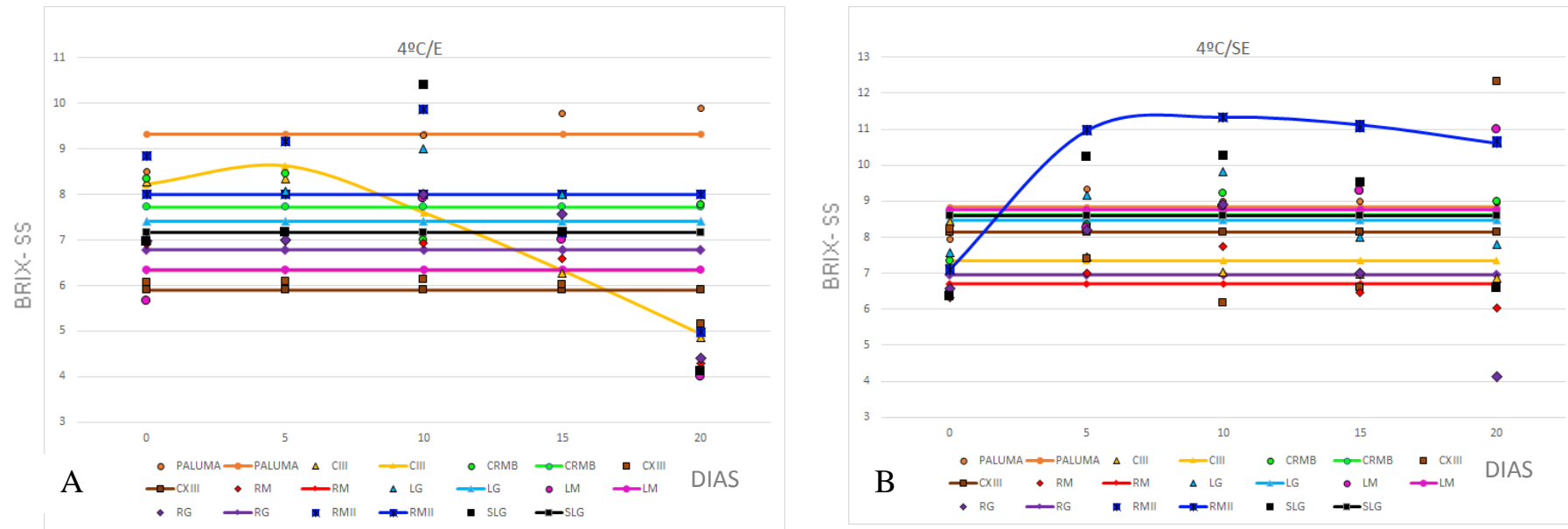


Figura 63 A e B- Gráficos de regressão dos valores médios e estimados, de brix-ss, de cada genótipo de *Psidium guajava* L. minimamente processados, submetidos à temperatura de 4°C nas diferentes formas de armazenagem (E e SE), analisados por 20 dias.

Tabela 15 - Equações de regressão e coeficientes de determinação do BRIX-SS de frutos de *Psidium guajava* L., minimamente processados, submetidos a diferentes temperaturas (25°C, 20°C, 12°C e 4°C); diferentes formas de armazenagem (E e SE), avaliados por 20 dias.

| GEN | TEMP °C | ARMAZ. | BRIX-SS | | R ² |
|-------|---------|--------|---------------|---|----------------|
| | | | MODELO | EQUAÇÃO DE REGRESSÃO | |
| PAL | 25 | E | RAIZ QUADRADA | $Y = 7.0483 + .64228X^{1/2} - .0818X$ | 99,29* |
| PAL | 25 | SE | LINEAR | $Y = 7.4799 + .0866X$ | 92,67* |
| PAL | 20 | E | RAIZ QUADRADA | $Y = 7.3442 - .28294X^{1/2} + 0.0555X$ | 99,44* |
| PAL | 20 | SE | RAIZ QUADRADA | $Y = 7.8626 + .16755X - .0059X$ | 95,62* |
| PAL | 4 | E | RAIZ QUADRADA | $Y = 8.499 + .2266X^{1/2} + .0203X$ | 97,95* |
| CIII | 25 | SE | RAIZ QUADRADA | $Y = 7,0348 - ,19687X^{1/2} + ,1554X$ | 99,78* |
| CIII | 20 | SE | RAIZ QUADRADA | $Y = 7,9198 + ,86013X^{1/2} - ,2637X$ | 97,35* |
| CIII | 4 | E | RAIZ QUADRADA | $Y = 8,1892 + 1,12213X^{1/2} - ,4135X$ | 97,25* |
| CIII | 4 | SE | RAIZ QUADRADA | $Y = 8,4603 - ,584X^{1/2} + ,0501X$ | 99,34* |
| CXIII | 25 | SE | LINEAR | $Y = 7,8399 + ,0833X$ | 92,00* |
| CXIII | 20 | E | LINEAR | $Y = 8,0867 - ,1267X$ | 76,73* |
| CXIII | 20 | SE | LINEAR | $Y = 6,4332 + ,0573X$ | 86,48* |
| RM | 25 | E | RAIZ QUADRADA | $Y = 7,0757 - ,05495X^{1/2} + ,0515X$ | 97,29* |
| LG | 25 | SE | LINEAR | $Y = 6,2532 + 0,1033X$ | 86,01* |
| LG | 20 | E | RAIZ QUADRADA | $Y = 8,0639 - 0,24151X^{1/2} + 0,0021X$ | 98,24* |
| LG | 12 | SE | RAIZ QUADRADA | $Y = 6,9521 + 0,51345X^{1/2} - 0,0134X$ | 95,61* |
| LM | 20 | SE | LINEAR | $Y = 6,1799 + 0,142X$ | 92,85* |
| LM | 4 | SE | RAIZ QUADRADA | $Y = 6,4823 + 0,39544X^{1/2} + 0,1194X$ | 95,25* |
| RG | 25 | E | RAIZ QUADRADA | $Y = 6,2649 - 0,06906X^{1/2} + 0,0738X$ | 99,39* |
| RG | 20 | SE | RAIZ QUADRADA | $Y = 6,5703 - 0,10803X^{1/2} + 0,116X$ | 99,01* |
| RMII | 4 | SE | RAIZ QUADRADA | $Y = 7,0235 + 2,71723X^{1/2} - 0,4283X$ | 99,89* |
| SLG | 20 | E | RAIZ QUADRADA | $Y = 6,9484 + 0,65226X^{1/2} - 0,0839X$ | 99,95* |
| SLG | 20 | SE | RAIZ QUADRADA | $Y = 6,9682 + 0,81629X^{1/2} - 0,0838X$ | 99,81* |
| SLG | 12 | E | RAIZ QUADRADA | $Y = 7,2416 + 0,89823X^{1/2} - 0,2537X$ | 99,95* |

Para a característica umidade (UM) observou que apesar de alguns genótipos se ajustarem ao modelo de regressão, no geral o teor se manteve quase que constante, ocorrendo pouquíssimas variações na temperatura de 25°C, 12°C e 4°C. Notou que o incremento da perda de umidade é menor em frutos armazenados sob refrigeração, podendo tal fato ser atribuído à baixa transpiração exercida pelo fruto. Frutos

mantidos dentro de filmes plásticos e sob refrigeração durante o amadurecimento apresentaram menor perda de umidade quando comparados apenas com frutos mantidos sob refrigeração sem embalagem, (Figuras 64 A e B; 66 A e B e 67 A e B). As respostas das características avaliadas quando submetidas a diferentes temperaturas e formas de armazenamento (E e SE) ao longo do tempo, foram ajustadas aos modelos: Raiz quadrada e linear de regressão, de acordo com o programa estatístico GENES (Tabela 16).

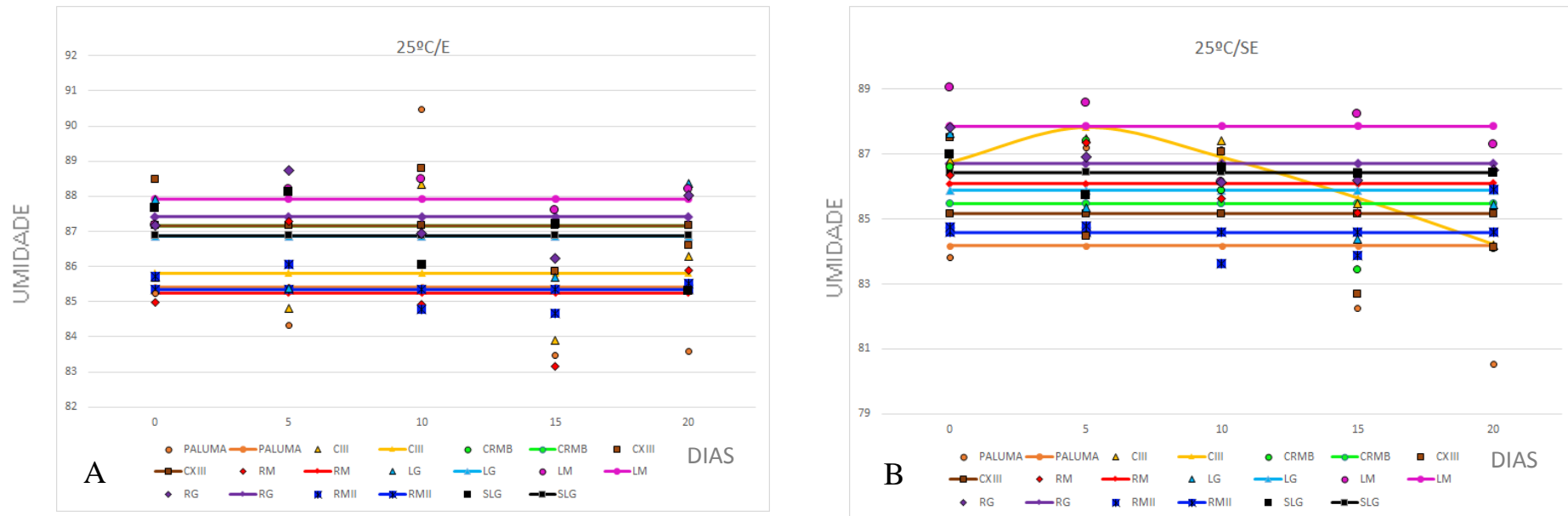


Figura 64 A e B- Gráficos de regressão dos valores médios e estimados, de umidade, de cada genótipo de *Psidium guajava* L. minimamente processados, submetidos à temperatura de 25°C nas diferentes formas de armazenagem (E e SE), analisados por 20 dias.

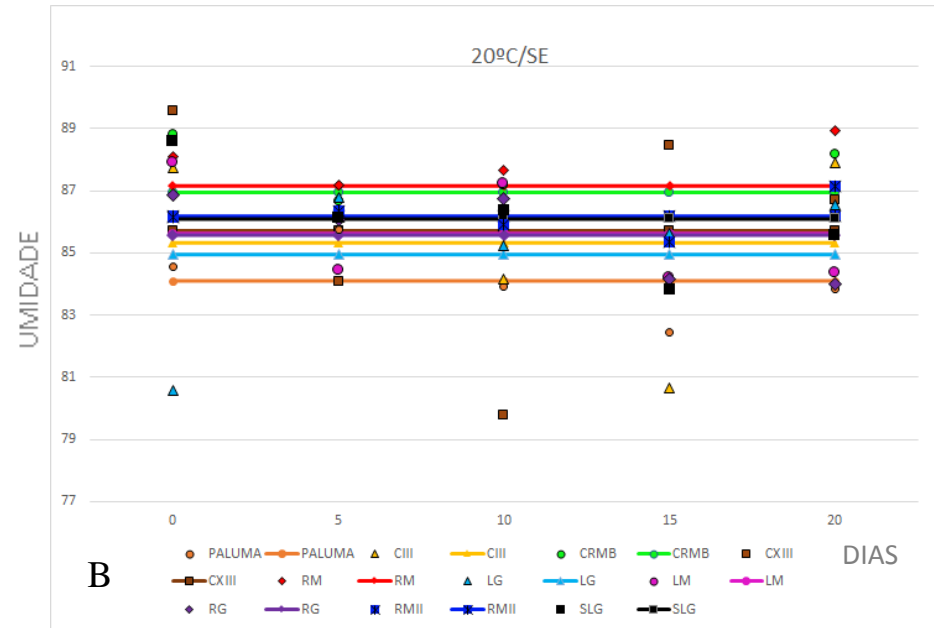
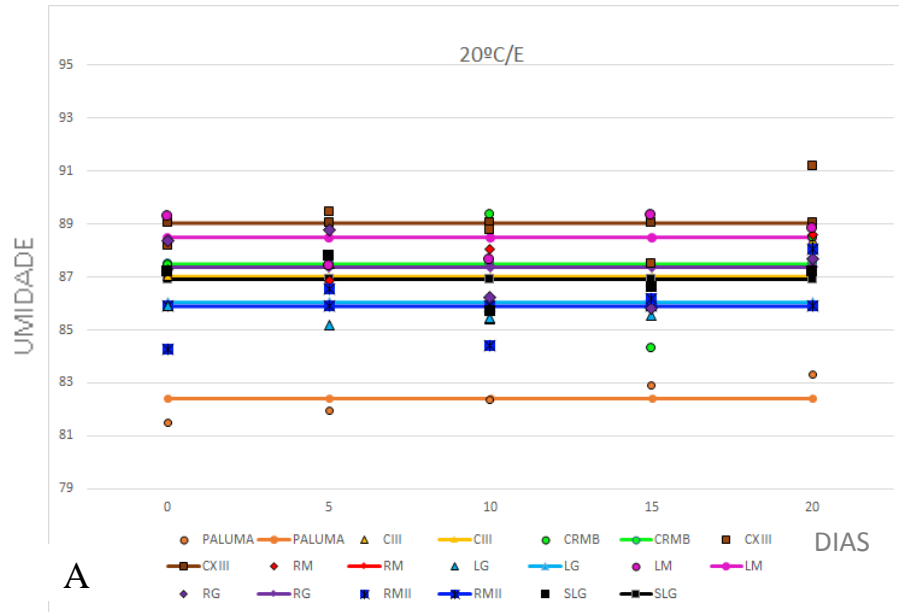


Figura 65 A e B- Gráficos de regressão dos valores médios e estimados, de umidade, de cada genótipo de *Psidium guajava* L. minimamente processados, submetidos à temperatura de 20°C nas diferentes formas de armazenagem (E e SE), analisados por 20 dias.

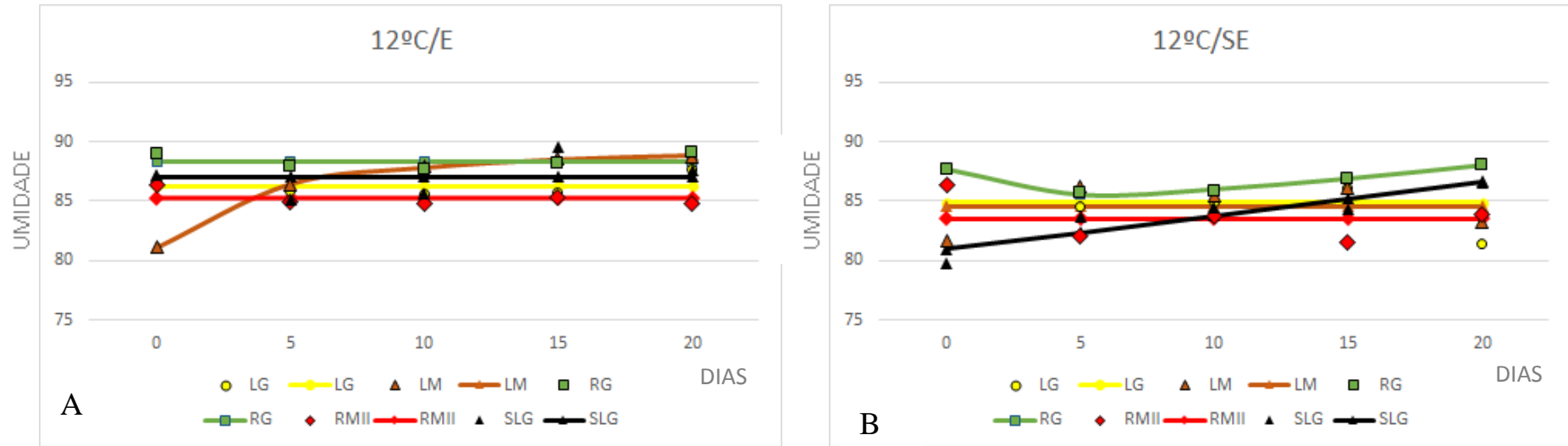


Figura 66 A e B- Gráficos de regressão dos valores médios e estimados, de umidade, de cada genótipo de *Psidium guajava* L. minimamente processados, submetidos à temperatura de 12°C nas diferentes formas de armazenagem (E e SE), analisados por 20 dias.

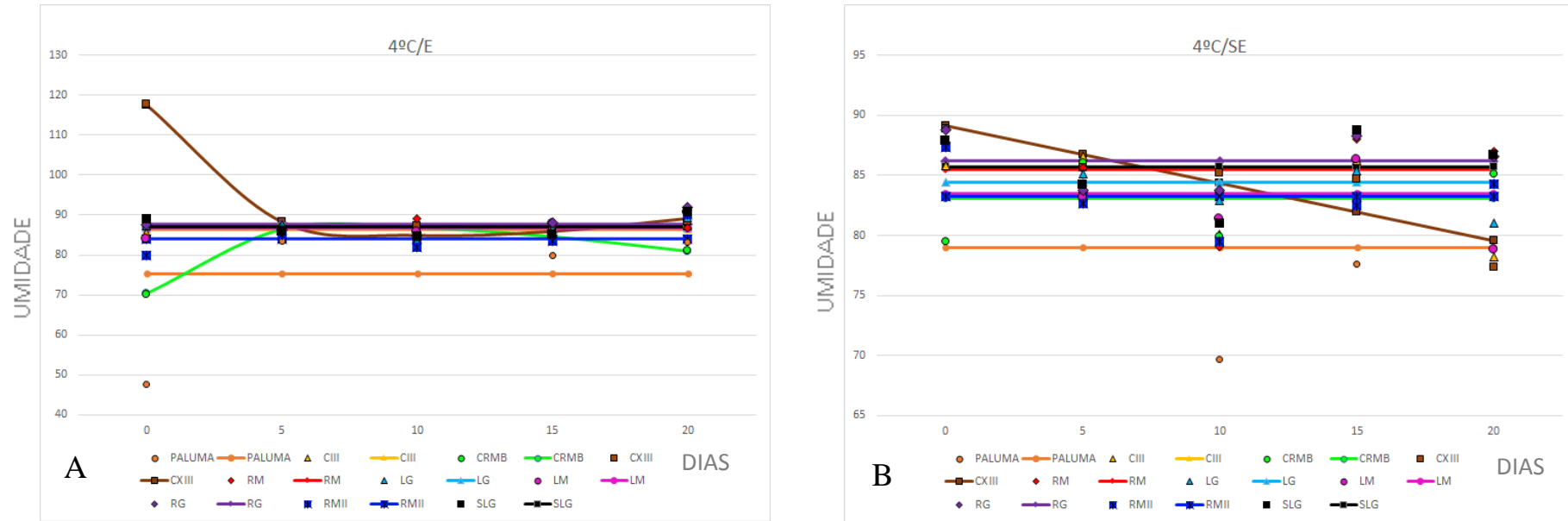


Figura 67 A e B- Gráficos de regressão dos valores médios e estimados, de umidade, de cada genótipo de *Psidium guajava* L. minimamente processados, submetidos à temperatura de 4°C nas diferentes formas de armazenagem (E e SE), analisados por 20 dias.

Tabela 16 - Equações de regressão e coeficientes de determinação de UMIDADE de frutos de *Psidium guajava* L., minimamente processados, submetidos a diferentes temperaturas (25°C, 20°C, 12°C e 4°C); diferentes formas de armazenagem (E e SE), avaliados por 20 dias.

| GEN | TEMP °C | ARMAZ, | UM | | R ² |
|-------|---------|--------|---------------|---|----------------|
| | | | MODELO | EQUAÇÃO DE REGRESSÃO | |
| PAL | 20 | E | RAIZ QUADRADA | $Y = 60,2676 + 13,18143X^{1/2} - 1,8384X$ | 98,76* |
| PAL | 4 | E | RAIZ QUADRADA | $Y = 47,4935 + 21,83984X^{1/2} - 3,2373X$ | 96,20* |
| CIII | 25 | SE | RAIZ QUADRADA | $Y = 86,6995 + 1,55877X^{1/2} - 0,4724X$ | 95,09* |
| CRMB | 4 | E | RAIZ QUADRADA | $Y = 69,9795 + 12,28039X^{1/2} - 2,1964X$ | 99,35* |
| CXIII | 4 | E | RAIZ QUADRADA | $Y = 118,1591 - 20,22484X^{1/2} + 3,073X$ | 98,56* |
| LM | 12 | E | RAIZ QUADRADA | $Y = 80,9929 + 3,12424X^{1/2} - 0,3061X$ | 99,89* |
| LM | 4 | E | RAIZ QUADRADA | $Y = 84,0345 - 0,84972X^{1/2} + 0,5035X$ | 95,53* |
| RMII | 4 | SE | RAIZ QUADRADA | $Y = 7,0235 + 2,71723X^{1/2} - 0,4283X$ | 99,90* |
| SLG | 12 | SE | LINEAR | $Y = 80,9591 + 0,2848X$ | 82,84* |

A relação SS/AT é uma das melhores formas de avaliação do sabor dos frutos, a qual ocorre, em grande parte, devido ao balanço de ácidos e açúcares, sendo mais representativo que a mensuração destes parâmetros isoladamente. Deste modo, quando os valores desta relação são altos, significa que o fruto está em bom grau de maturação. Conforme mostrado nas Figuras 68 A; 70 A e B; 71 A e B, no início da maturação, do zero ao quinto dia de armazenamento, ocorreu uma tendência de aumento da razão SS/AT nos genótipos RMII; CIII e RG respectivamente, devido à tendência de acúmulo de ácidos orgânicos. Em seguida, ocorreu uma redução desta razão devido ao consumo destes ácidos para sustentar o processo de amadurecimento. Este efeito foi mais acentuado para os frutos embalados com o filme. As respostas das características avaliadas quando submetidas a diferentes temperaturas e formas de armazenamento (E e SE) ao longo do tempo, foram ajustadas aos modelos: Raiz quadrada e linear de regressão, de acordo com o programa estatístico GENES (Tabela 17).

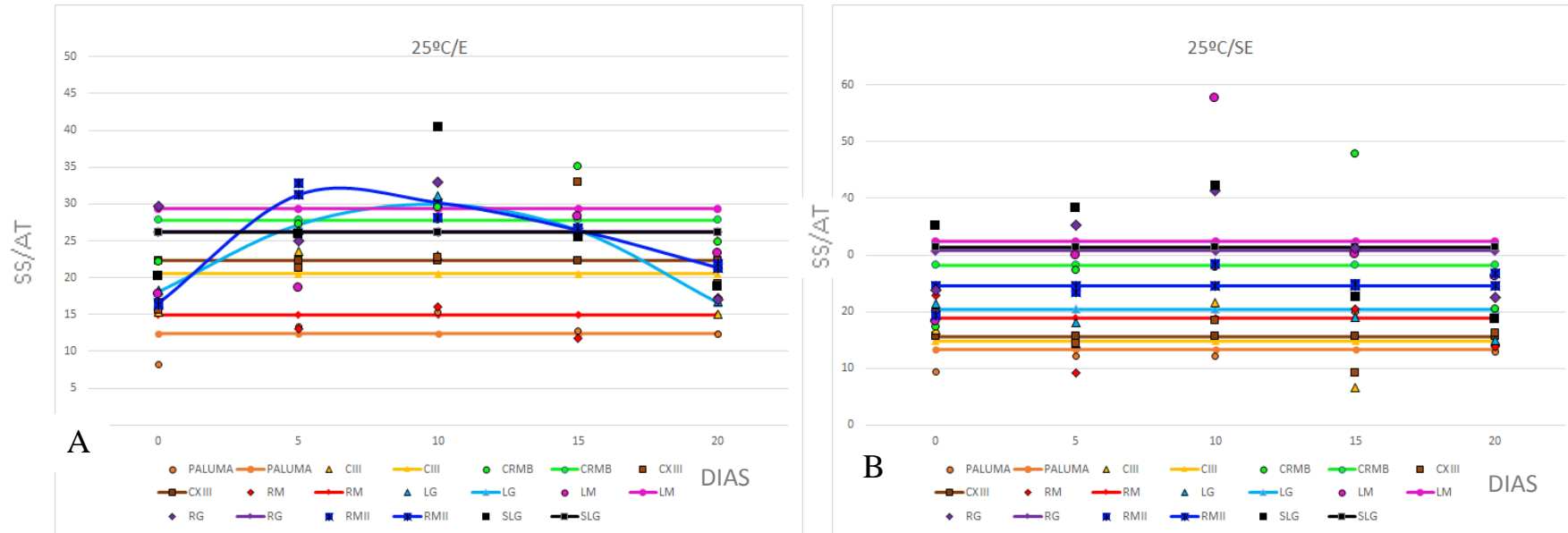


Figura 68 A e B- Gráficos de regressão dos valores médios e estimados, de SS/AT, de cada genótipo de *Psidium guajava* L. minimamente processados, submetidos à temperatura de 25°C nas diferentes formas de armazenagem (E e SE), analisados por 20 dias.

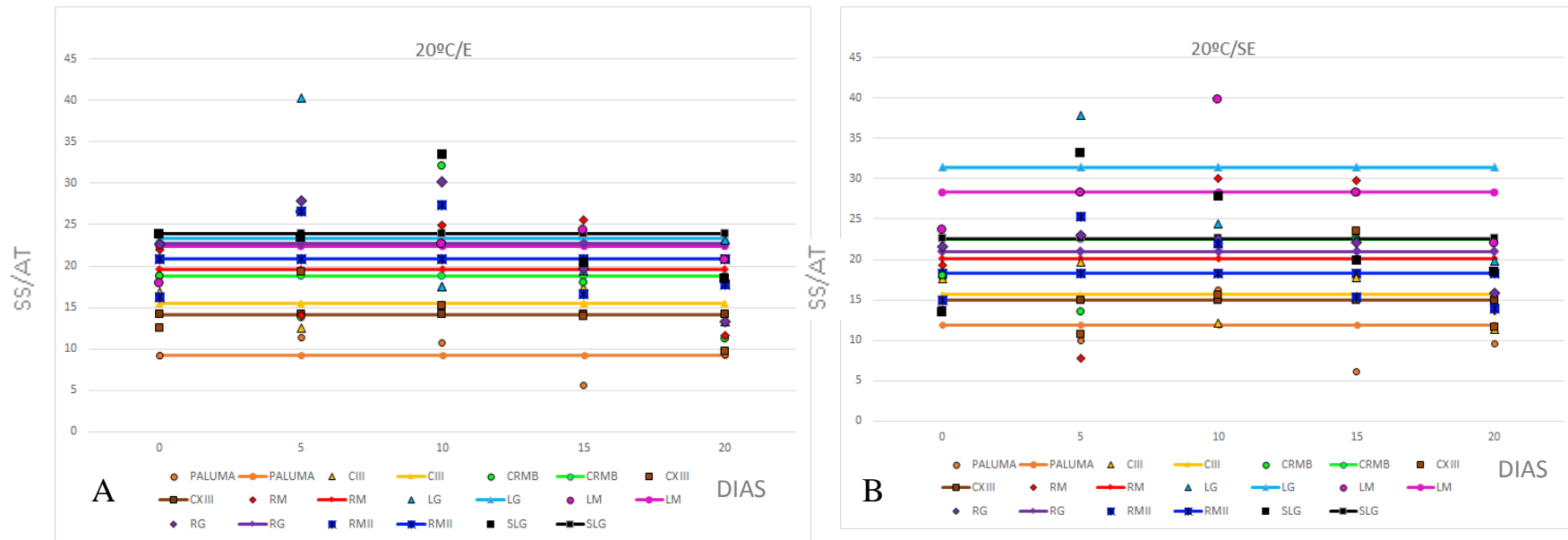


Figura 69 A e B- Gráficos de regressão dos valores médios e estimados, de SS/AT, de cada genótipo de *Psidium guajava* L. minimamente processados, submetidos à temperatura de 20°C nas diferentes formas de armazenagem (E e SE), analisados por 20 dias.

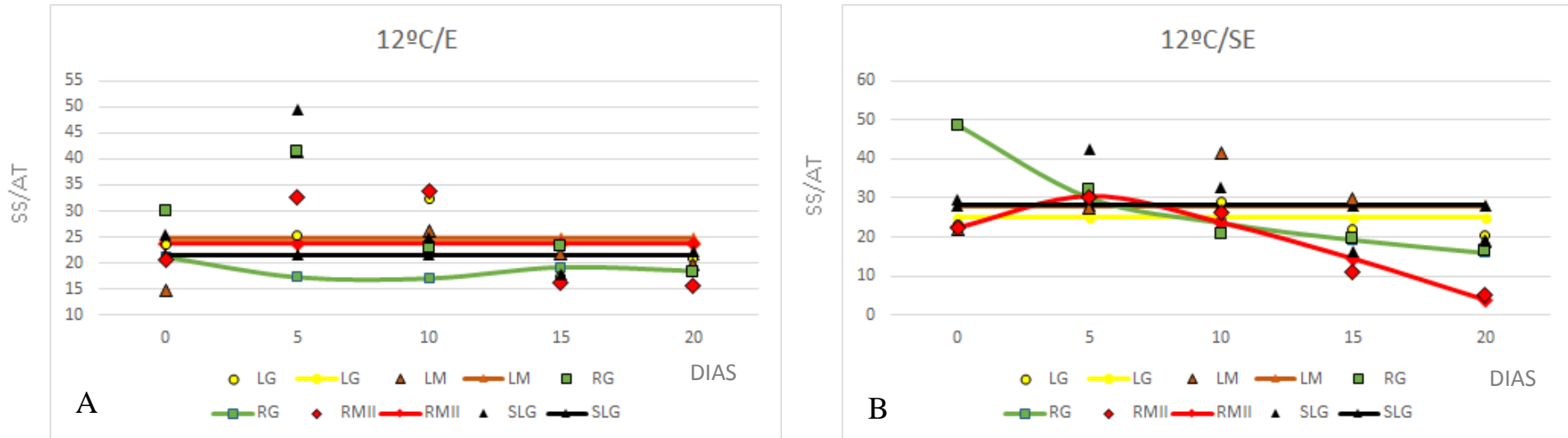


Figura 70 A e B- Gráficos de regressão dos valores médios e estimados, de SS/AT, de cada genótipo de *Psidium guajava* L. minimamente processados, submetidos à temperatura de 12°C nas diferentes formas de armazenagem (E e SE), analisados por 20 dias.

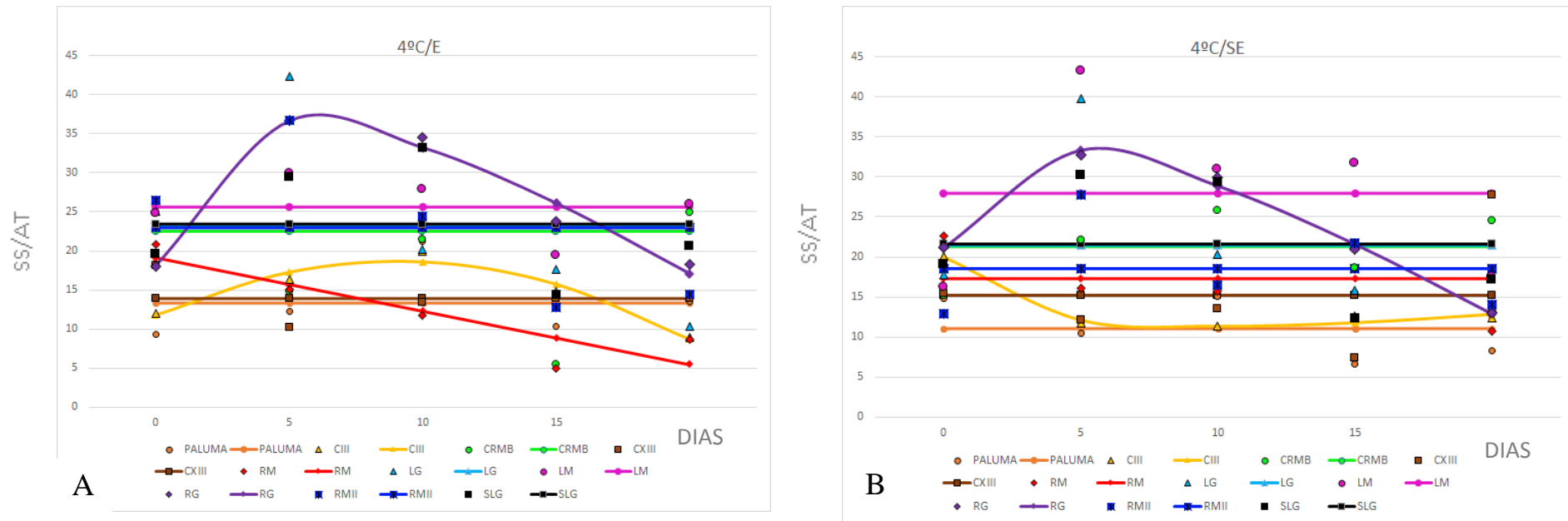


Figura 71 A e B- Gráficos de regressão dos valores médios e estimados, de SS/AT, de cada genótipo de *Psidium guajava* L. minimamente processados, submetidos à temperatura de 4°C nas diferentes formas de armazenagem (E e SE), analisados por 20 dias.

Tabela 17 - Equações de regressão e coeficientes de determinação do pH de frutos de *Psidium guajava* L., minimamente processados, submetidos a diferentes temperaturas (25°C, 20°C, 12°C e 4°C); diferentes formas de armazenagem (E e SE), avaliados por 20 dias.

| SS/AT | | | | | |
|-------|---------|--------|---------------|---|----------------|
| GEN | TEMP °C | ARMAZ, | MODELO | EQUAÇÃO DE REGRESSÃO | R ² |
| CIII | 4 | SE | RAIZ QUADRADA | $Y = 20,1936 - 5,57053X^{1/2} + 0,8786X$ | 98,14* |
| RM | 4 | E | LINEAR | $Y = 19,139 - 0,6853X$ | 80,26* |
| LG | 25 | E | RAIZ QUADRADA | $Y = 18,0932 + 2,45081X - 0,1263X$ | 98,09* |
| LG | 20 | SE | RAIZ QUADRADA | $Y = 53,0381 - 8,61333X^{1/2} + 0,2108X$ | 96,96* |
| RG | 12 | SE | RAIZ QUADRADA | $Y = 48,9943 - 9,57686X^{1/2} + 0,4866X$ | 97,90* |
| RG | 4 | E | RAIZ QUADRADA | $Y = 17,5938 + 17,15484X^{1/2} - 3,86X$ | 97,22* |
| RG | 4 | SE | RAIZ QUADRADA | $Y = 20,7506 + 13,00521X^{1/2} - 3,3005X$ | 99,25* |
| RMII | 25 | E | RAIZ QUADRADA | $Y = 16,1547 + 12,34114X^{1/2} - 2,4988X$ | 95,34* |
| RMII | 12 | SE | RAIZ QUADRADA | $Y = 22,0529 + 11,6214X^{1/2} - 3,5071X$ | 95,33* |

4 CONCLUSÕES

O presente trabalho demonstrou que o potencial de armazenagem de goiabas a 25 °C pode ser inferior a uma semana e é limitado principalmente pelo escurecimento da polpa e manchas da epiderme, bem como podridões, mesmo com a presença de embalagem (E) envolvendo os frutos. A ocorrência de escurecimento da polpa e de manchas na epiderme é consequência do processo do amadurecimento e senescência dos frutos, considerando que o pico climatérico ocorreu de cinco a dez dias após a colheita. O desenvolvimento de podridões também pode limitar a vida pós-colheita dos frutos mantidos a 25 °C.

De acordo com as análises realizadas, quanto menor a temperatura de armazenamento dos frutos de goiaba menor a taxa respiratória e, conseqüentemente, melhor é a conservação dos mesmos.

Os frutos armazenados a 12°C e 4°C alcançaram 20 dias de vida útil, enquanto que os armazenados a 25°C e 20°C têm suas características físicas e físico-químicas alteradas em menos tempo, devido à alta atividade metabólica.

Porém, o armazenamento a 4°C foi considerado a melhor temperatura, pois retardou significativamente o amarelecimento, desenvolvimento de podridões, manchas superficiais e manchas deprimidas da epiderme de todos os genótipos aqui estudados (PALUMA, CIII, CRMB, CXIII, RM, LG, LM, RG, RMII e SLG), tanto nos frutos embalados (E) como nos frutos sem embalagem (SE)

Os genótipos LG, LM, RG, RMII e SLG, apresentaram o teor de vitamina C maior do que o observado nos genótipos PALUMA, CXIII, CIII, CRMB e RM.

A regressão não apresentou um padrão linear nas características estudadas.

5 REFERÊNCIAS

- ALENCAR, F. M. A.; SILVA, M. M.; LIMA, M. A. C.; SILVA, G. G. B.; CASTRO, F. Evolução da maturação e determinação do ponto de colheita de banana nas condições de cultivo da região do submédio do vale do São Francisco, 2010.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS, **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists**, 16,ed, v.2, 1992.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS INTERNATIONAL **Official Methods of Analysis**, ed. 16, Arlington: A. O. A. C. 1997.
- AZADEH, Z.; SYEDNEJAD, S. M.; MOALLEMI, N. Biochemical changes of olive (*Olea europaea* L.) fruit on Koroneiki, T2 and T7 cultivars in during fruit ripening in Ahvaz Zone, **Iranian Journal of Plant Physiology and Biochemistry** v.31, n.1, p. 31–8, 2015.
- AZZOLINI, M.; JACOMINO, A. P.; BRON, I. U. Índices para avaliar qualidade pós-colheita de goiabas em diferentes estádios de maturação, **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.39, n. 2, p. 139-145, fev, 2004
- BERGARA-ALMEIDA, S.; DA SILVA, M. A. A. P. Hedonic scale with reference: performance in obtaining predictive models. **Food Quality and Preference, Barking**, n. 13, v. 1, p. 57-64, 2002.
- BRUNINI, M, A.; OLIVEIRA, A, L.; VARANDA, D, B, Avaliação da qualidade de polpa de goiaba 'Paluma' armazenada a -20°C, **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.25, n.3, p. 394-396. 2003.
- BHAT, N. R. Postharvest storage systems: biology, physical factors, storage, and transport, In: Sinha, N. Sidhu, J. Barta, J. Wu, J., Cano, M.P. (Eds.). Handbook of Fruits and Fruit Processing. **Wiley-Blackwell**, p. 89, 2012.
- CANTWELL, M. I.; SUSLOW, T. V. Postharvest handling systems: fresh-cut fruits and vegetables, **Postharvest technology of horticultural crops**, 36:445-463, 2002.
- CAVALINI, F. C.; JACOMINO, A. P.; LOCHOSKI, M. A.; KLUGE, R. A.; ORTEGA, E. M. M. Maturity indexes for 'Kumagai' and 'Paluma' guavas, **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 28, n. 2, p. 176-179, 2006.
- COSTA, C. L.; SANTOS, L. R.; FRANÇA, R.; DAVINI, G.; AYUMI SHIRAI, M. Aplicação de diferentes revestimentos comestíveis na conservação pós-colheita de goiabas (*Psidium guajava* L.), **Brazilian Journal of Food Research**, 8, 16, 10,3895/rebrapa, v.8, n.2, p.16-31, 2017.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, E. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças:** fisiologia e manuseio. Lavras: FAEPE, ESAL, 1990. 123p.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças:** fisiologia e manuseio, 2. ed. rev, e ampl, Lavras: UFLA, 2005.

DIAZ, C. E.; VERARDO, V.; CARAVACA, A. M. G.; GUTIERREZ, A, F; CARRETERO, A, S, Health Effects of *Psidium guajava L*, Leaves: An Overview of the Last Decade, **International Journal of Molecular Sciences** v.18 n.897, 2017.

DOLKAR, D.; BAKSHI, P.; GUPTA, M.; WALI, V.; KUMAR, R.; HAZARIKA, T. K.; KHER, D. Biochemical changes in guava (*Psidium guajava*) fruits during different stages of ripening, **Indian Journal of Agricultural Sciences**, v.87, n.2, p. 57-60, 2017.

JACOMINO, A. P; SARANTOPOULOS, C. I. G. L.; SIGRIST, J. M. M.; KLUGE, R. A.; MINAMI, K. Armazenamento de goiabas 'Kumagai' sob diferentes temperaturas de refrigeração, **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 3, p. 165-169, 2000.

JOSEPH, S. D. CAMPS-ARBESTAIN, M.; LIN, Y. MUNROE, P.; CHIA, C. H.; HOOK, J.; VAN ZWIETEN, L. KIMBER, S.; COWIE, A.; SINGH, B. P.; LEHMANN, J.; FOIDL, N.; SMERNIK, R. J.; AMONETTE, J. E. An investigation into the reactions of biochar in soil, **Australian Journal, Soil Research**, v.48, p.501–515, 2010.

LIMA, R. K.; Cardoso, M. das G.; Andrade, M. A.; Nascimento, E. A.; Morais, S. A. L.; Nelson, D. L. Composition of the essential oil from the leaves of tree domestic varieties and one wild variety of the guava plant (*Psidium guajava L.*, Myrtaceae), **Brazilian Journal of Pharmacognosy**. v.20, n.1, p.41-44, 2010.

MANGIAVACCHI, P. M.; ALMEIDA, S. B. Otimização da aceitação sensorial de suco de maracujá- -amarelo em função da diluição da polpa e dos teores de sólidos solúveis e acidez In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UENF, 15. Campos dos Goytacazes. Anais. 2010.

MARTINSEN, P.; SCHAARE, P. Measuring soluble solids distribution in kiwifruit using near-infrared imaging spectroscopy, **Postharvest Biology and Technology**, New York, v.14, p. 271-281, 1998.

MATSUURA, F. C. A. U.; SILVEIRA, M. I. da. Banana: Pós-Colheita, Brasília: **Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia**, p.71, (Frutas do Brasil, 16), 2001.

- NATALE, W. et al. Goiabeira, In: CRISÓSTOMO, L. A.; NAUMOV, A. Aduando para alta produtividade e Qualidade: fruteiras tropicais do Brasil, Fortaleza-CE: Embrapa **Agroindústria Tropical**, v, 1, p, 238, 2009,
- NIMISHA, S.; KHERWAR, D.; AJAX, K. M.; SINGH, B.; USHA, K. Molecular breeding to improve guava (*Psidium guajava* L.): Current status and future prospective, **Scientia Horticulturae**, v.164, p. 578-588, 2013.
- PEDAPATI, A.; TIWARI, R. B.; SINGH, A. K. Effect of different osmotic pretreatments on sensory quality of osmotically dehydrated guava slices, **HortFlora Research Spectrum**, v.3, p.21–28, 2014.
- PEREIRA, T.; CARLOS, L. A.; OLIVEIRA, L. G.; MONTEIRO, A. R. Influência das condições de armazenamento nas características físicas e químicas de goiaba (*Psidium guajava* L.), cv, cortibel de polpa branca, **Revista Ceres**, v. 53, n.306, p. 276-284, 2006.
- PREETHI, P. Studies on ultra structural changes during mango fruit ripening cv, Bangalora, **Biochemical and Cellular Archives**, v.14, n.2, p.391–3, 2014.
- R CORE TEAM (2016), R: A language and environment for statistical computing, R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, URL <https://www.R-project.org/>.
- 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, *Revista Ceres*, Viçosa, v. 57, n.5, p. 659-664, 2010.
- SAHOO, N. R. PANDA, M. K.; BAL, L. M.; PAL, U. S.; SAHOO, D. Comparative study of MAP and shrink wrap packaging techniques for shelf life extension of fresh guava, **Scientia Horticulturae**, v.182, n. 23, p. 1–7, 2015.
- SHARAF, A.; EL-SAADANY, S. S. Biochemical studies on guava fruits during different maturity stages, **Annals of Agriculture Science** v.24 n.2 p.975-984, 1996.
- SILVA E,M, BATISTA, P,B,; VELASCO M,A,G, Fruit development, harvest index and ripening changes of guavas produced in central Mexico, **Postharvest Biology and Technology** 13(2):143-150, (1998).
- SOUZA, M. E.; SILVA, A. C.; SOUZA, A. P.; TANAKA, A. A.; LEONEL, S. Influência das precipitações pluviométricas em atributos físico-químicos de frutos da goiabeira ‘paluma’ em diferentes estádios de maturação, **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.32, n.2, p. 637-646, 2010.

THORP, T. G.; BIELESKI, R. **Feijoas**: origins, cultivation and uses, Auckland: David Bateman, p.87, 2002.

VILA, M. T. R.; LIMA, L. C. O.; VILAS BOAS, E.V. B.; HOJO, E. T. D.; RODRIGUES, L. J.; PAULA, N. R. F. Caracterização química e bioquímica de goiabas armazenadas sob refrigeração e atmosfera modificada, **Ciência e Agrotecnologia**, v.31, n. 5, p. 1435-1442, 2007.

VILAS BOAS B. M.; NUNES, E. E.; FIORINI, F. V. A.; LIMA, L. C. O.; VILAS BOAS, E. V. B.; COELHO, A. H. R. Avaliação da qualidade de mangas 'Tommy Atkins' minimamente processadas, **Revista brasileira de fruticultura**, v. 26, n.3, p. 540-543, 2004.

XISTO, A. L. R. P.; ABREU, C. M. P.; CORRÊA, A. D.; SANTOS, C. D. Textura de goiabas 'Pedro Sato' submetidas à aplicação de cloreto de cálcio, **Ciências Agrotecnologia, Lavras**, v.28, n.1, p.113-118, 2004.

YAHIA, E. M. The Contribution of Fruit and Vegetable Consumption to Human Health, In: ROSA, L. A.; ALVAREZ-PARRILLA, E.; GONZALEZAGUILARA; G. A. Fruit and vegetable phytochemicals: chemistry, nutritional value and stability, Hoboken: Wiley-Blackwell, p. 3-51, 2010.

CAPÍTULO II

Diversidade de genótipos de goiabeira quanto a caracteres bromatológicos

Resumo- A goiabeira (*Psidium guajava* L.) vem proporcionando incrementos significativos na renda brasileira não só em função de seu elevado valor nutritivo, mas também pela aceitação do mercado consumidor. A goiaba é considerada uma das frutas mais completas e equilibradas, sendo uma das mais ricas em vitamina C. Suas excelentes propriedades organolépticas a tornam aproveitáveis tanto para o consumo ‘*in natura*’ quanto para a industrialização. De sua polpa pode obter doces, geleias, compotas, sorvetes e sucos. Por este motivo, o objetivo desse trabalho foi avaliar a diversidade genética baseada na análise físico-química em frutos de diferentes genótipos de goiabeiras. Foram estudados: os Cortibeis, genótipos selecionados de pomar de polinização cruzada; variedades comerciais pedro sato, século XXI, sassaoka e paluma além das cultivares roxa e maçã. O delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados, com quatro repetições, cada repetição com uma parcela composta de duas plantas. Em laboratório foram realizadas as análises de: umidade (UM), potencial hidrogeniônico (pH), acidez titulável (AT), sólidos solúveis - °Brix (SS), proteína (PTN), vitamina C (Vite), pectina (PEC), açúcar total (ACT) e açúcar redutor (AR). Os genótipos foram comparados por teste de agrupamento de médias Scott-Knott, em nível de 5% de probabilidade, utilizando-se o programa GENES. As características são variáveis e estão sujeitas a interferência, do genótipo, tempo (ano), tratos culturais e condições climáticas. As características são variáveis e estão sujeitas a interferência, do genótipo, tempo (ano), tratos culturais e condições climáticas, neste trabalho observou que todas as características com o passar dos três anos de estudo sofreram modificações, provavelmente devido a essas interferências. Quando o interesse é indústria, em relação ao pH e à acidez titulável, pode indicar com esse trabalho os genótipos CBLG, CLG, PL e SC. E, quando o interesse é o consumo *in natura* indicou os genótipos CBRM e RX. Quando a intenção é a exportação, pode indicar os genótipos CV, CVII, CX, CXI, CXII, CVXII, CLM, PS e SAS, pois apresentaram os menores valores de Brix-SS, portanto, um menor índice de velocidade de maturação e uma maior vida útil de prateleira. Os genótipos CBLG, CX, CSLG, CLM, CRMII e CBRM apresentaram os maiores teores de vitamina C encontrados nos frutos, indicando genótipos interessantes de serem incluídos na alimentação diária humana.

Os genótipos, CXI e MC, foram os que apresentaram maior teor de PTN. Para as indústrias com interesse na fabricação de geleias os genótipos CLG, CLM, CBLG, CV, CRM, CRMII, CXI, CRG, CSLG e SAS são os mais indicados, pois apresentaram a maior concentração de pectina.

Palavras-chave: *Psidium guajava*; valor nutritivo; análises em diversidade; qualidade de frutos.

Abstract- The guava tree (*Psidium guajava* L.) has been providing significant increases in Brazilian income not only because of its high nutritional value, but also because of the acceptance of the consumer market. Guava is considered one of the most complete and balanced fruits, being one of the richest in vitamin C. Its excellent organoleptic properties make it suitable for both in natura consumption and industrialization. From its pulp can be obtained sweets, jellies, jams, ice cream and juices. For this reason, the objective of this work was to evaluate the genetic diversity based on physical-chemical analysis on fruits of different guava genotypes. The following were studied: the Cortibeis, genotypes selected from cross - pollinated orchards; commercial varieties pedro sato, 21st century, sassaoka and paluma in addition to those of the cultivars purple and apple. The experimental design was randomized blocks, with four replications, each replicate with a plot composed of two plants. In the laboratory, the following analyzes were performed: Moisture (UM), hydrogenation potential (pH), titratable acidity (TA), soluble solids - °Brix (SS), protein (PTN), vitamin C (Vite), pectin total (ACT) and reducing sugar (RA). The genotypes were compared by Scott-Knott's means clustering test at a 5% probability level using the GENES program. The characteristics are variable and subject to interference, genotype, time (year), cultural dealings and climatic conditions. The characteristics are variable and subject to interference, genotype, time (year), cultural dealings and climatic conditions, in this work we observed that all the characteristics with the passage of the three years of study underwent modifications, probably due to these interferences. When the interest is industry, in relation to pH and titratable acidity, we can indicate with this work the genotypes CBLG, CLG, PL and SC. And, when the interest is the consumption in natura we can indicate the genotypes CBRM and RX. When the intention is to export, we can indicate the genotypes CV, CVII, CXI, CXI, CXII, CVXII, CLM, PS and SAS, because they presented the lowest values of Brix-SS, therefore a lower index of maturation speed and one longer shelf life. The genotypes CBLG, CX, CSLG, CLM, CRMII and CBRM presented the highest levels of vitamin C found in the fruits, indicating interesting genotypes to be included in the daily human diet. The genotypes, CXI and MC, presented the highest PTN content. For the industries with interest in the manufacture of jellies the genotypes CLG, CLM, CBLG, CV, CRM, CRMII, CXI, CRG, CSLG and SAS are the most indicated, since they presented the highest concentration of pectin.

Keywords: *Psidium guajava*; nutritive value; diversity analyzes; quality of fruits.

1 INTRODUÇÃO

A goiabeira é uma fruteira de elevada importância, cultivada em quase todos os estados brasileiros onde as condições ambientais são favoráveis ao cultivo (POMMER et al., 2013). Seu fruto possui lugar de destaque devido ao elevado valor nutritivo (alto conteúdo de pectina e vitamina C), excelentes propriedades organolépticas, alto rendimento por hectare e polpa com elevada qualidade industrial, considerado bastante saboroso (CORRÊA et al., 2011; GALLI et al., 2015). Além disso, as outras partes da planta como folhas, raízes e cascas têm importância medicinal utilizadas em tratamentos contra diarreia, gastroenterite, disenteria, dores de estômago e indigestão dentre outros (GUTIÉRREZ et al., 2008; BIRDI et al., 2010; RAI et al., 2010).

Há muito tempo a composição química dos alimentos vem sendo estudada com o intuito de beneficiar e favorecer os programas de saúde, nutrição, agricultura e indústria de alimentos, observando que a diversidade de composição dos produtos alimentícios é por causa das diferenças entre e dentro de espécies, ou por causa dos locais e manejos de produção, ou por causa da pós-produção, dentre outros fatores, que podem afetar a composição química do alimento e assim suas características e qualidade (GIUNTINI et al., 2006).

A caracterização da qualidade dos frutos de goiabeiras é um dos focos dos programas de melhoramento, uma vez que o destino desses frutos depende de suas características físicas, físico-químicas e químicas que são peculiares a cada cultivar. Os atributos de qualidade têm importância variada, de acordo com os interesses de cada segmento da cadeia de comercialização (PEREIRA; NACHTIGAL, 2009; SILVA; COSTA, 2007).

Diversos fatores podem influenciar as características físico-químicas dos frutos, como, por exemplo: a variedade, estágio de maturação, condições edafoclimáticas, tratos culturais, exposição ao sol, localização da fruta na planta, variedade, manuseio pós-colheita, entre outros, sendo evidente a necessidade de estudo de diferentes genótipos, em diferentes colheitas (LIMA et al., 2013).

A composição bromatológica de frutos tropicais, como banana, limão-doce, pera-africana, laranja, maracujá e outros, tem sido bem estudada, entretanto a composição da maioria dos frutos exóticos e nativos é escassa, existindo, portanto, a necessidade de estudos mais detalhados a respeito da qualidade física, bromatológica e química dos frutos de goiaba produzidos no estado do Espírito Santo (OLIVEIRA et al., 2006).

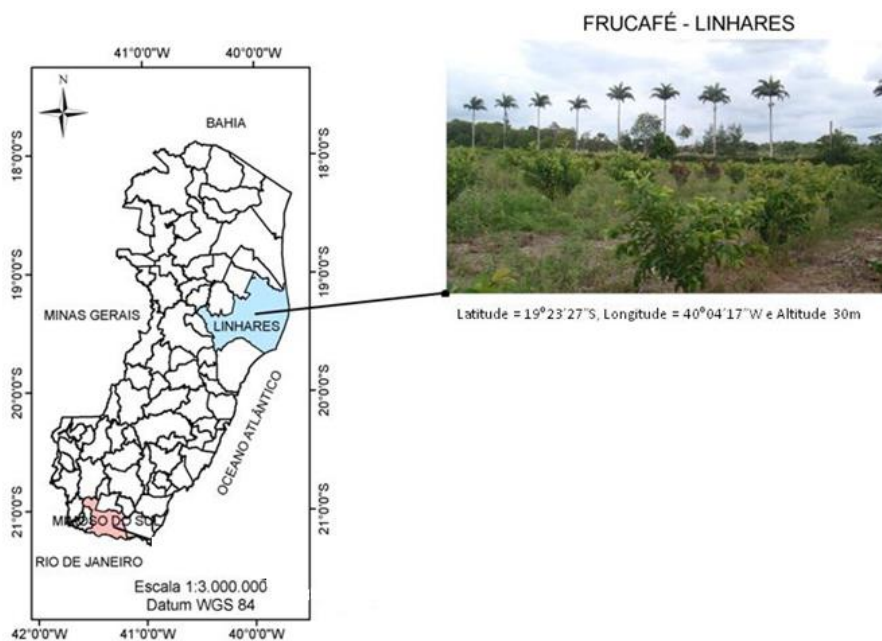
Dentre as análises bromatológicas que parecem ter relação com a qualidade da goiaba, estão a UM, que está intimamente relacionada com as reações químicas, em todas as fases dos frutos, principalmente durante o armazenamento; a AT que ajuda na classificação da fruta pelo sabor; o pH sua importância varia conforme a finalidade; SS que proporcionam maior rendimento na elaboração de produtos industrializados e melhor sabor dos mesmos (PAIVA et al., 1997; LIMA, et al., 2002), os ACT e AR são parâmetros importantes para indústria de sucos, pois permitem melhor rendimento no processamento (FERREIRA et al., 2009). Teor de ácido ascórbico (vit. C) desempenhando várias funções no metabolismo humano (LOPES et al., 1997), como favorecer o aumento da resistência orgânica e da formação do colágeno, ativar o crescimento e interferir no metabolismo do ferro e da glicose (FRANCO, 1992; MAZZAFERA et al., 1998). Os açúcares são responsáveis pelo sabor adocicado e precursores do sabor e aroma, dando origem a várias substâncias (FARAH et al., 2006). E, as proteínas que são indispensáveis para a manutenção dos organismos vivos (DAMODARAN et al., 2010).

Neste estudo, objetivou-se caracterizar bromatologicamente e analisar a diversidade de 21 genótipos de goiabeiras provenientes do Norte do estado do Espírito Santo, no município de Linhares.

2 METODOLOGIA

2.1 OBTENÇÃO DAS AMOSTRAS

O experimento foi conduzido no Norte do estado do Espírito Santo, no município de Linhares, na Fazenda de produção da empresa FruCafé (Figura 1). O experimento foi constituído por 20 genótipos de goiabeiras (*Psidium guajava* L), sendo 15 genótipos selecionados de pomar de polinização cruzada no município de Santa Teresa, denominados de Cortibel, 4-variedades comerciais, Sassaoka, Século XXI, Paluma e Pedro Sato, além das cultivares roxa e maçã (Tabela 1). O delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados, com quatro repetições, cada repetição com uma parcela composta de duas plantas. O espaçamento utilizado foi de 6 x 4 m entre plantas. A adubação de cobertura e os demais tratamentos culturais foram realizados conforme o recomendado para a cultura.



Figura

1- Localização da área experimental em relação ao estado do Espírito Santo, Brasil.

Tabela 1- Genótipos de goiabeiras (*Psidium guajava* L.) utilizados no experimento nas safras de 2015, 2016 e 2017 no Espírito Santo.

| NOME EXPERIMENTAL | NOME COMERCIAL | COR DA POLPA |
|-------------------|---------------------------------------|--------------|
| C1 | Cortibel Lisa Grande (LG) | Vermelha |
| C2 | Cortibel Lisa Média (LM) | Vermelha |
| C3 | CII-Cortibel III | Vermelha |
| C4 | CIV-Cortibel Branca Lisa Grande (BLG) | Branca |
| C5 | Cortibel V | Vermelha |
| C6 | Cortibel Rugosa Média (RM) | Vermelha |
| C7 | Cortibel VII | Vermelha |
| C8 | Cortibel Branca Rugosa Média (BRM) | Branca |
| C9 | Cortibel Rugosa Média 2 (RM2) | Vermelha |
| C10 | Cortibel X | Vermelha |
| C11 | Cortibel XI | Vermelha |
| C12 | Cortibel XII | Branca |
| C14 | Cortibel Rugosa Grande (RG) | Vermelha |
| C15 | Cortibel Semilisa Grande (SLG) | Vermelha |
| C17 | Cortibel XVII | Vermelha |
| PAL | Paluma | Vermelha |
| PS | Pedro Sato | Vermelha |
| SEC | Sec XXI | Vermelha |
| SAS | Sassaoka | Vermelha |
| MC | Maçã | Branca |
| RX | Roxa | Roxa |

As análises bromatológicas foram realizadas no Laboratório de Química Aplicada do IFES - Campus de Alegre, localizado em Alegre (ES), nas safras de 2015, 2016 e 2017. Foram utilizados três frutos de cada genótipo, colhidos manualmente, pela manhã, em estágio fisiologicamente maduro com ausência de injúrias e massa entre 120 e 150 g.

2.2 AVALIAÇÕES BROMATOLÓGICAS DOS FRUTOS

Para a caracterização bromatológica, os frutos foram ralados e separados em duas amostras (Figura 2), uma parte da amostra utilizada para a realização imediata de análises úmidas - umidade (UM), potencial hidrogeniônico (pH), acidez titulável (AT), sólidos solúveis –Brix (SS), vitamina C (VIT.C), E, a outra parte, utilizada para análises no material seco- proteína (PTN), pectina (PEC), açúcar total (ACT) e açúcar redutor (ACR), conforme os métodos adotados pelo Instituto Adolf Lutz (IAL, 2008).



Figura 2- A – Frutos de goiaba despoldados; B – frutos de goiaba ralados e separados em duas amostras; C- amostras de goiaba após a secagem.

2.2.1 Umidade

Na avaliação da umidade foram utilizadas alíquotas de aproximadamente cinco gramas analisadas em triplicatas. As amostras foram colocadas em cadinhos de porcelana e levadas à estufa 105 ± 2 °C, até massa constante por 24 horas conforme metodologia IAL (2008).



Figura 3- Cadinhos com amostras de goiaba para análise de umidade.

2.2.2 Acidez titulável (AT) e Potencial hidrogeniônico (pH)

Acondicionou-se 1 g de amostra para cada triplicata em um béquer, em seguida acrescentou-se 20 mL de água destilada em cada béquer contendo as amostras. No pHmetro digital conferiu-se o pH inicial, em seguida com o auxílio de uma bureta de 25 mL, contendo NaOH 0,01 M fez-se a titulação até atingir o pH 8,1, de acordo com a metodologia descrita na AOAC (1992).

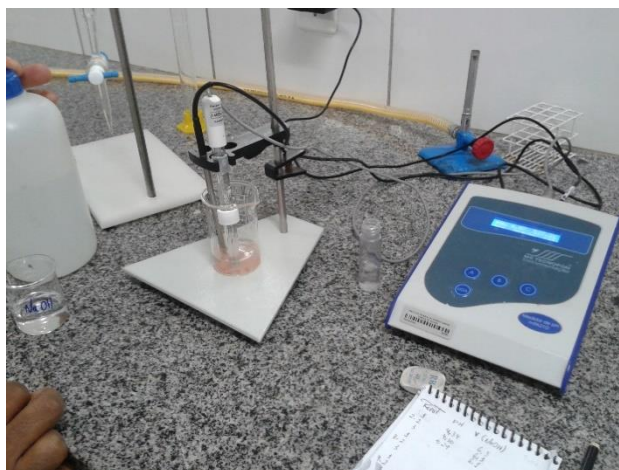


Figura 4- pHmetro digital utilizado para análises de acidez Titulável e Potencial hidrogeniônico.

2.2.3 Sólidos Solúveis (SS) °Brix

Foi efetuada a leitura do suco da amostra em refratômetro digital de acordo com a metodologia descrita na AOAC (1992). Os resultados foram expressos em porcentagem (%).



Figura 5- Refratômetro digital utilizado para medir o °Brix.

2.2.4 Vitamina C (VIT.C)

Foi determinada em 1 g da amostra diluída em 50 mL de ácido oxálico a 0,5% e logo em seguida homogeneizada, posteriormente, a amostra foi filtrada e retiradas triplicatas de 10 mL, acondicionadas em erlenmeyer para realizar a determinação por titulometria com solução de DFI (2,6 dicloro-fenolindofenol) 0,02% até a coloração rósea clara permanente, os resultados foram expressos em $\text{mg}100 \text{ g}^{-1}$ de polpa conforme a metodologia da AOAC (2005).



Figura 6 – Procedimento para determinação de vitamina C em *P. guajava*.

2.2.5 Determinação de proteína (PTN)

Foi determinada utilizando-se 0,03 a 0,04 g da amostra seca, à qual foram adicionados 0,3 a 0,45 g de ácido sulfúrico, deixando em digestão a 400 °C por seis horas e, após esse tempo, foi-se elevando esta temperatura progressivamente, para evitar gotículas aderidas à parede do frasco, após o completo clareamento da mistura foram

realizadas a digestão e a destilação da amostra. Após o esfriamento, adicionou-se 10 mL de água destilada sob agitação até a dissolução do material que foi transferido para um erlenmeyer contendo 1,25 mL de ácido bórico e no aparelho destilador foram adicionados 6,25 mg de hidróxido de sódio dando início à destilação até o volume 60 mL e, após a destilação, foi feita a titulação com o auxílio de uma bureta de 10 mL contendo HCl até coloração rósea clara.



Figura 7- (A) Digestão de uma amostra para a determinação de nitrogênio total, (B) Mudança de coloração da solução durante o processo da digestão.

2.2.6 Determinação de Pectina (PEC)

A extração da pectina foi feita em amostras de farinha de goiaba (0,40 g) dissolvidas em 20 mL de solução de ácido cítrico 5% m/v em banho-maria à temperatura constante (97 °C) por 60 minutos. Posteriormente as amostras foram resfriadas a 4 °C por duas horas, e em seguida foram filtradas em papel qualitativo e descartado o sobrenadante. O filtrado foi dividido em três replicatas, nas quais foram adicionados 9 mL de etanol (95%) e mantido em repouso por uma hora para a separação da pectina na forma de precipitado, que posteriormente foi centrifugado por 10 minutos a 6000 RPM e feita a remoção do precipitado por filtração quantitativa. A pectina foi obtida após a secagem do papel com a amostra em estufa a 55 °C até peso constante. O rendimento de pectina foi obtido a partir do percentual referente à quantidade inicial da matéria-prima utilizada (MUNHOZ et al., 2010).

2.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os genótipos foram comparados entre si por meio do teste de Scott-Knott em nível de 5% de probabilidade de erro utilizando-se o programa R, (R TEAM CORE, 2016), e as médias das safras foram comparadas utilizando o teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade utilizando o programa R (R TEAM CORE, 2016).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a análise de variância, para as características de umidade (UM), potencial hidrogeniônico (pH), acidez titulável (AT), sólidos solúveis (BRIX-SS), vitamina C (VIT.C), proteína (PTN), pectina (PEC), açúcar redutor (ACR) e açúcar total (ACT) avaliadas nos frutos dos genótipos e variedades estudadas de *P. guajava*, para as safras de 2015, 2016 e 2017, todas foram significativas em 0,1 % de probabilidade (Tabelas 2, 3 e 4). Assim como para a interação entre genótipos e anos, correspondentes às safras de 2015, 2016 e 2017 (Tabela 5).

Os resultados encontrados por meio das análises bromatológicas apresentaram diferenças significativas entre os genótipos de goiabeiras para todos os parâmetros pela análise de variância, porém pelo teste de Skott Knott as variáveis PTN e ACT não apresentaram diferença significativa.

Este resultado confirma a existência de diferença de qualidade entre amostras de goiabeira apresentada nas tabelas 6 e 7.

A análise estatística mostrou que para a característica UM, em 2015 as médias oscilaram de 86,40 a 91,46 e formaram cinco grupos diferentes entre os genótipos. Dentre esses genótipos os que apresentaram maiores valores de UM no grupo um foram os genótipos CVII, CXII, CSLG e CXVII, seguido do grupo dois com os genótipos CIII, CBRM, CRMII e CX. Para a safra de 2016, as médias oscilaram de 88,36 a 90,59 e formaram cinco grupos estatísticos, sendo que os genótipos PS, CBRM, CX e CXI exibiram maior teor de umidade nos frutos coletados. Na safra de 2017, as médias oscilaram de 86,21 a 89,60 e observou a formação de quatro grupos, destacando os genótipos CLG, CLM, CII, CV, CRM, CVII, CBRM, CRMII, CX, CXII, CXIII, CRG, CSLG, CXVI, CXVII, PS, SAS, RX, os quais se reuniram no primeiro grupo com as maiores médias de umidade (Tabela 6).

Em relação ao teor de pH, na safra de 2015, as médias oscilaram de 3,94 a 4,72 de acordo com as análises realizadas e formaram cinco grupos, sobressaindo com maior teor de pH os genótipos CBRM, MC e CX. Na safra de 2016 as médias oscilaram de 3,90 a 4,93 e dos seis grupos formados, os genótipos que predominaram com maior índice de pH foram, RX, CBRM, CVII, CRG, SAS e MC (Tabela 6).

Mediante as análises de AT dos frutos, na safra de 2015, as médias oscilaram de 0,22 a 0,50 e ocorreu a formação de 10 grupos com médias iguais em si, evidenciando-se os genótipos SC, PL, CLG, CBLG e CV. Em 2016, as médias oscilaram de 0,30 a 0,44 e formaram oito grupos, destacando-se os genótipos SC, PL, CLM, CRMII, CBLG, CRM

e CXII para a característica estudada. Para a safra de 2017, as médias oscilaram de 0,10 a 0,59 e ocorreu a formação de sete grupos, sendo que os genótipos CBLG, CLG, PL SC, CRG e CSLG, foram os que apresentaram maiores valores de AT (Tabela 6).

Durante o desenvolvimento dos frutos na safra de 2015, o acúmulo de SS-BRIX dos genótipos analisados através de refratrômetro mostrou médias variando de 5,17 a 8,80 e formou nove grupos, sendo que os que apresentam maior teor de SS-BRIX foram os genótipos CIII, CRM, RX e MC. Na safra de 2016, as médias oscilaram 5,83 a 9,03 e ocorreu a formação de nove grupos, sendo que os genótipos que apresentaram maiores médias foram, CBLG, CRM, RX, CBRM, MC, CXII, CSLG, CIII e CRMII. Já para o ano de 2017 as médias oscilaram de 6,03 a 8,5 e formaram 12 grupos de genótipos para a característica de SS-BRIX, com destaque para os genótipos MC, PL, RX, CIII, CBLG, SAS, CX e SC (Tabela 6).

O conteúdo de vitamina C, avaliado nos frutos de goiabeiras, de acordo com a tabela 6, mostra que na safra de 2015, as médias oscilaram de 14,47 a 594,90 de acordo com as análises estatísticas, e ocorreu a formação de 14 grupos, sendo que, CBLG, CX, CSLG, CV, CLG e CRMII foram os genótipos com maior teor de vitamina C. Em 2016, para a característica avaliada as médias oscilaram de 26,52 a 165,04 e formaram nove grupos, com destaque para os genótipos CLM, CRMII, CV, CRM, CX, CIII, CBLG, CXII, CXI e SAS com o maior teor de VIT.C. Para a safra de 2017, as médias oscilaram de 24,82 a 116,49 e a divergência entre os genótipos foi maior, ocasionando a formação de 20 grupos de genótipos, nos quais se destacaram os genótipos CBLG, CBRM, CSLG, CRG e o CMRII, que apesar de estarem em grupos diferentes foram os que apresentaram o maior conteúdo vitamínico (Tabela 6).

Na safra de 2015, como está representado na tabela 7, o conteúdo de proteína nos frutos avaliados, as médias oscilaram de 0,37 a 0,65 e de acordo com o teste de médias, ocorreu a formação de cinco grupos, sendo que os genótipos que apresentaram o maior conteúdo proteico nas amostras analisadas foram o CXI, MC, CBLG, CX, CRG e RX, durante a safra de 2016, as médias oscilaram de 0,35 a 0,57 formando quatro grupos, com destaque para MC, PL, CXVII, CRG, CBRM, CBLG e CLG, apresentando o maior conteúdo de proteína nos frutos analisados, e a safra de 2017, apesar das médias terem oscilado de a 0,48 não houve diferença estatística significativa entre os genótipos pelo teste de agrupamento skott-knott (Tabela 7).

Durante as análises realizadas nos frutos de goiabeiras, na safra de 2015, pode observar que ocorreu variação do conteúdo de pectina entre os genótipos avaliados, com

as médias oscilando de 2,47 a 6,94 e com a formação de cinco grupos, sendo evidenciados com maior teor de pectina os genótipos CLG, CRMII, MC e CV. Na safra de 2016, as médias oscilaram de 0,74 a 2,60 e a variação diminuiu significativamente, com a formação de apenas dois grupos, com destaque nos genótipos CLG, CLM, CBLG, CV, CRM, CRMII, CXI, CXII, CRG, CSLG e SAS apresentando o maior conteúdo de pectina. Em 2017, as médias oscilando de 3,05 a 4,75, e diferente das safras anteriores, a safra de 2017, apresentou uma ampla variação entre os genótipos avaliados, com a formação de 11 grupos, sendo que os genótipos CXVI, SC, CSLG, CLG, CV, CLG, CBLG, PL e PS, apresentaram um conteúdo de pectina superior aos outros genótipos.

Em 2015 as médias de ACR oscilaram de 3,33 a 7,53 e ocorreu a formação de cinco grupos, onde se destacaram com o maior conteúdo de ACR, os genótipos CBLG, SAS, CBRM e CRM. Em 2016 as médias oscilaram de 2,98 a 4,92 e ocorreu a formação de quatro grupos, com destaque para os genótipos CBLG, CRM, CXII e SAS com os maiores teores de ACR. E, em 2017, as médias oscilaram de 7,22 a 11,11 e divergiram formando quatro grupos, com destaque para os genótipos, CRM, CBRM, CXVII, PL e SC com o maior teor de ACR.

Na safra de 2015, como está representado na tabela 7, o conteúdo de ACT nos frutos avaliados, as médias oscilaram de 4,13 a 9,83 com uma formação de oito grupos, foi o ano de maior variação para essa característica. E, destacaram os genótipos CBLG, CRM, RX, e SAS, os quais embora separados apresentaram as maiores médias de ACT. Em 2016 as médias de ACT oscilaram de 2,90 a 4,90 e formaram quatro grupos pelo teste de agrupamento skott knott, testando com as maiores médias os genótipos MC e RX. Na safra de 2017 embora as médias tenham oscilado de 5,09 a 10,00 não foi observada diferença estatística significativa entre os genótipos pelo teste de agrupamento skott-knott (Tabela 7).

Os genótipos avaliados neste trabalho, quando submetidos ao teste de Tukey, apresentaram diferenças significativas de um ano para o outro para todos os caracteres bromatológicos analisados, UM, pH, AT, BRUX-SS, PTN, VIT. C, PEC, ACR e ACT (Tabelas 6 e 7).

Para a característica umidade (UM), os genótipos CVII, CXII, CSLG, PS, se destacaram apresentando nas três safras estudadas o maior teor de umidade, e a MC apresentou nas três safras a menor quantidade de UM.

Os genótipos que apresentaram os valores mais elevados de pH foram CBRM e RX, já os genótipos CBLG, CLG, PL, SC apresentaram o menor teor de pH. Dizer que o

genótipo que apresentou o maior valor de pH é o melhor ou o pior, depende do destino final dos frutos, pois, segundo Hoffmann (2001), os valores mais altos de pH (baixa acidez) são preferidos para o consumo *in natura*, no entanto, constitui-se em um problema para a indústria por favorecer as atividades enzimáticas e desenvolvimento de microrganismos. A indústria de alimentos utiliza o efeito do pH sobre os microrganismos para a preservação dos alimentos tentando evitar que a microbiota seja capaz de se desenvolver em alimentos muito ácidos ($\text{pH} < 4,0$).

Portanto, nesse trabalho pode dizer que os genótipos CBRM e RX são indicados para o consumo *in natura* e os CBLG, CLG, PL e SC mais indicados para indústria.

Em relação a AT, os genótipos SC, PL, CBLG e CLG apresentaram nas três safras estudadas os maiores valores, e os genótipos CX, CXI, CXVII, CBRM, RX e MC valores menores de AT. Destes resultados pode-se dizer o mesmo para pH, para ser considerado melhor ou pior depende do destino final dos frutos, Para o consumo *in natura* a preferência é por frutos que apresentem uma AT menor, já a indústria procura por frutos com uma acidez maior, mantendo assim a conservação do alimento, pois quanto maior a acidez maior será a conservação do alimento contra atividades enzimáticas e desenvolvimento de microrganismos. Portanto, os genótipos SC, PL, CBLG e CLG seriam indicados para o consumo *in natura*, e os genótipos CX, CXI, CXVII, CBRM, RX e MC para a indústria.

O °Brix-SS é usado como índice de maturidade e qualidade dos frutos, e indicam a quantidade de substâncias que se encontram dissolvidas no suco, sendo constituído na sua maioria por açúcares (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

Os genótipos CIII, CRM, CBLG, PL, RX e MC apresentaram os maiores teores de BRIX-SS, e os genótipos CV, CVII, CX, CXI, CXII, CVXII, CLM, PS e SAS, apresentaram os menores valores, indicando, portanto, que estes últimos possuem um menor índice de velocidade de maturação e teor de açúcar.

A vitamina C é considerada a mais importante vitamina encontrada nas frutas, para a alimentação humana. Cerca de 90% da vitamina C da dieta humana provém de frutas e hortaliças (LEE, 2000). Dos alimentos, é um dos componentes mais sensíveis, sendo, portanto, usada como indicador da severidade e qualidade do processamento dos alimentos: uma vez que esteja bem retida nos alimentos, a porcentagem de retenção de todas as outras há de ser tão ou mais alta (ÖZKAN, 2004). Estudos indicam que mutações em DNA de humanos, podem ser prevenidas pelo ácido ascórbico, uma vez

que altas concentrações do ácido reduzem mutações causadas por estresse oxidativo em células humanas *in vitro* (LUTSENKO et al., 2002).

Diante da importância que o consumo de vitamina C representa para a saúde humana foi observado que nos resultados de VIT.C os genótipos CBLG, CX, CSLG, CLM, CRMII e CBRM foram os que apresentaram os maiores teores encontrados nos frutos, indicando genótipos interessantes de serem incluídos na alimentação diária humana.

Em relação a PTN, os genótipos, CXI e MC, foram os que apresentaram maior teor de PTN.

A goiaba é rica em pectina, porém seu teor pode ser influenciado por diversos fatores como cultivar, estágio de maturação, época de desenvolvimento dos frutos e fatores climáticos (CERQUEIRA, 2007). Sua importância está ligada à formação de géis, sendo amplamente usada na produção de gomas, geleias, produtos lácteos, entre outros (WILLATS; KNOX; MIKKELSEN, 2006). No entanto, nos últimos anos, a pectina vem sendo empregada também como fibra dietética solúvel por apresentar efeitos fisiológicos benéficos ao organismo humano, tais como redução dos níveis de colesterol, lipoproteínas, ácidos biliares e glicose (PIEIDADE, et al., 2003).

Nesse estudo encontrou que CLG, CLM, CBLG, CV, CRM, CRMII, CXI, CRG, CSLG e SAS foram os genótipos que apresentaram o maior teor de PEC.

Em relação ao ACR e ACT os genótipos que apresentaram as maiores concentrações foram, (CBLG, SAS, CBRM, CRM e CXII); (CBLG, SAS, CRM, RX e MC), respectivamente.

Tabela 2- Resumo da análise de variância individual para UM; pH; AT; BRUX-SS; VIT.C; PTN; ACR e ACT na safra de 2015.

| SAFRA | FV | GL | QUADRADOS MÉDIOS | | | | | | | | |
|-------|-----|----|------------------|------------|-------------|-----------|-----------|-------------|----------|----------|----------|
| | | | UM | Ph | AT | BRUX-SS | VIT.C | PTN | PEC | ACR | ACT |
| 2015 | REP | 2 | 0,337 | 0,00922 | 0,000033 | 0,028 | 322 | 0,004444 | 0,149 | 0,086 | 0,036 |
| | GEN | 22 | 4,318*** | 0,14661*** | 0,023483*** | 2,0286*** | 155972*** | 0,030418*** | 5,343*** | 3,221*** | 5,493*** |
| | RES | 44 | 0,116 | 0,00392 | 0,00012 | 0,0074 | 68 | 0,003684 | 0,235 | 0,043 | 0,038 |

***significativo pelo teste F em nível de 0,1%. Legenda: UM= Umidade; pH= potencial hidrogeniônico; AT= acidez titulável; Brix-SS= sólidos solúveis; VIT.C= Vitamina C; PTN= proteína; PEC= pectina; ACR= Açúcar redutor; ACT=Açúcar total.

Tabela 3- Resumo da análise de variância individual para UM; pH; AT; BRUX-SS; VIT.C; PTN; ACR e ACT na safra de 2016.

| SAFRA | FV | GL | QUADRADOS MÉDIOS | | | | | | | | |
|-------|-----|----|------------------|------------|-------------|----------|---------|-------------|-----------|-----------|-----------|
| | | | UM | pH | AT | BRUX-SS | VIT.C | PTN | PEC | ACR | ACT |
| 2016 | REP | 2 | 1,669 | 0,02244 | 0,000084 | 0,018 | 3 | 0,00223 | 0,1628 | 0,0204 | 0,0881 |
| | GEN | 20 | 3,233*** | 0,28434*** | 0,011767*** | 4,174*** | 6278*** | 0,022828*** | 0,6998*** | 1,2667*** | 1,3218*** |
| | RES | 40 | 0,215 | 0,006 | 0,000198 | 0,007 | 6 | 0,001686 | 0,1568 | 0,0235 | 0,0136 |

***significativo pelo teste F em nível de 0,1%. Legenda: UM= Umidade; pH= potencial hidrogeniônico; AT= acidez titulável; Brix-SS= sólidos solúveis; VIT.C= Vitamina C; PTN= proteína; PEC= pectina; ACR= Açúcar redutor; ACT=Açúcar total.

Tabela 4- Resumo da análise de variância individual para UM; pH; AT; BRUX-SS; VIT.C; PTN; ACR e ACT na safra de 2017.

| SAFRA | FV | GL | QUADRADOS MÉDIOS | | | | | | | | |
|-------|-----|----|------------------|-----------|------------|---------|-----------|-------------|--------|----------|-----------|
| | | | UM | pH | AT | BRUX-SS | VIT.C | PTN | PEC | ACR | ACT |
| 2017 | REP | 2 | 0,149 | 0,0096 | 0,0003 | 0 | 251,1 | 0,002504 | 0,027 | 0,332 | 0,201 |
| | GEN | 22 | 4,592*** | 0,3779*** | 0,05885*** | 4,54*** | 2082,1*** | 0,010904*** | 1,1706 | 3,188*** | 11,943*** |
| | RES | 44 | 0,06 | 0,0121 | 0,00012 | 0,006 | 129,4 | 0,000857 | 0,3014 | 0,278 | 0,256 |

***significativo pelo teste F em nível de 0,1%. Legenda: UM= Umidade; pH= potencial hidrogeniônico; AT= acidez titulável; Brix-SS= sólidos solúveis; VIT.C= Vitamina C; PTN= proteína; PEC= pectina; ACR= Açúcar redutor; ACT=Açúcar total.

Tabela 5- Resumo da análise de variância conjunta para UM; pH; AT; BRUX-SS; VIT.C; PTN; ACR e ACT nas safras de 2015 a 2017.

| FV | GL | QUADRADOS MÉDIOS | | | | | | | | |
|---------|-----|------------------|------------|-------------|------------|-----------|------------|------------|-----------|-----------|
| | | UM | pH | AT | BRUX-SS | VIT.C | PTN | PEC | ACR | ACT |
| ANO | 2 | 70,717*** | 0,76983*** | 0,15664*** | 16,2843*** | 881074*** | 0,8132*** | 102,727*** | 624,07*** | 327,01*** |
| ANO:REP | 6 | 0,718 | 0,01376 | 0,00014 | 0,0152 | 192 | 0,00306 | 0,113 | 0,15 | 0,11 |
| GEN | 22 | 7,293*** | 0,51786*** | 0,069796*** | 6,1248*** | 73096*** | 0,04373*** | 3,816*** | 3,03*** | 6,31*** |
| ANO:GEN | 42 | 2,386*** | 0,13886*** | 0,012167*** | 2,2202*** | 47491*** | 0,00961*** | 1,746*** | 2,37*** | 6,46*** |
| RES | 128 | 0,128 | 0,00738 | 0,000143 | 0,0067 | 70 | 0,00209 | 0,234 | 0,12 | 0,11 |

***significativo pelo teste F em nível de 0,1%. Legenda: UM= Umidade; pH= potencial hidrogeniônico; AT= acidez titulável; °Brix-SS= sólidos solúveis; VIT.C= Vitamina C; PTN= proteína; PEC= pectina; ACR= Açúcar redutor; ACT=Açúcar total.

Tabela 6 – Umidade, pH, acidez, °brix (sólidos solúveis), vitamina C de frutos de genótipos de *Psidium guajava* L. analisados ao longo de três safras (2015, 2016 e 2017).

| VARIÁVEIS | UM | | | pH | | | AT | | | SS- °BRIX | | | VIT.C | | |
|-----------|--------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|----------|----------|----------|-----------|----------|----------|------------|------------|------------|
| | SAFRAS | 2015 | 2016 | 2017 | 2015 | 2016 | 2015 | 2016 | 2017 | 2015 | 2016 | 2017 | 2015 | 2016 | 2017 |
| CLG | | 89,11 c A | 89,63 c A | 87,60 a B | 3,94 e B | 4,25 e A | 0,47 c B | 0,37 e C | 0,59 b A | 6,47 f B | 6,97 f A | 6,90 h A | 475,87 e A | 28,61 i C | 107,78 g B |
| CLM | | 88,95c A | 89,64 c A | 89,60 a A | 4,32 c A | 4,44 d A | 0,40 e B | 0,44 c A | 0,18 f C | 6,93 d B | 7,67 e A | 6,07 l C | 259,3 h A | 165,04 a B | 74,66 o C |
| CIII | | 89,95 b A | 90,22 c A | 87,11 a B | 4,24 d A | 4,29 e A | 0,37 f A | 0,36 e A | 0,24 e B | 6,57 f C | 8,13 d B | 8,47 c A | 281,17 g A | 124,92 c B | 91,55 k C |
| CBLG | | 86,40 f B | 88,45 d A | 86,21 b B | 3,88 e A | 3,90 f A | 0,50 c B | 0,41 d C | 0,58 a A | 8,80 a B | 9,03 a A | 8,5 c C | 594,90 a A | 111,36 c B | 116,49 a B |
| CV | | 89,17 cAB | 89,77 c A | 88,94 a B | 4,23 d B | 4,66 d A | 0,45 d A | 0,37 e B | 0,23 e C | 6,70 e A | 6,03 i C | 6,4 k B | 498,40 d A | 144,65 b B | 99,43 i C |
| CRM | | 88,20 d B | 89,09 c A | 87,82 a B | 4,29 c A | 4,28 e A | 0,39 e B | 0,42 d A | 0,20 f C | 7,60 b B | 9,00 a A | 7,37 f C | 145,47 jA | 140,19 b A | 91,50 l B |
| CVII | | 91,37 a A | 89,89 c B | 88,44 a C | 4,22 d B | 4,77 c A | 0,33 h A | 0,30 f A | 0,20 f B | 5,17 i C | 5,83 i B | 6,57 j A | 21,17 n B | 51,30 f A | 50,61 r A |
| CBRM | | 90,12 b A | 90,55 b A | 87,52 a B | 4,72 a B | 4,93 b A | 0,22 k B | 0,32 f A | 0,10 g C | 7,03 d C | 8,83 b A | 7,50 f B | 110,77 k A | 52,90 f B | 116,24 b A |
| CRMII | | 89,98 b A | 89,86 c A | 88,14 a B | 4,17 d A | 4,20 e A | 0,41 e A | 0,43 c A | 0,42 c A | 6,80 e C | 8,00 d A | 7,00 h B | 483,37 e A | 164,02 a B | 115,80 e C |
| CX | | 89,73 b B | 90,57 b A | 87,56 a C | 4,53 b A | 4,33 e B | 0,32 i B | 0,37 e A | 0,31 d B | 6,07 i C | 6,73 g B | 8,00 d A | 566,00 b A | 133,84 b B | 82,61 n C |
| CXI | | 89,35 c B | 90,59 b A | 88,19 a C | 4,18 d B | 4,31 e AB | 0,28 j B | 0,32 f A | 0,23 e C | 6,2 g B | 5,93 i C | 6,77 i A | 14,47 n C | 109,69 c A | 90,79 m B |
| CXII | | 91,46 a A | 88,36 d B | 88,75 a B | 4,14 d C | 4,33 e B | 0,32 h B | 0,41 d A | 0,19 f C | 6,13 g B | 8,53 c A | 6,03 l B | 384,63 fA | 93,58 d B | 24,82 t C |
| CRG | | 88,85 c B | 89,57 c A | 88,69 a B | 4,23 d B | 4,69 c A | 0,40 e A | 0,38 e A | 0,38 c A | 6,47 f C | 6,87 gA | 7,23 g A | 206,70 iA | 26,52 h C | 115,91 d B |
| CSLG | | 90,38 a A | 89,80 c A | 88,75 a B | 4,31 c A | 4,34 e A | 0,40 e A | 0,35 e B | 0,39 c A | 5,97 h C | 8,43 c A | 6,97 h B | 525,27 c A | 68,72 e C | 116,11 c B |

UM= Umidade; pH= potencial hidrogeniônico; AT= acidez titulável; SS- °Brix= sólidos solúveis; VIT.C= Vitamina C.

*Médias seguidas de mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula por característica na linha, pertencem a um mesmo grupo pelo teste de Skott- Knott e não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey, respectivamente em nível de 5% de significância.

Continuação Tabela 6 – Umidade, pH, acidez titulável, °brix (sólidos solúveis), vitamina C de frutos de genótipos de *Psidium guajava* L. analisados ao longo de três safras (2015, 2016 e 2017).

| VARIÁVEIS | UM | | | pH | | AT | | | SS-°BRIX | | | VIT.C | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|-----------|----------|----------|----------|----------|-----------|------------|------------|------------|
| | SAFRAS | 2015 | 2016 | 2017 | 2015 | 2016 | 2015 | 2016 | 2017 | 2015 | 2016 | 2017 | 2015 | 2016 |
| GEN | | | | | | | | | | | | | | |
| CXVII | 91,05 a A | 90,05 c B | 88,52 a C | 4,41 c A | 4,31 e A | 0,35 g A | 0,32 f B | 0,10 g C | 5,07 i C | 7,73 e A | 6,27 k B | 200,77 Ia | 71,07 e B | 58,19 q B |
| PL | 89,09 c B | 90,12 c A | 85,21 c C | 3,96 e B | 4,49 d A | 0,50 b A | 0,47 b B | 0,47 b B | 6,70 e B | 6,43 h C | 9,03 b A | 68,43 m B | 43,44 g C | 115,75 f A |
| P,S | 88,78 c B | 91,50 a A | 88,06 a C | 4,41 c A | 4,21 e B | 0,40 e A | 0,37 e B | 0,28 d C | 7,00 d A | 5,93 i C | 6,83 h B | 17,13 n C | 34,44 g B | 99,60 h A |
| SC | 88,27 d B | 89,90 c A | 86,43 b C | 3,99 e A | 3,95 f A | 0,53 a A | 0,52 a A | 0,49 b B | 7,03 d B | 7,10 f B | 7,83 e A | 85,60 l A | 72,77 e AB | 58,18 q B |
| SAS | 89,40 c A | 89,87 c A | 87,15 a B | 4,32 c B | 4,69 c A | 0,33 h A | 0,32 f A | 0,20 f B | 7,13 d B | 5,93 i C | 8,03 d A | 215,87 i A | 119,79 c B | 99,22 j C |
| MC | 87,27 e A | 86,54 e B | 84,27 c C | 4,74 a A | 4,78 c A | 0,30 i AB | 0,29 g B | 0,32 d A | 7,40 c C | 8,83 b B | 11,53 a A | 21,43 n C | 68,51 e A | 49,92 s B |
| RX | 88,57 d A | 88,41 d A | 88,71 a A | 4,37 c B | 5,12 a A | 0,27 j A | 0,26 h A | 0,10 g B | 7,57 b B | 8,97 a A | 8,93 b A | 200,00 iA | 90,01 d B | 74,35 p B |

UM= Umidade; pH= potencial hidrogeniônico; AT= acidez titulável; SS- °Brix= sólidos solúveis; VIT.C= Vitamina C.

*Médias seguidas de mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula por característica na linha, pertencem a um mesmo grupo pelo teste de Skott- Knott e não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey, respectivamente em nível de 5% de significância.

Tabela 7 – Proteína, pectina, açúcar redutor e açúcar total de frutos de genótipos de *Psidium guajava* L. analisados ao longo de três safras (2015, 2016 e 2017).

| VARIÁVEIS | | PTN | | | PEC | | | ACR | | | ACT | | |
|-----------|-----|----------|-----------|----------|-----------|----------|----------|----------|----------|-----------|----------|----------|-----------|
| SAFRAS | GEN | 2015 | 2016 | 2017 | 2015 | 2016 | 2017 | 2015 | 2016 | 2017 | 2015 | 2016 | 2017 |
| CLG | | 0,57 c A | 0,55 b A | 0,35 a B | 6,76 a A | 2,00 a C | 4,61 c B | 4,43 d B | 3,80 c B | 8,64 c A | 6,07 e A | 3,86 d B | 6,53 a A |
| CLM | | 0,53 c A | 0,41 c B | 0,28 a C | 4,18 c A | 2,42 a B | 3,23 j B | 4,97 c B | 3,95 c C | 7,94 d A | 6,84 d A | 3,98 d B | 6,77 a A |
| CIII | | 0,48 d A | 0,39 c A | 0,30 a B | 3,29 d A | 1,24 b B | 3,86 g A | 3,85 d B | 4,10 b B | 10,21 b A | 5,43 f B | 3,90 d C | 9,84 a A |
| CBLG | | 0,65 b A | 0,54 b B | 0,48 a B | 4,53 c A | 2,24 a B | 4,63 c A | 7,53 a A | 4,88 a B | 7,22 d A | 9,83 a A | 4,84 b B | 5,09 a B |
| CV | | 0,49 d A | 0,37 c B | 0,27 a C | 5,85 b A | 2,44 a C | 4,75 b B | 3,69 e B | 3,76 c B | 7,86 d A | 4,80 g B | 4,35 c B | 6,64 a A |
| CRM | | 0,56 c A | 0,40 c B | 0,27 a C | 2,63 e B | 2,27 a B | 3,74 h A | 5,67 b B | 4,92 a C | 11,11 a A | 7,94 b B | 4,90 b C | 9,73 a A |
| CVII | | 0,37 e A | 0,41 c A | 0,35 a A | 2,95 e A | 1,61 b B | 3,83 g A | 3,84 d B | 2,98 d C | 8,83 c A | 5,24 f B | 2,90 e C | 9,66 a A |
| CBRM | | 0,44 d A | 0,50 b A | 0,30 a B | 2,47 e B | 0,74 b C | 3,87 g A | 5,45 b B | 3,83 c C | 10,53 a A | 6,86 d B | 4,23 c C | 7,96 a A |
| CRMII | | 0,52 c A | 0,39 c B | 0,27 a C | 6,94 a A | 2,21 a C | 4,51 d B | 4,18 d B | 4,22 b B | 9,24 c A | 5,97 e B | 4,35 c C | 7,83 a A |
| CX | | 0,63 b A | 0,41 c B | 0,39 a B | 3,38 d A | 1,60 b B | 3,05 k A | 4,28 d B | 3,80 c B | 9,40 c A | 4,74 g B | 4,05 d C | 7,22 a A |
| CXI | | 0,51 a C | 0,42 c b | 0,29 a C | 2,91 e B | 1,92 a C | 3,92 g A | 4,93 c B | 3,51 c C | 9,70 b A | 6,28 e B | 3,73 d C | 10,00 a A |
| CXII | | 0,40 e A | 0,35 c AB | 0,30 a B | 3,47 d AB | 2,60 a B | 4,17 f A | 3,33 e C | 4,62 a B | 8,93 c A | 4,13 h C | 4,81 b B | 8,77 a A |
| CRG | | 0,62 b A | 0,57 b A | 0,24 a B | 3,75 d B | 2,14 a C | 4,72 b A | 5,11 c B | 4,33 b C | 9,03 c A | 6,54 d A | 4,47 c B | 6,17 a A |

PTN= proteína; PEC= pectina; ACR= Açúcar redutor; ACT=Açúcar total.

*Médias seguidas de mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula por característica na linha, pertencem a um mesmo grupo pelo teste de Skott- Knott e não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey, respectivamente em nível de 5% de significância.

Continuação da Tabela 7 – Proteína, pectina, açúcar redutor e açúcar total de frutos de genótipos de *Psidium guajava* L. analisados ao longo de três safras (2015, 2016 e 2017).

| VARIÁVEIS | | PTN | | | PEC | | | ACR | | | ACT | | |
|-----------|-----|----------|----------|----------|-----------|----------|----------|----------|----------|-----------|----------|----------|-----------|
| | | 2015 | 2016 | 2017 | 2015 | 2016 | 2017 | 2015 | 2016 | 2017 | 2015 | 2016 | 2017 |
| SAFRAS | GEN | | | | | | | | | | | | |
| CSLG | | 0,52 c A | 0,43 c A | 0,30 a B | 3,53 d B | 1,91 a C | 4,70 b A | 3,37 e C | 4,20 b B | 8,62 c A | 3,91 h B | 4,47 c B | 7,81 a A |
| CXVII | | 0,45 d A | 0,50 b A | 0,29 a B | 2,20 e B | 1,27 b B | 3,56 i A | 3,17 e B | 3,77 c B | 10,41 a A | 4,62 g B | 4,13 d B | 9,37 a A |
| PL | | 0,58 c A | 0,48 b B | 0,37 a C | 2,56 e B | 1,35 b C | 4,60 c A | 4,46 d B | 3,43 c C | 10,86 a A | 6,40 e B | 4,31 c C | 10,81 a A |
| P.S | | 0,57 c A | 0,45 c B | 0,38 a B | 3,06 e B | 1,28 b C | 4,62 c A | 3,31 e B | 2,84 d B | 10,05 b A | 4,64 g B | 2,94 e C | 9,10 a A |
| SC | | 0,48 d A | 0,46 c A | 0,30 a B | 3,37 d B | 1,78 b C | 4,74 b A | 4,81 c B | 4,17 b B | 10,78 a A | 6,52 d B | 4,90 b C | 10,52 a A |
| SAS | | 0,45 d A | 0,27 d B | 0,25 a B | 2,71 e B | 2,12 a B | 4,28 e A | 5,57 b B | 5,26 a B | 10,27 b A | 7,15 c B | 4,81 b C | 9,33 a A |
| MC | | 0,85 aA | 0,67 a B | 0,43 a C | 5,11 b A | 1,58 b C | 3,71 h B | 4,15 d B | 3,28 d C | 10,18 b A | 5,56 f B | 5,51 a B | 14,74 a A |
| RX | | 0,64 b A | 0,41 c B | 0,37 a B | 2,29 e AB | 1,57 b B | 3,03 k A | 3,01 e B | 3,01 d B | 8,96 c A | 7,28 c B | 5,33 a C | 8,30 a A |

PTN= proteína; PEC= pectina; ACR= Açúcar redutor; ACT=Açúcar total.

*Médias seguidas de mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula por característica na linha, pertencem a um mesmo grupo pelo teste de Skott- Knott e não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey, respectivamente em nível de 5% de significância.

Como já dito neste trabalho, a goiaba auxilia no combate às infecções e hemorragias, fortifica os ossos, os dentes e o músculo cardíaco, melhora a cicatrização e o aspecto da pele, retardando o envelhecimento e dá maior resistência física. Dentre as frutas tropicais propícias para o cultivo em território brasileiro, se destaca pela alta quantidade de vitamina C, chegando a possuir cerca de seis vezes mais quando comparados a alguns frutos cítricos tradicionalmente considerados fontes desta vitamina, dentre os quais a acerola, o camu camu e o caju. O fruto possui ainda quantidades elevadas de açúcar (SILVA, et al., 2014).

Na Tabela 8 estão apresentados os valores nutricionais encontrados neste trabalho, notou que todos os genótipos estudados apresentaram boa quantidade de vitamina C e açúcar total e destacou os genótipos CBLG, CBRM, CRMII e PL, como os mais interessantes nutricionalmente por reunirem o maior número de características que atenderam ao Regulamento Técnico Geral para fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade para polpa de fruta, pois atendem a composição estabelecida.

Tabela 8- Comparação das médias da composição físico-química do purê de 21 genótipos de goiaba: Cor: variável de branco a vermelho.

| GENÓTIPOS | SS- °BRIX | PH | AT | VIT. C | ACT |
|-------------------------------|-------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA | | | | | |
| PADRÃO | MÍNIMO 7,00 | 3,50 a 4,2 | MÍNIMO 0,40 | MÍNIMO 40,0 | MÁXIMO 15,0 |
| CLG | - | 4,09 | 0,45 | 197,41 | 5,49 |
| CLM | - | - | - | 166,33 | 5,87 |
| CIII | 7,72 | - | - | 165,88 | 6,39 |
| CBLG | 8,77 | 3,89 | 0,50 | 274,25 | 6,59 |
| CV | - | - | - | 247,48 | 5,26 |
| CRM | 7,98 | - | - | 125,73 | 7,52 |
| CVII | - | - | - | 41,02 | 5,93 |
| CBRM | 7,78 | 4,82 | - | 93,31 | 6,35 |
| CRMII | 7,26 | 4,18 | 0,42 | 254,40 | 6,05 |
| CX | - | - | - | 260,81 | 5,34 |
| CXI | - | 4,24 | - | 71,65 | 6,67 |
| CXII | - | 4,23 | - | 167,67 | 5,90 |
| CRG | - | - | - | 116,37 | 5,73 |
| CSLG | 7,12 | - | - | 236,70 | 5,40 |
| CXVII | - | - | - | 110,00 | 6,04 |
| PL | 7,38 | 4,22 | 0,48 | 75,88 | 7,17 |
| OS | - | - | - | 50,39 | 5,56 |
| SC | 7,32 | - | 0,51 | 72,18 | 7,31 |
| SAS | 7,03 | - | - | 144,96 | 7,10 |
| MC | 9,25 | - | - | 46,62 | 8,60 |
| RX | 8,48 | - | - | 121,46 | 6,97 |

SS- °Brix= sólidos solúveis; pH= potencial hidrogeniônico; AT= acidez titulável; VIT.C= Vitamina C; ACT=Açúcar total.

4 CONCLUSÕES

As características são variáveis e estão sujeitas a interferência, do genótipo, tempo (ano), tratos culturais e condições climáticas, neste trabalho observou que todas as características com o passar dos três anos de estudo sofreram modificações, provavelmente devido a essas interferências.

Na particularidade de cada característica destacou quais genótipos apresentaram melhor ou pior conteúdo. Em relação ao pH os genótipos CBRM e RX são indicados para o consumo *in natura* e os CBLG, CLG, PL e SC mais indicados para indústria.

Em relação à acidez os genótipos SC, PL, CBLG e CLG seriam indicados para o consumo *in natura*, e os genótipos CX, CXI, CXVII, CBRM, RX e MC para a indústria.

Os genótipos CIII, CRM, CBLG, PL, RX e MC apresentaram os maiores teores de BRIX-SS, e os genótipos CV, CVII, CX, CXI, CXII, CVXII, CLM, PS e SAS, apresentaram os menores valores, portanto, um menor índice de velocidade de maturação, e interessantes quando a intenção é a exportação.

Os genótipos CBLG, CX, CSLG, CLM, CRMII e CBRM apresentaram os maiores teores de vitamina C encontrados nos frutos, indicando genótipos interessantes de serem incluídos na alimentação diária humana.

Em relação a PTN, os genótipos, CXI e MC, foram os que apresentaram maior teor de PTN.

Quanto ao conteúdo de pectina os genótipos CLG, CLM, CBLG, CV, CRM, CRMII, CXI, CRG, CSLG e SAS destacaram-se com a maior concentração, portanto genótipos interessantes para as indústrias de fabricação de geleias.

Em relação ao ACR e ACT os genótipos que apresentaram as maiores concentrações foram, (CBLG, SAS, CBRM, CRM e CXII); (CBLG, SAS, CRM, RX e MC), respectivamente.

5 REFERÊNCIAS

AOAC - ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS, **Official methods of the Association of Official Analytical Chemistry**, 11^a ed. Washington: AOAC, p.1115, 1992.

Aoac - ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS, **Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. 18^aed., Gaithersburg, Maryland, 2005.

BIRDI, T.; DASWANI, P.; BRIJESH, S.; TETALI, P.; NATU, A.; ANTIA, N. Newer in sights into the mechanism of action of *Psidium guajava* L, leaves in infectious diarrhoea, **BMC Complementary and Alternative Medicine**, United Kingdom, v.10, n.1, p.1-11, 2010.

CORRÊA, L.C.; SANTOS, C. A. F.; LIMA; G. P. P.; RODRIGUES; M. A.; COSTA; T. P. P. Similaridade genética entre acessos de goiabeiras e araçazeiros baseada em marcadores moleculares AFLP, **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v;33, n. 3, p. 859-867, 2011.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**, 2, ed. rev, e ampl, Lavras: UFLA, 2005,

DAMODARAN, S.; PARKIN, K. L.; FENNEMA, O. R. **Química de alimentos de Fennema**, Porto Alegre: Artmed, p. 900, 2010.

FARAH, A.; MONTEIRO, M. C.; CALADO, V.; FRANCA, A. S.; TRUGO, L. C. Correlation between cup quality and chemical attributes of Brazilian coffee, **Food Chemistry**, London, v. 98, n. 2, p. 373-380, 2006.

FERREIRA; R; M; A;; AROUCHA; E; M; M;; SOUZA; P; A;; QUEIROZ; R; F;; FILHO, F. S. T. P. Ponto de colheita da acerola visando à produção industrial de polpa; **Revista Verde**, v.4, n.2, p. 13–16, 2009.

FRANCO, G. **Tabela de composição química dos alimentos**. 9 ed, Rio de Janeiro: Atheneu Editora, p.307, 1992.

GALLI, J. A.; FISCHER, I. H.; PALHARINI, M. C. A.; MICHELOTTO, M. D. Quantificação de doenças pós-colheita em acessos de goiabeira cultivados em sistema orgânico; **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v.45, n.2, p.225-230, 2015.

GIUNTINI, E. B.; LAJOLO, F. M.; MENEZES, E. W. Composição de alimentos: um pouco de história, **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**, v. 56, n. 3, p. 295-303, 2006.

- GUTIÉRREZ, R. M. P.; MITCHELL, S.; SOLIS, R. V. *Psidium guajava*: Are review of its traditional uses phytochemistry and pharmacology, **Journal of Ethnopharmacology**, Lausanne, v.117, n.1, p. 1-27, 2008.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ, Métodos físico-químicos para análise de alimentos - 4ª edição, 1ª edição digital, (São Paulo: Instituto Adolfo Lutz), 2008.
- LEE, S.K.; KADER, A.A. Preharvest and postharvest factors influencing vitamin C content of horticultural crops, **Postharvest Biology and Technology** v. 20, p. 207-220, 2000.
- LIMA, M. A. C.; ASSIS, J. S.; GONZAGA NETO, L. Caracterização dos frutos de goiabeira e seleção de cultivares na região do Submédio São Francisco, *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.24, n.1, p. 273-276, 2002.
- LIMA, C. A.; FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; COHEN, K. O.; GUIMARÃES, T. G. características físico-químicas, polifenóis e flavonoides amarelos em frutos de espécies de pitaias comerciais e nativas do cerrado, **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 35, n.2, p. 565-570, 2013.
- LOPES, V. C.; MARTINS, M. H. B.; CARVALHO, I. T. Teor de ácido ascórbico e dehidroascórbico em polpas de acerola (*Malpighia glabra* L.) congeladas e comercializadas na cidade do Recife – PE. *B. CEPPA*, v.15, n.1, p.1-8, 1997.
- LUTSENKO, E. A.; CÁRCAMO, J. M.; GOLDEN, D. W. Vitamin C Prevents DNA Mutation Induced by Oxidative Stress. **The Journal of Biological Chemistry**, v. 277, n. 19, p. 16.895-16.899, 2002.
- MAZZAFERA, P.; SOAVE, D.; ZULLO, M. A. T.; GUERREIRO FILHO, O. Oil Content of green beans from some coffee species, **Bragantia**, v.57, n.1, p. 45-48, 1998.
- MUNHOZ, C. L.; SANJINEZ-ARGANDOÑA, E. J.; SOARES-JUNIOR, M. S. Extração de pectina 119 de goiaba desidratada, **Ciência e Tecnologia Alimentos**, v.30, n.1, p. 119-125, 2010.
- OLIVEIRA, A. L. et al., Elemental contents in exotic brazilian tropical fruits evaluated by energy dispersive x-ray fluorescence, **Scientia, Agricola**, v. 63, n. 1, p. 82-84, 2006.
- ÖZKAN, M.; KIRCA, A. CEMEROGLU B. Effects of hydrogen peroxide on the stability of ascorbic acid during storage in various fruit juices, **Food Chem**, n.88, p. 591-597, 2004.
- PAIVA, M. C.; MANICA, I.; FIORAVANÇO, J.; C.; KIST, H.; Caracterização química dos frutos de quatro cultivares e duas seleções de goiabeira, **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.19, n.1, p. 57-63, 1997.

- PIEIDADE, J.; CANNIATTI-BRAZACA, S. G. Comparação entre o efeito do resíduo do abacaxizeiro (caules e folhas) e da pectina cítrica de alta metoxilação no nível de colesterol sanguíneo em ratos, **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.23, n. 2, p. 149-156, 2003.
- POMMER, C. V.; OLIVEIRA, O. F.; SANTOS, C. A. F.; Goiaba: recursos genéticos e melhoramento, Mossoró-RN: **Edufersa**, 2013.
- RAI, M. K.; ASTHANA, P.; JAISWAL, V. S.; JAISWAL, U. Biotechnological advances in guava (*Psidium guajava* L.): recent developments and prospects for further research, **Trees**, v.24, n.1, p.1-12, 2010.
- R CORE TEAM R: A language and environment for statistical computing, R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, URL [https://www,R-project.org/](https://www.R-project.org/). 2016.
- SILVA, D. N.; COSTA, A. N. Plano estratégico de desenvolvimento da agricultura capixaba estudo setorial fruticultura: **novo PEDEAG 2007-2025 / Estudo Setorial Fruticultura**, p. 65, 2007.
- SILVA, W. P. DA.; AIRES, J. E. DE F.; CASTRO, D. S. DE.; SILVA, C. M. D. P. DA S. E; GOMES, J. P. Numerical description of guava osmotic dehydration including shrinkage and variable effective mass diffusivity. **LWT - Food Science and Technology**, v. 59, n. 2, p. 859-866, 2014.
- WILLATS, W. G. T.; KNOX, J. P.; MIKKELSEN, J. D. Pectin: new insights into and old polymers are starting to gel, **Trends in Food Science & Technology**, v. 17, n. 3, p. 97-104, 2006.