



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR
UNIDADE ACADÊMICA DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS
CURSO DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS
CAMPUS POMBAL**

DIEGO GADELHA SOUZA

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA E
QUANTIFICAÇÃO DOS COMPOSTOS BIOATIVOS EM DIFERENTES
PRODUTOS COMERCIAIS À BASE DE VEGETAIS**

**Pombal- PB
2017**

DIEGO GADELHA SOUZA

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA E
QUANTIFICAÇÃO DOS COMPOSTOS BIOATIVOS EM DIFERENTES
PRODUTOS COMERCIAIS À BASE DE VEGETAIS**

Monografia apresentada à Coordenação do Curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Campina Grande, como um dos requisitos para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Alimentos.

Orientadora: Prof^a. Adriana Ferreira dos Santos, Dra. Sc.

**Pombal – PB
2017**

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL DA UFCG

S729a Souza, Diego Gadelha.
Avaliação da qualidade físico-química e quantificação dos compostos bioativo em diferentes produtos comerciais à base de vegetais / Diego Gadelha Souza. – Pombal, 2017.
49 f.

Monografia (Bacharelado em Engenharia de Alimentos) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, 2016.
"Orientação: Profa. Dra. Adriana Ferreira dos Santos".
Referências.

1. Produtos Vegetais – Conservação e Processamento. 2. Doce – Processamento. 3. Polpa de Frutas – Processamento. 4. Hortaliças – Processamento.
I. Santos, Adriana Ferreira dos. II. Título.

CDU 664.8(043)

DIEGO GADELHA SOUZA

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA E
QUANTIFICAÇÃO DOS COMPOSTOS BIOATIVOS EM
DIFERENTES PRODUTOS COMERCIAIS À BASE DE VEGETAIS**

Monografia apresentada à Coordenação
do Curso de Engenharia de Alimentos a
Universidade Federal de Campina
Grande, como um dos requisitos para
obtenção do grau de Bacharel em
Engenharia de Alimentos.

APROVADO EM: 07/03/2017

BANCA EXAMINADORA:

Adriana Ferreira dos Santos

Prof^a. Adriana Ferreira dos Santos, Dra. Sc.
CCTA/UATA/UFCG
Orientadora

Maíra Felinto Lopes

Prof^a. Maíra Felinto Lopes, Dra. Sc.
UATA/CCTA/UFCG
1^o Examinadora

Júlia Medeiros Bezerra

Júlia Medeiros Bezerra, M. Sc.
SENAI SOUSA/PB
2^o Examinadora

**Pombal- PB
2017**

Aos meus familiares, em especial
minha mãe Denise e minha avó
Maria Izabel (*in memoriam*).

Dedico.

AGRADECIMENTOS

À Deus, pelo dom da vida.

A Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), pela oportunidade da formação acadêmica.

Agradeço a minha família, em especial à minha mãe Denise, por ter me proporcionado essa oportunidade, mesmo com todas as dificuldades. E à todos que contribuíram de alguma forma com essa caminhada.

A minha orientadora, Adriana Ferreira dos Santos, pela orientação e pelos conhecimentos ensinados durante esses anos.

A Marlene e Júlia por toda a ajuda em laboratório no ensinamento das análises.

Aos professores do CCTA, por todos os ensinamentos durante o curso.

A Júlia e professora Maíra por terem aceitado participar da banca examinadora e contribuir com a melhoria desse trabalho.

Aos colegas e amigos: Amanda, Andréia, Deocleciano, Flávia, Ícaro, Jaqueline, Mahyara, Jaízia, Thiago, Yaroslávia, Reynaldo, Matheus.

Aos técnicos de laboratório do CCTA, Wélida, Fabíola, Jeanne, Climene, Everton, Emanuel pelas contribuições diretas ou indiretas para a realização desse trabalho.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para este momento. Muito obrigado!

SOUZA, D. G. **Avaliação da qualidade físico-química e quantificação dos compostos bioativos em diferentes produtos comerciais à base de vegetais.** 2017. 49p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Alimentos) – Universidade Federal de Campina Grande, Pombal-PB, 2017.

RESUMO

O processamento de frutas e hortaliças em novos produtos, além de ser uma forma de diminuição das perdas destes *in natura*, também proporcionam a conservação e consumo fora do período de safra. É importante que os produtos cheguem ao mercado atendendo aos parâmetros de qualidade e a demanda crescente da população por produtos com mais nutrientes. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar características físico-químicas e quantificar os compostos bioativos em marcas comerciais de doce em massa (goiaba e banana), polpa de fruta (acerola e goiaba) e extrato de tomate. O experimento foi instalado em um delineamento inteiramente casualizado, com os resultados submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de *Tukey* ($p < 0,05$). As análises físico-química e quantificação de compostos bioativos dos produtos comerciais foram realizadas em quadruplicatas, sendo os resultados expressos em média geral \pm desvio-padrão. Em relação aos doces em massa de goiaba, a Marca 1 destacou-se pela relação SS/AT (123,4) e compostos fenólicos (188,01 mg.100g⁻¹ de ácido gálico). Para o doce em massa de banana, a Marca 3 apresentou 159,2 de relação SS/AT. Para polpa de acerola, a Marca 3 não atingiu valores adequados para SS (4,3%) e a Marca 4 destacou-se pela concentração de ácido ascórbico (1492,63 mg.100g⁻¹) e compostos fenólicos (1137,52 mg.100g⁻¹ de ácido gálico). Para o extrato de tomate, a Marca 3 apresentou 19,8 de relação SS/AT. A Marca 1 destacou-se pela concentração de carotenoides (10,57 µg.100g⁻¹) e compostos fenólicos (50,65 mg.100g⁻¹ de ácido gálico). Conclui-se que: para o doce em massa de goiaba (Marca 1), para doce em massa de banana (Marca 4), para polpa de acerola (Marca 4), para polpa de goiaba (Marca 2) e para extrato de tomate (Marca 1) foram as marcas que apresentaram os melhores resultados.

Palavras-chave: doce em massa, polpa, extrato, compostos bioativos.

SOUZA, D. G. **Physical-chemical quality evaluation and quantification of bioactive compounds in different vegetable commercial products.** 2017. 49p. Completion of Course Work (Bachelor's Degree in Food Engineering) – Federal University of Campina Grande, Pombal-PB, 2017.

ABSTRACT

The processing of fruits and vegetables into new products, as well as a way of reducing losses in nature, also provide conservation and consumption for the harvest period. It is important that products reach the market by meeting the quality parameters and the growing demand of the population for products with more nutrients. In this way, the objective of this work was to evaluate physico-chemical characteristics and to quantify the bioactive compounds in commercial brands of sweet in bulk (guava and banana), fruit pulp (acerola and guava) and tomato extract. The experiment was installed in a completely randomized design, with the results submitted to analysis of variance and the means compared by the Tukey test ($p < 0.05$). The physico-chemical and quantification of bioactive compounds of the commercial products were performed in quadruplicates, the results being expressed as general mean \pm standard deviation. In relation to sweets in bulk of guava, Brand 1 was distinguished by the ratio SS/AT (123.4) and phenolic compounds (188.01 mg.100g⁻¹ gallic acid). For the sweet in bulk of banana, Mark 3 presented 159.2 SS/AT ratio. For acerola pulp, Brand 3 did not reach adequate values for SS (4.3%) and Brand 4 was highlighted by the concentration of ascorbic acid (1492.63 mg.100g⁻¹) and phenolic compounds (1137.52 mg .100g⁻¹ gallic acid). For the tomato extract, Mark 3 presented 19.8 SS/AT ratio. Mark 1 was highlighted by the concentration of carotenoids (10.57 μ g.100g⁻¹) and phenolic compounds (50.65 mg.100g⁻¹ gallic acid). It was concluded that: for sweet in bulk of guava (Brand 1), for sweet in bulk of banana (Brand 4), for acerola pulp (Brand 4), for guava pulp (Brand 2) and for tomato extract (Mark 1) were the brands that presented the best results.

Keywords: sweet in bulk, pulp, extract, bioactive compounds.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Valores médios da avaliação físico-química em doce em massa de goiaba de quatro marcas comerciais diferentes.....	15
Tabela 2. Valores médios da avaliação físico-química em doce em massa de banana de quatro marcas comerciais diferentes.....	15
Tabela 3. Valores médios da avaliação físico-química em polpa de acerola de quatro marcas comerciais diferentes.....	17
Tabela 4. Valores médios da avaliação físico-química em polpa de goiaba de quatro marcas comerciais diferentes.....	17
Tabela 5. Valores médios da avaliação físico-química em extrato de tomate de quatro marcas comerciais diferentes.....	19
Tabela 6. Valores médios da avaliação de compostos bioativos em doce em massa de goiaba de quatro marcas comerciais diferentes.....	21
Tabela 7. Valores médios da avaliação de compostos bioativos em doce em massa de banana de quatro marcas comerciais diferentes.....	21
Tabela 8. Valores médios da avaliação de compostos bioativos em polpa de acerola de quatro marcas comerciais diferentes.....	23
Tabela 9. Valores médios da avaliação de compostos bioativos em polpa de goiaba de quatro marcas comerciais diferentes.....	23
Tabela 10. Valores médios da avaliação de compostos bioativos em extrato de tomate de quatro marcas comerciais diferentes.....	25

LISTA DE ANEXOS

Tabela 1A. Análise de variância para dados de SS, Acidez Titulável, pH, Umidade e Cinzas de doce em massa de goiaba.....	35
Tabela 2A. Análise de variância para dados de SS, Acidez Titulável, pH, Umidade e Cinzas de doce em massa de banana.....	35
Tabela 3A. Análise de variância para dados de SS, Acidez Titulável, pH, Umidade e Cinzas de polpa de acerola.....	36
Tabela 4A. Análise de variância para dados de SS, Acidez Titulável, pH, Umidade e Cinzas de polpa de goiaba.....	36
Tabela 5A. Análise de variância para dados de SS, Acidez Titulável, pH, Umidade e Cinzas de extrato de tomate.....	37
Tabela 6A. Análise de variância para dados de Ácido Ascórbico, Carotenoides, Antocianinas, Flavonoides e Compostos Fenólicos de doce em massa de goiaba.....	37
Tabela 7A. Análise de variância para dados de Ácido Ascórbico, Carotenoides, Antocianinas, Flavonoides e Compostos Fenólicos de doce em massa de banana.....	38
Tabela 8A. Análise de variância para dados de Ácido Ascórbico, Carotenoides, Antocianinas, Flavonoides e Compostos Fenólicos de doce em polpa de acerola.....	38
Tabela 9A. Análise de variância para dados de Ácido Ascórbico, Carotenoides, Antocianinas, Flavonoides e Compostos Fenólicos de doce em polpa de goiaba.....	39
Tabela 10A. Análise de variância para dados de Ácido Ascórbico, Carotenoides, Antocianinas, Flavonoides e Compostos Fenólicos de doce em extrato de tomate.....	39

SUMÁRIO

RESUMO.....	vi
ABSTRACT.....	vii
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. OBJETIVOS.....	3
2.1. Geral.....	3
2.2. Específicos.....	3
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	4
3.1. Aspectos gerais: produtos hortícolas.....	4
3.2. Processamento de alimentos.....	5
3.3. Atributos de qualidade.....	6
3.4. Compostos bioativos.....	7
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	10
4.1. Obtenção da matéria-prima e instalação do experimento.....	10
4.2. Avaliações.....	10
4.2.1. Avaliações físico-química.....	10
4.2.2. Avaliação dos compostos bioativos.....	11
4.3. Delineamento experimental e análise estatística.....	12
5. RESULTADO E DISCUSSÃO.....	13
5.1. Avaliação físico-química.....	13
5.2. Avaliação dos compostos bioativos.....	20
6. CONCLUSÕES.....	26
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	27
ANEXOS.....	34

1. INTRODUÇÃO

A produção de alimentos é um dos pilares da economia mundial, seja por sua abrangência e essencialidade, seja pela rede de setores direta e indiretamente relacionados, como o agrícola, o de serviços e o de insumos, de aditivos, de fertilizantes, de agrotóxicos, de bens de capital e de embalagens (GOUVEIA, 2006; SWINNEN, 2010).

Os produtos hortícolas são componentes essenciais da dieta humana e há uma evidência considerável dos benefícios de saúde e nutricionais associados ao seu consumo (ABADIAS et al., 2008). As frutas e hortaliças são altamente perecíveis, perdendo seu valor de comércio *in natura*, sendo o processamento em diversos produtos uma alternativa para a redução das perdas e também uma forma de conservação.

O processamento de frutos, quando fundamentado nas demandas do mercado, pode ser uma boa ferramenta para o aproveitamento das potencialidades da fruticultura, pois permite transformar produtos perecíveis em armazenáveis (DAMIANI, 2011).

Doce em massa ou pasta, é o produto resultante do processamento adequado das partes comestíveis desintegradas de vegetais com açúcares, com ou sem adição de água, pectina, ajustador de pH e outros ingredientes e aditivos permitidos pela legislação, até uma consistência apropriada, sendo finalmente, acondicionado de forma a assegurar sua perfeita conservação (BRASIL, 1978).

Polpa de fruta é o produto não fermentado, não concentrado, não diluído, obtida de frutos polposos, através de processo tecnológico adequado, com um teor mínimo de sólidos totais, proveniente da parte comestível do fruto (BRASIL, 2000). A qualidade de polpas de fruta comercializadas é regulamentada pela Instrução Normativa de Nº 01 de 07 de janeiro de 2000 que determina os Padrões de Identidade e Qualidade.

Segundo a resolução nº 12 da ANVISA, extrato de tomate é o produto resultante da concentração da polpa de frutos maduros e sãos do tomateiro *Solanum lycopersicum* por processo tecnológico adequado (BRASIL, 1978).

A banana constitui-se uma importante fruta, não apenas por seu elevado valor nutritivo, com excelente aceitação para o consumo *in natura* e grande aplicação

industrial, como também porque pode se desenvolver e produzir satisfatoriamente mesmo em condições adversas (MARTINS, 2009).

A goiaba é um dos frutos de maior importância nas regiões tropicais, sendo muito apreciada pelas suas características sensoriais, que lhe conferem sabor e aroma característicos e também pelo seu elevado valor nutricional, apresentando excelente aceitação para o consumo *in natura*, bem como para a aplicação industrial (MENEZES et al., 2009).

A acerola se destaca pelo seu alto teor de vitamina C, sendo também rica em outros nutrientes como carotenoides, tiamina, riboflavina e niacina (ASSIS et al., 2001).

O tomate é um alimento rico em compostos bioativos, como vitaminas A e C, compostos fenólicos e o licopeno considerados importantes antioxidantes que atuam na prevenção de diversas doenças como o câncer e doenças cardiovasculares, sendo considerado um alimento funcional (VIEIRA, 2016).

Além de se adequarem aos padrões exigidos pela legislação vigente, é importante que as indústrias alimentícias se voltem para o aumento da composição funcional de seus produtos, que além de nutrir exercem outras funções no organismo e atualmente são motivos de atenção por parte dos consumidores.

2. OBJETIVOS

2.1. Geral

Avaliar a qualidade e quantificar os compostos bioativos presentes em diferentes marcas comerciais de doce em massa, polpa de fruta e extrato de tomate.

2.2. Específicos

- Determinar as características físico-químicas de diferentes marcas comerciais de doce em massa, polpa de fruta e extrato de tomate;
- Quantificar a presença de compostos bioativos nas diferentes marcas comerciais de doce em massa, polpa de fruta e extrato de tomate;
- Identificar a marca comercial de doce em massa, polpa de fruta e extrato de tomate que se destaca em apresentar maior valor agregado quanto aos parâmetros de qualidade avaliados.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1. Aspectos gerais: produtos hortícolas

Frutas e hortaliças são importantes componentes de uma dieta saudável e seu consumo em quantidade adequada pode reduzir o risco de doenças cardiovasculares e alguns tipos de câncer (LOCK et al., 2005)

A banana (*Musa spp.*) é um fruto que possui um excelente consumo no mundo, e em muitos países tropicais de forma *in natura* (BORGES; SOUZA, 2009). É extremamente rica em potássio, carboidratos e fibras solúveis, além de conter fósforo, cálcio, magnésio e vitaminas A, B e C. Destaca-se também pelo elevado teor de açúcares, pela multiplicidade de uso, excelente sabor e ampla aceitação entre todas as faixas etárias e níveis sociais (EMBRAPA, 2009). Sua composição e valor nutricional podem ser influenciados pelo local de cultivo, condições climáticas, tratos culturais, nutrição, manejo de pragas e doenças, colheita e variedade utilizada (GODOY, 2010).

A goiaba encontra-se em posição de destaque entre as frutas nativas, sendo uma das mais cultivadas no Brasil, o que demonstra sua grande importância, seja para o consumo *in natura*, seja para o processamento industrial (SOUZA, 2011), como na produção de sucos, néctares, polpas, geleias, iogurtes, gelatinas e compotas.

A acerola (*Malpighia emarginata D.C.*), também conhecida por cereja-das-antilhas, tem sua origem nas ilhas do Caribe, norte da América do Sul e América Central (MATSUURA; ROLIM, 2002). Possui fitoquímicos, muitos dos quais com importância fisiológica, a exemplo das antocianinas e dos carotenoides, além de ser composta nutricionalmente de elevado conteúdo de vitamina C, presente na sua polpa, que a destaca sobre as demais frutas pela possibilidade de processamento/industrialização e armazenamento com a manutenção de valores nutricionais ainda elevados (GOMES et al., 2004).

O tomate é uma hortaliça que faz parte, diariamente, da dieta alimentar da maioria da população brasileira. Dentre as hortaliças, é uma das culturas mais importantes, não apenas em produção, mas também em valor sócio-econômico sendo a mais industrializada, empregando grandes contingentes de mão-de-obra, com um

mercado de derivados que explora principalmente a produção de extratos, molhos prontos e catchup (KROSS et al., 2001).

3.2. Processamento de alimentos

A industrialização de produtos alimentícios visa à obtenção de produtos com características sensoriais e nutricionais próximas ao *in natura* e que sejam seguros sob o ponto de vista microbiológico. É fundamental que estes produtos apresentem qualidade, visando não apenas atender aos padrões estabelecidos pela Legislação Brasileira, mas também, às exigências do mercado consumidor (GAVA, 2008).

Um dos objetivos do processamento de alimentos é minimizar ao máximo as reações que geram uma diminuição do valor nutritivo e de outros atributos de qualidade dos alimentos. Procurando atender a esse problema, vários estudos estão sendo realizados com o intuito de aperfeiçoar as técnicas que hoje são utilizadas para preservação e processamento de frutas.

Para se ter a melhoria nos sistemas de processamento, é necessário entender as reações físicas e químicas que ocorrem durante a transformação da fruta *in natura* em produtos derivados, tais como doce cremoso e em massa, extratos e polpas de frutas.

O preparo de doces é uma das formas de conservação de frutos mais requerido pelo mercado, com o emprego do uso de calor e também pela concentração de açúcar, com alterações da pressão osmótica e, com isso, aumentando a vida útil do produto (KROLOW, 2005). Em termos de mercado brasileiro, os doces em massa de banana e goiaba são bastante consumidos, estando entre os preferidos pela classe média e pela de menor poder aquisitivo.

A conservação de frutas na forma de polpas, sucos e outros produtos foram desenvolvidos para aumentar a oferta das mesmas e para a utilização dos excedentes de produção (BRUNINI et al., 2002).

Entre os principais produtos derivados do tomate, o extrato concentrado e os molhos prontos são os mais consumidos pelo mercado consumidor e estes são obtidos a partir do fruto inteiro ou em pedaços. A diversificação dos produtos vem ocorrendo de forma a adequá-los às necessidades do consumidor, sendo os produtos

mais concentrados substituídos pelos sucos temperados e molhos condimentados, contendo tomate em cubos ou triturado (CARVALHO; PAGLIUCA, 2007).

O processamento de vegetais em produtos comerciais tem um grande valor econômico e social, evitando o desperdício e minimizando as perdas provenientes de sua comercialização *in natura*, além de propiciar o consumo de determinadas frutas e hortaliças fora do seu período de safra e local de produção.

3.3. Atributos de qualidade

Os alimentos, industrializados ou não, mantêm-se em constante atividade biológica, manifestada por alterações de natureza química, física, físico-química, microbiológica ou enzimática, as quais influenciam na perda da qualidade (SARANTÓPULOS, 2001). Estas alterações podem ser influenciadas por fatores externos, como luz, temperatura de armazenamento e tipo de embalagem utilizada, afetando a sua vida-de-prateleira (MESQUITA, 2011).

A caracterização física e química das frutas e a quantificação de componentes bioativos são importantes para o conhecimento do valor nutricional, e do ponto de vista comercial, para agregar valor e qualidade ao produto final (YAHIA, 2010).

Segundo Pereira (2014), alguns atributos da composição química das frutas, como ácido ascórbico, sólidos solúveis, acidez titulável e cor são utilizados como parâmetros de aferição da qualidade das mesmas.

Dentre os diversos componentes dos frutos, os sólidos solúveis desempenham um papel primordial para a sua qualidade, devido a sua influência nas propriedades termofísicas, químicas e biológicas da fruta. Na indústria, a análise dos sólidos solúveis tem grande importância, no controle dos ingredientes a serem adicionados ao produto e na qualidade final (COSTA et al., 2004). De acordo com Pereira (2014), os sólidos solúveis são todas as substâncias sólidas que se encontram dissolvidas em um determinado solvente. Como a maior parte dos sólidos solúveis são açúcar, sua medida é referência para o teor de açúcar que contém na fruta.

A cor é um importante fator para a aceitação dos produtos pelos consumidores devido à correlação visual direta entre frescor e sabor (CHUÁ et al., 2000). Segundo Bobbio e Bobbio (2001), a aparência de um alimento concorre sobremaneira para a

sua aceitabilidade, razão pela qual a cor talvez seja a propriedade mais importante dos alimentos, tanto dos naturais como dos processados.

A cor pode ser utilizada como um índice de transformações naturais de alimentos frescos ou de mudanças ocorridas durante o processamento industrial, sendo assim, um importante parâmetro de qualidade (SATO et al., 2005).

A determinação da acidez pode fornecer um dado valioso na apreciação do estado de conservação de um produto alimentício. Um processo de decomposição, seja por hidrólise, oxidação ou fermentação, altera quase sempre a concentração dos íons de hidrogênio (AQUINO, 2013).

O teor de ácidos de um fruto é dado pela Acidez Titulável (AT), medida num extrato da fruta, por titulação com hidróxido de sódio de todos os ácidos presentes (KLUGE, 1997). Pode ser expressa em ml de solução molar por cento ou em gramas do componente ácido principal (AQUINO, 2013).

São numerosos os compostos ácidos, os quais também apresentam natureza química variada, os mais abundantes entre frutas são o cítrico e o málico havendo predominância de outros de acordo com a espécie (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

3.4. Compostos bioativos

As frutas e hortaliças contêm muitos compostos com potencial atividade antioxidante, como vitaminas C e E, carotenoides, clorofilas e uma variedade de antioxidantes fitoquímicos como compostos fenólicos simples, glicosídeos e flavonoides que contribuem para os efeitos benéficos destes alimentos à saúde humana (PELLEGRINI et al., 2007).

O ácido ascórbico é um composto com atividade antioxidante encontrado principalmente nas frutas cítricas, hidrossolúvel, não sintetizado pelo homem e que é capaz de inibir a atividade de radicais livres e regenerar a vitamina E (OLIVEIRA, 2008). Os seres humanos não são capazes de sintetizar a vitamina C, sendo necessário obter este nutriente através da alimentação (SPÍNOLA et al., 2011).

Na indústria de alimentos o ácido ascórbico também tem sua importância como agente antioxidante na conservação de alimentos, agindo de forma direta com o oxigênio livre, formando o ácido deidroascórbico e eliminando o suprimento de oxigênio disponível para reações de oxidação de constituintes sensíveis do alimento.

Atua também na regeneração de antioxidantes, além de funcionar sinergicamente com os agente complexantes, ou, na redução de produtos indesejáveis da oxidação (ARAÚJO, 2004).

Os carotenoides são pigmentos lipossolúveis naturais com variação de cor entre o amarelo e o vermelho escuro, estando presente em diversas frutas e vegetais. (ALMEIDA et al., 2011; LU et al., 2011). Os carotenoides tem recebido considerável atenção devido sua ampla aplicabilidade no desenvolvimento de alimentos como corantes naturais, no organismo humano como pró-vitamina A, e principalmente como antioxidantes em sistemas lipídicos (SILVA; NAVES, 2001).

Os fenóis são metabólitos secundários exclusivos de plantas, cuja função está relacionada com a pigmentação e proteção contra patógenos e predadores. Existem mais de 10.000 diferentes compostos fenólicos, variando do mais simples ao mais complexo, e sua análise e características são indicativos de sua grande diversidade na natureza (VÁZQUEZ et al., 2015).

Os compostos fenólicos das plantas, em particular os ácidos fenólicos, os taninos e os flavonoides são conhecidos como potenciais antioxidantes. A atividade antioxidante dos compostos fenólicos advém da capacidade de atuarem como sequestradores de elétrons, devido a suas propriedades redutoras; agentes doadores de hidrogênio ou elétrons; supressores de oxigênio singlete; e queladores de metais (OH et al., 2013).

Os flavonoides são estruturas polifenólicas de baixo peso molecular encontradas naturalmente nos vegetais. Estes são os responsáveis pelo aspecto colorido das folhas e flores, podendo estar presentes em outras partes das plantas. Ao ser consumido protege o organismo do dano produzido por agentes oxidantes como os raios ultravioletas, poluição ambiental, substâncias químicas presentes nos alimentos, estresses, dentre outros (VOLP et al., 2008). Os flavonoides compõem uma ampla classe de substâncias de origem natural, cuja síntese não ocorre na espécie humana. Entretanto, tais compostos possuem uma série de propriedades farmacológicas que os fazem atuarem sobre os sistemas biológicos (LOPES et al., 2003).

As antocianinas são pigmentos instáveis encontrados somente em vegetais e apresentam cores que podem variar de vermelho intenso ao violeta e azul. Pode ocorrer degradação durante a extração do vegetal, processamento e estocagem de

alimentos, sendo influenciada por fatores como: pH, temperatura, enzimas, ácido ascórbico, oxigênio, dióxido de enxofre, íons metálicos (RIBEIRO; SERAVALLI, 2007).

4. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar (CCTA), Unidade Acadêmica de Tecnologia de Alimentos (UATA) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), no Laboratório de Tecnologia de Produtos de Origem Vegetal (LTPOV) em Pombal-PB, localizada na Microrregião do Sertão Paraibano.

4.1. Obtenção da matéria-prima e instalação do experimento

Foram adquiridos produtos comerciais à base de vegetais de marcas diferentes nos mercados locais (Pombal-PB) e circunvizinhos (Patos-PB). Dentre os produtos comerciais à base de vegetais, foram avaliados: doce em massa nos sabores goiaba e banana (4 marcas), polpas nos sabores acerola e goiaba (4 marcas) e extrato de tomate (4 marcas).

Após a compra dos produtos, estes foram transportados para o Laboratório de Tecnologia de Produtos de Origem Vegetal da Unidade Acadêmica de Tecnologia de Alimentos da UFCG, em Pombal-PB para as avaliações. Na instalação do experimento, um grupo de 4 marcas comerciais/produtos/sabores foram submetidos a avaliações física, físico-químicas e de compostos bioativos.

Foram realizadas avaliações físico-químicas: conteúdo de Sólidos Solúveis, Acidez Titulável, pH, relação SS/AT, umidade e cinzas. Para a identificação de compostos biologicamente ativos foram realizadas avaliações de: ácido ascórbico, carotenoides totais, flavonoides, antocianinas e compostos fenólicos.

4.2. Avaliações

4.2.1. Avaliação Físico-Química:

Sólidos Solúveis (%): determinados com refratômetro digital (KRÜSS-OPTRONIC, HAMBURGO, ALEMANHA), segundo AOAC (2005).

Acidez Titulável (%): por titulometria com NaOH 0,1N, segundo Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2008), utilizando de 1 a 5g da amostra, adicionado de 50mL

de água destilada e 2 gotas de indicador fenolftaleína 1%, sendo o resultado expresso em ácido cítrico.

Relação SS/AT: relação entre os valores de sólidos solúveis e acidez titulável.

pH: determinado com potenciômetro digital (HANNA, SINGAPURA), conforme técnica da Association of Official Analytical Chemists - AOAC (2005).

Umidade (%): determinado por secagem direta em estufa à 105 °C, utilizando 5g da amostra até obter peso constante, conforme técnica do Instituto Adolfo Lutz (2008).

Cinzas (%): seguindo metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (2008), realizado por incineração direta em mufla a 550 °C após a carbonização da matéria orgânica.

4.2.2. Avaliação dos Compostos Bioativos

Ácido Ascórbico (mg.100g⁻¹): o conteúdo de ácido ascórbico foi determinado pelo método de Tillmans, segundo Carvalho et al. (1990). Cerca de 1g da amostra foi diluída em 50 mL de ácido oxálico 0,5%, homogeneizada por 1 minuto e em seguida titulada com solução de 2,6 diclorofenolindofenol (DFI) 0,2% até mudança de coloração.

Carotenoides Totais (µg.g⁻¹): foram determinados de acordo com Lichtenthaler (1987). Cerca de 1g de amostra foi macerada com 0,2g de carbonato de cálcio (CaCO₃) e 5mL de acetona (80%) gelada, em ambiente escuro. Em seguida, as amostras foram centrifugadas a 10°C e 3.000 rpm por 10 minutos e os sobrenadantes foram lidos em espectrofotômetro nos comprimentos de onda de 646, 663 e 470nm.

Flavonoides e Antocianinas (mg.100g⁻¹): as determinações seguiram a metodologia de Francis (1982). Cerca de 1g de amostra foi macerada com 10 mL de solução extratora de etanol 95% mais HCl 1,5 N na proporção 85:15 (v/v). Em seguida, transferidas para tubos (envoltos com papel alumínio) e deixados em repouso por 24 horas na geladeira. As amostras foram filtradas em papel de filtro e

as leituras foram realizadas em espectrofotômetro a 374 nm para os flavonoides e 535 nm para as antocianinas.

Polifenóis Extraíveis Totais (mg.GAE.100g⁻¹): foram estimados de acordo com o método de Folin-Ciocalteu descrito por Waterhouse (2012). Foram pesadas aproximadamente 1 g das amostras, diluídas em água e acrescidas de 0,125 mL do reagente Folin-Ciocalteu, seguido de agitação e repouso por 5 minutos. Foram utilizadas alíquotas distintas para os produtos e marcas analisadas. Logo após o tempo de reação, foram adicionados 0,250 mL de carbonato de sódio 20%, seguida de nova agitação e repouso em banho-maria a 40°C por 30 minutos. A curva padrão foi preparada com ácido gálico e as leituras foram realizadas em espectrofotômetro a 765 nm.

4.3. Delineamento experimental e análise estatística

Foram coletados 3 produtos comerciais diferentes à base de vegetais (doce em massa, polpa e extrato) com 4 repetições. Para os doces em massa e polpas as amostras foram representadas por 4 marcas/2 sabores/4 repetições, sendo os sabores avaliados independentemente. Para o extrato de tomate as amostras foram representadas por 4 marcas/4 repetições.

O experimento foi instalado em um delineamento inteiramente casualizado e os resultados foram submetidos à análise de variância, detectando significância para o teste F, os dados foram submetidos ao teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade, utilizando o programa computacional Assistat 7.7 beta (SILVA; AZEVEDO, 2009).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. Avaliação físico-química

Na Tabela 1 encontram-se os valores das avaliações físico-químicas do doce em massa de goiaba, onde os valores encontrados para SS não diferiram estatisticamente, apresentando médias entre 73,7% (Marca 4) e 75,3% (Marca 1). Estando, dentro dos padrões estabelecidos pela legislação brasileira, que exige um valor mínimo de 65% nos teores de sólidos solúveis (BRASIL, 1978).

A acidez não diferiu estatisticamente entre as marcas, ficando abaixo dos valores encontrados por Alves et al. (2012) na avaliação de três marcas comerciais de goiabada, que foram entre 0,85 a 0,93% de ácido cítrico. Os valores de pH determinados variaram entre 3,57 (Marca 3) e 3,88 (Marca 2). Valores de pH abaixo de 4,0 acarretam numa menor proliferação microbiana, garantindo maior segurança ao produto. A relação SS/AT representa a palatabilidade e está relacionada com o sabor do produto nas marcas avaliadas. O maior valor da relação SS/AT foi encontrado na Marca 1 (123,4), significando um gosto mais doce em relação as demais marcas avaliadas.

Os valores encontrados para umidade foram significativos estatisticamente, com a Marca 4 e Marca 2 apresentando os maiores valores, com 38,36 e 37,55%, respectivamente. Valores menores foram observados por Peçanha et al. (2006) para goiabada tipo cascão, que encontrou resultados entre 14,92 e 24,47%. O resultado encontrado para cinzas foi estatisticamente significativo, com a Marca 1 obtendo o melhor valor (0,63%) e a Marca 4 o menor valor (0,47), esses ainda maiores ao encontrado por Freda (2014), quando avaliou doce de goiaba e encontrou resultados de cinzas de 0,42%.

Na Tabela 2 encontram-se os valores médios para as avaliações físico-químicas do doce em massa de banana. Em relação ao SS, as marcas diferiram entre si estatisticamente, variando entre 67,0% (Marca 2) e 77,2% (Marca 1), valores próximos aos encontrados por Godoy et al. (2009) que avaliando bananadas comerciais encontraram resultados entre 70 e 82,6%. A Marca 4 apresentou os maiores valores para acidez (0,70% de ácido cítrico), diferindo das demais marcas.

Melo (2012) observou valor maior (1,8% de ácido cítrico) em bananada sem adição de açúcar. Para pH, os resultados variaram entre 3,88 (Marca 3) e 4,47 (Marca 2), e segundo a RDC nº 272 da ANVISA, o valor de pH de formulações a base de frutas (não estabilizados com líquido de cobertura acidificado) deve ser abaixo de 4,5 (BRASIL, 2005).

Na relação SS/AT houve diferença estatística entre as marcas analisadas. Onde a Marca 4 apresentou os menores resultados (98,0), enquanto a Marca 3 apresentou os maiores resultados (159,2), podendo ser considerada a marca com a palatabilidade mais agradável.

Em relação a umidade, os resultados variaram entre 31,95% (Marca 1) a 38,40% (Marca 2), valores superiores aos encontrados por Godoy (2010) avaliando doce de banana elaborados com frutos de diferentes variedades, que ficaram entre 14,18 e 17,60% de umidade. As cinzas encontradas nos doces em massa de banana diferiram estatisticamente, com uma variação entre 0,52% (Marcas 1 e 3) e 0,73% (Marca 2).

Tabela 1. Valores médios da avaliação físico-química em doce em massa de goiaba de quatro marcas comerciais diferentes

Amostras	SS	Acidez Titulável (% ác. Cítrico)	pH	SS/AT	Umidade (%)	Cinzas (%)
Marca 1	75,3 ± 0,99 a	0,67 ± 0,14 a	3,68 ± 0,10 b	123,4 ± 10,29 a	30,33 ± 2,26 b	0,63 ± 0,02 a
Marca 2	73,8 ± 0,92 a	0,73 ± 0,12 a	3,88 ± 0,92 a	108,8 ± 12,53 ab	37,55 ± 1,09 a	0,55 ± 0,05 b
Marca 3	74,4 ± 1,04 a	0,64 ± 0,03 a	3,57 ± 0,06 b	115,6 ± 5,58 ab	32,44 ± 0,34 b	0,55 ± 0,02 b
Marca 4	73,7 ± 0,54 a	0,73 ± 0,06 a	3,85 ± 0,05 a	101,3 ± 7,87 b	38,36 ± 2,00 a	0,47 ± 0,03 c

Médias seguidas por uma mesma letra, na mesma coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Tabela 2. Valores médios da avaliação físico-química em doce em massa de banana de quatro marcas comerciais diferentes

Amostras	SS	Acidez Titulável (% ác. Cítrico)	pH	SS/AT	Umidade (%)	Cinzas (%)
Marca 1	77,2 ± 0,45 a	0,59 ± 0,03 b	4,08 ± 0,06 b	127,6 ± 0,78 b	31,95 ± 1,55 c	0,52 ± 0,03 b
Marca 2	67,0 ± 0,65 d	0,59 ± 0,06 b	4,47 ± 0,01 a	109,5 ± 5,75 c	38,40 ± 1,16 a	0,73 ± 0,04 a
Marca 3	76,2 ± 0,05 b	0,49 ± 0,02 c	3,88 ± 0,06 c	159,2 ± 4,59 a	34,89 ± 1,16 bc	0,52 ± 0,04 b
Marca 4	68,4 ± 0,50 c	0,70 ± 0,01 a	4,08 ± 0,14 b	98,0 ± 1,69 d	37,67 ± 2,25 ab	0,68 ± 0,07 a

Médias seguidas por uma mesma letra, na mesma coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Na Tabela 3, encontram-se os resultados obtidos para as avaliações físico-químicas em polpa de acerola. Os SS diferiram estatisticamente entre si, sendo que a Marca 3 apresentou 4,3%, valor menor que os 5,5%, valor mínimo exigido pelo Ministério da Agricultura e do Abastecimento (MAPA) através da Instrução Normativa nº 01. (BRASIL, 2000). As demais marcas apresentam-se dentro do padrão, com 6,8% (Marca 1), 7,8% (Marca 2) e 7,2% (Marca 4) de sólidos solúveis.

A acidez da Marca 2 foi menor (1,06% de ácido cítrico), enquanto a Marca 4 foi a maior (1,34% de ácido cítrico). As quatro marcas avaliadas apresentaram acidez maior que a encontrada por Batista et al. (2013), que avaliando polpa de acerola obteve 0,69% de ácido cítrico. Os resultados para pH encontrados variaram de 3,16 (Marca 4) a 3,48 (Marca 1), estando dentro do permitido pela legislação brasileira. O pH mínimo estabelecido na Instrução Normativa nº 01 do MAPA é de 2,80 para polpa de frutas. Para a relação SS/AT foram encontrados valores entre 4,0 e 7,4. LIMA (2010) avaliando polpa pasteurizada de acerola oriunda de cultivo orgânico encontrou 5,21 como resultado para a palatabilidade.

Para a umidade houve diferença significativa entre as marcas avaliadas. Com 92,93% para a Marca 4, enquanto a Marca 3 com 96,12%. Para cinzas foram encontrados valores que variaram entre 0,16% (Marca 3) a 0,34% (Marca 4). Valores próximos foram encontrados por Gadelha et al. (2009) que encontrou 0,32%.

Os valores de SS em polpa de goiaba expressos na Tabela 4 diferiram estatisticamente, onde as marcas 3 e 4 apresentaram 5,7% e 6,8%, respectivamente. Valores estes menores que o mínimo de 7,0% exigido pelo Padrão de Identidade e Qualidade (PIQ) para polpa de goiaba. A Marca 4 apresentou o menor valor para acidez (0,49% de ácido cítrico) e a Marca 1 o maior valor (0,75% de ácido cítrico).

Para os valores de pH a Marca 1 apresentou 3,39, valor este menor que o definido pela legislação brasileira, onde o PIQ para polpa de frutas, do MAPA, define o mínimo de 3,5 e máximo de 4,2. As demais marcas avaliadas se enquadraram nos padrões. Na relação SS/AT houve diferença significativa entre as marcas, variando entre 8,0 (Marca 3) a 13,8 (Marca 4). Dal Ri (2006) encontrou valores que variaram entre 11,10 e 40,33. Os valores encontrados para umidade ficaram entre 90,88% (Marca 2) e 92,97% (Marca 3). Para as cinzas praticamente não houve variação, leve destaque para a Marca 2 que apresentou 0,46%.

Tabela 3. Valores médios da avaliação físico-química em polpa de acerola de quatro marcas comerciais diferentes

Amostras	SS	Acidez Titulável (% ác. Cítrico)	pH	SS/AT	Umidade (%)	Cinzas (%)
Marca 1	6,8 ± 0,05 c	1,09 ± 0,02 b	3,48 ± 0,09 a	6,2 ± 0,14 b	93,81 ± 0,14 b	0,26 ± 0,07 b
Marca 2	7,8 ± 0,00 a	1,06 ± 0,02 b	3,45 ± 0,05 a	7,4 ± 0,11 a	93,06 ± 0,32 c	0,27 ± 0,02 ab
Marca 3	4,3 ± 0,08 d	1,09 ± 0,01 b	3,29 ± 0,12 ab	4,0 ± 0,09 d	96,12 ± 0,02 a	0,16 ± 0,02 c
Marca 4	7,2 ± 0,08 b	1,34 ± 0,03 a	3,16 ± 0,12 b	5,4 ± 0,13 c	92,93 ± 0,35 c	0,34 ± 0,03 a

Médias seguidas por uma mesma letra, na mesma coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Tabela 4. Valores médios da avaliação físico-química em polpa de goiaba de quatro marcas comerciais diferentes

Amostras	SS	Acidez Titulável (% ác. Cítrico)	pH	SS/AT	Umidade (%)	Cinzas (%)
Marca 1	7,4 ± 0,10 b	0,75 ± 0,04 a	3,39 ± 0,23 b	9,8 ± 0,35 c	92,82 ± 0,68 a	0,34 ± 0,02 b
Marca 2	7,9 ± 0,06 a	0,62 ± 0,02 b	3,86 ± 0,16 a	12,7 ± 0,44 b	90,88 ± 0,24 b	0,46 ± 0,02 a
Marca 3	5,7 ± 0,00 d	0,71 ± 0,01 a	3,75 ± 0,16 ab	8,0 ± 0,17 d	92,97 ± 0,08 a	0,35 ± 0,01 b
Marca 4	6,8 ± 0,10 c	0,49 ± 0,02 c	3,56 ± 0,11 ab	13,8 ± 0,86 a	91,02 ± 0,54 b	0,36 ± 0,01 b

Médias seguidas por uma mesma letra, na mesma coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Os valores de SS para extrato de tomate estão expressos na Tabela 5, onde podemos observar uma diferença estatística entre as marcas. A Marca 1 se destacou com o valor de 12,2%. Bery et al. (2011) encontrou valores médios de 16,82% avaliando extrato de tomate industrializado. Para acidez, os valores variaram entre 0,48% de ácido cítrico (Marca 3) a 0,73% de ácido cítrico (Marca 1).

Em relação ao pH não foram identificadas diferenças significativas entre as amostras. Todas as quatro marcas obtiveram valores acima de 4,0, valores próximos aos encontrados por Bery et al. (2011), que observou pH entre 4,02 e 4,31 avaliando extrato de tomate comercial. As marcas 2 e 4 apresentaram 14,9 e 14,7, respectivamente, para a relação SS/AT. A Marca 3 apresentou 19,8, maior valor entre as marcas avaliadas, podendo ser considerada a de melhor palatabilidade.

Na avaliação de umidade houve variação entre as marcas. A Marca 1 com 88,31% teve o menor resultado, enquanto a Marca 2 teve 91,60%. Para avaliação de cinzas não se verificou diferença estatística entre as marcas, variando de Marca 3 (1,06%) a Marca 2 (1,84%).

Tabela 5. Valores médios da avaliação físico-química em extrato de tomate de quatro marcas comerciais diferentes

Amostras	SS	Acidez Titulável (% ác. Cítrico)	pH	SS/AT	Umidade (%)	Cinzas (%)
Marca 1	12,2 ± 0,10 a	0,73 ± 0,02 a	4,40 ± 0,19 a	16,7 ± 0,45 b	88,31 ± 0,44 c	1,64 ± 0,42 a
Marca 2	8,9 ± 0,08 c	0,60 ± 0,03 b	4,34 ± 0,12 a	14,9 ± 0,75 c	91,60 ± 0,08 a	1,84 ± 0,43 a
Marca 3	9,8 ± 0,22 b	0,48 ± 0,01 c	4,43 ± 0,20 a	19,8 ± 0,08 a	90,68 ± 0,14 b	1,06 ± 0,43 a
Marca 4	9,1 ± 0,23 c	0,62 ± 0,02 b	4,58 ± 0,23 a	14,7 ± 0,03 c	91,15 ± 0,47 ab	1,08 ± 0,31 a

Médias seguidas por uma mesma letra, na mesma coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$)

5.2. Avaliação dos compostos bioativos

Os valores de ácido ascórbico para doce em massa de goiaba, encontrados na Tabela 6, variaram entre $9,74 \text{ mg}\cdot 100\text{g}^{-1}$ (Marca 4) e $24,35 \text{ mg}\cdot 100\text{g}^{-1}$ (Marca 2), valores menores ao encontrado por Siqueira (2006), que foi $89,95 \text{ mg}\cdot 100\text{g}^{-1}$ em goiabada tradicional. Para os carotenoides houve uma variação entre $6,22 \text{ }\mu\text{g}\cdot 100\text{g}^{-1}$ (Marca 2) e $7,73 \text{ }\mu\text{g}\cdot 100\text{g}^{-1}$ (Marca 4), enquanto Freda (2014) encontrou $50,10 \text{ }\mu\text{g}\cdot \text{g}^{-1}$. As antocianinas e flavonoides são pigmentos vegetais responsáveis pela coloração que podem variar entre vermelho e azul, para estes compostos não houve diferença significativa, sendo a Marca 4 o menor valor para antocianinas ($0,16 \text{ mg}\cdot 100\text{g}^{-1}$) e o maior valor para a marca 1 com $0,38 \text{ mg}\cdot 100\text{g}^{-1}$. Os flavonoides variaram entre $2,63 \text{ mg}\cdot 100\text{g}^{-1}$ (Marca 1) e $4,10 \text{ mg}\cdot 100\text{g}^{-1}$ (Marca 2). Os valores encontrados para compostos fenólicos diferiram estatisticamente, com a Marca 4 apresentando $77,91 \text{ mg}\cdot 100\text{g}^{-1}$ de ácido gálico e a Marca 1 $188,01 \text{ mg}\cdot 100\text{g}^{-1}$ de ácido gálico. Freda et al. (2014) utilizando extração alcoólica encontrou 79,80% de ácido gálico em doce de goiaba.

Na Tabela 7 encontram-se os resultados para compostos bioativos em doce em massa de banana. O ácido ascórbico exerce importante papel na conservação de alimentos, como agente antioxidante. Foram encontrados valores que variaram entre $3,31 \text{ mg}\cdot 100\text{g}^{-1}$ (Marca 3) e $4,57 \text{ mg}\cdot 100\text{g}^{-1}$ (Marcas 2 e 4). Para carotenoides a Marca 1 se destacou das demais obtendo um valor de $1,20 \text{ }\mu\text{g}\cdot 100\text{g}^{-1}$.

As antocianinas não diferiram estatisticamente, ficando a Marca 4 com o melhor valor entre as marcas, com $0,24 \text{ mg}\cdot 100\text{g}^{-1}$. Para os flavonoides, a Marca 2 se destacou com $2,18 \text{ mg}\cdot 100\text{g}^{-1}$, enquanto a Marca 3 apresentou $0,80 \text{ mg}\cdot 100\text{g}^{-1}$. Avaliando compostos fenólicos, as marcas diferiram estatisticamente entre si. A Marca 3 apresentou o mais baixo valor entre as marcas avaliadas, $50,33 \text{ mg}\cdot 100\text{g}^{-1}$ de ácido gálico. A Marca 4 apresentou $146,45 \text{ mg}\cdot 100\text{g}^{-1}$ de ácido gálico, valores menores do que o encontrado por Melo (2012), que foi $464,8 \text{ mg}\cdot 100\text{g}^{-1}$ avaliando bananada sem adição de açúcar.

Tabela 6. Valores médios da avaliação de compostos bioativos em doce em massa de goiaba de quatro marcas comerciais diferentes

Amostras	Ácido Ascórbico (mg/100g)	Carotenoides ($\mu\text{g}/100\text{g}$)	Antocianinas (mg/100g)	Flavonoides (mg/100g)	Compostos fenólicos (mg/100g de ácido gálico)
Marca 1	16,42 \pm 1,29 b	6,58 \pm 0,76 ab	0,38 \pm 0,34 a	2,63 \pm 1,31 a	188,01 \pm 4,04 a
Marca 2	24,35 \pm 3,08 a	6,22 \pm 0,42 b	0,23 \pm 0,15 a	4,10 \pm 0,37 a	154,24 \pm 2,40 b
Marca 3	14,28 \pm 1,39 b	6,96 \pm 0,48 ab	0,31 \pm 0,12 a	2,88 \pm 0,93 a	136,77 \pm 1,66 c
Marca 4	9,74 \pm 0,87 c	7,73 \pm 0,63 a	0,16 \pm 0,05 a	3,47 \pm 0,39 a	77,91 \pm 2,04 d

Médias seguidas por uma mesma letra, na mesma coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$)

Tabela 7. Valores médios da avaliação de compostos bioativos em doce em massa de banana de quatro marcas comerciais diferentes

Amostras	Ácido Ascórbico (mg/100g)	Carotenoides ($\mu\text{g}/100\text{g}$)	Antocianinas (mg/100g)	Flavonoides (mg/100g)	Compostos fenólicos (mg/100g de ácido gálico)
Marca 1	3,76 \pm 0,57 ab	1,20 \pm 0,26 a	0,10 \pm 0,11 a	1,36 \pm 0,13 ab	58,70 \pm 1,39 c
Marca 2	4,57 \pm 0,0 a	0,76 \pm 0,25 ab	0,08 \pm 0,07 a	2,18 \pm 0,28 a	87,10 \pm 1,34 b
Marca 3	3,31 \pm 0,58 b	0,57 \pm 0,21 b	0,03 \pm 0,03 a	0,80 \pm 0,33 b	50,33 \pm 0,84 d
Marca 4	4,57 \pm 0,01 a	0,67 \pm 0,09 b	0,24 \pm 0,33 a	1,08 \pm 0,71 b	146,45 \pm 1,01 a

Médias seguidas por uma mesma letra, na mesma coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$)

Na Tabela 8 estão expressos os valores para compostos bioativos em polpas de acerola. Para ácido ascórbico há uma recomendação mínima de 800,0 mg.100g⁻¹ segundo o PIQ para polpa de frutas do MAPA. Com os resultados obtidos, a Marca 3 apresentou 568,54 mg.100g⁻¹, portanto abaixo do permitido. A Marca 4 obteve o melhor resultado entre as marcas analisadas com 1492,63 mg.100g⁻¹, estando as Marcas 1, 2 e 4 dentro do padrão. Os valores para carotenoides variaram entre 3,02 µg.100g⁻¹ (Marca 2) a 5,84 µg.100g⁻¹ (Marca 1). Silva et al. (2013) encontraram valores que variaram de 23,49 mg.100mL⁻¹ a 37,04 mg.100mL⁻¹ para β-caroteno, precursor de vitamina A.

Para as antocianinas verificou-se que as marcas diferiram estatisticamente, sendo a Marca 4 a que apresentou o melhor valor (13,72 mg.100g⁻¹). Lima et al. (2000) avaliando teor de antocianinas em seleções de acerolas, encontrou valores variando entre 14,06 a 50,98 mg.100g⁻¹. Antocianinas são responsáveis pela coloração avermelhada da acerola. Os flavonoides diferiram estatisticamente, sendo a Marca 3 a de menor média (3,73 mg.100g⁻¹) e a Marca 4 a de maior média (8,26 mg.100g⁻¹). Para os compostos fenólicos, as médias variaram entre 395,98 mg.100g⁻¹ de ácido gálico (Marca 3) a 1137,52 mg.100g⁻¹ (Marca 4). Vieira et al. (2011) encontrou 835,25 mg.100g⁻¹ de ácido gálico em polpa de acerola.

Os valores de ácido ascórbico para polpas de goiaba, expressos na Tabela 9, não diferiram estatisticamente, com a Marca 4 apresentando o melhor resultado (5,69 mg.100g⁻¹). Esses foram menores que aos 24,39 mg.100g⁻¹ encontrados por Batista et al. (2013) avaliando polpa de goiaba. A Marca 3 apresentou o melhor resultado para carotenoides (1,51 µg.100g⁻¹), diferindo estatisticamente das demais marcas avaliadas. Para antocianinas, a Marca 3 apresentou 0,37 mg.100g⁻¹, diferindo estatisticamente das demais marcas. Para flavonoides, os resultados não diferiram estatisticamente, sendo o maior valor a Marca 2 (1,84 mg. 100g⁻¹).

Os compostos fenólicos diferiram estatisticamente, com a Marca 3 apresentando o menor valor (49,57 mg.100g⁻¹ de ácido gálico) e a Marca 2 apresentando o maior valor (72,22 mg.100g⁻¹ de ácido gálico). Vieira et al. (2011) encontraram 104,76 mg.100g⁻¹ de ácido gálico para polpa de goiaba.

Tabela 8. Valores médios da avaliação de compostos bioativos em polpa de acerola de quatro marcas comerciais diferentes

Amostras	Ácido Ascórbico (mg/100g)	Carotenoides (μ g/100g)	Antocianinas (mg/100g)	Flavonoides (mg/100g)	Compostos fenólicos (mg/100g de ácido gálico)
Marca 1	976,81 \pm 2,44 c	5,84 \pm 0,15 a	7,22 \pm 0,21 b	6,88 \pm 0,17 b	815,97 \pm 39,25 c
Marca 2	1.104,07 \pm 5,09 b	3,02 \pm 0,22 c	5,78 \pm 0,44 c	4,83 \pm 0,32 c	932,72 \pm 53,01 b
Marca 3	568,54 \pm 2,50 d	3,94 \pm 0,05 b	3,43 \pm 0,14 d	3,73 \pm 0,46 d	395,98 \pm 21,39 d
Marca 4	1.492,63 \pm 1,74 a	3,63 \pm 0,64 bc	13,72 \pm 0,11 a	8,26 \pm 0,18 a	1137,52 \pm 35,83 a

Médias seguidas por uma mesma letra, na mesma coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Tabela 9. Valores médios da avaliação de compostos bioativos em polpa de goiaba de quatro marcas comerciais diferentes

Amostras	Ácido Ascórbico (mg/100g)	Carotenoides (μ g/100g)	Antocianinas (mg/100g)	Flavonoides (mg/100g)	Compostos fenólicos (mg/100g de ácido gálico)
Marca 1	5,18 \pm 0,85 a	0,80 \pm 0,07 b	0,12 \pm 0,28 b	1,61 \pm 0,28 a	51,88 \pm 1,15 c
Marca 2	5,18 \pm 0,02 a	0,79 \pm 0,11 b	0,10 \pm 0,32 b	1,84 \pm 0,32 a	72,22 \pm 0,36 a
Marca 3	5,18 \pm 0,85 a	1,51 \pm 0,06 a	0,37 \pm 0,52 a	1,76 \pm 0,52 a	49,57 \pm 0,48 d
Marca 4	5,69 \pm 0,59 a	0,79 \pm 0,03 b	0,05 \pm 0,29 b	1,76 \pm 0,29 a	63,60 \pm 0,91 b

Médias seguidas por uma mesma letra, na mesma coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

A Tabela 10 expressa os valores obtidos para compostos bioativos em extrato de tomate. Os valores para ácido ascórbico variaram de 7,00 mg.100g⁻¹ (Marca 2) a 15,77 mg.100g⁻¹ (Marca 4). Borguini (2006) encontrou valores superiores ao avaliar purê de tomate convencional, entre 24,51 mg.100g⁻¹ e 24,73 mg.100g⁻¹. Licopeno é o carotenoide mais abundante e o componente responsável pela coloração vermelha nos produtos de tomate (SHI; MAGUER, 2000). Foram encontrados valores para carotenoides entre 7,05 µg.100g⁻¹ (Marca 4) e 10,57 µg.100g⁻¹ (Marca 1). Stajcic et al. (2015) avaliando resíduos de tomate encontrou valores que variaram entre 6,34 mg.g⁻¹ e 15,69 mg.g⁻¹ de licopeno.

Para antocianinas não houve diferença estatística entre as marcas avaliadas. Os valores obtidos para flavonoides variaram entre 3,40 mg.100g⁻¹ (Marca 4) e 5,75 mg.100g⁻¹ (Marca 1). Os compostos fenólicos variaram entre 37,97 mg.100g⁻¹ de ácido gálico (Marca 2) e 50,65 mg.100g⁻¹ de ácido gálico (Marca 1). Borguini (2006) utilizando extrato alcoólico obteve resultados superiores, entre 174,69 mg.100g⁻¹ e 211,01 mg.100g⁻¹ de ácido gálico avaliando purê de tomate convencional.

Tabela 10. Valores médios da avaliação de compostos bioativos em extrato de tomate de quatro marcas comerciais diferentes

Amostras	Ácido Ascórbico (mg/100g)	Carotenoides (μ g/100g)	Antocianinas (mg/100g)	Flavonoides (mg/100g)	Compostos fenólicos (mg/100g de ácido gálico)
Marca 1	9,13 \pm 0,37 b	10,57 \pm 0,27 a	0,23 \pm 0,08 a	5,75 \pm 0,92 a	50,65 \pm 0,44 a
Marca 2	7,00 \pm 0,57 c	7,86 \pm 0,30 bc	0,22 \pm 0,08 a	4,00 \pm 0,43 bc	37,97 \pm 0,35 d
Marca 3	7,30 \pm 0,53 c	8,05 \pm 0,46 b	0,21 \pm 0,06 a	4,67 \pm 0,22 ab	43,84 \pm 0,52 b
Marca 4	15,77 \pm 0,95 a	7,05 \pm 0,72 c	0,21 \pm 0,07 a	3,40 \pm 0,22 c	39,83 \pm 0,33 c

Médias seguidas por uma mesma letra, na mesma coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

6. CONCLUSÕES

1. Para os doces em massa de goiaba a Marca 1 apresentou melhores resultados na relação SS/AT e na quantidade de compostos fenólicos, enquanto a Marca 2 apresentou melhores teores para ácido ascórbico;
2. Os doces em massa de banana, a Marca 3 apresentou melhor resultado para o grau de palatabilidade (SS/AT). Para os compostos bioativos, a Marca 1 apresentou os melhores teores para carotenoides, a Marca 2 apresentou os melhores teores de ácido ascórbico e flavonoides, enquanto a Marca 4 os melhores teores para ácido ascórbico e compostos fenólicos;
3. Em relação as polpas, a de acerola para a Marca 2 verificou-se os melhores resultados para SS/AT, a Marca 4 se destacou em relação aos compostos bioativos, apresentando melhores resultados de ácido ascórbico, antocianinas, flavonoides e compostos fenólicos. Enquanto, a Marca 3 não atingiu os parâmetros para SS e para ácido ascórbico presentes no Padrão de Identidade e Qualidade (PIQ) do MAPA para polpa de acerola;
4. Para as polpas de goiaba, a Marca 4 apresentou os melhores teores para ácido ascórbico e relação SS/AT, enquanto a Marca 2 apresentou os melhores resultados para flavonoides, compostos fenólicos e cinzas;
5. Para o extrato de tomate a Marca 1 apresentou os melhores teores para carotenoides, flavonoides e compostos fenólicos, enquanto a marca 3 apresentou o melhor resultado para a relação SS/AT e a marca 4 apresentou a melhor concentração de ácido ascórbico.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABADIAS, M.; USALL, J.; ANGUERA, M.; SOLSONA, C.; VIÑAS, I. Microbial quality of fresh, minimally processed fruit and vegetables, and sprouts from retail establishments. **International Journal of Food Microbiology**, v. 123, p. 121-129, 2008.

ALVES, M. S.; SANTOS, P. S.; SANTOS, R. B.; OLIVEIRA, T. S.; CARVALHO, E. A.; MELO NETO, B. A. Caracterização físico-química de três marcas comerciais de goiabadas comercializadas no município de Uruçuca-Bahia. In: Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação, 2012, Palmas. **Anais**. 2012.

AOAC – Association of Official Analytical Chemists. **Official methods of analysis of AOAC International**. 17th ed. Washington, 2005.

AQUINO, B. N. **Produção de banana-passa obtida por processos combinados de desidratação osmótica e secagem convectiva**. 62 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Agrárias) – Universidade Estadual da Paraíba, Catolé do Rocha, PB, 2013.

ARAÚJO, J. M. A. **Química de alimentos: teoria e prática**. 3^a ed. Viçosa: UFV, 2004.

ASSIS, S. A.; LIMA, D. C.; OLIVEIRA, O. M. M. F. Activity of pectinmethylesterase, pectin content and vitamin C in acerola fruit at various stages of fruit development. **Food Chemistry**, v. 74, p. 133-137, 2001.

BATISTA, A. G.; OLIVEIRA, B. D.; OLIVEIRA, M. A.; GUEDES, T. J.; SILVA, D. F.; PINTOS, N. A. V. D. Parâmetros de qualidade de polpas de frutas congeladas: uma abordagem para produção do agronegócio familiar no Alto Vale do Jequitinhonha. **Revista Tecnologia & Ciência Agropecuária**, João Pessoa, v. 7, n. 4, p. 49-54, 2013.

BERY, C. C. S.; OLIVEIRA, J. K.; REINOSO, A. C. L.; SILVA, D. A.; NARAIN, N. **Avaliação da qualidade de extratos, molhos e polpas de tomates industrializados**. Disponível em: <<http://www.sovergs.com.br/site/higienistas/trabalhos/10041.pdf>>. Acesso em: 3 fev. 2017.

BOBBIO, P. A.; BOBBIO, F. O. **Química do processamento de alimentos**. 3. ed. São Paulo: Varela, 2001. 143 p.

BORGES, A. L.; SOUZA, L. S. Nutrição e adubação na cultura da banana na região nordeste do Brasil. In: GODOY, L. J. G. e GOMES, J. M. **Tópicos sobre nutrição e adubação da banana**. Botucatu: FEPAF/UNESP, 2009. 143p.

BORGUINI, R. G. **Avaliação do potencial antioxidante e de algumas características físico-químicas do tomate (*Lycopersicon esculentum*) orgânico**

em comparação ao convencional. 178f. Tese (Doutorado em Saúde Pública) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 01**, de 7 de janeiro de 2000. Aprova o Regulamento Técnico Geral para Fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade para polpa de fruta.

BRASIL. **Resolução Normativa n. 09**, de 11 de dezembro de 1978. Aprova as normas técnicas especiais relativas a alimentos e bebidas. Brasília, 1978. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/anvisa/legis/resol/09_78_doces.htm>. Acesso em: 21 ago. 2016.

BRASIL. **Resolução Normativa n. 12**, de 24 de julho de 1978. Aprova as normas técnicas especiais relativas a alimentos e bebidas. Brasília, 1978. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/anvisa/legis/resol/12_78_extrato.htm>. Acesso em: 12 jan. 2017.

BRASIL. **Resolução Normativa n. 12**, de 24 de julho de 1978. Aprova as normas técnicas especiais relativas a alimentos e bebidas. Brasília, 1978. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/anvisa/legis/resol/12_78_polpa.htm>. Acesso em: 12 jan. 2017.

BRASIL. **RDC n. 272**, de 22 de setembro de 2005. Aprova regulamento técnico para produtos de vegetais, produtos de frutas e cogumelos comestíveis. Brasília, 1978. Disponível em: <<http://www.saude.rj.gov.br/comum/code/MostrarArquivo.php?C=MjIwOQ%2C%2C>>. Acesso em: 12 jan. 2017.

BRUNINI, M. A.; DURIGAN, J. F.; OLIVEIRA, A. L. Avaliação das alterações em polpa de manga ‘Tommy – Atkins’ congeladas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 34, n. 3, p. 651 – 653, 2002.

CARVALHO, C. R. L.; MANTOVANI, D. M. B.; CARVALHO, P. R. N.; MORAES, R. M. M. **Análises químicas de alimentos**. Campinas: ITAL, 1990.

CARVALHO, J. L. de; PAGLIUCA, L. G. Tomate, um mercado que não para de crescer globalmente. **Hortifruti Brasil**, Piracicaba, v. 6, n. 58, p. 6-14, jun. 2007. Disponível em: <http://www.cepea.esalq.usp.br/hfbrasil/edicoes/58/mat_capa.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2017.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras: UFLA, 2005, 785p.

CHUÁ, K. J.; MUJUMDAR, A. J.; CHOU, S. K.; HAWLADER, M. N. A.; HO, J. C. Convective drying of banana, guava and potato pieces: Effect of cyclical variations of air temperature on drying kinetics and color change. **Drying Technology**, v. 18, n. 4-5, p. 907-936, 2000.

COSTA, W. S.; SUASSUNA FILHO, J.; MATA, M. E. R. M. C.; QUEIROZ, A. J. M. Influência da concentração de sólidos solúveis totais no sinal fotoacústico de polpa de manga. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande – PB. v. 6, n. 2, p. 141-147, 2004.

DAL RI, E. S. **Avaliação do processo produtivo e da qualidade de polpas de frutas comercializadas em Boa Vista/RR**. 166f. Dissertação (Mestrado em Recursos Naturais) Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, 2006.

DAMIANI, C.; SILVA, F. A.; AMORIM, C. C. M.; SILVA, S. T. P.; BASTOS, I. M.; ASQUIERI, E. R.; VERA, R. Néctar misto de cajá-manga com hortelã: caracterização química, microbiológica e sensorial. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande – PB, v. 13, n. 3, p. 301-309, 2011.

EMBRAPA **Dia de Campo aborda a cultura da Banana**. 2009. Disponível em <<http://www.embrapa.br/imprensa/noticias/2009/abril/4-semana/dia-de-campo-aborda-a-cultura-da-banana/?searchterm=banana>> Acesso em: 17 nov. 2016

FRANCIS, F. J. Analysis of anthocyanins. In: MARKAKIS, P. (ed). Anthocyanins as food colors. New York: **Academic Press**, p. 181-207, 1982.

FREDA, S. A. **Doce em massa convencional e light de goiabas (*Psidium Guajava L.*): estabilidade de compostos bioativos, qualidade sensorial e microbiológica**. 99f. Dissertação (Mestrado em Nutrição e Alimentos, Universidade Federal de Pelotas). Pelotas, 2014.

GADELHA, A. J. F.; ROCHA, C. O.; VIEIRA, F. F.; RIBEIRO, G. N. Avaliação de parâmetros de qualidade físico-químicos de polpas congeladas de abacaxi, acerola, cajá e caju. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 22, n. 1, p. 115-118, 2009.

GAVA, A. J. **Tecnologia de Alimentos: Princípios e Aplicações**. São Paulo: Nobel, 2008. 511p.

GODOY, R. C. B.; MATOS E. L.S.; SANTOS D. V.; AMORIM T. S.; WASZCCZYNSKJ N.; SOUSA NETO, M. A. Estudo da composição físico-química e aceitação de bananadas comerciais por meio de análise multivariada. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 68, n. 3, p. 373-380.2009.

GODOY, R. C. B. **Estudo das variáveis de processo em doce de banana de corte elaborado com variedade resistente a Sigatoka-negra**. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Paraná. 2010.

GOMES, P. M. A.; FIGUEIRÊDO, R. M. F.; QUEIROZ, A. J. M. Armazenamento da polpa de acerola em pó a temperatura ambiente. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 3, n. 24, p. 384-389, 2004.

GOUVEIA, F. Indústria de alimentos: no caminho da inovação e de novos produtos. **Inovação Uniemp**, v. 2, nº 5. Campinas, 2006.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ – **Normas Analíticas métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 4 ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.

KLUGE, R. A. **Fisiologia e manejo pós-colheita de frutas de clima temperado**. Pelotas: Ed. UFPEL, 1997. 163 p.

KROLOW, A. C. R. **Preparo artesanal de geleias e geleiadas**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2005. 29 p.

KROSS, R.K.; CAVALCANTI MARTA, M.E.R.M.; BRAGA, E.M. Influência da epiderme do tomate (*Lycopersicon esculentum* L.) na transferência de massa durante o tratamento osmótico. Simpósio Latino Americano de Ciência de Alimentos (SLACA), 4. Campinas, **Anais...** Campinas: UNICAMP, 2001.

LICHTENTHALER, H. K. **Chlorophylls and carotenoids: pigments of photosynthetic biomembranes**. In: PACKER, L.; DOUCE, R. (Eds). *Methods in Enzymology*. London, v. 148, p. 350-382, 1987.

LIMA, V. L. A. G.; MÉLO, E. A.; LIMA, L. S.; NASCIMENTO, P. P. Flavonóides em seleções de acerola (*Malpighia* sp L.). 1- Teor de antocianinas e flavonoides totais. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 30, n. 6, p. 1063-1064, 2000.

LIMA, R. M. T. **Avaliação da estabilidade química, físico-química e microbiológica de polpas de acerola orgânica pasteurizada e não-pasteurizada**. 94f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Fortaleza, 2010.

LOCK, K.; POMERLEAU, J.; CAUSER, L.; ALTMANN, D. R.; MCKEE, M. The global burden of disease attributable to low consumption of fruit and vegetables: implications for the global strategy on diet. **Bull World Health Organ**. 2005;83(2):100-8.

LOPES, R. M.; OLIVEIRA, T. T.; NAGEM, T. J.; PINTO, A. S. Flavonoides. **Biotecnologia: Ciência e Desenvolvimento**, n. 3, p. 18-22, 2003.

MANELA-AZULAY, M.; LACERDA, C. A. M.; PEREZ, M. A.; FILGUEIRA, A. L.; CUZZI, T. Vitamina C. **Anais Brasileiros de Dermatologia**, Rio de Janeiro, v. 78, n. 3, p. 265-274, 2003.

MARTINS, G. A. S. **Determinação da vida-de-prateleira por testes acelerados de doce em massa de banana cv. Prata**. 92 p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos): Lavras, Minas Gerais, 2009.

MATSUURA, F. C. A. U.; ROLIM, R. B. Avaliação da adição de suco de acerola em suco de abacaxi visando à produção de um “blend” com alto teor de vitamina C. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 24, n. 1, p. 138-141, 2002

MELO, A. C. P. A. **Desenvolvimento, avaliação físico-química e sensorial de bananada com propriedades funcionais**. 96f. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos, Faculdade de Farmácia da UFMG). Belo Horizonte, 2012.

MENEZES, C.C.; BORGES, S. V.; CIRILLO, M. A. Caracterização física e físicoquímica de diferentes formulações de doce de goiaba (*Psidium guajava L.*) da cultivar Pedro Sato. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.29, n.3, p.618-625, 2009.

MESQUITA, K. S. **Vida-de-prateleira de goiabada cascão diet adicionada de prebiótico**: alterações físicas, químicas, físico-químicas, sensoriais e microbiológicas. 117p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) – Universidade Federal de Lavras – Lavras, Minas Gerais. 2011.

OH, J.; JO, H.; CHO, A. R.; KIM, S. J.; HAN, J. Antioxidant and antimicrobial activities of various leafy herbal teas. **Food Control**, Europa, v. 31, p. 403-409, 2013.

OLIVEIRA, M. A. **Avaliação da Influência de adjuvantes de secagem sobre as propriedades de suco de caju atomizado**. 63 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Ceará): Fortaleza, Ceará. 2008.

PEÇANHA, D. A.; NEVES, T. G.; VERRUMA-BERNARDI, M. R.; DELIZA, R.; ARAÚJO, K. G. L.; KAJISHIMA, S.; PINHEIRO, M. S. Qualidade microbiológica, físico-químico e sensorial de goiabada tipo cascão produzida na região norte do estado do Rio de Janeiro. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 9, n. 1, p. 25-32, 2006.

PELLEGRINI, N.; COLOMBI, B.; SALVATORE, S.; BRENNAN, O. V.; GALAVERNA, G.; DEL RIO, D.; BIANCHI, M.; BENNETT, R. N.; BRIGHENTI, F. Evaluation of antioxidant capacity of some fruit and vegetable foods: efficiency of extraction of a sequence of solvents. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 87, p. 103-111, 2007.

PEREIRA, A. C. C. **Qualidade pós-colheita da laranja pera rio comercializada nas centrais de abastecimento do estado de Goiás**. 35 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Agronomia) – Centro Universitário de Goiás, Uni-Anhanguera, Goiânia, 2014.

RIBEIRO, E. P.; SERAVALLI, E. A. G. **Química de alimentos**. 2ª ed. São Paulo: Blucher, 2007.

SANTOS, G. M.; MAIA, G. A.; SOUSA, P. H. M; COSTA, J. M. C.; FIGUEIREDO, R. W.; PRADO, G. M. Correlação entre atividade antioxidante e compostos Bioativos de polpas comerciais de açaí (*Euterpe oleracea Mart*), **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**, Organo Oficial de la Sociedad Latinoamericana de Nutrición . v. 58, n. 2, 2008.

SARANTÓPULOS, C. I. G. L. et al. **Embalagens plásticas flexíveis: principais polímeros e avaliação de propriedades.** Campinas: CETEA/ITAL, 2001. 213 p.

SATO, A. C. K.; CUNHA, R. L.; SANJINÉZ-ARGANDOÑA, E. J. Avaliação da cor, textura e transferência de massa durante o processamento de goiabas em calda. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 8, n. 2, p. 149-156, 2005.

SERENO, A. M.; HUBINGER, M. D.; COMESAÑA, J. F.; CORREA, A. Prediction of water activity of osmotic solutions. **Journal of Food Engineering**, Essex, v. 49, p. 103-114, 2001.

SHI, J. MAGUER, M. L. Lycopene in tomato: chemical and physical properties affected by food processing. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, Boca Raton, v. 40, n. 1, p. 1-42, 2000.

SILVA, C. R. M; NAVES, M. M. V. Suplementação de vitaminas na prevenção de câncer. **Revista de Nutrição**, v. 14, n. 2, p. 135-143, 2001.

SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. **Principal Components Analysis in the Software Assistat-Statistical Attendance.** In: WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, 7, Reno-NV-USA: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2009.

SILVA, M. L. S.; MENEZES, C. C.; PORTELA, J. V. F.; ALENCAR, P. E. B. S.; CARNEIRO, T. B. Teor de carotenoides em polpas de acerola congeladas. **Revista Verde**, Mossoró, v. 8, n. 1, p. 170-173, 2013.

SIQUEIRA, E. B. **Caracterização físico-química e sensorial de doces em massa light de goiaba.** 92f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Universidade Federal de Pelotas – Pelotas, 2006.

SOUZA, H. A. **Uso agrônomo do subproduto da indústria processadora de goiabas.** 238 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal – São Paulo, 2011.

SWINNEN, J. F. M. The political economy of agricultural and food policies: recente contributions, new insights, and áreas for further research. **Applied Economic Perspectives and Policy**. v. 32, nº 1, p. 33-58, 2010.

SPÍNOLA, V. A. R. **Novas metodologias para a determinação do conteúdo de ácido ascórbico em alimentos frescos.** 181 f. Dissertação (Mestrado em Bioquímica Aplicada) – Universidade da Madeira, Funchal – Portugal, 2011.

STAJCIC, S.; CETKOVIC, G.; CANADANOVIC-BRUNET, J.; DJILAS, S.; MANDIC, A.; CETOJEVIC-SIMIN, D. Tomato waste: Carotenoids content, antioxidant and cell growth activities. **Food Chemistry**, v. 172, p. 225-232, 2015.

VÁZQUEZ, C. V. et al. Total phenolic compounds in milk from different species. Design of an extraction technique for quantification using the Folin-Ciocalteu method. **Food Chemistry**, v. 176, p. 480-486, 2015.

VIEIRA, L. M.; SOUSA, M. S. B.; MANCINI-FILHO, J.; LIMA, A. Fenólicos totais e capacidade antioxidante *in vitro* de polpas de frutos tropicais. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 33, n. 3, p. 888-897, 2011.

VIEIRA, M. C. S. **Investigação dos compostos bioativos em tomates (*Lycopersicon esculentum L.*) após processamento térmico**. 49f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho". Botucatu, 2016.

VOLP, A. C. P.; RENHE, I. R. T.; BARRA, K.; STRINGUETA, P. C. Flavonoides antocianinas: características e propriedades na nutrição e saúde. **Revista Brasileira de Nutrição Clínica**, Porto Alegre, v. 23, n.2, p.141-149, 2008.

WATERHOUSE, A. 2012. **Folin-Ciocalteu micro method for total phenol in wine**. Disponível em: <http://waterhouse.ucdavis.edu/faqs/foolin-ciocalteau-micro-method-for-total-phenol-in-wine>. Acesso em: 05 de junho 2015.

YAHIA, E. M.; ROSA, L. A.; ALVAREZ-PARRILLA, E.; GONZALEZ-AGUILARA, G. A. The contribution of fruit and vegetable consumption to human health. **Fruit and vegetable phytochemicals: chemistry, nutritional value and stability**. Hoboken: Wiley-Blackwell, 2010. p. 3-51.

ANEXOS

Tabela 1A. Análise de variância para dados de SS, Acidez Titulável, pH, Umidade e Cinzas de doce em massa de goiaba

Causas da variação	GL	Quadrado Médio					
		SS	Acidez Titulável	pH	SS/AT	Umidade	Cinzas
Tratamento	3	2,17562 ^{ns}	0,00751 ^{ns}	0,08521 ^{**}	357,59112 [*]	60,92542 ^{**}	0,01715 ^{**}
Resíduo	12	0,80188	0,00903	0,00533	89,00459	2,59729	0,00113
CV (%)		1,21	13,67	1,95	8,40	4,65	6,10

ns - não significativo; ** e * significativa a 1 e 5% de probabilidade pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, respectivamente

Tabela 2A. Análise de variância para dados de SS, Acidez Titulável, pH, Umidade e Cinzas de doce em massa de banana

Causas da variação	GL	Quadrado Médio					
		SS	Acidez Titulável	pH	SS/AT	Umidade	Cinzas
Tratamento	3	109,96083 ^{**}	0,02906 ^{**}	0,24682 ^{**}	2849,8869 ^{**}	34,54793	0,04677 ^{**}
Resíduo	12	0,22125	0,00131	0,00665	14,39905	2,53793	0,00217
CV (%)		0,65	6,12	1,98	3,07	4,46	7,62

ns - não significativo; ** e * significativa a 1 e 5% de probabilidade pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, respectivamente

Tabela 3A. Análise de variância para dados de SS, Acidez Titulável, pH, Umidade e Cinzas de polpa de acerola

Causas da variação	GL	Quadrado Médio					
		SS	Acidez Titulável	pH	SS/AT	Umidade	Cinzas
Tratamento	3	9,45896**	0,07207**	0,08676**	8,29716**	8,74730**	0,02170**
Resíduo	12	0,00396	0,00043	0,01018	0,01401	0,06170	0,00162
CV (%)		0,97	1,81	3,02	2,07	0,26	15,54

ns - não significativo; ** e * significativa a 1 e 5% de probabilidade pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, respectivamente

Tabela 4A. Análise de variância para dados de SS, Acidez Titulável, pH, Umidade e Cinzas de polpa de goiaba

Causas da variação	GL	Quadrado Médio					
		SS	Acidez Titulável	pH	SS/AT	Umidade	Cinzas
Tratamento	3	3,45229**	0,05517**	0,17162*	28,38910**	5,08091**	0,01282**
Resíduo	12	0,00562	0,00059	0,02899	0,27027	0,20476	0,00023
CV (%)		1,08	3,79	4,68	4,69	0,49	3,98

ns - não significativo; ** e * significativa a 1 e 5% de probabilidade pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, respectivamente

Tabela 5A. Análise de variância para dados de SS, Acidez Titulável, pH, Umidade e Cinzas de extrato de tomate

Causas da variação	GL	Quadrado Médio					
		SS	Acidez Titulável	pH	SS/AT	Umidade	Cinzas
Tratamento	3	9,36167**	0,04253**	0,04313 ^{ns}	21,93246**	8,60361**	0,63234*
Resíduo	12	0,02958	0,00039	0,02681	0,19414	0,11064	0,16173
CV (%)		1,72	3,26	3,69	2,67	0,37	28,62

ns - não significativo; ** e * significativa a 1 e 5% de probabilidade pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, respectivamente

Tabela 6A. Análise de variância para dados de Ácido Ascórbico, Carotenoides, Antocianinas, Flavonoides e Compostos Fenólicos de doce em massa de goiaba

Causas da variação	GL	Quadrado Médio				
		Ácido Ascórbico	Carotenoides	Antocianinas	Flavonoides	Compostos Fenólicos
Tratamento	3	146,73631**	1,67179*	0,03587 ^{ns}	1,71579 ^{ns}	8495,09879**
Resíduo	12	3,45678	0,34516	0,03952	0,71727	7,24916
CV (%)		11,38	8,55	73,33	25,89	1,93

ns - não significativo; ** e * significativa a 1 e 5% de probabilidade pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, respectivamente

Tabela 7A. Análise de variância para dados de Ácido Ascórbico, Carotenoides, Antocianinas, Flavonoides e Compostos Fenólicos de doce em massa de banana

Causas da variação	GL	Quadrado Médio				
		Ácido Ascórbico	Carotenoides	Antocianinas	Flavonoides	Compostos Fenólicos
Tratamento	3	1,56115**	0,30895**	0,03197 ^{ns}	1,43099**	7564,09782**
Resíduo	12	0,16603	0,04545	0,03123	0,17603	1,36567
CV (%)		10,05	26,71	158,58	30,99	1,36

ns - não significativo; ** e * significativa a 1 e 5% de probabilidade pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, respectivamente

Tabela 8A. Análise de variância para dados de Ácido Ascórbico, Carotenoides, Antocianinas, Flavonoides e Compostos Fenólicos de doce em polpa de acerola

Causas da variação	GL	Quadrado Médio				
		Ácido Ascórbico	Carotenoides	Antocianinas	Flavonoides	Compostos Fenólicos
Tratamento	3	580214,761**	5,93783**	77,62552**	16,52000**	391113,3157**
Resíduo	12	10,28098	0,11909	0,06858	0,09436	1523,20163
CV (%)		0,31	8,40	3,47	5,18	4,76

ns - não significativo; ** e * significativa a 1 e 5% de probabilidade pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, respectivamente

Tabela 9A. Análise de variância para dados de Ácido Ascórbico, Carotenoides, Antocianinas, Flavonoides e Compostos Fenólicos de doce em polpa de goiaba

Causas da variação	GL	Quadrado Médio				
		Ácido Ascórbico	Carotenoides	Antocianinas	Flavonoides	Compostos Fenólicos
Tratamento	3	0,26226 ^{ns}	0,50510 ^{**}	0,08108 ^{**}	0,03571 ^{ns}	447,0639 ^{**}
Resíduo	12	0,45220	0,00530	0,00468	0,13583	0,62755
CV (%)		12,66	7,48	42,93	21,15	1,34

ns - não significativo; ** e * significativa a 1 e 5% de probabilidade pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, respectivamente

Tabela 10A. Análise de variância para dados de Ácido Ascórbico, Carotenoides, Antocianinas, Flavonoides e Compostos Fenólicos de doce em extrato de tomate

Causas da variação	GL	Quadrado Médio				
		Ácido Ascórbico	Carotenoides	Antocianinas	Flavonoides	Compostos Fenólicos
Tratamento	3	66,82736 ^{**}	9,25507 ^{**}	0,00020 [*]	4,06974 ^{**}	125,9989 ^{**}
Resíduo	12	0,41009	0,22392	0,00541	0,28001	0,17582
CV (%)		6,53	5,64	33,85	11,88	0,97

ns - não significativo; ** e * significativa a 1 e 5% de probabilidade pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, respectivamente