

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE

CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE

UNIDADE ACADÊMICA DE SAÚDE

CURSO DE BACHARELADO EM NUTRIÇÃO

JEANNE DOS SANTOS LIMA

**AVALIAÇÃO DO TEOR DE COMPOSTOS FENÓLICOS
TOTAIS, CAPACIDADE ANTIOXIDANTE E ANÁLISE
SENSORIAL DE GELEIA MISTA DE UVA ISABEL COM
CARNAÚBA**

Cuité/PB

2018

JEANNE DOS SANTOS LIMA

AVALIAÇÃO DO TEOR DE COMPOSTOS FENÓLICOS TOTAIS, CAPACIDADE ANTIOXIDANTE E ANÁLISE SENSORIAL DE GELEIA MISTA DE UVA ISABEL COM CARNAÚBA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Unidade Acadêmica de Saúde da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito obrigatório para obtenção de título de Bacharel em Nutrição, com linha específica em Tecnologia dos Alimentos.

Orientadora: Prof^a. Msc. Michelly Pires Queiroz
Coorientadora: Prof^a Dra. Vanessa Bordin Viera

Cuité/PB

2018

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA NA FONTE
Responsabilidade Rosana Amâncio Pereira – CRB 15 – 791

L732a Lima, Jeanne dos Santos.

Avaliação do teor de compostos fenólicos totais, capacidade antioxidante e análise sensorial de geleia mista de uva Isabel com carnaúba. / Jeanne dos Santos Lima. – Cuité: CES, 2018.

46 fl.

Monografia (Curso de Graduação em Nutrição) – Centro de Educação e Saúde / UFCG, 2018.

Orientadora: Michelly Pires Queiroz.
Coorientadora: Vanessa Bordin Vieira.

1. Carnaúba. 2. Uva. 3. Geleia. 4. Tecnologia de alimentos. 5. Compostos bioativos. I. Título.

Biblioteca do CES - UFCG

CDU 612.39

JEANNE DOS SANTOS LIMA

AVALIAÇÃO DO TEOR DE COMPOSTOS FENÓLICOS TOTAIS, CAPACIDADE ANTIOXIDANTE E ANÁLISE SENSORIAL DE GELEIA MISTA DE UVA ISABEL COM CARNAÚBA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Unidade Acadêmica de Saúde da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito obrigatório para obtenção de título de Bacharel em Nutrição, com linha específica em Tecnologia dos Alimentos.

Orientadora: Prof^a. Msc. Michelly Pires Queiroz
Coorientadora: Prof^a Dra. Vanessa Bordin Vieira

Aprovada em _____ de _____ de _____.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Msc. Michelly Pires Queiroz
Universidade Federal de Campina Grande

Prof^a Dra. Vanessa Bordin Viera
Universidade Federal de Campina Grande

Msc. Ana Cristina Silveira
Universidade Federal da Paraíba

Cuité/PB

2018

À minha mãe, Eusa Belarmino dos Santos Lima

(in memoriam)

Ao meu pai Roberto Gomes de Lima.

Dedico.

AGRADECIMENTOS

À Deus, pelo dom da vida, por infinito amor, cuidado e atenção. Por ter me presenteado com os melhores pais que alguém poderia ter e por não permitir que eu caísse diante de inúmeras dificuldades.

A minha mãe, Eusa Belarmino dos Santos Lima (in memorian), luz da minha vida, por ter me dado todo amor, carinho e educação, por contribuir para que eu alcançasse e acreditasse nos meus sonhos. Por ser o meu maior exemplo de força, coragem e fé, que mesmo não estando presente fisicamente, se faz presente em todas os meus pensamentos e ações.

Ao meu pai, Roberto Gomes de Lima, por todo amor, por ser exemplo de bondade, generosidade e humildade. Por me ensinar todos os dias a correr atrás dos meus sonhos.

Ao meu irmão, Ewerton Jean, meu primeiro amigo, por me apoiar e por estar presente em todos os momentos de minha vida.

As minhas tias, Euzenilda Belarmino, Elza Belarmino e Euzilene Belarmino, por todo apoio, carinho e atenção durante todo o tratamento da minha mãe e por continuarem sempre presentes.

A minha orientadora, Michelly Pires Queiroz, por ter aceitado esse desafio de recomeçar do zero, por não ter desistido diante de inúmeras dificuldades, por ter se mostrado tão receptiva e humana em um dos momentos mais difíceis da minha vida.

A minha coorientadora, Vanessa Bordin Viera, por ter contribuído em todas as etapas deste trabalho e por tamanha confiança em seus alunos, por nos fazer acreditar que sim, tudo dará certo.

A Ana Cristina Martins, que muito contribuiu como professora e agora como parte da banca examinadora.

Aos meus professores, por todos os ensinamentos, por nos encorajar diariamente, por serem profissionais que honram o que fazem e que não desanimam em meio as dificuldades encontradas no dia-a-dia.

Aos meus amigos, Paulo Rhuan e Vanessa Silva por me proporcionar os momentos mais felizes e incríveis, por estarem sempre presentes na minha vida.

As minhas amigas, especialmente Rafaela Juliane e Nayara Matos, que estiveram comigo nesses anos fora de casa, por terem sido uma verdadeira família, por partilharem dos mais diversos sentimentos e por torcerem sempre pelo meu sucesso. A Marina Lins, Luana Fernandes por todas as conversas e momentos felizes, à Fernanda Bezerra Monteiro, por sua

amizade e compreensão, por ser essa pessoa de luz e de fé. A Mayara Gabrielly, por ter me ajudado nas análises, por toda atenção e cuidado.

A Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, pela minha formação, em particular ao Departamento de Tecnologia de Alimentos, pela oportunidade concedida para a realização desta pesquisa.

LIMA, J. dos. S. **AVALIAÇÃO DO TEOR DE COMPOSTOS FENÓLICOS TOTAIS, CAPACIDADE ANTIOXIDANTE E ANÁLISE SENSORIAL DE GELEIA MISTA DE UVA ISABEL COM CARNAÚBA**. 2018. 46f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) – Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, 2018.

RESUMO

A carnaúba e a Uva Isabel são frutos que possuem uma elevada composição de nutrientes, apresentando principalmente alto teor de vitamina C, antocianinas e elevado poder antioxidante. Uma alternativa para aumentar a vida útil dessas frutas é utilizando-as em forma de geleia, porém o processamento térmico de frutas leva a perda de muitos nutrientes diminuindo assim o seu valor nutricional. Tal fato acontece principalmente em alimentos que apresentam compostos fenólicos, por serem altamente sensíveis ao calor. A pesquisa objetivou elaborar diferentes formulações de geleia utilizando uva Isabel e a carnaúba, avaliar os compostos fenólicos totais (flavonoides e antocianinas) e atividade antioxidante dos produtos, bem como avaliar suas características físicas, químicas e sensoriais. A pesquisa foi realizada com carnaúbas provenientes da cidade de Aparecida - Paraíba. A uva Isabel foi adquirida na cidade de Cuité – PB. O estudo foi desenvolvido na Universidade Federal de Campina Grande, Campus Cuité no Laboratório de Tecnologia de Alimentos, Laboratório de Bromatologia e no Laboratório de Análise Sensorial de Alimentos. Foram realizadas análise física dos frutos, elaboração de três formulações de geleia: geleia de carnaúba, geleia de uva e geleia de carnaúba com uva, caracterizadas como geleia extra. Para a análise físico-química da geleia foram avaliados: acidez total titulável, pH, determinação de antocianinas totais, determinação do conteúdo de fenólicos totais, atividade antioxidante - Método do radical (ABTS) e capacidade redutora de ferro (FRAP). Foi realizada análise sensorial, com 60 provadores destreinados e todos os participantes assinaram o termo de Consentimento Livre Esclarecido. Para o tratamento estatístico dos dados utilizou-se o programa Sigma Stat, empregando-se a análise de variância (ANOVA) e o teste de medias de *Tukey* com nível de segurança de 95%. Foi verificado na análise física frutos de carnaúba e uva com formato arredondado e rendimento de 42,33% e 100%, respectivamente. Quanto as características físico-química da geleia verificou-se que a geleia mista apresentou valores superiores para umidade, Ph, acidez, quando comparadas as demais. O teor de cinzas na geleia de carnaúba foi superior das demais geleias. Não houve diferença significativa para sólidos solúveis. Para o conteúdo de fenólicos totais, flavonoides totais o valor encontrado na geleia mista foi

superior as demais e para antocianinas a geleia mista apresentou valor superior a geleia de carnaúba. Para a atividade antioxidante, a geleia mista não diferiu da de uva apresentando maiores ação antioxidantes (FRAP) quando comparadas a geleia de carnaúba. Os resultados da atividade antioxidante pelo método ABTS foram superiores na geleia mista, apresentando diferença estatística das demais geleias. A geleia mista apresentou de forma geral, boa aceitabilidade sensorial, onde os termos hedônicos variaram entre “gostei ligeiramente” a “gostei muito” e a intenção de compra variou entre “talvez comprasse/talvez não comprasse” a “compraria”, o que indica que o produto pode ser usado para comercialização. Assim, pode-se concluir que mesmo com o processamento térmico para a elaboração da geleia, os compostos fenólicos totais e a capacidade antioxidante na geleia mista foram maiores que nas geleias de carnaúba e uva separadamente.

PALAVRAS-CHAVES: Carnaúba. Uva. Geleia. Tecnologia de alimentos. Compostos bioativos.

LIMA, J. dos. S. **EVALUATION OF THE TOTAL PHENOLIC COMPOUNDS, ANTIOXIDANT CAPACITY AND SENSORY ANALYSIS OF THE ISABEL UVA GELEIA WITH CARNAÚBA.** 2018. 46f. Course Completion Work (Graduation in Nutrition) - Federal University of Campina Grande, Cuité, 2018.

ABSTRACT

The carnauba and the Isabel grape are fruits that have a high composition of nutrients, presenting mainly high content of vitamin C, anthocyanins and high antioxidant power. An alternative to increase the useful life of these fruits is to use them in the form of jelly, but the thermal processing of fruits leads to the loss of many nutrients, thus reducing their nutritional value. This fact happens mainly in foods that have phenolic compounds, because they are highly sensitive to heat. The research aimed to elaborate different jelly formulations using Isabel and carnauba grapes, to evaluate the total phenolic compounds (flavonoids and anthocyanins) and antioxidant activity of the products, as well as to evaluate their physical, chemical and sensorial characteristics. The research was carried out with carnauba from the city of Aparecida - Paraíba. The Isabel grape was purchased in the city of Cuité - PB. The study was developed at the Federal University of Campina Grande, Campus Cuité in the Laboratory of Food Technology, Laboratory of Bromatology and in the Laboratory of Sensory Analysis of Food. Physical analysis of fruits, elaboration of three jelly formulations: carnauba jelly, grape jelly and carnauba jelly with grape, characterized as extra jelly. For the physical-chemical analysis of the jelly, titratable total acidity, pH, determination of total anthocyanins, determination of total phenolic content, antioxidant activity - Radial method (ABTS) and iron reducing capacity (FRAP) were evaluated. Sensory analysis was performed, with 60 untrained testers and all participants signed the Informed Consent term. For the statistical treatment of the data, the Sigma Stat program was used, using analysis of variance (ANOVA) and the Tukey test of means with a security level of 95%. Carnauba and grape fruits with rounded shape and yield of 42.33% and 100%, respectively, were verified in the physical analysis. As for the physical-chemical characteristics of the jelly, it was verified that the mixed jelly had higher values for moisture, Ph, acidity, when compared to the others. The ash content in carnauba jelly was higher than the other jellies. There was no significant difference for soluble solids. For total phenolic content, total flavonoids the value found in mixed jelly was superior to the others and for anthocyanins the mixed jelly had a value higher than carnauba jelly. For the antioxidant activity, the mixed jelly did not differ from that of

grape presenting higher antioxidant action (FRAP) when compared to carnauba jelly. The results of the antioxidant activity by the ABTS method were superior in the mixed jelly, presenting statistical difference of the other jellies. Mixed jelly generally showed good sensory acceptability, where hedonic terms ranged from " liked slightly " to " liked " and intent to purchase ranged from " perhaps buying / perhaps not buying " to ' would buy ' , which indicates that the product can be used for marketing. Thus, it can be concluded that even with the thermal processing for the preparation of the jelly, the total phenolic compounds and the antioxidant capacity in the mixed jelly were higher than in the carnauba and grape jellies separately.

KEYWORDS: Carnaúba. Grape. Jelly. Food Technology. Bioactive compounds.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 OBJETIVOS	15
2.1 OBJETIVO GERAL.....	15
2.2 OBJETIVO ESPECÍFICO.....	15
3 REFERENCIAL TEÓRICO	16
3.1 A CARNAÚBA.....	16
3.2 UVA ISABEL	16
3.3 A IMPORTÂNCIA DAS ANTOCIANINAS PARA SAÚDE	17
3.4. PRODUÇÃO DE GELEIA E APROVEITAMENTO DE ALIMENTOS REGIONAIS .	18
4 MATERIAIS E MÉTODOS	20
4.1 ORIGEM DOS FRUTOS E COLHEITA	20
4.2 CAMPO DA PESQUISA	20
4.3 ANÁLISE FÍSICA DOS FRUTOS	20
4.3.1 Peso do fruto	20
4.3.2 Comprimento e diâmetro	20
4.3.3 Rendimento	20
4.4 ELABORAÇÃO DA GELEIA.....	21
4.5 ANÁLISE FÍSICAS E QUÍMICA DA GELEIA	22
4.5.1 Acidez Total Titulável	22
4.5.2 pH	22
4.5.3 Sólidos Solúveis Totais	2
4.5.4 Extração de compostos bioativos das geleias	22
4.5.5 Determinação de antocianinas totais	22
4.5.6 Determinação do conteúdo de fenólicos totais	23
4.5.7 Atividade Antioxidante - Método do radical ABTS	23
4.5.8 Atividade Antioxidante – Capacidade redutora de ferro (FRAP	24
4.6 ANÁLISE SENSORIAL	24
4.7 ASPECTOS ÉTICOS	25
4.8 PROCESSAMENTO E ANÁLISE DE DADOS	25
5 RESULTADO E DISCUSSÃO	26
5.1 Características dos frutos e rendimento das geleias	26
5.2 Características físicas e química das geleias	28

5.3 Teor de fenólicos, flavonoides, antocianinas totais e atividade antioxidante das geleias.....	29
5.4 Análise Sensorial.....	32
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	34
REFERÊNCIAS.....	35
APÊNDICES	42

1 INTRODUÇÃO

A tecnologia de alimentos é por definição o conjunto de conhecimentos ou a reunião de técnicas e conceitos que tem como base os princípios científicos que se aplicam à preservação dos alimentos. Tem como principal objetivo prolongar o tempo de vida útil destes alimentos, preservando ao máximo a qualidade, através da inibição dos possíveis processos deteriorativos, e proporcionando um produto seguro para o consumo humano (BRASIL, 2012).

Além destes objetivos, através da tecnologia de alimentos é possível elaborar diversos produtos, dentre eles doces e geleias de frutas, que são produtos presentes na alimentação dos brasileiros, tanto nas grandes capitais quanto nos pequenos municípios. A variedade das frutas existentes com propriedades adequadas para o processamento desses produtos demonstra ser um mercado promissor. O grande diferencial de algumas espécies é o sabor exótico, capaz de conquistar consumidores de todo o mundo (NOGUEIRA, 2009), como por exemplo a carnaúba.

Segundo Nogueira (2009), a carnaúba é um fruto muito rico nutricionalmente, apresentando em sua composição principalmente alto teor de vitamina C e antocianinas. As antocianinas compõem a classe dos flavonóides, pigmentos naturais, que são responsáveis por uma diversidade de cores atrativas das frutas, flores e folhas, que variam do vermelho ao azul. São componentes de muitas frutas vermelhas e hortaliças escuras, com grande concentração nas cascas de uvas escuras (VOLP et al., 2008) apresentam grande importância para saúde devido seu poder antioxidante.

Os frutos da carnaubeira inteiros são basicamente aproveitados para alimentação animal, entretanto, grande parte é desperdiçada na época da safra, em decorrência do curto período de vida útil da fruta *in natura* e, principalmente, por falta de conhecimento sobre as possíveis técnicas de processamento, seja para consumo humano ou animal (ALVES; COELHO, 2008).

Assim como a carnaúba, a uva Isabel que é uma fruta amplamente cultivada no país também apresenta alto teor de antocianinas (VOLP et al., 2008). A videira que produz esta espécie é altamente fértil, proporcionando colheitas abundantes e com poucas intervenções de manejo. A cor das bagas das uvas ocorre a partir da fase de maturação devido ao acúmulo de antocianinas (PEPPI et al., 2007).

Uma forma prática de consumir frutas por maior período de tempo é utilizando-as em forma de geleia. A geleia de fruta é o produto obtido pela cocção, de frutas, inteiras ou em

pedaços, polpa ou suco de frutas, com açúcar e água e concentrado até consistência gelatinosa (ANVISA, 1978). De acordo com Nogueira (2009) as geleias de frutas podem ser consideradas como o segundo produto em importância industrial para a indústria de conservas de frutas. As frutas destinadas à fabricação de geleias devem encontrar-se em seu estado de maturação ótimo, quando apresentam seu melhor sabor, cor, aroma e, são ricas em açúcar e pectina.

O processamento térmico de frutas contribui com a perda de muitos nutrientes diminuindo assim o seu valor nutricional. Tal fato pode acontecer principalmente em alimentos que apresentam compostos fenólicos por serem altamente sensíveis ao calor. Sendo assim, é questionado se a mistura de carnaúba, fruta rica em antocianina, com uva Isabel que também apresenta altos teores deste composto, após sofrerem tratamento térmico para a produção de geleia, apresentará maiores valores de antocianina quando comparadas as geleias das frutas feitas separadamente?

Sabe-se que o Brasil é um país no qual muitas pessoas passam fome, mesmo com uma grande produção de alimentos e que muitos deles acabam sendo desperdiçados no período da safra, inclusive a carnaúba. A produção de geleia de carnaúba e uva é uma opção para reverter esse quadro de desigualdade, gerar emprego e renda e que permite ainda consumir frutas por um tempo prolongado. Além disso, a perda de compostos fenólicos pelo calor será suprida pela associação dos frutos, melhorando a palatabilidade através da uva e aumentando a quantidade de antocianinas.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

- Elaborar três formulações de geleia utilizando a uva Isabel e a carnaúba e avaliar os compostos fenólicos totais (flavonoides e antocianinas) e atividade antioxidante dos produtos, além de avaliar suas características físicas, químicas e sensoriais das geleias.

2.2 OBJETIVO ESPECÍFICO

- Realizar análise física dos frutos;
- Elaborar diferentes formulações de geleia com carnaúba e uva Isabel;
- Realizar análise físicas e química da geleia;
- Determinar o teor de compostos fenólicos, flavonoides e antocianinas totais das geleias elaboradas;
- Avaliar a atividade antioxidante dos produtos elaborados;
- Realizar análise de aceitação, intenção de compra e índice de aceitabilidade das diferentes formulações de geleias.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 A CARNAÚBA

A carnaubeira (*Copernicia prunifera*), árvore símbolo do Estado do Ceará, se adapta principalmente às secas da região, apresenta fruto em forma de baga arredondada com aproximadamente 2 cm de comprimento, glabro, de coloração esverdeada, passando a roxo-escura ou quase preta na maturação, de epicarpo carnoso que envolve um caroço muito duro e oleoso. As bagas aglomeram-se às centenas, em grandes cachos pendentes. Os frutos, quando começam a mudar de coloração, adquirem sabor ligeiramente adocicado (BRAGA, 2001). O nome comum carnaúba é derivado do Tupi e significa árvore que arranha, devido a camada espinhosa que cobre a parte mais baixa do tronco (LIMA, 2006).

De acordo com Coutinho (2006) a carnaúba é conhecida também como “Árvore da vida”, carandaúba, carnaba, carnaubeira, caranaíba ou carnaúva. Sua planta chega a atingir até 15 metros de altura, os frutos se formam em cachos. É encontrada nas várzeas dos rios e é de extrema importância para o manter o equilíbrio do bioma caatinga, protegendo os espelhos d’água, os lençóis freáticos, auxiliando no controle da salinidade e barrando vendavais.

Na forma de cacho, o fruto da carnaubeira é uma baga ovóide em torno de dois centímetros de comprimento, glabra, esverdeada passando a roxo-escura ou quase preta na maturação, de epicarpo carnoso, envolvendo um caroço muito duro, provido de albume branco, duro e oleoso, além de uma grande quantidade de carboidratos na polpa (64,32 %) e (63,29 %) na amêndoa. As bagas aglomeram-se às centenas, em grandes cachos pendentes. (BRAGA, 2001).

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2007), da Carnaubeira tudo se aproveita. A polpa quando maduro o fruto, tem sabor adocicado e é bastante apreciada por crianças. No entanto, a falta de conhecimentos, tecnologias e práticas agronômicas tem tornando inviável o cultivo organizado em pomares domésticos, notadamente, de espécies nativas. A seleção e clonagem de plantas produtivas e com características de qualidade tais como: firmeza, altos conteúdos de açúcares e vitaminas, é um fator importante na hora de definir padrões para a comercialização da fruta como consumo in natura e/ou industrialização (NOGUEIRA, 2009).

3.2 UVA ISABEL

As principais uvas utilizadas para produção de suco no Brasil são da espécie *Vitis labrusca* L., dentre as quais ‘Isabel’, ‘Concord’ e ‘Bordô’ (TERRA et al., 2001; CAMARGO E MAIA, 2004) A cor característica das bagas das uvas ocorre devido ao acúmulo de antocianinas. Os compostos fenólicos são substâncias amplamente distribuídas no reino vegetal, em particular nas frutas e em outros vegetais. São grupamentos heterogêneos que apresentam na sua estrutura vários grupos benzênicos característicos, substituídos por grupamentos hidroxilas (HERNÁNDEZ; PRIETO GONZÁLEZ, 1999).

Estudos realizados com compostos fenólicos e, em especialmente, com os flavonóides demonstram sua importante ação antioxidante e sua significativa contribuição na dieta, assim como seu efeito na prevenção de inúmeras enfermidades, tais como: enfermidades cardiovasculares, cancerígenas e doenças neurológicas (HARBORNE; WILLIAMS, 2000; SÁNCHEZ-MORENO, 2002).

Os compostos fenólicos agem como antioxidantes não apenas pela sua habilidade em doar hidrogênio ou elétrons, mas também por causa de seus radicais intermediários estáveis, que impedem a oxidação de muitos ingredientes do alimento, em particular de ácidos graxos e de óleos (CUVELIER et al., 1992; MAILLARD et al., 1996). Os subprodutos do suco de uva e da produção de vinho também são fontes de várias combinações de fenólicos que desperta muito interesse devido a suas propriedades antioxidantes e seus efeitos benéficos para a saúde humana (SHRIKHANDE, 2000; TORRES, BOBET, 2001).

As sementes e casca de uva contêm flavonóides (catequina, epicatequina, procianidinas e antocianinas), ácidos fenólicos e resveratrol, que são substâncias que mostraram ter atividades funcionais. O extrato de procianidinas da semente da uva apresentou poder antioxidante *in vivo* (SATO et al., 2001) e poderia ter ação tão importante quanto a vitamina E em impedir os danos oxidativos nos tecidos, reduzindo a oxidação lipídica, e/ou inibir a produção de radicais livres (SOARES et al., 2008).

3.3 A IMPORTÂNCIA DAS ANTOCIANINAS NOS ALIMENTOS

A utilização de pigmentos naturais em alimentos tem se elevado devido à crescente preocupação dos consumidores com os efeitos prejudiciais dos pigmentos sintéticos e corantes à saúde. Portanto, a utilização de pigmentos naturais tem aumentado significativamente. Além disso, os pigmentos naturais apresentam vantagens no marketing, por serem apresentarem vários benefícios à saúde (DUFOSSE, 2006).

De acordo com Rocha e Reed (2014) os pigmentos vegetais podem ser classificados em três principais categorias: carotenoides, clorofilas e flavonoides. Os carotenoides e as clorofilas são largamente encontrados na natureza, sendo estes solúveis em lipídeos e em solventes orgânicos (acetona, benzeno, clorofórmio, dissulfeto de carbono, etanol, e éter etílico). Os flavonoides compõem um grupo numeroso de pigmentos, subdivididos em antocianinas, flavonas, flavonóis, leucoantocianinas e compostos fenólicos relacionados.

As antocianinas compõem a classe dos flavonóides, pigmentos naturais, que são responsáveis por uma diversidade de cores atrativas das frutas, flores e folhas, que variam do vermelho ao azul. São componentes de muitas frutas vermelhas e hortaliças escuras, com grande concentração nas cascas de uvas escuras (VOLP et al., 2008).

Alguns alimentos são importantes fontes de antocianinas na dieta, podendo ser citadas as frutas como açaí, ameixa, amora, cereja, figo, framboesa, uva, maçã, morango e acerola e os vegetais como a batata roxa, berinjela, repolho roxo e outros (EIBOND et al., 2004). Inúmeros benefícios dos compostos fenólicos na saúde vêm sendo estudados e relacionados com o seu potencial antioxidante no combate de radicais livres no organismo, sendo que esse efeito pode evitar processos carcinogênicos através da proteção de moléculas como o ácido desoxirribonucleico (DNA) (SILVA, 2010).

Além disso, as antocianinas exercem papel importante no mecanismo de defesa contra os radicais livres em associação com outros mecanismos de defesa, enzimas (superóxido dismutase, catalase, Glutathione peroxidase) e fatores não enzimáticos como ácido ascórbico e o alfa tocoferol. Esse efeito tem como objetivo interferir em sistemas produtores diferentes de radicais livres (carreadores de radicais e óxido nítrico), mostrando benefícios quando associada aos fatores antioxidantes não enzimáticos (VOLP et al., 2008).

3.4. PRODUÇÃO DE GELÉIA E APROVEITAMENTO DE ALIMENTOS REGIONAIS

Em todo o mundo, o Brasil se destaca como um dos principais países com larga produção de frutas e apresenta um potencial para atender à crescente demanda dos mercados interno e externo de frutas frescas e processadas (NUNES, 2009). Por outro lado, a falta de conhecimento dos princípios nutritivos dos alimentos, bem como dos alimentos, de como processá-los para atingir uma maior vida útil e o uso parcial devido a maus hábitos alimentares causa o desperdício de toneladas de recursos alimentares todos os anos no Brasil (VANZELA et al., 2011).

Para reverter essa situação, muitos segmentos da sociedade, profissionais e várias instituições nacionais começaram a atuar na redução da fome e da desnutrição através da luta contra o desperdício de alimentos. Com isso, a elaboração de geleias surge exatamente com o intuito de combater o desperdício de alimentos, prolongando a vida útil de frutas regionais, levando mais opções de produtos para os consumidores e ainda contribuindo para melhoria da qualidade de vida (LAUFENBERG; KUNZ; NYSTROEM, 2003).

De acordo com a Resolução - CNNPA nº 12, de 1978, geleia de fruta é por definição o produto obtido pela cocção, de frutas, inteiras ou em pedaços, polpa ou suco de frutas, com açúcar e água e concentrado até consistência gelatinosa, tal que, quando extraídas de seus recipientes, sejam capazes de se manterem no estado semi-sólido. A cor e o cheiro devem ser próprios da fruta de origem e o sabor deve ser doce, semi-ácido, de acordo com a fruta de origem. São classificadas em: comum - quando preparadas numa proporção de 40 partes de frutas frescas, ou seu equivalente, para 60 partes de açúcar e, geleia do tipo extra - quando preparadas numa proporção de 50 partes de frutas frescas, ou seu equivalente, para 50 partes de açúcar (ANVISA, 1978).

Os produtos feitos a partir da fruta parecem ser uma opção interessante, uma vez que apresentam propriedades sensoriais e nutricionais adequadas que atendem às tendências estabelecidas pelos consumidores que procuram produtos saudáveis com gostos diferenciados (SCHIEBER; STINTZING; CARLE, 2001). No entanto, estes frutos se amolecem muito rapidamente durante a maturação e tornam-se difíceis de consumir frescos. Eles são comumente rejeitados no mercado por causa de lesões externas ou forma e tamanho irregulares. Portanto, a incorporação dessas pastas de frutas tropicais em néctares, geleias e sorvetes é uma maneira de explorar seus sabores exóticos (ORSI et al., 2012).

A carnaúba por sua importância para o desenvolvimento sustentável da região semiárido brasileiro, bem como, por ser uma planta nativa do bioma caatinga, e pelas suas utilidades nas indústrias, deveria ser mais valorizada e utilizada para obtenção de renda pelos governantes por meio de políticas públicas favoráveis a sustentabilidade da população local, que sofre com a escassez da chuva, e com longos períodos de estiagem (BARBOSA; COSTA; SILVA, 2009).

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 ORIGEM DOS FRUTOS E COLHEITA

A pesquisa foi realizada com as carnaúbas provenientes da cidade de Aparecida, localizada na Paraíba. Os frutos foram colhidos retirando-se os cachos da planta com auxílio de um gancho, sendo a coloração escura do epicarpo um indicativo de maturidade. Após a colheita, os frutos foram acondicionados em sacos plásticos. A uva Isabel foi adquirida no comércio local da cidade de Cuité – PB.

Ambos os frutos foram transportados para o Laboratório de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Campina Grande, Campus Cuité, onde ocorreu a elaboração da geleia.

4.2 CAMPO DA PESQUISA

O estudo foi desenvolvido na Universidade Federal de Campina Grande, Campus Cuité no Laboratório de Tecnologia de Alimentos, Laboratório de Bromatologia e no Laboratório de Análise Sensorial de Alimentos.

4.3 ANÁLISE FÍSICA DOS FRUTOS

4.3.1 Peso do Fruto

O peso dos frutos foi determinado através de balança semi-analítica e os resultados foram expressos em gramas (g).

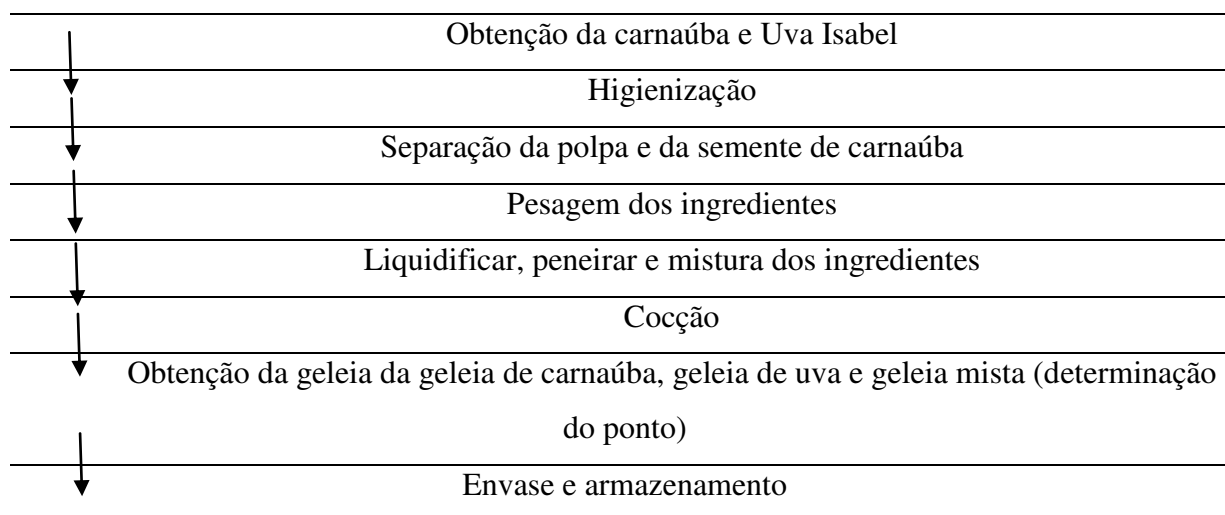
4.3.2 Comprimento e Diâmetro

Foram medidos comprimento e diâmetro de cada fruto (n=6) com auxílio de um paquímetro universal. Os resultados foram expressos em mm.

4.3.3 Rendimento

O rendimento do epicarpo + exocarpo foi obtido pela diferença entre a massa total do fruto (g) e a massa da semente (g), dividindo-se pela massa total do fruto (g). O resultado multiplicado por 100 foi expresso em porcentagem.

4.4 ELABORAÇÃO DA GELEIA



Os frutos da carnaúba e as uvas foram selecionados quanto à sanidade e aparência, lavados em água corrente e em seguida colocados em recipiente contendo uma solução de hipoclorito de sódio comercial diluído (2,5 mL de água sanitária/L de água), por 5 minutos. Após transcorrido o tempo, realizou-se o enxágue. Em seguida, os frutos de carnaúba foram descascados, raspados manualmente com auxílio de uma faca de aço inoxidável, para remoção do caroço e separação da polpa. Já as uvas foram utilizadas integralmente. Logo após, a polpa da carnaúba e as uvas foram liquidificadas com adição de água tratada na proporção 40% do peso total da polpa, e peneirada para se obter uma polpa homogênea, de textura fina.

Foram elaborados três formulações de geleia: geleia de carnaúba, geleia de uva e geleia de carnaúba. A formulação da geleia consistiu de 50% de açúcar e 50% de polpa caracterizando-se como geleia extra. Os ingredientes homogeneizados foram concentrados por 10 minutos (\pm 2 minutos) após a fervura. O ponto final foi determinado pelo °Brix. As geleias, ainda quente, foram imediatamente envasadas em potes de vidro com tampas, que foram fechados, invertidos e resfriados sob condição ambiente. Os vidros com geleia foram armazenados sob temperatura de refrigeração.

4.5 ANÁLISE FÍSICAS E QUÍMICA DA GELEIA

4.5.1 Acidez Total Titulável

Foi determinada através da diluição de 1g de geleia para 50 mL de água destilada titulando com solução de NaOH (0,1 N). Os resultados foram expressos em percentagem de ácido cítrico, conforme o Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008).

4.5.2 pH

Foi determinada diretamente na geleia, utilizando-se um pHmetro

4.5.3 Sólidos Solúveis Totais

Foi utilizada a metodologia recomendada pelo INSTITUTO ADOLFO LUTZ (IAL, 2008).

4.5.4 Extração de compostos bioativos das geleias

O método utilizado para extração consistiu em pesar 1 g de geleia em um tubo falcon, as quais foram dissolvidas em metanol P.A e deixadas em repouso por 24 horas no escuro em temperatura ambiente. Após, foram filtrados e completado o volume para 20 mL com a solução extratora. Os extratos foram armazenados sob proteção da luz e na refrigeração (-18°C) até o momento das análises. A extração foi realizada em triplicata.

4.5.5 Determinação de Antocianinas Totais

O teor de antocianinas totais foi determinado pelo método descrito pela AOAC (*Association of Official Analytical Chemists*) (1995) com modificações. Para isso, após a obtenção do extrato foi realizada sua absorvância em 535 nm contra um branco (solução metanólica). O teor de antocianinas totais nas geleias foram calculados pela Equação (1) e os resultados expressos em mg de antocianinas por 100 g de geleia. As análises foram realizadas em triplicata e os valores são apresentados como a média (\pm desvio padrão).

$$C \text{ (mg/100g)} = A \text{ max/ E} \quad \text{Equação (1)}$$

Sendo:

C = Concentração em mg/100g

A = Absorbância a 535 nm

E (Absortividade molar para cubeta de 1 cm) = 98,2

4.5.6 Determinação do conteúdo de fenólicos totais

Para a determinação de fenólicos totais utilizou-se o método de Folin-Ciocalteu descrito por Singleton et al. (1999) com modificações. Para a reação colorimétrica, uma alíquota de 0,4 mL da solução metanólica dos extratos previamente diluída foi adicionada de 2,0 mL de solução aquosa do reativo de Folin-Ciocalteu a 10% e 1,6mL de carbonato de sódio a 7,5%. Incubou-se a mistura durante 5 minutos em banho-maria a 50°C para desenvolvimento da cor. As leituras de absorbância foram realizadas em espectrofotômetro (SP – 220 marca Biospectro) a 760 nm, utilizando-se o branco da amostra como referência.

A quantificação de compostos fenólicos totais das geleias foram realizadas por meio de uma curva padrão preparada com ácido gálico e expressa como equivalentes de ácido gálico (EAG). As análises foram realizadas em triplicata e os valores são apresentados como a média (\pm desvio padrão).

4.5.7 Atividade Antioxidante - Método do radical ABTS

A atividade antioxidante pelo método ABTS foi realizada conforme metodologia descrita por Sariburun et al., (2010) com algumas modificações. O radical ABTS foi formado pela reação da solução ABTS^{•+} 7mM com a solução de persulfato de potássio 140mM, incubados a temperatura de 25°C, no escuro durante 12-16 horas. Uma vez formado o radical, diluiu-se em água destilada até obter o valor de absorbância de $0,700 \pm 0,020$ a 734nm. A partir de cada extrato, foram preparadas quatro diluições diferentes, em triplicatas. Em ambiente escuro foi transferido uma alíquota de 15 μ L do extrato para tubos de ensaio contendo 1,5 μ L do radical ABTS. A leitura foi realizada após 6 e 30 minutos da reação a 734nm em espectrofotômetro (SP- 220 marca Biospectro). O branco da reação foi preparado

conforme o procedimento descrito acima, sem adição da amostra. Como referência, será utilizado o Trolox e os resultados foram expressos em μM trolox/g de geleia.

4.5.8 Atividade Antioxidante - Capacidade redutora de ferro (FRAP)

Para determinação da atividade antioxidante por meio da redução do ferro (FRAP) utilizou-se a metodologia descrita por Benzie & Strain (1996), adaptada por Rockembach et al., (2011). O reagente FRAP foi preparado somente no momento da análise, através da mistura de 11mL de tampão acetato (0,3M, pH: 3,6), 1,1mL de solução TPTZ (10mM em HCl 40mM) e 1,1mL de solução aquosa de cloreto férrico (20mM). Uma alíquota de 200 μL do extrato previamente diluído foi adicionado a 1800 μL do reagente FRAP e incubado a 37°C em banho-maria por 30 minutos. Para cada amostra preparou-se um branco, sem adição do extrato. As absorbâncias foram medidas após o tempo de incubação em espectrofotômetro (SP- 220 marca Biospectro) no comprimento de onda de 593nm. Curva de calibração foi feita com Trolox e os resultados foram expressos em $\mu\text{mol/g}$ de geleia.

4.6 ANÁLISE SENSORIAL

A avaliação sensorial foi realizada, em cabines individuais no Laboratório de Análise Sensorial da UFCG/Cuité. Realizou-se teste de aceitabilidade com 60 provadores não treinados utilizando uma ficha de avaliação (Apêndice A) com escala hedônica estruturada de 9 pontos (1 desgostei muitíssimo e 9 gostei muitíssimo). Os atributos avaliados foram cor, odor, sabor, textura e aparência global. Também foi aplicado teste de intenção de compra (Apêndice A). Para isso, utilizou-se escala estruturada de 5 pontos (1 = certamente compraria; 3 = Tenho dúvidas de se compraria e 5 = certamente não compraria) (MEILGAARD; CIVILLE; CARR, 1987).

Para o cálculo de Índice de Aceitabilidade do produto foi adotada a expressão:

$IA (\%) = A \times 100 / B$, na qual, A= nota média obtida para o produto, e B= nota máxima dada ao produto. O IA com boa repercussão têm sido considerado $\geq 70\%$ (DUTCOSKY, 1996).

Todos os participantes assinaram o termo de Consentimento Livre Esclarecido (Apêndice B), seguindo a Resolução nº 466, de 12/12/2012 do CNS/MS. Como critério de inclusão para participar da análise sensorial foi questionado o hábito de consumir geleia. Os critérios de exclusão: indivíduos que não gostassem de uva e/ou carnaúba e os que possuíam

alguma patologia associada ao consumo de doces. Os dados da análise sensorial ficaram armazenados na Universidade Federal de Campina Grande, campus Cuité, na sala 15, Sítio Olho D'água da Bica, CEP 58175-000, Cuité – PB.

4.7 ASPECTOS ÉTICOS

A pesquisa foi submetida ao Comitê de ética em Pesquisa do Hospital Universitário Alcides Carneiro - CEP-HUAC.

4.8 PROCESSAMENTO E ANÁLISE DE DADOS

Para o tratamento estatístico dos dados utilizou-se o programa Sigma Stat, empregando-se a análise de variância (ANOVA) e o teste de medias de *Tukey* com nível de segurança de 95%.

5 RESULTADO E DISCUSSÃO

5.1 Características físicas dos frutos e Rendimento das geleias

Na Tabela 1, encontram-se os valores referentes as análises físicas da carnaúba. Com relação ao peso médio dos frutos, o valor encontrado foi de $7,51 \pm 1,01$ g, sendo este superior ao valor encontrado por Nogueira (2009), com média geral 6,47 g. De acordo com Chitarra e Chitarra (2005), o peso correlaciona-se bem com o tamanho do produto e constitui uma característica varietal. Ao atingirem o pleno desenvolvimento, as frutas devem apresentar peso variável dentro dos limites típicos a cultivar, os quais são bastante flexíveis.

Tabela 1. Análise Física da Carnaúba

	Peso do Fruto (g)	% Semente	Rendimento %	Diâmetro (mm)	Comprimento (mm)
C1	6,76	53,11	47	20	25
C2	7,1	79,58	20	22	28
C3	6,66	58,86	41	21	26
C4	7,84	51,91	48	22	25
C5	7,32	52,32	48	21	25
C6	9,37	49,63	50	23	28
Média	7,51	57,6	42,33	21,5	26,2
DP	1,01	11,21	11,36	1,05	1,47

Pode-se verificar que os valores médios para o rendimento (42,33%) aproximaram-se aos encontrados por Nogueira (2009) que obtiveram valores médios de 47, 32%.

Para a variável comprimento pode-se observar que o valor médio (26,2 mm) foi semelhante aos valores encontrados por Nogueira (2009), onde os frutos analisados apresentaram média geral de 25,89 mm.

De acordo com Chitarra e Chitarra (2005) o diâmetro longitudinal (ou comprimento) e o transversal representam, em conjunto, o tamanho, e a sua relação dá a ideia da forma do produto, onde se o comprimento for igual ou semelhante ao diâmetro o fruto apresentará a forma arredondada, como no caso dos frutos usados na pesquisa, onde o verificou comprimento (26,2 mm) e diâmetro (21,5 mm). Os frutos de carnaúba avaliados por Nogueira (2009) apresentaram valores semelhantes aos encontrados nesta pesquisa, com comprimento (25,98 mm) e diâmetro (20,19 mm).

Os valores médios encontrados para as análises físicas da uva Isabel podem ser visualizados na Tabela 2. A média dos valores para o peso e diâmetro das bagas foram aproximados aos valores referidos por SATO et al., (2008), onde a média foi de 2,8 g. Como pode-se observar, as médias encontradas no comprimento foram semelhantes às do diâmetro, caracterizando o fruto de formato arredondado. Com relação ao rendimento, pode-se destacar que na uva todas as partes foram utilizadas para a produção da geleia, diferente da carnaúba em que foi necessário a separação da polpa e da semente. Por isso, o rendimento da uva atingiu o máximo de 100% e a carnaúba de 42,33%.

Tabela 2. Análise física da Uva Isabel

	Peso das bagas (g)	Rendimento %	Diâmetro (mm)	Comprimento (mm)
U1	3,56	100	16	20
U2	3,56	100	17	19
U3	4,08	100	18	20
U4	2,59	100	15	16
U5	4,14	100	17	21
U6	2,84	100	16	17
Média	3,46	100	16,5	18,8
DP	0,71	0	1,05	1,94

Tabela 3. Formulação das Geleias de Carnaúba, Uva Isabel e Mista

	Peso da polpa (g)	Quantidade de água (40% do peso total)	Quantidade de açúcar (100% do peso total)	Peso da geleia
Geleia de carnaúba	250 g	100 ml	250g	362g
Geleia de uva	400 g	160 ml	400g	560g
Geleia mista	328 g	132 ml	328g	536g

Os valores utilizados para formulação das geleias podem ser visualizados na tabela 3. A formulação de geleia de uva apresentou um maior rendimento, pelo fato de se aproveitar

todas as partes do fruto para a elaboração da geleia, outro fato importante é que a Uva Isabel é facilmente encontrada e por isso pode-se produzir preparações em maior quantidade. Já a formulação de geleia com Carnaúba obteve um rendimento menor, por se tratar de um fruto em que apresenta uma semente bastante volumosa e que após separada da polpa há uma perda significativa, assim, o peso da polpa de carnaúba foi menor que o peso da polpa das demais geleias, logo o rendimento final também foi menor. A associação dos dois frutos permite a elaboração de um novo produto, com características de dois frutos e com potencialização dos benefícios.

5.2 Características Físicas e Químicas das geleias

Como pode ser observado na Tabela 4, o valor de umidade foi maior na geleia mista quando comparadas as demais ($p < 0,05$). De acordo com a legislação (ANVISA, 1978), o valor máximo aceito para umidade em geleias é de 38%, logo as três formulações de geleia estão dentro do preconizado. Segundo Agama-acevedo et al. (2012), o aumento da umidade em produtos pode ser explicado pela natureza das fibras presentes, em maioria fibra solúvel, que retêm água nos produtos alimentares onde são adicionadas como ingrediente funcional (AGAMA-ACEVEDO et al., 2012). Os valores de umidade são inferiores aos apresentados por Falcão et al. (2007), no qual em um Sistema Modelo de Geleia elaborado com uvas Isabel encontraram 80% de umidade.

Tabela 4. Análise físico-química de geleia de uva, geleia de carnaúba e geleia mista

	Geleia de Uva	Geleia de Carnaúba	Geleia Mista
Umidade (%)	23,8 ^b ($\pm 0,19$)	22,6 ^b ($\pm 0,49$)	30,7 ^a ($\pm 0,57$)
Cinzas (%)	0,40 ^c ($\pm 0,02$)	0,95 ^a ($\pm 0,01$)	0,81 ^b ($\pm 0,07$)
pH	3,1 ^c ($\pm 0,00$)	5,2 ^a ($\pm 0,05$)	3,8 ^b ($\pm 0,00$)
Acidez titulável (%)	0,89 ^a ($\pm 0,07$)	0,20 ^c ($\pm 0,02$)	0,47 ^b ($\pm 0,03$)
Aw	0,780 ^c ($\pm 0,00$)	0,810 ^b ($\pm 0,00$)	0,853 ^a ($\pm 0,00$)
°Brix	64 ^a ($\pm 0,00$)	65 ^a ($\pm 0,00$)	65 ^a ($\pm 0,00$)

Valores expressos em média e Desvio Padrão. Letras minúsculas diferentes na mesma linha indicam diferença estatística pelo Teste de Tukey ($p < 0,05$).

O teor de cinzas na geleia de carnaúba foi superior das demais geleias ($p < 0,05$). No entanto, a geleia de uva apresentou teor superior ao encontrado por Falcão et al. (2007) em um sistema modelo de geleias elaborado com uva Isabel (0,04%).

No que se refere ao pH, a geleia de carnaúba apresentou valores superiores as demais geleias ($p < 0,05$). Além disso, os referidos valores foram superiores aos encontrados por Falcão et al., (2007) em um sistema modelo de geleia de uva, com 3,15. Para Jackix (1988) o pH das geleias deve ser em torno de 3,4, sendo que, abaixo de 3,0, ocorre uma tendência a sinérese, logo o valor encontrado neste trabalho está dentro do que se preconiza. Ainda, com base nos valores de pH dos alimentos é possível avaliar o potencial contaminante microbiológico e a provável natureza do processo de deterioração que eles sofrerão. Tem se estabelecido que a maioria dos microrganismos se desenvolva melhor em valores de pH próximos a 7,0 (6,5 – 7,0), enquanto poucos crescem em pH abaixo de 4,0 (JAY, 2005).

Para a acidez total titulável, todas as formulações apresentaram diferença significativa entre si. Segundo Jackix (1988) a acidez total de uma geleia não deve exceder a 0,8% e que o mínimo indicado é de 0,3%. Diante disso, pode-se verificar que as geleias de carnaúba e mista atenderam a adequação para acidez.

Com relação a A_w , a geleia mista apresentou valor superior as demais geleias ($p < 0,05$). Batista et al. (2016) encontrou em diferentes formulações de geleia de jabuticaba, fruta de coloração roxa, também rica em antioxidantes, teor de a_w que variavam em 0,83, 0,84 e 0,85. Sendo o maior valor encontrado semelhante ao encontrado neste trabalho para geleia mista. Nessa faixa, a atividade de água de uma alimento atua como barreira para o crescimento de bactérias deteriorantes.

Segundo Filgueiras et al., (2001), o conteúdo de sólidos solúveis ($^{\circ}$ Brix) vem sendo utilizado para identificar o estágio de maturação de frutos, considerado um dos fatores de maior importância. Os açúcares acumulados constituem as principais substâncias químicas das frutas, do ponto de vista tecnológico (produção de vinhos, sucos, geléias, doces em massa). De acordo com a ANVISA (1978) os valores para Sólidos solúveis totais para geleias devem ser de no mínimo 62%, 65%, sendo assim todas as geleias encontram-se dentro do preconizado.

5.3 Teor de fenólicos, flavonoides, antocianinas totais e atividade antioxidante das geleias

Do ponto de vista nutricional, os compostos fenólicos podem ser capazes de atuar protegendo as células contra processos degenerativos, prevenindo de infecções e doenças,

proporcionando a sustentabilidade e a manutenção de metabolismos reparatórios e compensadores, como a função antioxidante (NEVES, 2012). Diante dos resultados encontrados, pode-se verificar que o teor de fenólicos totais da geleia mista foi superior ($p < 0,05$) aos da geleia de uva e de carnaúba, inferindo que a mistura de carnaúba com uva foi efetiva no aumento do teor de fenólicos totais na geleia (Tabela 5). Morelli (2011) encontrou em três formulações de geleia de uva valores inferiores ($F1 = 2,327$, $F2 = 5,158$, $F3 = 7,990$ mg GAE/g) aos encontrados neste trabalho.

Tabela 5. Teor de fenólicos totais, flavonoides totais, antocianinas totais e atividade antioxidante (FRAP e ABTS) de geleia de uva, carnaúba e mista.

	Geleia de Uva	Geleia de Carnaúba	Geleia Mista
Fenólicos Totais (mg AGE/100g)	73,12 ^b ($\pm 3,39$)	41,27 ^c ($\pm 6,41$)	107,20 ^a ($\pm 13,5$)
Flavonóides Totais (mg CE/100g)	49,79 ^b ($\pm 3,60$)	35,20 ^c ($\pm 3,60$)	56,04 ^a ($\pm 3,60$)
Antocianinas Totais (mg/100g)	1,22 ^a ($\pm 0,00$)	0,30 ^c ($\pm 0,00$)	0,50 ^b ($\pm 0,00$)
	Atividade antioxidante		
FRAP ($\mu\text{mol TE/g}$)	0,09 ^a ($\pm 0,00$)	0,04 ^b ($\pm 0,00$)	0,10 ^a ($\pm 0,02$)
ABTS ($\mu\text{mol TE/g}$)	1,51 ^b ($\pm 0,00$)	0,85 ^c ($\pm 0,00$)	2,92 ^a ($\pm 0,00$)

AGE: Ácido Gálico Equivalente; CE: Catequina Equivalente; FRAP: Redução do ferro; ABTS: radical livre; TE: Trolox equivalente; DS: Desvio Padrão. Letras minúsculas diferentes na mesma linha indicam diferença estatística pelo Teste de *Tukey* ($p < 0,05$).

Os flavonoides são considerados agentes antioxidantes capazes de inibir a oxidação de lipoproteínas de baixa densidade LDL, além de reduzirem consideravelmente as tendências a doenças trombóticas (RAUHA et al., 2000). Atuam como antioxidantes contribuindo para inativação dos radicais livres, em ambos os compartimentos celulares lipofílicos e hidrofílicos. Inibem as reações em cadeia provocadas pelos radicais livres ao doar átomos de hidrogênio (HARTMAN e SHANKEL, 1990; ARORA et al., 1998). O teor de flavonoides totais da geleia mista também foi superior aos da geleia de uva e de carnaúba ($p < 0,05$). Os valores encontrados na geleia mista foram superiores aos encontrados por Nogueira (2009) em geleia de carnaúba, onde o valor máximo encontrado foi $50,62 \text{ mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$. Logo, a mistura dos dois frutos mostrou aumento dos compostos fenólicos quando comparada com a preparação em que era composta por apenas um fruto.

Para o conteúdo de antocianinas observa-se que o valor encontrado na geleia mista foi superior ao da geleia de carnaúba ($p < 0,05$). O teor de antocianinas totais (Tabela 5) da geleia de uva apresentou-se semelhante ao relatado por Nogueira (2009), de 1,73 mg.100g⁻¹ para geleia elaborada com carnaúbas oriundas da região de Várzea Alegre-CE.

As antocianinas são substâncias responsáveis pela coloração de certos vegetais e apresentam atividade antioxidantes que respondem por alguns dos efeitos benéficos derivados do consumo de frutas e hortaliças ricas nessa substância contra doenças cardiovasculares e outras doenças (OLUKEMI e OLUKEMI, 2005). De acordo com Wang et al., (1999) as antocianinas possuem eficiência antiinflamatória, e o seu consumo habitual tem mostrado ação farmacológica em artrites e gotas.

Pulido et al. (2000) descrevem o método FRAP (Ferric Reducing Antioxidant Power) – Poder Antioxidante de Redução do Ferro como uma alternativa desenvolvida para determinar a redução do ferro em fluidos biológicos e soluções aquosas de compostos puros. Quando a redução ocorre, há uma mudança na tonalidade da mistura de reação, alterando de roxo claro a um roxo intenso, cuja absorbância pode ser medida no comprimento de onda de 595 nm (BENZIE; STRAIN, 1996; ANTOLOVICH et al., 2002). Quanto maior a absorbância ou intensidade da coloração, maior será o potencial antioxidante.

Com relação a atividade antioxidante (Tabela 5), a geleia mista não diferiu ($p > 0,05$) da de uva apresentando maiores ação antioxidantes (FRAP) quando comparadas a geleia de carnaúba ($p < 0,05$).

Outro método utilizado para medir a atividade antioxidante é através da captura do radical 2,2'-azinobis (3-etilbenzotiazolina-6-ácido sulfônico) (ABTS), que pode ser gerado através de uma reação química, eletroquímica ou enzimática. Através dessa metodologia, pode-se medir a atividade de compostos de natureza hidrofílica e lipofílica (KUSKOSKI et al., 2005).

Os resultados da atividade antioxidante pelo método ABTS (Tabela 5) foram superiores na geleia mista, apresentando diferença estatística das demais geleias ($p < 0,05$). Também pode-se observar que a geleia mista, mesmo após sofrer um processo de cocção (concentração) em temperatura elevada apresentou valores superiores aos relatados por (VIEIRA, 2011), no qual encontrou através da atividade antioxidante pelo método de captura de radicais DPPH• na polpa de acerola valores de $1,605 \pm 0,4264$ TEAC. A atividade antioxidante (ABTS) da geleia mista também foi superior quando comparada a alimentos como tomate (1,65 mM/g) e azeite virgem de oliva (1,79 mM/mL) (DE BEER et al., 2003).

5.4 Análise Sensorial

Tabela 6. Escores médios dos testes de aceitação sensorial e intenção de compra realizados com geleias de uva Isabel, carnaúba e mista (n=60).

Variável	*GU	**GC	***GM
Aparência	8,18 ± 0,97 ^a	6,47 ± 1,77 ^c	7,03 ± 1,39 ^b
Cor	8,22 ± 1,08 ^a	6,33 ± 1,78 ^c	6,93 ± 1,52 ^b
Aroma	7,42 ± 1,62 ^a	6,53 ± 1,58 ^b	6,62 ± 1,69 ^b
Sabor	7,77 ± 1,50 ^a	7,07 ± 1,54 ^b	7,23 ± 1,42 ^{ba}
Textura	7,85 ± 1,39 ^a	6,87 ± 1,82 ^b	7,38 ± 1,44 ^{ba}
Avaliação Global	7,92 ± 1,17 ^a	6,85 ± 1,59 ^b	7,18 ± 1,28 ^b
Intenção de compra	4,30 ± 0,96 ^a	3,35 ± 1,05 ^c	3,80 ± 0,99 ^b

Média ± Desvio padrão. Diferentes letras sobrescritas na mesma linha diferiram entre si pelo teste ANOVA One-Way seguido do teste de Tukey (p<0,05). *geleia de uva Isabel; **geleia de carnaúba; ***geleia mista (uva Isabel com carnaúba).

Os resultados referentes aos testes de aceitação sensorial e intenção de compras estão expressos na tabela 6. A carnaúba é um fruto pouco consumido, por esse motivo em alguns parâmetros avaliados na análise sensorial (aparência, cor, aroma, textura e avaliação global), a geleia deste fruto obteve nota abaixo de 7. No entanto, na formulação em que misturou-se a carnaúba com a uva Isabel obteve-se notas maiores para aparência e cor. A utilização deste fruto apresenta vantagens, como: utilização de todas as partes da carnaubeira, valorização da fruticultura local e geração de emprego e renda.

Na intenção de compra a geleia de uva apresentou maior valor e a de carnaúba menor valor (p<0,05). Porém todas as amostras tiveram valores acima de 3,0, mostrando que são boas opções para serem comercializadas. A intenção de compra para geleia de uva pode ter sido superior devido os consumidores terem uma certa dificuldade para encontrar novos produtos no mercado. Quando não há uma variedade de produtos disponíveis, os consumidores acabam dando preferência a produtos aos quais estão habituados a comprar. Entender o gosto dos consumidores é um fator determinante na hora de produzir um alimento. Elaborar produtos que juntem o tradicional com a inovação pode ser o grande diferencial na hora de dar origem a um produto de sucesso.

A **Tabela 7** mostra a aceitabilidade das geleias de uva, carnaúba e mista. Pode-se observar que a geleia de uva apresentou maior aceitação para todos os parâmetros avaliados.

Porém a geleia de carnaúba e mista, apresentaram aceitabilidade acima de 70% em todos os parâmetros, mostrando assim boa aceitabilidade.

Tabela 7. Distribuição dos índices de aceitabilidade das geleias (n=60).

Variável	*GU	**GC	***GM
Aparência	91%	72%	78%
Cor	91%	70%	77%
Aroma	82%	73%	74%
Sabor	86%	79%	80%
Textura	87%	76%	82%
Avaliação Global	88%	76%	80%

*geleia de uva Isabel; **geleia de carnaúba; ***geleia mista (uva Isabel com carnaúba).

As características organolépticas determinam a vida útil de muitos alimentos, determinam a aceitabilidade de um determinado produto pelo consumidor e por isso tem papel muito importante no mercado. Realizar teste de aceitação sensorial é imprescindível para a produção de um produto em maior escala, visto que através deste método pode-se desenvolver melhoras nas características que não apresentaram um bom resultado (NOGUEIRA, 2009)

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O processamento térmico de frutas levando a perda de muitos nutrientes e diminuindo assim o valor nutricional, principalmente em alimentos que apresentam compostos fenólicos por serem altamente sensíveis ao calor, a mistura de carnaúba com uva Isabel, após sofrerem tratamento térmico para a produção de geleia, apresentaram teor de fenólicos totais e flavonoides totais superior aos da geleia de uva e de carnaúba separadamente. Para o conteúdo de antocianinas o valor encontrado na geleia mista foi superior ao da geleia de carnaúba. Com relação a atividade antioxidante, a geleia mista não diferiu da de uva apresentando maiores ação antioxidantes (FRAP) quando comparadas a geleia de carnaúba. Pelo método ABTS foram superiores na geleia mista, apresentando diferença estatística das demais geleias.

Mesmo a carnaúba sendo um fruto pouco consumido, sua mistura com a uva Isabel apresentou de forma geral, boa aceitabilidade sensorial e ótima opção de produto a ser comercializado. Elaborar produtos que juntem o tradicional com a inovação pode ser o grande diferencial na hora de dar origem a um produto de sucesso. Além disso, a utilização deste fruto apresenta vantagens, como: utilização de todas as partes da carnaubeira, valorização da fruticultura local, e geração de emprego e renda

REFERÊNCIAS

AGAMA-ACEVEDO, E.; ISLAS-HERNÁNDEZ, J. J.; PACHECO-VARGAS, G.; OSORIO-DÍAZ, P.; BELLO-PÉREZ, L. A. Starch digestibility and glycemic index of cookies partially substituted with unripe banana flour. **Food Science and Technology**, v. 46, n. 1, p. 177-182, 2012.

ALVES, M. O; COELHO, J. D. **Extrativismo da carnaúba: relações de produção, tecnologia e mercados**. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2008.

ÁNGEL, M. H.; GONZÁLEZ, E. A. P. Plantas que contienen polifenoles. Antioxidantes dentro del estilo de vida. **Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas**, v. 18, n. 1, p. 12-14, 1999.

AOAC - **Official methods of analysis of the association of the official analysis chemists**. Arlington, Virginia: Association of Official Analytical Chemists, 16 ed. [s.n.], 1995.

ANTOLOLOVICH, M. et al. **Methods for testing antioxidant activity**. *Analyst*, v.127, p. 183-198, 2002.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA - ANVISA. Ministério da Saúde. Gerência Geral Alimentos. Resolução -CNNPA nº 12, de 1978, D.O. de 24/07/1978. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/anvisalegis/resol/12_78.pdf. Acesso em: 20 junho 2018.

ARORA, A.; MURALEEDHARAN, G.N.; STRASBURG, G.M. **Structure-activity relationships for antioxidant activities of a series of flavonoids in a liposomal system**. *Free Radical Biology and Medicine*, New York, v.24, n.9, p.1355-1363, 1998.

AZEREDO, H. M. C.; BRITO, E. S. Alterações Físicas Durante a Estocagem. In: AZEREDO, H. M. C. **Fundamentos de Estabilidade de Alimentos**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2012.

BARBOSA, F.; COSTA, A. M. B.; SILVA, F. M. Cooperativa Carnaúba Viva: preservação e valorização da caatinga para o desenvolvimento sustentável do semiárido brasileiro. **Sociedade e Território**, v. 21, n. 1-2 (Edição Especial), p. 68-80, 2009.

BATISTA, R. V. **Caracterização físicoquímica de geleia de jaboticaba (myciaria jaboticaba (vell) berg) com adição de chia e biomassa de banana verde. Gramado/RS - FAURGS, 2016**

BEER, D.; JOUBERT, E.; GELDERBLOM, W. C. A.; MANLEY, M. Antioxidant activity of South African red and white cultivar wines: free radical scavenging. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 51, n. 4, p. 902-909, 2003.

BENZIE, I. F. F; STRAIN, J. J. The ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of “antioxidant power”: the FRAP assay. **Analytical Biochemistry**, v. 239, n. 1, p. 70-76, 1996.

BRAGA, R. **Plantas do Nordeste especialmente do Ceará**. Mossoró: Fundação Guimarães Duque, 2001.

BRASIL. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. 2012. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/tecnologia_de_alimentos/Abertura.html>. Acesso em: 15 março 2018.

CAETANO, P. K.; DAIUTO, E. R.; VIEITES, R. L. Característica físico-química e sensorial de geleia elaborada com polpa e suco de acerola. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 15, n. 3, p. 191-197, 2012.

CAMARGO, U. A.; MAIA, J. D. G. **BRS Cora**: nova cultivar de uva para suco, adaptada a climas tropicais. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2004.

CHITARRA, A. B.; CHITARRA, M. I. F. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. UFLA – Lavras: 2 ed. [s.l.], [s.n.], 2005.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras: ESAL/FAEPE, [s.l.], [s.n.], 1990.

COUTINHO, P. A. **Artesanato em palha de carnaúba cria nova solução tecnológica**. 2006. Disponível em: < <http://www.imaginariopernambucano.com.br>>. Acesso em: 28/09/2010.

CUVELIER, M.; RICHARD, H.; BERSET, C. Comparison of the antioxidative activity of some acid-phenols: structure-activity relationship. **Bioscience, Biotechnology and Biochemistry**, v. 56, n. 2, p. 324-325, 1992.

DE BEER, D. et al. **Antioxidant activity of south African red and white cultivar wines: free radical scavenger.** *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, Washington, v.90, p. 569-577, 2003.

DUFOSSÉ, L. Microbial production of food grade pigments. **Food Technology & Biotechnology**, v. 44, n. 3, p. 313-321, 2006.

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos.** Curitiba: Champagnat, 1996. 123 p.

EINBOND, L. S.; REYNERTSON, K. A.; LUO, X.; BASILE, M. J.; KENNELLY, E. J. Anthocyanin antioxidants from edible fruits. **Food Chemistry**, v. 84, n. 1, p. 23-28, 2004.

FALCÃO, A. P.; CHAVES, E. S.; KUSKOSKI, E. M.; FETT, R.; FALCÃO, L. D.; BORDIGNON-LUIZ, M. T. Índice de polifenóis, antocianinas totais e atividade antioxidante de um sistema modelo de geléia de uvas. **Food Science and Technology**, v. 27, n. 3, p. 637-642, 2007.

FENNEMA, O. R. **Química de los alimentos.** Zaragoza: Acribia, 1993. 1095 p.

FILGUEIRAS, H. A. C.; ALVES, R. E.; OLIVEIRA, A. C.; MOURA, C. F. H.; ARAUJO, N. C. C. Calidad de frutas nativas de latinoamerica para indústria: jobo (*Spondias mombin* L.). **Proceedings of the Interamerican Society for Tropical Horticulture**, v. 43, n. 1, p. 72-76, 2001.

GIUSTI, M. M.; WROLSTAD, R. E. Anthocyanins: characterization and measurement with UV-visible spectroscopy. In: WROLSTAD, R. E. **Current Protocols in Food Analytical Chemistry.** Ed. John Wiley & Sons: New York, 2001.

GONÇALVES, A. E. S. S. **Avaliação da capacidade antioxidante de frutas e polpa de frutas nativas e determinação de teores de flavonoides e vitamina C.** 2008. 88 f. Dissertação (Mestrado em Ciências dos Alimentos) - Faculdade de Ciências Farmacêuticas - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

GONZÁLEZ, C. S. Compuestos polifenólicos: efectos fisiológicos. Actividad antioxidante. **Alimentaria**, n. 329, p. 29-40, 2002.

HARBORNE, J. B.; WILLIAMS, C. A. Advances in flavonoid research since 1992. **Phytochemistry**, v. 55, n. 6, p. 481-504, 2000.

HARBORNE, J. B. **Comparative biochemistry of the flavonoids**. London: Academic Press, 1967.

HERNÁNDEZ, A. M.; PRIETO GONZÁLES, E. A. Plantas que contienen polifenoles. **Revista Cubana de Investigaciones Biomedica**, Ciudad de La Habana, v.18, n. 1, p. 12-14, 1999.

INSTITUTO ADOLF LUTZ - IAL. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. ed. São Paulo, 2008.

JACKIX, M. H. **Doces, geléias e frutas em calda: teórico a prático**. Campinas: Editora da UNICAMP, 1988.

JAY, J. M. **Microbiologia de Alimentos**. 6. ed. São Paulo: Arned, 2005.

JOHARI, G. P.; HALLBRUKER, A.; MAYER, E. The glass-liquid transition of hyperquenched water. **Nature**, v. 330, n. 1, p. 552-553, 1987.

KUSKOSKI, E. A. et al. **Frutos tropicais silvestres e polpas de frutas congeladas: atividade antioxidante, polifenóis e antocianinas**. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.36, n.4, p.1285-1286, 2006.

LAUFENBERG, G.; KUNZ, B.; NYSTROEM, M. Transformação de resíduos vegetais em produtos de valor agregado: (A) o conceito de atualização; (B) implementações práticas. **Bioresource Technology**, v. 87, n. 2, p. 167-198, 2003.

LIMA, G.A. de S. **Carnaúba**. CONAB/Ministério da Agricultura. Fortaleza, 2006.

LIMA, V. L. A. G.; MELO, E. A.; LIMA, L. S.; NASCIMENTO, P. P. Flavonóides em seleções de acerola (*Malpighia* sp L.). 1 - Teor de antocianinas e flavonóis totais. **Ciência Rural**, v. 30, n. 6, p. 1063-1068, 2000.

MAILLARD, M. N.; SOUM, M. H.; BOIVIN, P.; BERSET, C. Antioxidant activity of barley and malt: relationship with phenolic content. **LWT – Food Science and Technology**, v. 29, n. 3, p. 238-244, 1996.

MEILGAARD, M. C.; CIVILLE, G. V.; CARR, B. T. **Sensory Evaluation Techniques**. New York: CRC Press, 1987.

MORELLI, L. L. L. **Avaliação de compostos fenólicos em geleia de uva produzida com a variedade IAC -138-22 (máximo)**. 2011. s.n. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2011.

NEVES, L. C. Frutos - O remédio do futuro! **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 34 n. 4, p. i, 2012

NOGUEIRA, D. H.; LIMA, J. R.; ALVES, R. E. **Produção de Geléia à Base de Frutos de Carnaubeira**. Fortaleza, CE, 2009

NOGUEIRA, D. H. **Qualidade e potencial de utilização de frutos de genótipos de carnaubeira (copernicia prunifera) oriundos do estado do ceará**. 2009. 134f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2009.

NUNES, J. L. S. **Perspectiva da fruticultura brasileira**. AgroLink, 2009. Disponível em: < <http://www.agrolink.com.br/biotecnologia/NoticiaDetalhe.aspx?CodNoticia=86922> >. Acesso em: 15 març. 2018.

OLUKEMI, O. I.; OLUKEMI, A. O. Hibiscus Sabdarifa and Sorghum Bicolor as natural colorants. *Agricultural and Food Chemistry*, v. 4, n. 1, p. 858 – 862, 2005.

ORSI, D. C.; CARVALHO, V. S.; NISHI, A. C. F.; DAMIANI, C.; ASQUIERI, E. R. Aproveitamento tecnológico da fruta do conde, atemóia e graviola para elaboração de geleias: composição química e sensorial. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 36, n. 5, p. 560-566, 2012.

PEPPI, M. C.; FIDELIBUS, M. W.; DOKOOZLIAN, N. K. Application timing and concentration of abscisic acid affect the quality of ‘Redglobe’ grapes. **The Journal of Horticultural Science & Biotechnology**, v. 82, n. 2, p. 304–310, 2007.

PIETTA, P. G. Flavonoids as antioxidants. **Journal of Natural Products**, v. 63, n. 7, p. 1035-1042, 2000.

PULIDO, R.; BRAVO, L.; SAURA-CALIXTO, F. **Antioxidant activity of dietary as determined by a modified ferric reducing/ antioxidant power assay**. *Journal Agriculture and Food Chemistry*, v. 48, p. 3396-3402, 2000.

RAUHA, J.P. et al. **Antimicrobial effects of Finnish plant extracts containing flavonoids and other phenolic compounds**. International Journal of Food Microbiology. Amsterdam: v. 56, n. 1, p. 3-12, 2000.

RISCH NETO, O. A. Carnaubeira. Disponível em:
<<http://www.floresta.ufpr.br/~paisagem/plantas/carnaubeira.htm>>. Acesso em 20 jun. 2018.

ROCHA, D. S; REED, E. Pigmentos Naturais e sua Importância para saúde. **studos**, Goiânia, v. 41, n. 1, p. 76-85, jan./mar. 2014.

ROCKENBACH, I. I. et al. Phenolic compounds content and antioxidant activity in pomace from selected red grapes (*Vitis vinifera* L. and *Vitis labrusca* L.) widely produced in Brazil. **Food Chemistry**, v. 127, n. 1, p. 174-179, 2011.

SARIBURUN, E. et al. Phenolic content and antioxidant activity of raspberry and blackberry cultivars. **Journal of Food Science**, v. 75, n. 4, p. 328-335, 2010.

SATO, A. J. et al. Características físico-químicas e produtivas das uvas 'Isabel' e 'Brs-rúbea' sobre diferentes porta-enxertos na região norte do Paraná. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, n. 2, p. 553-556, 2008.

SATO, M. et al. Grape seed proanthocyanidin reduces cardiomyocyte apoptosis by inhibiting ischemia/reperfusion-induced activation of JNK-1 and C-JUN. **Free Radical Biology and Medicine**, v. 31, n. 6, p. 729-737, 2001.

SCHIEBER, A.; STINTZING, F.C.; CARLE, R. Subprodutos do processamento de alimentos vegetais como fonte de compostos funcionais - desenvolvimentos recentes. **Tendências em Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 12, n. 11, p. 401-413, 2001.

SHRIKHANDE, A. J. Wine by-products with health benefits. **Food Research International**, v. 33, n. 6, p. 469-474, 2000.

SILVA, M. L. C. et al. Compostos fenólicos, carotenóides e atividade antioxidante em produtos vegetais. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 31, n. 3, p. 669-682, 2010.

SINGLETON, V. L.; ORTHOFER, R.; LAMUELA-RAVENTÓS, R. M. Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of folin-ciocalteu reagent. **Methods in Enzymology**, v. 299, n. 1, p. 152-178, 1999.

SOARES, M. et al. Compostos fenólicos e atividade antioxidante da casca de uvas Niágara e Isabel. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, n. 1, p. 59-64, 2008.

STROHECKER, R.; HENNING, H. M. **Análisis de vitaminas: métodos comprobados**. Madrid: Paz Montalvo, 1967. 428 p.

TERRA, M. M. et al. Produtividade de cultivares de uvas para suco sobre diferentes porta-enxertos IAC em Mococa-SP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 23, n. 2, p. 382-386, 2001.

TORRES, J. L.; BOBET, R. New flavanol derivatives from grape (*Vitis vinifera*) byproducts. Antioxidant aminoethylthio-flavan-3-ol conjugates from a polymeric waste fraction used as a source of flavanols. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 49, n. 10, p. 4627-4634, 2001.

VIEIRA, L. M. et al. Fenólicos totais e capacidade antioxidante. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 33, n. 3, p. 888-897, 2011.

VOLP, A. C. P. et al. Flavonóides antocianinas: características e propriedades na nutrição e saúde. **Revista Brasileira de Nutrição Clínica**, v. 23, n. 2, p. 141-149, 2008.

WANG, H.; NAIR, M. G.; STRASBURG, G. M.; CHANG, Y. C.; BOOREN, A. M.; GRAY, J.L.; DEWIT, D. L. **Antioxidant and anti-inflammatory activities of anthocyanins and their aglycone, cyaniding from art cherries**. J Nat Prod., v, 62, p. 294-296, 1999.

APÊNDICES

APÊNDICE A – FICHA DE ANÁLISE SENSORIAL

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE
UNIDADE ACADÊMICA DE SAÚDE

TESTE DE ACEITAÇÃO E INTENÇÃO DE COMPRA

Nome: _____ Idade: _____ e-mail: _____

Fone: _____ Escolaridade: _____ Data: _____

Você está recebendo 03 amostras codificadas de geleia. Prove-as da esquerda para direita e escreva o valor da escala que você considera correspondente à amostra (código). Antes de cada avaliação, você deverá fazer uso de água.

9 – gostei muitíssimo

8 – gostei muito

7 – gostei moderadamente

6 – gostei ligeiramente

5 – nem gostei/nem desgostei

4 - desgostei ligeiramente

3 – desgostei moderadamente

2 – desgostei muito

1 – desgostei muitíssimo

ATRIBUTOS	AMOSTRAS (Código)		
Aparência			
Cor			
Aroma			
Sabor			
Consistência			
Avaliação Global			

Agora indique sua atitude de compra ao encontrar estas geleias no mercado.

5 – compraria

4 – possivelmente compraria

3 – talvez comprasse/ talvez não comprasse

2 – possivelmente não compraria

1 – jamais compraria

ATRIBUTOS	AMOSTRAS (Código)		
Intenção de Compra			

Comentários: _____

OBRIGADA!

APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado a participar de um estudo intitulado ‘**AVALIAÇÃO DO TEOR DE COMPOSTOS FENÓLICOS TOTAIS, CAPACIDADE ANTIOXIDANTE E ANÁLISE SENSORIAL DE GELEIA MISTA DE UVA ISABEL COM CARNAÚBA**’ que tem como objetivo: Elaborar diferentes formulações de geleia utilizando a uva Isabel e a carnaúba com intuito de avaliar os compostos fenólicos totais (flavonoides e antocianinas) e atividade antioxidante dos produtos, além de avaliar suas características físico-químicas e sensoriais.

Procedimentos a serem realizados

Inicialmente será realizada uma explicação ao avaliador sobre a análise que será realizada, tipo de amostra, ficha de análise sensorial utilizada e será entregue o Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE) no qual o avaliador deverá ler, assinar e ficar com uma via. Após, serão ofertadas amostras de geleia. Será solicitado que você as prove, preencha na ficha a sua resposta com relação às características sensoriais (sabor, odor, cor, textura e aparência) dos produtos oferecidos.

Coleta de Dados

Os dados serão coletados através do preenchimento da ficha de avaliação sensorial após o preenchimento do avaliador ao provar a amostra ofertada.

Riscos possíveis e benefícios esperados

Você não é obrigado a participar deste projeto. No caso de recusa você não terá nenhum tipo de prejuízo. A qualquer momento da pesquisa você é livre para retirar-se da mesma.

No caso de aceite, fica claro que as amostras de geleia ofertadas são seguras e de boa qualidade, não havendo prejuízos ou riscos a sua saúde. Como critério de inclusão para participar da análise sensorial serão convidados consumidores de geleia. Os critérios de exclusão são: indivíduos que não goste de uva e/ou carnaúba e que possuam alguma patologia com restrição ao açúcar. Não haverá benefício financeiro pela sua participação e nenhum custo para você. Você não terá benefícios diretos, entretanto, ajudará a comunidade científica na construção do conhecimento sobre as características sensoriais (cor, sabor, aroma, aparência, etc.) de um novo produto.

Confidencialidade

O material coletado e os seus dados serão utilizados somente para esta pesquisa e ficará armazenado na Universidade Federal de Campina Grande, *campus* Cuité – UFCG/Centro de Educação e Saúde/ Unidade Acadêmica de Saúde/ Curso de Nutrição/ Sítio Olho d'água da Bica, s/n, CEP: 58175-000, sala 15, por um período de 5 anos sob a responsabilidade Prof. Michelly Pires Queiroz.

A pesquisadora responsável pelo estudo é a Prof. Michelly Pires Queiroz da Universidade Federal de Campina Grande/UFCG, Campus Cuité. Em qualquer etapa do estudo você terá acesso ao pesquisador responsável pelo estudo para esclarecimento de eventuais dúvidas.

Utilização dos dados obtidos

Os dados obtidos com esta pesquisa serão publicados em revistas científicas reconhecidas. Os seus dados serão analisados em conjunto com os de outros participantes, assim, não aparecerão informações que possam lhe identificar, sendo mantido o sigilo de sua identidade. Este estudo obteve aprovação junto ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos – CEP, do Hospital Universitário Alcides Carneiro - HUAC, situado a Rua: Dr. Carlos Chagas, s/ n, São José, CEP: 58401 – 490 Campina Grande-PB, Tel: 2101 – 5545 E-mail: cep@huac.ufcg.edu.br, com protocolo nº _____.

Contato com a pesquisadora:

Prof. Michelly Pires Queiroz – Universidade Federal de Campina Grande, campus Cuité. E-mail: queiroz_m.p@hotmail.com. Fone: (83) 99616-4984. Jeanne dos Santos Lima– Universidade Federal de Campina Grande, campus Cuité. E-mail: jeanneslima18@gmail.com. Fone: (83) 98693-0947.

Acredito ter sido suficientemente informado a respeito das informações que li ou que foram lidas para mim, descrevendo o estudo intitulado **‘AVALIAÇÃO DO TEOR DE COMPOSTOS FENÓLICOS TOTAIS, CAPACIDADE ANTIOXIDANTE E ANÁLISE SENSORIAL DE GELEIA MISTA DE UVA ISABEL COM CARNAÚBA’**. Ficaram claros para mim quais são os objetivos do estudo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que minha participação é isenta de despesas. Concordo voluntariamente em participar deste estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidades ou prejuízo.

Assinatura do participante

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido deste sujeito de pesquisa ou representante legal para a participação neste estudo.

Assinatura da pesquisadora responsável pelo estudo

Prof. Msc.: Michelly Pires Queiroz

Assinatura da pesquisadora colaboradora do estudo

Discente: Jeanne dos Santos Lima

Cuité – PB, _____ de _____ de _____.

CEP/ HUAC - Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos.

Rua: Dr. Carlos Chagas, s/n, São José.

Campina Grande- PB.

Telefone: (83) 2101-5545.