

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO SUL DE
MINAS GERAIS - IFSULDEMINAS**

Ana Beatriz Borges Pereira Borges

**DESENVOLVIMENTO E VIDA DE PRATELEIRA DE NÉCTARES DE
UVAIA**

Machado - MG

2018
Ana Beatriz Borges Pereira Borges

DESENVOLVIMENTO E VIDA DE PRATELEIRA DE NÉCTARES DE UVAIA

Dissertação apresentada ao IFSULDEMINAS,
como parte das exigências do Programa de
Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ciência e
Tecnologia de Alimentos, para a obtenção do
título de Mestre.

Orientadora: Prof. Dra. Bianca Sarzi de Souza
Co-orientadora: Prof. Dra. Brígida Monteiro
Vilas Boas

Machado - MG
2018

B73d

Borges, Ana Beatriz Borges Pereira

Desenvolvimento e vida de prateleira de néctares de uvaia / Ana Beatriz Borges Pereira Borges. -- Machado: [s.n.], 2018.
40 p.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Bianca Sarzi de Souza.

Co-orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Brígida Monteiro Vilas Boas.

Dissertação (Mestrado) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais - Campus Machado.
Inclui bibliografia

1. Eugenia pyriformis Cambess. 2. Aceitabilidade. 3. Qualidade. I Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Campus Machado. II. Título.

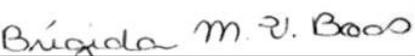
CDD: 664

Ana Beatriz Borges Pereira Borges

DESENVOLVIMENTO E VIDA DE PRATELEIRA DE NÉCTARES DE UVAIA

Dissertação apresentada ao IFSULDEMINAS,
como parte das exigências do Programa de
Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ciência e
Tecnologia de Alimentos, para a obtenção do
título de Mestre.

APROVADA em 27 de julho de 2018.



Prof. Dra. Brígida Monteiro Vilas Boas
IFSULDEMINAS – Campus Machado



Prof. Dra. Joana Diniz Rosa Fernandes
IFSULDEMINAS – Campus Muzambinho



Prof. Dra. Bianca Sarzi de Souza
IFSULDEMINAS – Campus Muzambinho

Dedico esta dissertação à minha mãe, Sandra Mara Borges, por contribuir para que eu alcançasse esse objetivo, por estar sempre ao meu lado nessa conquista, o meu amor e a minha sincera

gratidão.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus por ter me concedido forças e saúde para traçar os caminhos e concluir mais uma importante etapa da minha vida.

Aos meus pais Marcos Antonio Pereira (em nossos corações) e Sandra Mara Borges por todo amor, carinho, apoio, compreensão e por acreditarem fielmente na minha capacidade. Por instigar-me a sonhar, a ter esperança e enfrentar todas as situações com garra e humildade. À vocês muito obrigada!

Ao meu irmão Marcos Guilherme e minha tia madrinha Vanda pelo apoio e carinho.

Ao meu esposo, Bruno Titareli Borges, pelo afeto, amor e compreensão constante.

À minha mestre e amiga Me. Rosina Gabriela Agliussi por todo incentivo e confiança depositada em minha carreira, só tenho a agradecer pela amizade e oportunidades a mim concedidas.

À minha orientadora, Prof. Dra. Bianca Sarzi de Souza, por todos os ensinamentos e por contribuir grandemente com meu amadurecimento profissional e pessoal.

À minha co-orientadora Prof. Dra. Brígida Monteiro Vilas Boas pela disponibilidade em auxiliar-me, pelas oportunidades de aprendizagem proporcionadas, em especial o programa de intercâmbio para Bolívia, sempre me instigando a aprender.

Ao Prof. Dr. Raul Portillo Pietro pela recepção e inesquecíveis aulas teórico-práticas durante o intercâmbio na UMSA - Universidad San Andrés, em La Paz – Bolívia que muito acrescentou em minha pesquisa.

Ao produtor Renato Lima de Souza pela concessão dos frutos para o experimento.

Ao IFSULDEMINAS campus Muzambinho, pela oportunidade de realização dos experimentos, em especial à equipe do Laboratório de Bromatologia e Água, e as profissionais Poliana Coste e Talita Cândido, pelo auxílio desde o primeiro momento. Pela gratificante convivência e por todos os trabalhos desenvolvidos e conhecimentos compartilhados.

Aos estagiários que me auxiliaram no desenvolvimento das análises, em especial, Graciele D. Diniz Soares, Rafaela Franco D. Bruzadelli e Maiqui Izidoro, agradeço pela disponibilidade.

Ao Técnico em Alimentos Matheus Evandro Ramos, por toda disponibilidade e auxílio nos testes desde o início da pesquisa.

Agradeço imensamente à todos os professores do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, pelos ensinamentos e pela disposição em contribuírem na formação de profissionais críticos e preparados para a carreira acadêmica, e, principalmente, por serem capazes de construir um ensino público de qualidade.

E, finalmente, a todos que de alguma forma contribuíram para o desenvolvimento dessa dissertação.

“Esforça-te e tem bom ânimo. Não pisme, nem te espantas,

porque o Senhor teu Deus é contigo por onde quer que andares.”
(Josué 1:9).

RESUMO

A uvaia é uma fruta nativa da Mata Atlântica, considerada exótica pelo seu sabor adocicado e ácido, de polpa muito delicada, de forma que a alta perecibilidade e a sensibilidade ao manuseio inviabilizam a chegada da fruta nos centros de comercialização. O néctar de uvaia é uma alternativa para maior variedade na oferta da fruta, assim objetivou-se a produção e avaliação da vida de prateleira de néctar de uvaia, para assim, oferecer ao produtor uma nova alternativa para a comercialização desta fruta, além de diminuir perdas pós-colheita, ampliar seu consumo e diversificar o mercado, oferecendo ao consumidor um alimento seguro e saudável. O experimento foi desenvolvido no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais (IFSULDEMINAS), Campus Muzambinho – MG, seguindo um delineamento inteiramente casualizado (DIC), composto de quatro formulações de néctar de uvaia (1) 30% polpa de uvaia com 70% preparado de maçã; (2) 40% polpa de uvaia com 60% preparado de maçã; (3) 30% polpa de uvaia com 70% de água e 10% de açúcar em relação à polpa de uvaia e (4) 40% polpa de uvaia com 60% de água e 10% de açúcar em relação à polpa de uvaia e três repetições. A partir da etapa de formulação dos néctares, estes foram pasteurizados e envasados à quente, em seguida, armazenados sob refrigeração. Iniciou-se o acompanhamento de sua vida-de-prateleira, onde foram realizadas, em triplicata, análises físicas e químicas aos 0, 7, 14, 21 e 28 dias de armazenamento. E análises microbiológicas e sensorial das formulações aos 0, 14 e 28 dias. Os valores de luminosidade diminuíram durante o período de armazenamento, indicando tendência de escurecimento, independente das formulações, visto que néctares sem o suco de maçã na formulação mostraram-se mais claros, porém a cor amarelada foi mantida. Houve maior concentração de sólidos solúveis nos néctares com mais suco de maçã, e maior acidez nos néctares com mais polpa de uvaia. O teor de vitamina C apresentou decréscimo após 7 dias de armazenamento e manteve-se estável até o fim do experimento. Verificou-se que os néctares que continham maior quantidade de polpa de uvaia na formulação apresentaram maior teor de vitamina C, devido maior quantidade de polpa. O néctar manteve-se estável durante a vida de prateleira analisada sob refrigeração, assim como o sabor e a qualidade microbiológica foi mantida até 28 dias de armazenamento.

Palavras-chave: *Eugenia pyriformis* Cambess, qualidade, aceitabilidade, maçã.

ABSTRACT

The uvaia is a native fruit of the Atlantic Forest, considered exotic for its sweet and acid taste, very delicate pulp, so that the high perishability and sensitivity by handling make it impossible for the fruit to arrive in the marketing centers. Uvaia nectar is an alternative for greater variety in the supply of fruit, thus aimed to produce and evaluate shelf life of uvaia nectar, thus offering the producer a new alternative for marketing this fruit, and reducing post-harvest losses, increase consumption and diversify the market by offering consumers a safe and healthy food. The experiment was conducted at the Federal Institute of Education, Science and Technology of Southern Minas Gerais (IFSULDEMINAS), Campus Muzambinho - MG, following a completely randomized design (DIC), composed of four formulations of nectar (1) 30% pulp. 70% prepared with apple; (2) 40% uvaia pulp with 60% apple preparation; (3) 30% uvaia pulp with 70% water and 10% sugar relative to uvaia pulp and (4) 40% uvaia pulp with 60% water and 10% sugar relative to uvaia pulp and three repetitions. From the nectar formulation stage, they were pasteurized and hot-filled, then stored under refrigeration. The monitoring of its shelf life began, where physical and chemical analyzes were performed in triplicate at 0, 7, 14, 21 and 28 days of storage. And microbiological and sensory analyzes of the formulations at 0, 14 and 28 days. The luminosity values decreased during the storage period, indicating a darkening tendency, regardless of the formulations, since nectars without apple juice in the formulation were lighter, but the yellowish color was maintained. There was a higher concentration of soluble solids in nectars with more apple juice, and higher acidity in nectars with more uvaia pulp. Vitamin C content decreased after 7 days of storage and remained stable until the end of the experiment. It was found that the nectars that contained the highest amount of uvaia pulp in the formulation presented higher vitamin C content due to the higher amount of pulp. Nectar remained stable during shelf life under refrigeration, as well as taste and microbiological quality up to 28 days of storage.

Keywords: *Eugenia pyriformis* Cambess, quality, acceptability, apple.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

| | |
|---|----|
| Figura 1 – Etapas de Processamento dos Néctares de Uvaia..... | 29 |
| Figura 2 – Fluxograma de Produção dos Néctares de Uvaia..... | 29 |
| Figura 3 – Luminosidade durante o período de armazenamento nos diferentes néctares de uvaia..... | 34 |
| Figura 4 – Acidez titulável durante o período de armazenamento nos diferentes néctares de uvaia..... | 35 |
| Figura 5 – Notas de sabor durante o período de armazenamento nos diferentes néctares de uvaia..... | 37 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|----|
| Tabela 1 – Formulação dos Néctares..... | 28 |
| Tabela 2 – Caracterização Física da Polpa de Uvaia e do preparado de maçã..... | 32 |
| Tabela 3 – Composição Física e Química e aceitabilidade quanto ao sabor dos diferentes néctares de uvaia e durante o tempo de armazenamento..... | 33 |
| Tabela 4 – Condições Microbiológicas dos Néctares de Uvaia, durante sua vida de prateleira..... | 37 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABIR – Associação Brasileira de Indústrias de Refrigerantes e de Bebidas não Alcoólicas

ABRAS – Associação Brasileira de Supermercados

FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nation

IFSULDEMINAS – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais

OMS – Organização das Nações Unidas

SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Empresas

USDA – U.S. Department of Agriculture

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| CAPÍTULO 1 | 14 |
| 1 INTRODUÇÃO | 14 |
| 2 REVISÃO DE LITERATURA | 15 |
| 2.1 A UVAIA | 15 |
| 2.2 Maça | 17 |
| 2.3 BEBIDAS DE FRUTAS | 18 |
| 2.4 ALTERAÇÕES FÍSICO-QUÍMICAS E SENSORIAIS DOS SUCOS | 20 |
| REFERÊNCIAS | 22 |
| | |
| CAPÍTULO 2 | 28 |
| 1 INTRODUÇÃO | 28 |
| 2 MATERIAIS E MÉTODOS | 29 |
| 2.1 Etapa 1: Processamento da Polpa de Uvaia | 29 |
| 2.2 Etapa 2: Elaboração do Preparado de Maça | 30 |
| 3 AVALIAÇÕES | 32 |
| 4 CONCLUSÃO | 40 |
| REFERÊNCIAS | 40 |

CAPÍTULO 1

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, maior atenção tem sido dada às frutas, por serem fontes reconhecidas de vitaminas e fibras, sendo alimentos nutricionalmente importantes na dieta, visto que as evidências epidemiológicas têm demonstrado que o consumo regular de vegetais está associado à redução da mortalidade e morbidade por algumas doenças crônicas não transmissíveis. O efeito protetor exercido por estes alimentos tem sido atribuído à presença de fitoquímicos com ação antioxidante (ZILLO et al., 2013).

O Brasil é o terceiro maior produtor de frutas no mundo, ficando atrás apenas da China e Índia, o que mostra a relevância do setor para a economia brasileira. Em 2013, o Brasil foi responsável pela produção de 43,6 milhões de toneladas de frutas, além disso, estima-se que a indústria de processamento consumiu cerca de 23,8 milhões das frutas produzidas. O processamento de frutas atende basicamente os segmentos de sucos, néctares, drinques de frutas e polpas (SEBRAE, 2015).

Há uma grande variedade de frutas no Brasil, tanto nativas, quanto exóticas, que são de alto valor nutricional por apresentarem propriedades como vitaminas e minerais, fibras e compostos bioativos além de outras substâncias que promovem a saúde. Dentre as frutas de alto valor nutricional, está a uvaia, que é pouco conhecida e consumida no Brasil. Esta fruta é nativa da Mata Atlântica de aroma agradável, sabor adocicado e ácido, polpa delicada, rica em compostos bioativos e com potencial oxidante por conter alto teor de vitamina C (MAIOCHI, 2009). Os compostos bioativos encontrados naturalmente em frutas apresentam características benéficas à saúde, sendo que muitos destes compostos são encontrados nas frutas nativas, como os ácidos fenólicos, os flavonoides e seus derivados (ZILLO et al., 2013).

Não há cultivo comercial da uvaia conhecido no Brasil, no entanto, há muitos cultivos doméstico e de empresas com objetivo de pesquisa científica que visam programas de melhoramento de frutas nativas onde esta fruta está inserida devido ao seu potencial de consumo, tanto *in natura* como na forma de produto processado (geleia, gelejada, suco, néctar e polpa congelada). No entanto, a fruta é raramente consumida. A alta perecibilidade e a sensibilidade ao manuseio inviabilizam a chegada aos centros de comercialização. Outros fatores limitadores do consumo são a pequena quantidade produzida, e a ausência de conhecimentos e tecnologia sobre a conservação.

O néctar é o produto com quantidade mínima de polpa de fruta declarada, à qual deve ser no mínimo de 30 % para frutas com elevada acidez, conteúdo de polpa ou sabor o conteúdo mínimo é de 20 % (BRASIL, 2003). No néctar não é necessário a conservação de todas as características originais de um suco natural, desta forma, apresentará quantidades menores da polpa da fruta, conseqüentemente terá um valor nutricional menor que o suco natural (PIRILLO; SABIO, 2009). O processamento de néctar é uma atividade agroindustrial de elevada importância, pois aumenta a vida útil do produto, valoriza economicamente a fruta, uniformiza a qualidade, evita desperdícios e assim minimiza custos (ARANTES, 2012).

Devido à necessidade de novos estudos, e ainda a falta de conhecimento da população, o presente trabalho teve como objetivo desenvolver e determinar a vida de prateleira de néctares de uvaia. Desta forma, oferecer ao produtor uma nova alternativa para a comercialização desta fruta além de diminuir perdas pós-colheita, ampliar seu consumo e diversificar o mercado, agregar valor ao produto, oferecendo ao consumidor um alimento seguro e saudável.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A Uvaia

A uvaia (*Eugenia pyriformis* Cambess), também descrita sob a sinonímia *Eugenia uvalha*, é uma árvore aromática que pertence à família Myrtaceae, uma das mais importantes em riqueza de espécies da Mata Atlântica, podendo ser encontrada no Brasil desde os estados de São Paulo até o Rio Grande do Sul, Argentina e Paraguai, com frutos atraentes pela coloração amarela ou alaranjada, com sabor adocicado e ácido (MIYAZAWA, 2009; ZILLO et al., 2013).

A uvaieira é uma árvore que mede entre seis e 13 metros de altura, de tronco castanho e ereto, copa arredondada, com folhas pequenas e avermelhadas quando novas e flores de cor branca que florescem no mês de agosto a setembro, quando começa a sua frutificação. A safra da uvaia ocorre entre setembro e novembro (SCALON et al., 2004).

A uvaia, cujo nome vem do Tupi e significa “fruta ácida”, é caracterizada como fruta do tipo baga, carnosa, arredondada, piriforme ou oval de 2-4 cm de diâmetro, com coloração

variando entre o amarelo e o alaranjado (LORENZI, 1998), ligeiramente aveludado, sua polpa de aroma suave e agradável é muito delicada e por isso, tem facilidade de ser amassada, oxidada e ressecada (MAIOCHI, 2009). Os frutos podem ser consumidos em variadas formas: *in natura*, na forma de sucos, geleias, doces, vinhos, vinagres e licores (COUTINHO, 2014). A polpa da uvaia apresenta as seguintes características nutricionais em 100 g: 37,6 calorias, 1,7 g de proteína, 0,4 g de lipídeos totais, 10,0 mg de cálcio, 15,0 mg de fósforo, 2,6 mg de ferro, 0,03 mg de vitamina A e 0,04 mg de vitamina B1 e B2 (LORENZI et al., 2006). Apresenta compostos fenólicos totais de $171,30 \pm 4,70$ mg do equivalente ácido clorogênico por 100 ml^{-1} suco e $1893,33 \pm 29,62$ μg de atividade antioxidante total expressa em μg equivalente trolox ml^{-1} suco (VIZZOTTO et al., 2009).

Como mencionado anteriormente, a uvaia é ácida e contém um alto teor de Vitamina C (cerca de quatro vezes mais do que a laranja). É útil, também, em casos de gripe e diarreia, já que suas cascas possuem algumas propriedades anti-inflamatórias. Além disso, seus óleos essenciais exercem atividade microbiana devido a presença de compostos terpênicos (STIEVEN; MOREIRA; SILVA, 2009).

O teor de Vitamina C do fruto uvaia varia entre 33 e 39,5 $\text{mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ (ZILLO et al., 2013). A vitamina C é uma vitamina hidrossolúvel que atua como um antioxidante, por isso é responsável por desenvolver função protetora ao organismo (VALENTE et al., 2011). O componente da vitamina C, o ácido ascórbico, pode ser encontrado abundantemente nos vegetais folhosos, legumes e frutas (CHAMPE; HARVEY; FERRIER, 2006). A necessidade diária de vitamina C é estimada entre 25 mg e 30 mg por 1.000 kcal (FAO/OMS, 1998), que devem ser obtidos por meio da ingestão de alimentos de origem vegetal e frescos.

Segundo Andersen e Andersen (1988), a uvaia é uma das frutíferas de grande aplicabilidade, seus frutos apresentam potencialidades de uso industrial para confecção de geleias, sucos, licores, sorvetes e vinho. Entretanto a alta perecibilidade dos mesmos restringe a sua comercialização 'in natura', mas a conservação pós-colheita dos frutos pode ser ampliada pelo uso de baixas temperaturas e embalagens apropriadas no armazenamento (SCALON; SCALON FILHO; RIGONI, 2004). O processamento do fruto também viabiliza o consumo e a acessibilidade da fruta.

2.2 Maçã

Maçã é o nome popular da fruta de nome científico *Malus domestica* Borkh da família Rosaceae. Originada no típico clima temperado do Oriente Médio e Leste Asiático, a maçã é um fruto globoso com profunda depressão no ponto de inserção da haste, que o prende aos ramos. De coloração vermelha ou verde, pode apresentar pequenas manchas esverdeadas ou amareladas. A macieira possui tronco de casca parda, lisa e copa arredondada, as flores são aromáticas, brancas ou róseas. É uma frutífera com pequena exigência de frio, apresentando-se apta para produzir satisfatoriamente em condições de inverno brando, podendo chegar a 10 metros de altura (SEBRAE, 2018).

Em relação ao cultivo, no Brasil, a produção de maçã se concentra em duas cultivares, Gala e Fuji (SEBRAE, 2018). A produção brasileira safra 2016/2017 foi de 1,3 milhão de toneladas. Os estados de Santa Catarina (50,9%) e Rio Grande do Sul (46,1%) são os grandes produtores de maçãs, seguidos pelo Paraná. A região Sul produz 98% da safra nacional da fruta, cerca de 1,25 milhão de toneladas (BRASIL, 2017; BRASIL, 2018).

Com produção próxima de 77 milhões de toneladas, a fruta tem um consumo médio per capita anual ao redor de 10 quilos. Nesse contexto, embora responda por apenas 1,4% da produção mundial, o Brasil está entre os dez maiores produtores (USDA, 2018), com uma área explorada em torno de 33.500 hectares (BRASIL, 2018).

O principal destino da maçã é o consumo fresco, porém, a fruta também é usada para variados tipos de processamento de produtos como doces, geleias, compotas, bebidas e vinagre, sendo o suco um dos principais produtos (SEBRAE, 2018).

A maçã possui uma série de nutrientes que são benéficos ao organismo, principalmente pela ação antioxidante, o que auxilia na redução dos riscos de doenças cardiovasculares. Na maçã há fibras que atuam no sistema digestório, flavonoides que combatem os radicais livres responsáveis pelo envelhecimento precoce, vitaminas B1 e B2 que ajudam a regular o sistema nervoso, e outros nutrientes (PROPRIEDADES, 2011).

Conforme noticiado em meios de comunicação, fabricantes estão adotando o suco de maçã como alternativa para adoçar seus produtos. O interesse crescente dos brasileiros em adotar uma dieta mais saudável e com menos açúcar motivou as indústrias de sucos prontos a mudar seus produtos. Para empresas renomadas, a adição não altera o sabor das bebidas, mas

proporcionam uma redução de 25% na quantidade de açúcar das embalagens (ABRAS BRASIL, 2015).

2.3 Bebidas de frutas

A indústria de alimentos tem buscado constantemente a inovação dos seus produtos, a fim de agregar valor comercial e tornar atrativos os alimentos de pouca procura, além de inserir características que supra as carências nutricionais do organismo (ARAÚJO et al., 2018). A busca por produtos com características originais ou muito semelhantes às encontradas nas frutas se tornou tendência entre os consumidores. O mercado de bebidas à base de frutas é uma realidade no Brasil, em redes de supermercados é possível ver corredores inteiros destinados a esses produtos e os consumidores, em sua maioria, tendem a chamar de suco de fruta todas aquelas ofertas (PIRILLO, 2009).

O uso de frutas para elaboração de sucos permite maior variedade na sua oferta, principalmente para a uvaia (MAIOCHI, 2009), além de ser uma alternativa para a utilização dos excedentes de produção. Desta forma, o interesse pelo consumo de frutas se estende também aos produtos de frutas processados, tais como néctares e sucos (FONSECA, 2014; MAIA et al., 2009).

O desenvolvimento de suco ou néctar misto de frutas é um recurso à disposição da indústria para produzir bebidas originais, com novos sabores, melhorar cor e textura e acrescentar valor nutricional (FARAONI, 2009). Bebidas compostas por mais de uma fruta são tendência tanto no mercado nacional como internacional. Observa-se essa tendência muito mais em bebidas formuladas com frutas tropicais, já que estas possuem acidez elevada, satisfazendo o gosto do consumidor de país de clima temperado, além de ser também fonte de vitaminas e minerais. Sucos mistos de frutas com sabores e aromas exóticos estão sendo produzidos em todo o mundo, principalmente com a participação de frutas tropicais (SOUSA et al., 2010).

Os dados mais recentes da Associação Brasileira de Indústrias de Refrigerantes e de Bebidas não Alcoólicas (ABIR), referentes a 2016, mostram que néctares tiveram aumento de vendas de cerca de 15% nos últimos quatro anos e o consumo per capita do mercado brasileiro de néctares para o ano de 2016 foi aproximadamente 5 litros (ABIR, 2016).

A definição de suco de fruta aplica-se apenas aquele que apresenta 100% de suco de fruta em sua composição, salvo as exceções de frutas muito viscosas que necessitam de

alguma diluição de sua polpa, sendo os demais definidos como bebidas à base de frutas, como descrito no Decreto 6.871 de 6 de junho de 2009 (BRASIL, 2009). Dessa forma, as categorias mais comuns hoje no mercado são os néctares e as bebidas à base de soja, que, pela legislação, não podem ser denominadas suco de frutas, e o rótulo ainda deve informar ao consumidor o exato tipo de bebida que está sendo ofertado. A minoria dos consumidores tem consciência sobre a diferença entre suco e as demais bebidas de frutas, mas é possível que o esclarecimento sobre os principais grupos de bebidas de frutas disponíveis no mercado – sucos, néctares, refrescos e refrigerantes – venham a agregar valor aos sucos integrais e reconstituídos, principalmente quanto ao aspecto nutricional. Independentemente do tipo de bebida de fruta, para a fruticultura, o crescimento desse mercado pode ser uma alternativa para manter ou ampliar a rentabilidade e a sustentabilidade econômica do setor (PIRILLO, 2009).

A legislação brasileira define que o suco ou sumo é uma bebida não fermentada, não concentrada e não diluída, obtida da fruta madura e sã, ou parte do vegetal de origem, por processamento tecnológico adequado, submetida a tratamento que assegure a sua apresentação e conservação até o momento do consumo (BRASIL, 2009). Quanto à acidez na maturação comercial deve conter no mínimo 10,5° Brix de sólidos solúveis a 20°C (BRASIL, 2000).

O néctar é definido como bebida não fermentada, obtida da diluição em água potável da parte comestível do vegetal ou de seu extrato. A diferença básica é que o néctar não tem a obrigatoriedade de conservar todas as características originais de um suco natural de fruta. De acordo com a legislação vigente, é permitida somente a adição de açúcar, sendo proibidos corantes e aromatizantes. A porcentagem de polpa de fruta presente no néctar é fixada pelo Regulamento Técnico aprovado pela Instrução Normativa nº12 de 2003, que estabelece Padrões de Identidade e Qualidade (PIQ). Quando a fruta não tem especificação mínima de polpa na normativa, considera-se que o néctar de determinada fruta deve conter no mínimo 30% da respectiva polpa, ressalvado o caso de fruta com acidez ou conteúdo de polpa muito elevado ou sabor muito forte, e neste caso, o conteúdo de polpa não deve ser inferior a 20% (FERRAREZI; SANTOS; MONTEIRO, 2010).

Sobre os métodos de conservação de sucos de frutas tropicais que utilizam calor, os processos de enchimento a quente e asséptico são os mais utilizados pela indústria processadora de frutas (FERNANDES, 2012). A pasteurização de sucos de frutas é o

tratamento térmico realizado com a finalidade de destruir tanto os microrganismos patogênicos, quanto os deteriorantes e ainda inativar enzimas. Sendo os sucos de frutas tropicais produtos ácidos com um pH menor que 4,2 e frequentemente variando de 3,5 a 4,0, portanto, para inibir o crescimento microbiano nesta faixa de pH, o suco requer aquecimento de 80°C a 93°C por apenas poucos segundos (FELLOWS, 2006; OLIVEIRA, 1998).

Após o tratamento térmico, o envase do suco pode ser a quente, no qual o suco pasteurizado é envasado com temperaturas entre 82 a 85 ° C e mantido cerca de 2 a 3 minutos nesta temperatura, e em seguida deve ser adicionada água gelada por aspersão ou imersão sobre a embalagem para que haja redução da temperatura e assim evitar que os sucos permaneçam por longo tempo a altas temperaturas, às quais podem ocasionar em sabores indesejáveis. Outra opção é o envase asséptico, no qual o suco após a pasteurização é resfriado até atingir temperatura ambiente e, posteriormente, embalada (SALOMÃO, 2009).

Os métodos de extração dos sucos de determinada fruta dependem da sua estrutura e porção comestível. Os sucos podem ser obtidos por prensagem ou a partir de polpa de frutas, como é o caso dos néctares de frutas. Após as etapas preliminares de recepção da matéria-prima, seleção e lavagem, o processamento de sucos de frutas envolve basicamente as etapas de extração, inativação de enzimas, refino ou clarificação, desaeração, formulação, conservação, envase e armazenamento. (VARAN; SUTHERLAND, 1997).

Na produção de néctares, a partir de duas ou mais frutas, é importante a proporção na composição de cada uma. A maior ou menor proporção de um dos componentes determina o grau de aceitabilidade do néctar, assim como, dependendo das características das frutas que entram na mistura, será a quantidade a ser adicionada das polpas (SALOMÓN et al., 1977).

É importante considerar a relação °Brix/ Acidez (ratio) nos componentes individuais de uma mistura, pois, dependendo dos sucos envolvidos, esta relação determina o equilíbrio entre açúcar e acidez e influência na percepção de cada um. Podem ser adicionados açúcares de cana ou beterraba. Uma preocupação adicional é o ácido orgânico para o ajuste da relação sólidos solúveis/ acidez. Normalmente, o ácido natural predominante na mistura é a melhor escolha (BATES; MORRIS; CRANDALL, 2015).

2.4 Alterações físico-químicas e sensoriais dos sucos

No caso de sucos, a análise sensorial permite avaliar a aceitabilidade do produto final, quanto aos parâmetros de qualidade, sendo eles cor, sabor, aroma, textura e preferência do consumidor (SAINZ, 2006). Essa ferramenta pode ser aplicada para determinar normas, critérios e referências de qualidade, bem como para o controle de qualidade da produção industrial, com objetivo de manter as características comerciais do produto através do cumprimento das exigências dos consumidores, além disso, tem papel no fornecimento de informações para o desenvolvimento e comercialização de novos produtos. Juntamente com as análises físico-químicas, a análise sensorial permite conhecer os atributos desejáveis e indesejáveis dos sucos, promovendo informações sobre a qualidade e aceitabilidade dos alimentos, auxiliando assim a indústria de alimentos (STOLZENBACH et al., 2016; TEIXEIRA, 2009).

Yi et al. (2017) afirmam que um dos principais desafios na indústria de sucos, consiste em produzir sucos com a qualidade próxima dos frutos recém processados, garantindo aos consumidores uma qualidade original do fruto. Conciliado a este fato está a questão de aumentar a vida de prateleira dos sucos, buscando manter os nutrientes, para garantir a segurança dos alimentos (SAEEDUDDIN et al., 2015).

No caso do suco de maçã, os mais importantes indicativos de qualidade são os aspectos de cor e sabor, sendo que as mudanças nesses atributos podem ocorrer durante e após o processamento, o que se deve à presença de enzimas como a polifenoloxidase (PPO) e peroxidase (POD), que são susceptíveis ao oxigênio e desencadeiam reações enzimáticas indesejáveis nos aspectos sensoriais e nutricionais (TEREFE; BUCKOW; VERSTEEG, 2014; RIENER et al., 2008). Também, as reações não enzimáticas, como reações de Maillard, destruição do ácido ascórbico e degradação de pigmentos, podem comprometer os aspectos sensoriais e a vida útil dos sucos (ANTHON et al. 2002; IBARZ; PAGÁN; GARZA, 2000).

Não há padrão definido para o suco de uvaia, porém, por ser uma fruta rica em vitamina C, observa-se que manter o ácido ascórbico nos sucos consiste em um importante aspecto de qualidade, é um indicador da manutenção da qualidade nutricional dos sucos (VILLADIEGO et al., 2012). A oxidação é a principal causa da decomposição deste ácido nos alimentos, tanto aeróbica como anaeróbica, que levam à formação de pigmentos escuros (furaldeídos), que polimerizados formam melanoidinas (PEREIRA, 2008).

Hornedo-Ortega et al. (2016) observaram que há também mudanças significativas na coloração dos produtos, quando armazenados em temperatura ambiente em menor tempo, do

que comparado aos produtos que permaneceram em refrigeração. Assim, a avaliação dos sucos durante o tempo de armazenamento torna-se uma ferramenta importante para avaliação da estabilidade dos sucos durante o armazenamento (SAINZ, 2006).

REFERÊNCIAS

- ABIR - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE BEBIDAS NÃO ALCOÓLICAS. (Brasil). **Néctares e Sucos Prontos**, 2016. Disponível em: <<https://abir.org.br/o-setor/dados/nectares/>>. Acesso em 10 mai. 2018.
- ABRAS - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SUPERMERCADOS. (Brasil). **Fabricantes trocam açúcar por maçã para adoçar néctar**. 2015. Disponível em: <<http://www.abras.com.br/clipping.php?area=1&clipping=52311>>. Acesso em: 26 fev. 2018.
- ANDERSEN, O.; ANDERSEN, V. U. **As frutas silvestres brasileiras: uvaia**. Rio de Janeiro: Globo, p. 198-200, 1988.
- ANTHON, G. E. et al. Thermal inactivation of pectin methylesterase, polygalactorunase and peroxidase in tomato juice. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 50, p. 6153 – 6159, 2002.
- ARANTES, P. C. **Análise de rotulagem e das características físico-químicas de néctar de maracujá amarelo (Passiflora edulis f. Flavicarpa)**. 2012. 45 f. Monografia (Graduação em Química Industrial). Universidade Federal de Goiás, Anápolis-GO, 2012.
- ARAÚJO, A. C. et al. Caracterização da qualidade de néctar misto de carambola com hortelã. **Agropecuária Técnica**, [s.l.], v. 39, n. 1, p.68-72, 23 maio 2018.
- BATES, R. P.; MORRIS, J. R.; CRANDALL, P. G. Princípios e prática pequenas e médias – processamento do suco de fruta. **FAO Agricultural Services Bulletin**, n. 146, 2015. Disponível em: <<http://www.fao.org/DOCREP/005/Y2515E/y2515e00.htm#toc>>. Acesso em: 03 jun. 2018.
- BRASIL. Instrução Normativa nº 1, de 7 jan. 2000. Aprova os Regulamentos Técnicos para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpas e sucos de frutas. **Diário Oficial da União**, Brasília, n. 6, 10 jan. 2000. Seção I, p. 54-58.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 12, de 4 de setembro de 2003. Regulamento Técnico para fixação dos padrões de Identidade e Qualidade Gerais para o Suco Tropical e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília-DF, Ed. nº 174, de 9 de setembro de 2003. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/legislacao-1/biblioteca-de-normas-vinhos-e-bebidas/instrucao-normativa-no-12-de-4-de-setembro-de-2003.pdf/view>>. Acesso em 04 jun. 2018.

BRASIL. Decreto nº 6871, de 04 de junho de 2009. Regulamenta a Lei nº 8.918, de 14 de julho de 1994, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 05 jun. 2009. Disponível em: <http://planalto.gov.br/ccivil_03?Leis/L8918.htm> Acesso em: 25 jun 2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Índia abre mercado para maçã fresca do Brasil**. 2017. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/noticias/india-abre-mercado-para-maca-fresca-do-brasil>>. Acesso em: 28 fev. 2018.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Sistema IBGE de Recuperação Automática. **Produção Agrícola Municipal. Tabela 16131**: área destinada à colheita, área colhida, quantidade produzida, rendimento médio e valor da produção das lavouras permanentes. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1613>>. Acesso em: 25 abr. 2018.

CHAMPE, P. C.; HARVEY, R. A.; FERRIER, D. R. **Bioquímica Ilustrada**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

COUTINHO, A. M. **Caracterização físico-química e análise antioxidante da polpa de uvaia (Eugenia pyriformis Cambess)**. 2014. 38 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Curso de Tecnologia em Alimentos, Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, Londrina, 2014.

FAO - Food and Agriculture Organization of The United Nations. Human Vitamin and Mineral Requirements. In: **JOINT FAO/OMS EXPERT CONSULTATION**, 7. Bangkok, Tailândia, 1998. Disponível em: <<http://www.fao.org/3/a-y2809e.pdf>>. Acesso em: 14 mai. 2018.

FARAONI, A. S. **Desenvolvimento de sucos mistos de frutas tropicais adicionados de luteína e epigalocatequina galato**. Viçosa, 2009. 151 p. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal de Viçosa, 2009.

FERNANDES, A. G. **Utilização de métodos multivariados na avaliação sensorial de bebidas de goiaba, caju e cajá adoçadas com diferentes edulcorantes**. 2012. 142 f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2012.

FERRAREZI, A. C.; SANTOS, K. O. dos; MONTEIRO, M. Avaliação crítica da legislação brasileira de sucos de fruta, com ênfase no suco de fruta pronto para beber. **Revista de Nutrição** [online], v. 23, n. 4, p. 667-677, 2010. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1415-52732010000400016>>. Acesso 10 fev 2018.

FELLOWS, P. J. **Tecnologia do Processamento de Alimentos**. Artmed, 2. ed. São Paulo: Atlas, 2006. 602 p.

FONSECA, A. V. V. Perfil sensorial, aceitação e caracterização em compostos bioativos de néctares mistos de frutas tropicais. 2014. 156 f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de

Alimentos) – **Departamento de Tecnologia de Alimentos**, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2014.

HORNEDO-ORTEGA, R. et al. Influence of storage conditions on the anthocyanin profile and colour of an innovative beverage elaborated by gluconic fermentation of strawberry. **Journal of Functional Foods**, v. 23, p. 198–209, 2016.

IBARZ, A.; PAGÁN, J.; GARZA, S. Kinetic models of non-enzymatic browning in apple puree. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 80, n. 8, p. 1162– 1168, 2000.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Plantarum, 352 p. 1998.

LORENZI, H. et al. **Frutas brasileiras e exóticas cultivadas: (de consumo in natura)**. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2006.

MAIA, G. A. et al. **Processamento de Frutas Tropicais: nutrição, produtos e controle de qualidade**. Fortaleza: Editora UFC, 2009. 277 p.

MAIOCHI, G. M. Uvaia: super dose de vitamina C. 2009. Disponível em: <<http://www.apremavi.org.br/noticias/apremavi/549/uvaia-super-dose-de-vitamina-c>>. Acesso em: 08 maio 2017.

MIYAZAWA, T. M. **Compostos voláteis da uvaia: Eugenia pyriformis cambess**. 2009. 109 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciências Farmacêuticas, Alimentos e Nutrição, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Araraquara, São Paulo, 2009. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/88336/miyazawa_tm_me_arafcf.pdf?sequence=1>. Acesso em: 04 maio 2017.

OLIVEIRA, F. A. R.; OLIVEIRA, J. C. **Processing Foods: quality optimization and processassessment**. Abingdon: Routledge 1998. 415 p.

PEREIRA, V. R. **Ácido Ascórbico: características, mecanismos de atuação e aplicações na indústria de alimentos**. [Pelotas] Universidade Federal de Pelotas, 2008.

PIRILLO, C. P. Cepea-esalq-usp. 100% Suco: Nem tudo é suco nas bebidas de frutas. **Hortifrutti Brasil**, Piracicaba-SP, v. 81, p. 6-13, jun. 2009. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/hfbrasil/edicoes/81/mat_capa.pdf>. Acesso em: 06 jan. 2018.

PIRILLO, C. P.; SABIO R. P. 100% Suco. **Brasil Hortifruti**, v. 8, n. 81, julho, 2009. Disponível em: < <https://www.hfbrasil.org.br/br/revista/acessar/100-suco-nem-tudo-e-suco-na-bebida-de-frutas.aspx>>. Acesso em: 06 jan. 2018.

PROPRIEDADES nutricionais da maçã oferecem benefícios à saúde. **Aditivo & Ingredientes**, São Paulo, 2011. Disponível em:

<http://www.insumos.com.br/aditivos_e_ingredientes/materias/343.pdf>. Acesso em: 02 fev. 2018.

RIENER, J. et al. Combined effect of temperature and pulsed electric fields on apple juice peroxidase and polyphenoloxidase inactivation. **Food Chemistry**, v. 109, p. 402–407, 2008. Disponível em: <

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0308814607013155?via%3Dihub>>.

Acesso em 10 fev. 2018.

SAEEDUDDIN, M. et al. Quality assessment of pear juice under ultrasound and commercial pasteurization processing conditions. **LWT - Food Science and Technology**, v. 64, n. 1, p. 452–458, 2015. Disponível em:<

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0023643815003540?via%3Dihub>> Acesso em 10 fev. 2018.

SAINZ, R. L. **Suco clarificado de pêsego [*Prunus persica* (L.) Batsch]:** processamento, vida-de-prateleira, comportamento enzimático, físico, químico e sensorial. 2006. 165 f. Tese (Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2006. Disponível em:

<http://www.dcta.create.inf.br/manager/uploads/documentos/teses/tese_ricardo_lemos_sainz.pdf>. Acesso em: 13 mai. 2018.

SALOMÃO, B. C. M. **Deteção de patulina e deesinfecção de maçãs destinadas à produção de suco.** [s.l.] Universidade Federal de Santa Catarina, 2009.

SALOMÓN, E. A. G. et al. Estudo das composições (blending) do néctar de mamão-maracujá. **Boletim do Instituto de Tecnologia de Alimentos**, v. 51, 165 – 179, 1977.

SCALON, S. P. Q.; SCALON FILHO, H.; RIGONI, M. R. Armazenamento e germinação de sementes de uvaia *Eugenia uvalha* Cambess. **Ciênc. Agrotec.** v. 28, n. 6, p. 1228-1234, 2004.

SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. (Brasil) (Org.). **Mercado de Fruticultura: Panorama do setor no Brasil.** São Paulo, 2015. Boletim de Inteligência. Disponível em:

<[http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/64ab878c176e5103877bfd3f92a2a68f/\\$File/5791.pdf](http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/64ab878c176e5103877bfd3f92a2a68f/$File/5791.pdf)>. Acesso em: 04 maio 2017.

SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. (Brasil). **O Cultivo e o Mercado da Maçã.** 2018. Disponível em:

<<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/o-cultivo-e-o-mercado-da-maca,ea7a9e665b182410VgnVCM100000b272010aRCRD>>. Acesso em: 01 mar. 2018.

SOUSA, P. H. M. et al. Adição de extratos de *Ginkgobiloba* e *Panaxginseng* em néctares mistos de frutas tropicais. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 30, n 2, p. 463 – 470, 2010.

STIEVEN, A. C; MOREIRA, J. J. S.; SILVA, C. F. **Óleos essenciais de uvaia (*Eugenia pyriformis* Cambess)**: avaliação das atividades microbiana e antioxidante. *Eclética Química*, São Paulo, v. 34, n. 3, p. 7-13, 2009.

STOLZENBACH, S. et al. Understanding Liking in Relation to Sensory Characteristics, Consumer Concept Associations, Arousal Potential and “Appropriateness for Use” Using Apple Juice as an Application. *Journal of Sensory Studies*, v. 31, n. 2, p. 135–142, 2016.

TEIXEIRA, L. V. Análise Sensorial Na Indústria De Alimentos. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, v. 64, n. 366, p. 12–21, 2009.

TEREFE, N. S.; BUCKOW, R.; VERSTEEG, C. Quality-related enzymes in fruit and vegetable products: Effects of novel food processing technologies, part 1: Highpressure processing. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, v. 54, nº 1, p. 24-63, 2014.

USDA - United States Department of Agriculture. Foreign Agricultural Service. PS&D. Production, supply and distribution. Disponível em: <<https://apps.fas.usda.gov/psdonline/app/index.html#/app/home>>. Acesso em: 25 abr. 2018.

VALENTE, A. et al. Ascorbic acid content in exotic fruits: A contribution to produce quality data for food composition databases. *Food Research International*, v. 44, n. 7, p. 2237–2242, 2011.

VARAN, A. H.; SUTHERLAND, J. P. **Bebidas**: tecnologia, química y microbiología. Zaragoza: Acribia, 1997.

VILLADIEGO, A. M. D. et al. **Fundamentos de estabilidade de alimentos**. 2. ed. Brasília: Embrapa, 2012.

VIZZOTTO, M. et al. Composição fitoquímica e atividade antioxidante de sucos produzidos com diferentes espécies de frutas nativas. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 18., Pelotas, 2009. *Anais...* Pelotas: [s.l.], 2009.

YI, J. et al. Quality change during high pressure processing and thermal processing of cloudy apple juice. *LWT - Food Science and Technology*, v. 75, p. 85-92, 2017.

ZILLO, R. R. et al. Qualidade físico-química da fruta in natura e da polpa de uvaia congelada. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, Campina Grande, p.293-298, 2013.

CAPÍTULO 2

PRODUÇÃO E AVALIAÇÃO DA VIDA DE PRATELEIRA DE NÉCTARES DE UVAIA

RESUMO

A uvaia é uma fruta nativa, de sabor adocicado e ácido, típica da Mata Atlântica, encontrada no Brasil, Argentina e Paraguai à qual pode ser consumida em variadas formas: ‘in natura’, na forma de sucos, geleias, doces, vinhos, vinagres e licores. O processamento de néctares é uma alternativa para o escoamento da produção de frutas tropicais com agregação de valor, podendo ser produzido a partir de uma fruta, ou mais, sendo importante a proporção de cada uma delas na composição. Associando o sabor marcante e agradável da uvaia, juntamente com a alta produção da maçã no Brasil e a possibilidade de incorporar a mesma no processamento de néctares, o objetivo deste trabalho foi produzir e avaliar a vida de prateleira de diferentes formulações de néctares obtidos a partir da uvaia. O trabalho foi desenvolvido no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais (IFSULDEMINAS), *Campus Muzambinho* – MG, em três etapas: processamento da uvaia, produção do preparado de maçã e formulação dos néctares. A partir do momento da formulação dos néctares foi dado início o acompanhamento de sua vida-de-prateleira. O néctar manteve-se estável durante a vida de prateleira analisada (28 dias) sob refrigeração, mantendo o sabor e a qualidade microbiológica.

Palavras-chave: uvaia, néctar, vida-de-prateleira.

1 INTRODUÇÃO

A uvaia é uma fruta nativa, de sabor adocicado e ácido, típica da Mata Atlântica, encontrada no Brasil, Argentina e Paraguai. No Brasil pode ser encontrada desde o estado de

São Paulo até o Rio Grande do Sul (LORENZI, 1998). O fruto tem a casca fina ligeiramente aveludada e sua polpa é muito delicada e por isso, tem facilidade de ser amassada e oxidada, de aroma suave e agradável (MAIOCHI, 2009). Consumido em variadas formas: ‘in natura’, na forma de sucos, geleias, doces, vinhos, vinagres e licores (AZEVEDO, 2009).

A produção e o processamento de frutas, na forma de polpas, sucos e néctares, aparecem como uma alternativa para o escoamento da produção de frutas tropicais com agregação de valor, pois cada vez mais, conquistam o paladar dos consumidores por seu sabor, e comprovados os benefícios à saúde (FONSECA, 2014).

Dentre as variedades de processados de frutas, o néctar torna-se viável como opção de consumo da uvaia, visto que a fruta tem safra de apenas três meses durante o ano inteiro, assim seria possível apreciar a fruta na forma de bebida o ano todo.

O néctar pode ser de apenas uma fruta ou misto. Na produção de néctares, a partir de duas ou mais frutas, é importante a proporção de cada uma delas na composição. A maior ou menor proporção de um dos componentes determina o grau de aceitabilidade do néctar, assim como, dependendo das características das frutas que entram na mistura, será a quantidade a ser adicionada das polpas (SALOMÓN et al., 1977).

Associando o sabor marcante e agradável da uvaia, juntamente com a alta produção da maçã no Brasil e a possibilidade de incorporar a mesma no processamento de alimentos, que pode conferir doçura à bebida, somar nutrientes e amenizar a acidez da uvaia, facilitando a aceitabilidade por parte do consumidor, o objetivo deste trabalho foi produzir e avaliar a vida de prateleira de diferentes formulações de néctares obtidos a partir da uvaia.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais (IFSULDEMINAS), *Campus* Muzambinho – MG, no setor de vegetais do complexo agroindustrial e as análises físico-químicas e microbiológicas foram feitas no Laboratório de Bromatologia e Água do *campus*.

O trabalho foi desenvolvido em três etapas, que consistiu no processamento da uvaia, produção do preparado de maçã e formulação dos néctares. As uvaias utilizadas foram colhidas maduras (maturação comercial), em uma propriedade no município de Cabo Verde – MG.

2.1 Etapa 1: processamento da polpa de uvaia

Para o processamento da polpa da uvaia, os frutos foram selecionados quanto ao grau de maturação (uniformidade de cor), ausência de danos e doenças, que depois de lavados obteve-se eliminar as impurezas e matérias estranhas grosseiras como terra, pedras, folhas e outras sujidades. Posteriormente, foram sanitizados com água clorada a 50 ppm de cloro ativo por 15 minutos para reduzir a carga microbiana. Realizadas estas etapas, os frutos foram despulpados em despulpadeira de frutas em aço inox sistema duplo estágio. Após a etapa de despulpamento, a polpa foi acondicionada em recipiente plástico próprio para alimentos e armazenada em câmara fria de congelamento para vegetais com temperatura controlada de $-15 \pm 1,5$ °C.

2.2 Etapa 2: elaboração do preparado de maçã

As maçãs ‘Gala’ foram obtidas no comércio local do Município de Muzambinho – MG após prévia seleção, e encaminhadas para o setor de vegetais do complexo Agroindustrial do IFSULDEMINAS *campus* Muzambinho.

Os frutos foram selecionados, lavados, sanitizados em água clorada a 50 ppm de cloro ativo por 15 minutos, posteriormente foram cortados, retiradas as sementes e logo após imersos em solução de ácido cítrico a 2% até o momento do uso, para evitar o escurecimento enzimático nos frutos.

Em seguida foram trituradas com água, em liquidificador industrial, na proporção de um quilo de maçã para 360 ml de água.

Após a obtenção do preparado de maçã foi feita a filtragem em peneira de aço inox para remover as partículas grosseiras. Este processo foi repetido duas vezes para reduzir a consistência do líquido.

Etapa 3: formulação dos néctares

Nesta etapa, foram desenvolvidas quatro formulações de néctar de uvaia, sendo elas:

Tabela 1- Formulação dos néctares

| Néctar | Formulação |
|--------|------------|
|--------|------------|

| | |
|------------------|---|
| Néctar 01 | 30% polpa de uvaia + 70% preparado de maçã; |
| Néctar 02 | 40% polpa de uvaia + 60% preparado de maçã; |
| Néctar 03 | 30% polpa de uvaia + 70% de água + 10% de açúcar em relação à polpa de uvaia |
| Néctar 04 | 40% polpa de uvaia + 60% de água + 10% de açúcar em relação à polpa de uvaia. |

Fonte: Autor (2018)

Antes de iniciar o preparo dos néctares, a polpa de uvaia, que estava em processo de descongelamento, foi homogeneizada em liquidificador industrial. A partir das quantidades pré-determinadas de polpa de uvaia, preparado de maçã, água e açúcar para cada tipo de néctar, os ingredientes foram homogeneizados em liquidificador industrial e imediatamente submetidos à pasteurização lenta. Este processo foi realizado em tacho aberto, em fogão industrial, com temperatura monitorada com auxílio de termômetro manual, por 80°C durante 20 minutos. Fez-se a sanitização das garrafas plásticas imergindo-as em água clorada a 50 ppm de cloro ativo por 15 minutos.

Figura 1 - Etapas de processamento dos néctares de uvaia.



Fonte: Acervo Próprio (2018)

Após a etapa de pasteurização, os néctares foram envasados a quente, manualmente, abastecidos um a um e acondicionados nas garrafas plásticas (Figura 1), com capacidade de 300 ml. O processo foi feito, colocando as garrafas vazias dentro de uma caixa plástica com água e gelo para evitar que os sucos permanecessem em temperatura elevada. Depois do envase, as garrafas receberam os rótulos de acordo com a composição produzida e foram armazenadas, aleatoriamente, em expositor refrigerado com temperatura de $7 \pm 1^\circ\text{C}$, até o momento das análises.

Figura 2: Fluxograma de produção dos néctares de uvaia

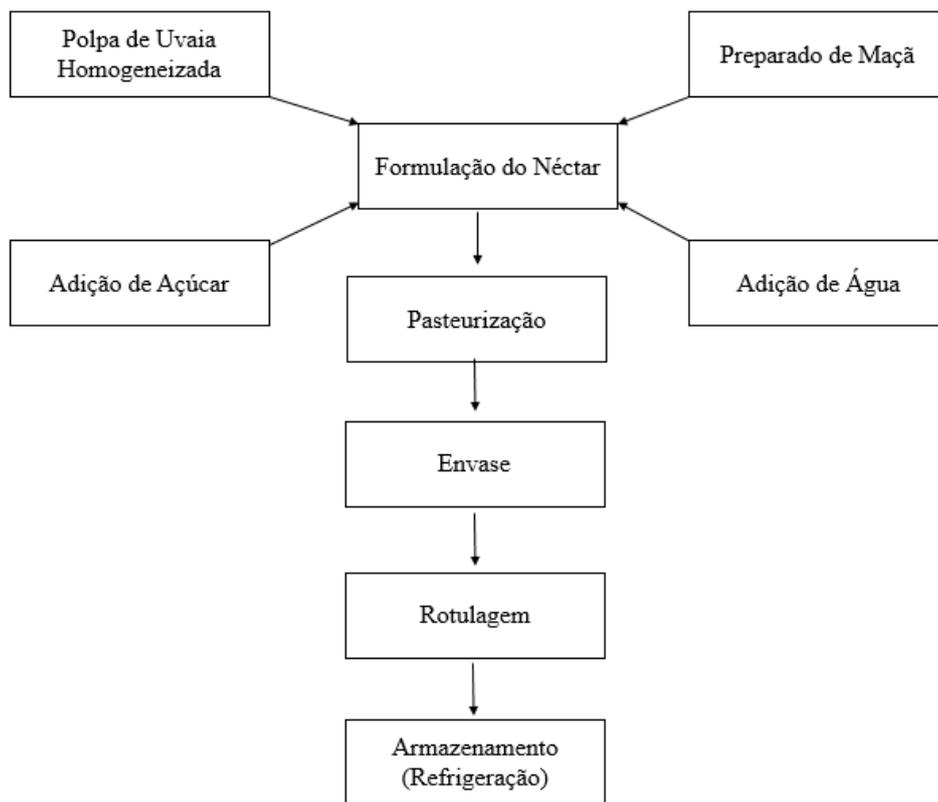


Figura 2. Fluxograma de produção dos néctares de uvaia.

Fonte: O autor (2018)

3 Avaliações

Uma amostra foi selecionada através de uma amostragem aleatória simples, com três repetições, da polpa de uvaia e do preparado de maçã e em seguida foi feita a caracterização inicial: análises físicas e químicas.

A partir do momento de formulação dos néctares foi dado início o acompanhamento de sua vida-de-prateleira, onde foram realizadas, em triplicata, análises físicas e químicas nos tempos 0, 7, 14, 21, 28 dias de armazenamento. Foram realizadas também análises microbiológica e sensorial das formulações nos tempos 0, 14 e 28 dias.

Os métodos utilizados foram:

Coloração: utilizando-se colorímetro Minolta Croma Meter, que se expressa segundo o sistema proposto pela Commission Internationale de L'Eclairage (CIE) em $L^*a^*b^*$ (*color space*), sendo relatada pelas variáveis luminosidade, ângulo hue ou de cor e cromaticidade (MINOLTA, 1994).

Sólidos solúveis (SS): determinado em refratômetro digital HANNA modelo HI 96801 e os resultados expressos em °Brix (AOAC, 2012).

Acidez titulável: expressa em gramas de ácido cítrico por 100 gramas de polpa. Cada amostra foi titulada com solução padronizada de hidróxido de sódio a 0,1M, até a amostra alcançar pH 8,1 (AOAC, 2012).

pH: utilizando-se pHmetro TECNAL modelo Tec-3MP (AOAC, 2012).

Ácido ascórbico: por titulação com reagente de Tillman (2,6 diclorofenolindofenol de sódio a 0,2%) (AOAC, 2012).

Coliformes totais (a 35°C), Coliformes Termotolerantes (a 45°C) e pesquisa para presença de *Salmonella* sp (SILVA et al., 2010).

Análise sensorial de aceitabilidade. O painel para as análises dos néctares de uvaia foi composto por 45 julgadores, não treinados, entre 15 e 60 anos, de ambos os gêneros, pertencentes à comunidade escolar do IFSULDEMINAS campus Muzambinho – MG. As análises foram realizadas em bancadas, sob luz ambiente, onde cada julgador recebeu as amostras codificadas com três dígitos escolhidos ao acaso e foi usado como veículo água mineral. Foi utilizado escala hedônica de nove pontos para sabor (1 = desgostei extremamente; 2 = desgostei muito; 3 = desgostei moderadamente; 4 = desgostei ligeiramente; 5 = não gostei, nem desgostei; 6 = gostei ligeiramente; 7 = gostei moderadamente; 8 = gostei muito; 9 = gostei extremamente) (MEILGAARD; CIVILLE; CARR, 1999).

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com 3 repetições tendo como unidade experimental uma garrafa de néctar, durante o tempo de armazenamento. As avaliações físicas e químicas foram feitas em esquema fatorial, tendo-se formulações x tempo (4x6). Para a análise sensorial, utilizou-se o delineamento em blocos casualizados em que cada provador constituiu um bloco. A análise de variância foi em esquema fatorial, tendo-se tratamentos x avaliações (4x3).

Para comparação entre as médias utilizou o teste de Tukey à de 5% de probabilidade. As análises estatísticas foram realizadas utilizando o software Sisvar (FERREIRA, 2011).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A caracterização da polpa de uvaia foi feita antes da elaboração dos néctares, e os resultados obtidos estão na Tabela 1. A polpa de uvaia utilizada para a elaboração dos néctares apresentou coloração amarelo-alaranjado intenso.

Em relação aos sólidos solúveis, a polpa de uvaia apresentou valor médio igualmente ao relatado por Carvalho (1998) e Donadio (1997) que é de 7,5 °Brix, e superior ao encontrado por Zillo et al. (2013) no valor de 6,26 °Brix.

Quanto à coloração, para a polpa de uvaia observou-se valores de $L^* = 46,91 \pm 0,33$, $^{\circ}\text{Hue} = 82,80 \pm 0,37$, $\text{Chroma} = 34,2 \pm 0,34$ e o preparado de maçã $29,45 \pm 0,04$, $85,97 \pm 1,33$, $10,66 \pm 0,06$.

Tabela 2. Caracterização física da polpa de uvaia e do preparado de maçã. Muzambinho - MG, 2018.

| | SS ($^{\circ}\text{Brix}$) | AT (%) | pH | Vitamina C ($\text{mg}\cdot 100\text{g}^{-1}$) |
|--------------------------|------------------------------|-----------|-----------|--|
| Polpa de uvaia | 7,5±0,07 | 2,63±0,06 | 3,29±0,03 | 103,81±2,26 |
| Preparado de Maçã | 8,70±0,07 | 0,22±0,02 | 4,16±0,01 | 22,92±1,48 |

Nota: valores médios seguidos do erro padrão da média.

Os valores médios encontrados para acidez titulável (2,63%) e pH (3,29) na polpa de uvaia (Tabela 1) foram superiores ao encontrado por Zillo et al. (2013), que observou valores de acidez titulável de 1,05% na polpa *in natura* e 1,25% para a polpa congelada e pH de 3,15 para *in natura* e 2,97 congelada.

Os valores obtidos para vitamina C foi de 103,81 $\text{mg}\cdot 100\text{g}^{-1}$, próximo ao valor encontrado por Zillo et al. (2013) para polpa de uvaia *in natura* 100,73 $\text{mg}\cdot 100^{-1}$ e 84,47 $\text{mg}\cdot 100^{-1}$ para a polpa de uvaia congelada, respectivamente. Coutinho (2014) encontrou valores de 76,31 $\text{mg}\cdot 100\text{g}^{-1}$ para fruto *in natura* e 93,83 $\text{mg}\cdot 100^{-1}$ para fruto congelado.

O preparado de maçã apresentou coloração mais escura do que a uvaia. O valor encontrado de sólidos solúveis para o preparado de maçã foi 8,7 °Brix, que é inferior ao relatado por Rizzon et al. (2005) que foi de 12,4 °Brix. A acidez titulável no preparado de maçã foi de 0,22%, valor inferior ao encontrado por Treptow et al. (1995) que observou valor de 0,34%. O pH se apresentou maior do que o valor relatado por Rizzon et al. (2005). O teor de vitamina C no preparado de maçã foi de 22,92 mg.100⁻¹.

Os valores da Luminosidade (L*) diferiram significativamente nos diferentes néctares. Observou-se que os néctares que receberam a adição do preparado de maçã, apresentaram maiores valores de L*, já os néctares 3 e 4, mostraram-se menos claros. Observou-se também, diminuição significativa nos valores de L*, indicando tendência de escurecimento, independente das formulações. Segundo Corrêa Neto e Faria (1999) a oxidação do ácido ascórbico, além de perdas nutricionais, também produz compostos com radical carbonila que reagem com grupos amino e por polimerização produzem pigmentos escuros, os quais são responsáveis pelo escurecimento do suco (*browning*). Na Figura 3, observa-se o desdobramento da interação significativa entre tratamento e tempo, onde verifica-se a diminuição da luminosidade durante o períodos de armazenamento em todos os néctares. A diminuição da luminosidade para os néctares 1 e 2 foi estável, o destaque está para o néctar 4 que apresentou-se com maior brilho (crhoma), mais escuro (L*) e cor amarela predominante.

Tabela 3 - Composição física e química e aceitabilidade quanto ao sabor dos diferentes néctares de uvaia e durante o tempo de armazenamento

| | L* | ° Hue | Croma | SS (°Brix) | AT (%) | pH | Vit C (mg.100 ⁻¹) | Sabor |
|---------------------|---------|---------|---------|---------------|-----------|---------|----------------------------------|---------|
| Néctares | | | | | | | | |
| 1 | 41,61 a | 93,70 b | 19,61 a | 9,12 a | 0,80 c | 3,54 a | 21,88 c | 6,23 bc |
| 2 | 41,78 a | 93,50 b | 20,45 a | 9,01 b | 1,07 a | 3,50 b | 29,04 a | 6,59 ab |
| 3 | 35,58 c | 99,02 a | 14,13 a | 5,56 d | 0,67 d | 3,40 d | 24,46 b | 5,86 c |
| 4 | 37,34 b | 96,00 b | 21,90 a | 7,43 c | 0,88 b | 3,44 c | 29,42 a | 6,95 a |
| F | 282,35* | 14,56* | NS | 5472,54* | 1505,80* | 58,90* | 30,12* | 14,16* |
| Tempo (dias) | | | | | | | | |
| 0 | 40,91 a | 95,07 a | 21,21 a | 7,65 c | 0,97 a | 3,44 dc | 42,81 a | 6,18 b |
| 7 | 39,35 b | 94,53 a | 18,34 a | 7,97 a | 0,74 d | 3,42 d | 27,96 b | - |
| 14 | 38,99 b | 95,15 a | 18,07 a | 7,84 b | 0,87 c | 3,47 c | 26,05 bc | 6,79 a |
| 21 | 38,90 b | 96,10 a | 16,79 a | 7,67 c | 0,91 b | 3,51 b | 20,36 de | - |
| 28 | 38,75 b | 94,70 a | 24,34 a | 7,71 c | 0,92 b | 3,62 a | 17,26 e | 6,22 b |
| 35 | 37,57 c | 97,74 a | 15,39 a | 7,86 ab | 0,74 d | 3,36 e | 22,74 cd | - |

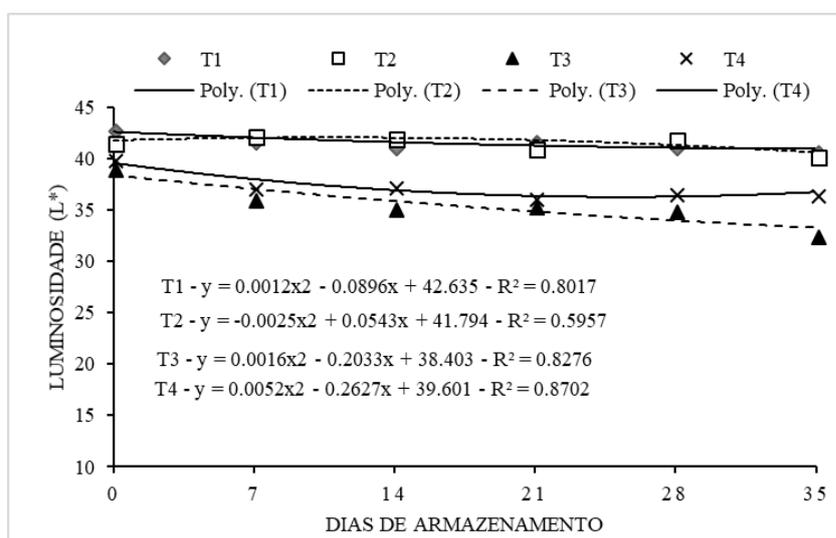
| | | | | | | | | |
|---------------------|--------|----|----|--------|---------|--------|---------|--------|
| F | 22,81* | NS | NS | 21,19* | 335,91* | 87,54* | 121,55* | 21,63* |
| Trat x Tempo | 4,28* | NS | NS | NS | 28,53* | NS | NS | 2,59* |

Médias seguidas da mesma letra em uma mesma coluna não diferem significativamente a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Néctar 1: 30% polpa de uvaia, 70% preparado de maçã; Néctar 2: 40% polpa de uvaia, 60% preparado de maçã; Néctar 3: 30% polpa de uvaia, 70% água, 10% açúcar; Néctar 4: 40% polpa de uvaia, 60% água, 10% açúcar.

Fonte: O autor (2018)

Figura 3 - Luminosidade durante o período de armazenamento nos diferentes néctares de uvaia



Em relação ao ângulo de cor ($^{\circ}$ Hue), todos os néctares apresentaram coloração amarelada (Tabela 2), sendo que o Néctar 3 apresentou-se mais amarelo e com menor brilho (Chroma), provavelmente devido a quantidade de polpa de uvaia na formulação (30%). Durante o período de armazenamento não houve diferença significativa, indicando que a coloração manteve-se amarela. Analisando ainda as variáveis de coloração, percebeu-se que a cromaticidade (Chroma) que indica a intensidade, não apresentou diferença significativa entre os néctares, bem como durante o período de armazenamento. Porém, estes dados, juntamente com a luminosidade, mostram que os néctares 3 e 4 apresentaram coloração mais intensa do que aqueles que continham maçã em sua formulação (néctares 1 e 2).

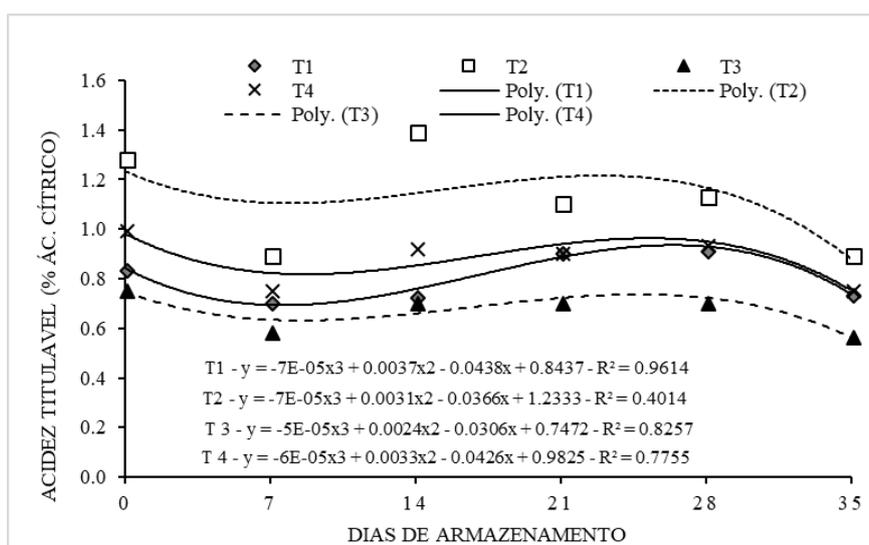
Os valores de sólidos solúveis (SS) apresentaram uma variação de 5,56 a 9,12 $^{\circ}$ Brix

entre os diferentes néctares (Tabela 2), valores próximos aos encontrados por Miyazawa (2009), que observou 5,0°Brix para a uvaia. Vale ressaltar que os néctares com preparado de maçã apresentaram maiores teores de sólidos solúveis, indicando que a adição de maçã fez seu papel em adoçar o néctar, como tem se observado por alguns fabricantes de néctar (PROPRIEDADES, 2011). Durante o armazenamento, os SS apresentaram uma pequena variação, com tendência de estabilização. O néctar 3 foi o que apresentou menor valor para °Brix (5,56), o que relaciona-se com sua formulação: maior porcentagem de água e menor quantidade de polpa de uvaia.

Para a acidez titulável (AT), os teores variaram de 0,67 – 1,07% entre as formulações de néctares, valor próximo ao encontrado por Miyazawa (2009) de 1,08%. Os néctares com maior quantidade de polpa de uvaia apresentaram-se mais ácidos (2 e 4 – 40% uvaia), seguidos pelo néctares como com preparado de maçã e menor quantidade de uvaia (néctar 1), pois a uvaia contribuiu também para aumentar a acidez. Observou-se variação nos teores de acidez titulável durante o armazenamento e interação significativa entre os néctares com o tempo de armazenamento.

Verificam-se na Figura 4, no desdobramento do tempo para esta variável, que todos os néctares apresentaram decréscimo na acidez no 7º dia de armazenamento com pequeno acréscimo até os 28 dias de armazenamento. Notou-se também que o néctar 2, que tinha em sua formulação maior quantidade de polpa de uvaia e maçã, apresentou maiores valores de acidez, durante todo o armazenamento. Constatou-se que todos os valores de AT em relação ao tempo diferiram significativamente entre si, de modo que, à medida que aumentava o tempo, o teor de acidez diminuía, (ver Figura 4) notou-se que ao 7º dia, houve uma diminuição em relação a acidez, em contraponto um aumento seguida de nova redução nos últimos 7 dias.

Figura 4 - Acidez titulável durante o período de armazenamento nos diferentes néctares de uvaia



Fonte: O autor (2018)

Em relação ao pH, os néctares com preparado de maçã em sua formulação apresentaram pH maior, enquanto os néctares sem preparado de maçã um pH menor, sendo que o Néctar 3 apresentou-se com o valor menor (3,40) aos demais (Tabela 2). Todos esses valores de pH foram inferiores ao encontrado por Miyazawa (2009), que aponta 3,80 para polpa de uvaia, podendo ser em função de ter usado a polpa diluída nesta pesquisa. Em relação ao tempo de armazenamento, os valores de pH oscilaram, terminando com um menor valor (3,36), ou seja, o pH dos néctares foi se tornando mais ácido com o passar dos dias de armazenamento. Chitarra e Chitarra (2005) citaram que a capacidade reguladora de alguns derivados de frutos como sucos poderia levar a grande variação na acidez titulável, sem que isto afetasse grandemente o pH. No entanto, pequena variação nos valores do pH é facilmente detectável em testes organolépticos. Os valores de pH abaixo de 4,5 são interessantes para a indústria alimentícia, já que inibe o desenvolvimento e crescimento de microrganismos, permitindo assim a conservação do produto processado (ALCÂNTARA, 2007).

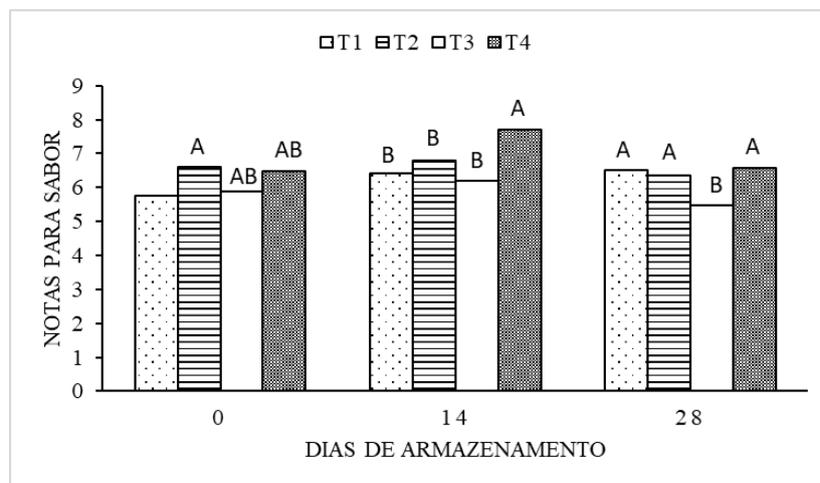
Os teores de vitamina C, relativos aos quatro tipos de formulações avaliadas (Tabela 2), mostraram-se inferiores ao obtido por Miyazawa (2009), que encontrou $54,06 \text{ mg} \cdot 100^{-1}$ ao estudar a polpa de uvaia, pois trata-se de um néctar, onde foi usada menor quantidade de polpa. Verificou-se que os néctares 2 e 4 (40% polpa de uvaia) apresentaram maior teor de vitamina C, devido maior quantidade de polpa. Observou-se também, que após 7 dias de armazenamento, o teor de ácido ascórbico diminuiu em 35% em relação ao momento do processamento. A vitamina C é facilmente degradável e as maiores perdas ocorrem durante o aquecimento dos alimentos. Contudo, há casos de perda durante o congelamento ou armazenamento. Em polpas de frutas, o teor de vitamina C pode ser diminuído como consequência do processamento inadequado (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

A análise sensorial para sabor apontou uma diferença estatística entre os néctares (Tabela 2), sendo que os néctares 2 e 4 não diferiram estatisticamente, e foram os mais aceitos

em termos de sabor, o que pode ser associado à maior quantidade de polpa de uvaia (40%). Segundo Oliveira et al. (1999), os ácidos orgânicos são produtos intermediários do metabolismo respiratório dos frutos e são muito importantes do ponto de vista do sabor e odor.

Em relação ao tempo, percebeu-se que aos 14 dias obteve-se uma média maior na aceitabilidade, porém ao verificar o desdobramento da interação entre tratamento e tempo, verifica-se na Figura 6, que aos 14 dias, o néctar que recebeu maior nota para sabor foi o Néctar 4, que não continha preparado de maçã na formulação, mas com 40% de polpa, elevando assim a média. Aos 28 dias de armazenamento, com exceção do néctar 3, todos os demais apresentaram notas médias acima de 6, indicando que os provadores gostaram do sabor. Apesar de não significativo, os néctares 2 e 4, durante o armazenamento, sempre apresentaram maiores médias.

Figura 5 - Notas de sabor durante o período de armazenamento nos diferentes néctares de uvaia



Os padrões microbiológicos para os sucos de frutas pasteurizados e refrigerados de acordo com a Resolução RDC nº12 de 02 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001) é até 10 colônias de Coliformes a 45°C/mL do produto e ausência de *Salmonella sp*, em 25 ml do produto. Conforme pode ser visto na Tabela 3, os valores encontrados foram abaixo dos permitidos pela RDC nº12 de 02/01/2001 (BRASIL, 2001) e foram mantidos durante os 28 dias de armazenamento.

Tabela 4 - Condições microbiológicas dos néctares de uvaia, durante sua vida de prateleira

| | Coliformes a 35°C (NMP/mL) | Coliformes a 45°C (NMP/mL) | <i>Salmonella sp.</i> |
|---------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------------|
| INÍCIO | <3 | <3 | Ausência |
| 14 DIAS | <3 | <3 | Ausência |
| 28 DIAS | <3 | <3 | Ausência |

Fonte: O autor (2018)

5 CONCLUSÃO

O néctar manteve-se estável durante a vida de prateleira analisada (28 dias) sob refrigeração, conservando o sabor e a qualidade microbiológica.

A preferência dos consumidores foi pelo sabor mais ácido, onde o néctar 4, com maior quantidade de polpa de uvaia (40%), foi o melhor avaliado no quesito sabor, independentemente da adição ou não do preparado de maçã.

A mistura do preparado de maçã na polpa de uvaia não alterou o sabor do néctar, tornando-se uma alternativa na elaboração de bebidas, pois este agrega valor ao produto e aumenta o teor de sólidos solúveis, conferindo doçura ao néctar.

REFERÊNCIAS

ALCÂNTARA, S. R.; ALMEIDA, F. A. C.; SILVA, F. L. H. Emprego do bagaço seco do pedúnculo do caju para posterior utilização em processo de fermentação semissólida. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 9, n. 2, p. 137-142, 2007. <http://deag.ufcg.edu.br/rbpa/rev92/Art925.pdf>

A.O.A.C. (Association of Official Agricultural Chemists). **Official Methods of the Association of the Agricultural Chemists**. 19. ed. v. 2. Washington: AOAC, 2012.

AZEVEDO, K. P. de; GONÇALVES, C. A. A.; CIABOTTI, S. Caracterização física e enzimática em diferentes estágios de desenvolvimento da fruta de uvaieira (*Eugenia pyriformis*), cultivada no triângulo mineiro. In: II Seminário Iniciação Científica – IFTM, Camp. Uberaba, 2009. **Anais...** Uberaba: IFTM, 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Resolução RDC N° 12, de 02 de Janeiro de 2001**. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial da União. Brasília, 10 jan. 2001.

CARVALHO, P. R. N. **Análises de vitaminas em alimentos**: manual técnico. Campinas: Instituto de Tecnologia de alimentos, 1998. 108 p.

CHITARRA, M. I.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças**: fisiologia e manuseio. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2005.

CORREA NETO, R. da S.; FARIA, J. de A. F. Fatores que influem na qualidade do suco de laranja. **Ciência Tecnologia dos Alimentos**, v. 19, n. 1, p. 153-161, 1999.

COUTINHO, A. M. **Caracterização físico-química e análise antioxidante da polpa de uvaia (*Eugenia pyriformis* Cambess)**. 2014. 38 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Curso de Tecnologia em Alimentos, Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, Londrina, 2014.

DONADIO, L. C. Study of some Brazilian Myrtaceae in Jaboticabal – SP. **Acta Horticulturae**, v.452, p.181 – 183, 1997.

FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n. 6, p. 1.039-1.042, 2011.

FONSECA, A. V.V. **Perfil sensorial, aceitação e caracterização em compostos bioativos de néctares mistos de frutas tropicais**. 2014. 156 f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2014.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Plantarum, 1998. 352 p.

MAIOCHI, G. M. **Uvaia**: Super dose de vitamina C. 2009. Acesso em: 08 maio 2017. Disponível em: <<http://www.apremavi.org.br/noticias/apremavi/549/uvaia-super-dose-de-vitamina-c>>.

MEILGAARD, M.; CIVILLE, G. V.; CARR, B. T. **Sensory evaluation techniques**. 3. ed. London: CRC, 1999. 387 p.

KONICA MINOLTA. **Precise color communication**: color control from feeling to instrumentation. Ramsey: Minolta Corporation Instrument Systems Division, 1994. 49 p.

MIYAZAWA, T. M. **Compostos voláteis da uvaia: *Eugenia pyriformis* cambess**. 2009. 109 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciências Farmacêuticas, Alimentos e Nutrição, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Araraquara, São Paulo, 2009. Disponível em:

<https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/88336/miyazawa_tm_me_arafcf.pdf?sequence=1>. Acesso em: 04 maio 2017.

OLIVEIRA, M. E. B. et al. **Avaliação de parâmetros de qualidade físico-químicos de polpas congeladas de acerola, cajá e caju.** Fortaleza: EMBRAPA/CNPAT, 1999.

PROPRIEDADES nutricionais da maçã oferecem benefícios à saúde. **Aditivo & Ingredientes**, São Paulo, 2011. Disponível em: <http://www.insumos.com.br/aditivos_e_ingredientes/materias/343.pdf>. Acesso em: 02 fev. 2018.

RIZZON, L.A.; BERNARDI, J.; MIELE, A. Características analíticas dos sucos de maçã Gala, Golden Delicious e Fuji. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 25, p. 750-756, 2005. DOI: 10.1590/S0101-20612005000400020.

SALOMÓN, E. A. G. et al. Estudo das composições (blending) do néctar de mamão-maracujá. **Boletim do Instituto de Tecnologia de Alimentos**, v. 51, p. 165 – 179, 1977.

SILVA, N. da; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. de A. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água.** 4 ed. São Paulo: Editora Varela, 2010.

TREPTOW, R. O.; QUEIROZ, M. I.; ANTUNES, P. L. Caracterização Físico-química e Sensorial de Quatro Cultivares de Maçãs. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 1, n. 3, 179-184, 1995.

ZILLO, R. R. et al. Qualidade físico-química da fruta in natura e da polpa de uvaia congelada. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, p. 293-298, 2013.