



**CARACTERIZAÇÃO DE PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS,
MICROBIOLÓGICAS E SENSORIAIS DE SUMOS ARTESANAIS
PASTEURIZADOS DE LARANJA (*CITRUS SINENSIS*) E MAPFILUA
(*VANGUERIA INFAUSTA*)**

**CHARACTERIZATION OF PHYSICAL, CHEMICAL, MICROBIOLOGICAL
AND SENSORY PROPERTIES OF ARTISANAL PASTEURIZED ORANGE
(*CITRUS SINENSIS*) AND MAPFILUA (*VANGUERIA INFAUSTA*)**

*Pompilio Armando Vintuar
Universidade Rovuma – Moçambique
Orcídio Bruno de Sousa
Universidade Lúrio - Moçambique
António Leitão
Universidade de Lisboa, Portugal
Hortêncio Pedro Comissal
Ministério de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior de Moçambique
Manuel Malfeito-Ferreira
Universidade de Lisboa, Portugal*



RESUMO

O presente trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar as características físico-químicas, microbiológicas e sensoriais de sumos artesanais de laranja e de mapfilua. Para tal, os sumos de cada fruta foram extraídos, misturados em diferentes proporções, engarrafados e submetidos a um tratamento térmico, em condições que podem ser utilizadas a nível familiar local. Os resultados das análises físico-químicas mostraram diferenças significativas ($p < 0,05$) no pH, sólidos solúveis totais (SST) e acidez total titulável (ATT) enquanto o teor de vitamina C foi semelhante para todas as amostras. O pH variou entre 3,21 e 3,36, a ATT entre 1,00 e 1,41 g/100 mL (ácido cítrico) e os SST entre 61,6 °Brix (mapfilua) e 93,1 °Brix (laranja) para todas as variáveis analisadas. As análises microbiológicas mostraram ausência de coliformes totais ($< 10^2$ /mL) e de *Salmonella* spp. (ausente/25 mL), indicando conformidade com os padrões de segurança alimentar estabelecidos pela norma ISO. A análise sensorial recorreu a um painel de consumidores ($n=50$) que, utilizando uma escala hedónica de nove pontos, mostraram valores de aceitação que variaram entre 4,22 a 5,44 uma boa aceitação com médias equivalentes a “gostei regularmente” e “gostei muito”. Em relação à intenção de compra, neste caso foi usado uma escala de cinco pontos, variando de “certamente não compraria”(1) a “certamente compraria”(5), os valores variaram entre 3,35 a 4,24, onde cerca de 80% dos provadores indicaram que comprariam o produto. Em conclusão, os resultados obtidos permitiram demonstrar que um sumo misto de laranja com mapfilua tem características que justificam o seu desenvolvimento comercial, contribuindo para a sustentabilidade das explorações agrícolas familiares moçambicanas.

Palavras-chave: laranja, mapfilua, sumos, processamento.



ABSTRACT

The present work was carried out with the aim of evaluating the physical-chemical, microbiological and sensory characteristics of artisanal orange and mapfilua juices. For this, the juices of each fruit were extracted, mixed in different proportions, bottled and subjected to a heat treatment, under conditions that can be used at the local family level. The results of the physical-chemical analyzes showed significant differences ($p < 0.05$) in pH, total soluble solids (SST) and total titratable acidity (ATT) while the vitamin C content was similar for all samples. The pH varied between 3.21 and 3.36, the TTA between 1 g / 100 mL (citric acid) and the SST between 61.6 °Brix (mapfilua) and 93.1 °Brix (orange) for all the analyzed variables, except vitamin C. Microbiological analyzes showed the absence of total coliforms ($< 10^2$ / mL) and *Salmonella spp.* (absent/25 mL), indicating compliance with the food safety standards established by the ISO standard. The sensory analysis used a panel of consumers ($n = 50$) who, using a hedonic scale, showed acceptance values that ranged from 4.22 to 5.44, a good acceptance with averages equivalent to regularly enjoying and "I liked it a lot". Regarding the purchase intention, the values ranged from 3.35 to 4.24; about 80% of the tasters indicated that they would buy the product. In conclusion, obtained results showed that a mixed orange juice with mapfilua has characteristics that justify its commercial development, contributing to the family farms' sustainability in Mozambican regions.

Keywords: orange, mapfilua, juices, processing.

1. INTRODUÇÃO

Os novos hábitos alimentares associados ao novo estilo de vida dos consumidores contemporâneos concorrem para o aumento de uma série de factores de risco que podem levar ao aumento da incidência das doenças crónicas não transmissíveis (DCNT), uma das principais causas de mortalidade no mundo. Entre esses factores de risco aponta-se o consumo de dietas não equilibradas, caracterizadas pela baixa ingestão de frutas e hortaliças, consumo de produtos ricos em gorduras saturadas, além da dinâmica da rotina diária, vida sedentária, alcoolismo e tabagismo. A inclusão na dieta dos constituintes das em frutas e sumos de frutas pode ser importante na prevenção de DCNT e contribuir para uma vida mais saudável (Broek, 1993, Shils et al., 1994, Blenford, 1996).



A flora Moçambicana é muito rica em fruteiras nativas e tropicais. Embora muitas apresentem amplas perspectivas de aproveitamento económico, tanto a nível local como nacional, poucas têm sido estudadas. A transferência do conhecimento técnico-científico actual e de oportunidades de negócio em novas cadeias de valor é bastante incipiente, sendo negligenciado grande parte do conhecimento indígena. O desenvolvimento de bebidas mistas permite a obtenção de novos sabores, cores e texturas, bem como de nutrientes adicionais. Desta forma, contribui-se para o aproveitamento do excedente da produção de determinados alimentos, tornando-os uma alternativa economicamente viável (Morzelle et al., 2009).

A fruta da laranjeira (*Citrus sinensis*), da família Rutaceae, é rica em vitamina C, além de ser uma fonte de flavonóides, hesperidina e naringinina, que protegem o organismo contra o cancro e a arteriosclerose. Em Moçambique, esta fruta cítrica é bastante cultivada e consumida em particular na zona sul, sendo possível encontrar frutos para a comercialização durante o ano todo (César et al., 2010). Além do seu consumo *in natura* ou na forma de sumo, é possível desenvolver outros produtos com este fruto. Licores, compotas, doces em massa ou rebuçados podem ser processados a partir da polpa da laranja. Uma alternativa é misturar outros frutos com laranja, agregando valor nutricional e organoléptico na elaboração de uma nova bebida, como o fruto da *Vangueria infausta*. O género *Vangueria* contém cerca de 50 espécies distribuídas pela África Austral. A *Vangueria infausta* é uma planta de 2-7 m de altura com tronco curto, folhas verdes médias ou grandes, variando de forma oval a arredondada. Durante a floração apresenta flores com cerca de 4 mm de comprimento e 6 mm de diâmetro com pétalas verde-amarelas. As suas frutas são verdes quando não maduras e castanho-alaranjadas quando maduras, conforme ilustrado na figura 1. É uma fruta carnuda, macia, de polpa doce (parte comestível) e possui 3 a 5 sementes rígidas (Watt e Breyer-Brandwijk, 1962). Alguns estudos mostram que em relação a algumas características físico-químicas como o pH ácido é um factor limitante para o crescimento de bactérias patogénicas, deterioração dos alimentos e estabilidade da vitamina C (Franco e Landgraf, 2003). Bem como em relação aos dados microbiológicos o emprego de calor mediante pasteurização elimina os



microrganismos patogénicos e parte dos microrganismos alteradores, enquanto o pH ácido (inferior a 4,5) inibe o crescimento de bactérias, fungos e leveduras sensíveis ao meio (Andrade, 2008; Silva et al, 2005).



Figura 1. Frutas de mapfilua (à esquerda) e laranja (à direita).
Fonte: Fotos do autor

Vangueria infausta é uma espécie nativa de Moçambique onde é mais conhecido no sul deste país (em tsonga) por “*Npfilua*” e a sua fruta por “*Mapfilua*”. É conhecida em português como “nêspera selvagem” (Watt e Breyer-Brandwijk, 1962). Pelo seu elevado valor nutritivo as frutas desta planta são vistas como uma das mais viáveis alternativas para aliviar a subnutrição, razão pela qual o Instituto de Investigação Agrária de Moçambique (IIAM), como descrito no seu boletim trimestral nº7 de 2011, desencadeou uma campanha de enxertia, nos princípios de 2007, de tal modo que a *Vangueria infausta* fosse domesticada e plantada nas residências ou machambas das comunidades a fim de vencer a subnutrição verificada em alguns pontos do país.

Além de servirem como recurso alimentar, as frutas de *Vangueria infausta* dão origem a um sumo que é uma alternativa para ao seu aproveitamento, uma vez que são frutas de época. Além disso, a produção artesanal do sumo constitui uma forma de aumentar a renda familiar de pequenos agricultores ou produtores. O seu processamento consiste em misturar proporções adequadas das matérias-primas (laranja e mapfilua). Estas frutas são colhidas entre Janeiro e Maio e têm um valor comercial considerável podendo ser secas e armazenadas durante um ano para uma eventual época de crise (Chhabra et al., 1984).



Em face do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar os atributos físicos-químicos, microbiológicos e a aceitação sensorial de sumos mistos de laranja e mapfilua. Desta forma, pretendeu-se contribuir para a melhoria da qualidade de vida das comunidades locais através da valorização de um produto que justificará o aumento da capacidade de processamento e a redução das perdas pós-colheita.

MÉTODO

Material e métodos de recolha de dados

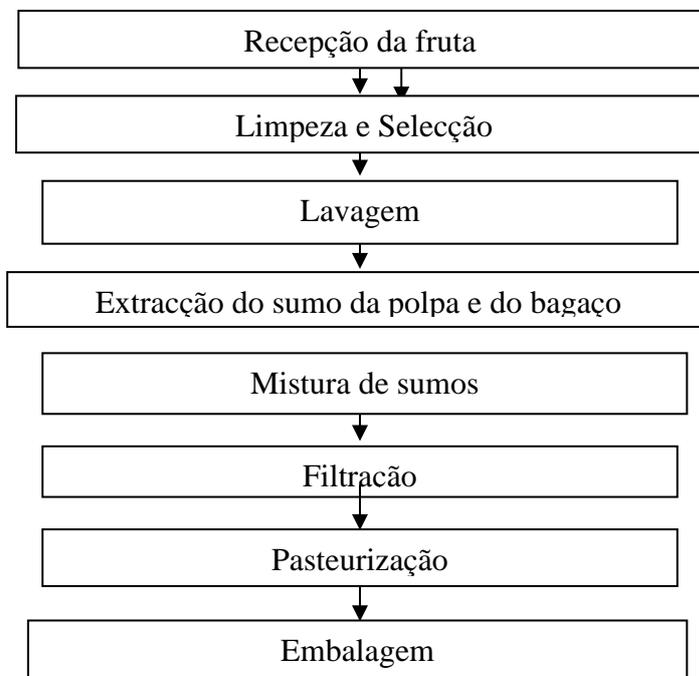
Este estudo foi desenvolvido no Distrito de Chókwè, Província de Gaza em Moçambique, os ensaios laboratoriais foram realizados na UEM, no departamento de Química e microbiologia dos alimentos. A recolha de dados junto dos produtores iniciou-se logo após a aquisição das frutas de laranja e mapfilua para o processamento artesanal do sumo.

Matéria-prima e obtenção dos sumos

Foram utilizadas frutas de laranja e de Mapfilua adquiridas no sul do país, na campanha agrícola de 2018, junto do produtor no comércio local, dois dias após a colheita. A figura 2 apresenta um fluxograma do processamento dos sumos de laranja com a incorporação do sumo da fruta nativa que foram estudadas neste trabalho. Inicialmente as frutas foram lavadas com água à temperatura ambiente e mergulhadas numa solução de 100 mg/L de hipoclorito de sódio, onde permaneceram cerca de 15 minutos. Em seguida, foram novamente lavadas com água e as partes fisicamente indesejáveis foram eliminadas. As frutas foram divididas em 2 lotes, um de laranja e outro de mapfilua com cerca de 12 kg cada um. Após a limpeza e selecção, foram cortadas e esmagadas manualmente numa panela, para a obtenção do sumo das frutas e bagaço remanescente. O bagaço que restou na panela foi filtrado em pano de filtro malha apertada, devido à grande quantidade de sumo ainda presente.



Figura 2. Fluxograma de processamento dos diferentes sumos e respectivas misturas.



Fonte: Construção do autor

Os sumos obtidos foram misturados nas seguintes proporções: T1 (laranja - 25%, mapfilua - 75%); T2 (laranja - 50%, mapfilua - 50%); T3 (laranja - 75%, mapfilua - 25%); T4 (laranja - 100%); e T5 (mapfilua - 100%) (figura 3). O número de réplicas laboratoriais a utilizar por amostra foram 4 para cada parâmetro químico e microbiológico. Os sumos foram embalados em garrafas de vidro (700 mL), pasteurizados a 75⁰C durante 15 segundos e refrigerados a 7⁰C até análise.



Figura 3. Amostras das diferentes misturas de sumos (da esquerda para a direita: T1, T2, T3, T4 e T5).

Fonte: Fotos do autor



Análises e critérios microbiológicos

As análises microbiológicas foram realizadas de acordo com o estabelecido pela legislação brasileira como critérios microbiológicos para alimentos destinados ao consumo humano (Anónimo, 2001). Em conformidade, foram avaliados os indicadores coliformes totais e *Salmonella* spp. nas cinco formulações testadas utilizando-se a metodologia proposta por Silva *et al.* (2001).

Para as análises de coliformes, 25 mL de cada formulação de sumo foram homogeneizados em 225 mL de água peptonada. Posteriormente, diluiu-se o extrato obtido na ordem de 10-1, 10-2 e 10-3. Os coliformes totais foram determinados utilizando-se a técnica do Número Mais Provável (NMP), sendo inoculado 1 mL de cada diluição em três tubos contendo Caldo LST (meio presuntivo) e tubos de Durhan, os quais foram incubados a 35°C por 48 horas. De acordo com a metodologia proposta por Silva *et al.* (2001).

A presença de *Salmonella* spp. foi avaliada em 25 mL de cada formulação de sumo, adicionados de 225 mL de Caldo Lactosado (Merck, Brasil) e incubados a 35°C por 24 horas. Em seguida, 1 mL foi transferido para 10 mL de Caldo Selenito-Cistina (Merck, Brasil) e 0,1 mL para 10 mL de Caldo Rappaport (Acumedia), sendo o primeiro incubado a 35°C durante 24h e o segundo a 42°C por 24 horas, em banho-maria. Em seguida, cada cultivo foi riscado em placas com agar Agar Salmonella–Shigella (SS) e Ágar Verde Brilhante (BG), mantendo-os a 35°C por 24 horas para o isolamento de colónias características. De acordo com a metodologia proposta por Silva *et al.* (2001).

Análises físico-químicas

A análise das 5 formulações de sumo foi realizada utilizando-se a metodologia proposta pela AOAC (2012). O pH foi determinado por potenciometria (HANNA, modelo pH 211). A acidez total foi determinada usando o método volumétrico, através da titulação, usando uma solução alcalina (NaOH, 0,1 M) e fenolftaleína como indicador. O teor de sólidos solúveis (°Brix) foi determinado pelo refractómetro de Abbé.



O teor de vitamina C foi obtido por titulação com iodeto de potássio. Brevemente, pipetou-se 100 mL de sumo para um Erlenmeyer de 300 mL, adicionou-se 50 mL de água destilada e 10 mL de ácido sulfúrico a 20%. Depois adicionou-se 1 mL de solução de ácido ascórbico (0,5 g/L), 1 mL de solução de iodeto de potássio (10% p/v) e 1 mL de solução de amido a 1% (p/v). A titulação foi feita com uma solução de iodeto de potássio a 0,002 M até atingir uma coloração azul. De acordo com a metodologia proposta pela AOAC (2012).

Avaliação sensorial

As análises sensoriais foram realizadas na Cidade de Chóckwè-Gaza. Participaram do teste 50 provadores não treinados, de ambos os sexos e diferentes idades. A pesquisa foi aprovada pelo Comité de Ética em pesquisa com seres humanos da Universidade Lúrio. Os participantes dividem-se entre estudantes, servidores e professores da instituição, que receberam instruções antes de iniciar o teste. As amostras foram identificadas por três dígitos numéricos aleatórios e servidas a temperatura ambiente, sob a luz natural, em copos descartáveis de 50 mL.

A bebida foi julgada quanto ao sabor, aparência, impressão global e intenção de compra, através de notas atribuídas em escala hedónica de nove pontos, com extremos “desgostei muitíssimo” (1) e “gostei muitíssimo” (9), conforme Minim (2013). Na mesma ficha de avaliação os julgadores expressaram a intenção de compra do produto avaliado, simulando uma situação hipotética de compra. Neste caso, foi utilizada uma escala de cinco pontos, variando de “certamente não compraria” (1) a “certamente compraria” (5), conforme metodologia proposta por ABNT (1998).

Análise estatística

A análise dos dados foi feita com auxílio do pacote estatístico de “SISVAR”, onde se efectuou a análise de variância (ANOVA) e o teste de comparação múltipla de médias dos tratamentos nas diferentes variáveis avaliadas segundo Tukey, 5% de probabilidade de erro. Foi também usado o pacote Excel versão 2007 para a organização dos dados. Os dados colhidos na pesquisa foram organizados numa folha de cálculo e de seguida foi feita a análise estatística. De acordo com Pimentel-Gomes, (2000).



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análises microbiológicas dos sumos

Os resultados das análises microbiológicas estão resumidos na tabela 1, indicando que todas as amostras se encontram em conformidade com os padrões estabelecidos pelas normas nacionais de segurança alimentar, que estabelece padrões sanitários para alimentos destinados ao consumo humano (FAO, 2005).

A ausência dos microrganismos investigados indica que as formulações de sumo não oferecem risco de toxicidade para o consumidor. A inocuidade dos produtos resultou das boas práticas adoptadas durante o seu processamento, eficiência do tratamento térmico (pasteurização) e das características dos produtos, especialmente o pH ácido.

O uso combinado de pasteurização e controle do pH constitui alternativa de conservação para produtos alimentícios em que a esterilização comercial pelo calor é inviável. O emprego de calor mediante pasteurização elimina os micro-organismos patogénicos e parte dos microrganismos de alteração, enquanto o pH ácido (inferior a 4,5) inibe o crescimento de bactérias patogénica (Silva et al., 2005, Andrade, 2008). Destaca-se que no produto desenvolvido, o tratamento térmico representou o único ponto crítico de controlo da produção, uma vez que não houve outro tratamento que eliminasse os microrganismos.



Tabela 1: Resultados das Análises Microbiológicas

Microrganismos/ Ensaio	Método	Valor de Ref./ T1	Resultado	Apreciação
B1 Salmonela	ISO 6579	Ausente	Ausente	C
B2 Coliformes totais	ISO166492	< 10 ²	< 10 ²	C
Valor de Ref./ T2				
B1 Salmonela	ISO 6579	Ausente	Ausente	C
B2 Coliformes totais	ISO166492	< 10 ²	< 10 ²	C
Valor de Ref./ T3				
B1 Salmonela	ISO 6579	Ausente	Ausente	C
B2 Coliformes totais	ISO166492	< 10 ²	< 10 ²	C
Valor de Ref./ T4				
B1 Salmonela	ISO 6579	Ausente	Ausente	C
B2 Coliformes totais	ISO166492	< 10 ²	< 10 ²	C
Valor de Ref./ T5				
B1 Salmonela	ISO 6579	Ausente	Ausente	C
B2 Coliformes totais	ISO166492	< 10 ²	< 10 ²	C

Valores de acordo com a tabela do INSA:

C – Conforme; N-C não Conform

Fonte: Construção do autor

CEIL, SA – Laboratório de
Qualidade e Segurança Alimentar
(UEM)



Análises físico-químicas

A tabela 2 mostra os resultados das análises físico-químicas realizadas. O teor de sólidos solúveis refere-se à quantidade de açúcares (glicose, frutose e sacarose), ácidos, vitaminas, aminoácidos e algumas pectinas disponíveis no alimento (Anónimo, 2008). Os valores deste parâmetro físico-químico variaram entre 61,6 °Brix, para a mapfilua, a 93,1 °Brix para a laranja. Logo, as diferentes misturas mostraram valores crescentes de Brix de acordo com a maior proporção de laranja. A análise estatística mostrou que houve diferenças significativas entre as frutas puras e a mistura T1, com mais mapfilua. Os tratamentos T2 e T3 não diferiram entre si ($p > 0,05$). Os sumos com base em laranja e mapfilua mostraram quantidades consideráveis de substâncias sólidas, com valores superiores aos obtidos por Damiani *et al.* (2011) em sumos mistos de cajá-manga e hortelã que variam de 60,5 °Brix a 70,7 °Brix.

Os valores de pH mostraram a elevada acidez dos sumos, variando entre 3,21 a 3,36, sendo o valor mais baixo referente à laranja pura. Os outros sumos não mostraram valores de pH diferentes. A análise de frutas tropicais (*Vangueria infausta*) realizada por Amarteifio e Mosase (2006), mostrou um valor de pH de 3,38, próximo dos obtidos neste estudo. Os valores reduzidos de pH evitam a proliferação de bactérias patogénicas e contribuem para o aumento da vida útil dos alimentos e estabilidade da vitamina C (Franco e Landgraf, 2003).

A acidez total titulável, expressa em percentagem de ácido cítrico, mostrou valores semelhantes aos obtidos em sumo de laranja por Figueira *et al.* (2010), que foi de 1,30 g/100 mL. No presente estudo, a acidez total titulável variou de 1 a 1,41 g/100 mL, sem reflectir a proporção dos dois sumos de fruta.

Os teores de vitamina C não apresentaram diferenças entre as várias misturas devido à elevada variabilidade dos resultados. No entanto, nota-se uma tendência para a laranja apresentar valores de vitamina C superiores ao da mapfilua. Os valores mais baixos devem-se provavelmente à degradação da vitamina no processo de aquecimento, reflectindo a variabilidade do processo de aquecimento. Em sumo misto de cajá e umbu, Mattietto *et al.* (2007) obtiveram 27,71 g/100 g de ácido ascórbico enquanto Oliveira *et*



al. (2007) referem valores superiores (entre 49,53 mg/100 mL a 54,65 mg/mL) em sumo de laranja armazenado a temperatura ambiente por oito semanas.

Em suma, os sumos mistos de laranja com incorporação de mapfilua apresentaram valores médios das características físico-químicas semelhantes aos apresentados por outros autores, com exceção da vitamina C.

Tabela 2. Resultados da análise físico-química de sumos à base de laranja e mapfilua.

Variáveis	Tratamentos				
	T1*	T2*	T3*	T4*	T5*
Sólidos solúveis totais (° Brix)	70,0 ± 0,9a	81,8 ± 0,5c	84,4 ± 2,0c	93,1 ± 3,5d	61,6 ± 0,0b
pH	3,35 ± 0,04a	3,29 ± 0,01 ^a	3,36 ± 0,05a	3,21 ± 0,01b	3,34 ± 0,01a
Acidez total titulável (ATT) (g de ácido cítrico/100 ml)	1,00 ± 0,01a	1,41 ± 0,11c	1,09 ± 0,15ab	1,15 ± 0,02ab	1,29 ± 0,01bc
Vitamina C (mg/100 ml)	16,43 ± 11,49a	21,13 ± 4,98 ^a	18,78 ± 2,88a	30,52 ± 2,88a	23,47 ± 7,60a

* Média ± Desvio Padrão da Média (n = 5). As médias seguidas de letras iguais na mesma linha não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de significância. T1: 25% laranja + 75% mapfilua; T2: 50% laranja + 50 % mapfilua; T3: 75% laranja + 25 % mapfilua; T4: 100% laranja; T5E: 100 % mapfilua.

Fonte: Construção do autor

Análise sensorial e intenção de compra

Os resultados apresentados na tabela 3 mostram que, de uma forma geral, não houve diferença entre as diferentes misturas para os atributos testados. Apenas, a laranja e a mapfilua puras mostraram maior apreciação no sabor. É interessante notar que a cor mais escura dos sumos com mapfilua (ver figura 3) não teve influência nem na aparência nem na apreciação global. Os valores dos atributos correspondem ao nível de “gostei muito”



na escala de avaliação sensorial. Estudo semelhante foi realizado por Souza-Filho et al. (2002), que teve boa aceitação de sumo elaborado a partir de frutos exóticos que desenvolveram e avaliaram sumo de mangaba.

A bebida foi julgada quanto ao sabor, aparência, impressão global e intenção de compra, através de notas atribuídas em escala hedônica de nove pontos, com extremos “desgostei muitíssimo” (1) e “gostei muitíssimo” (9), conforme Minim (2010). Na mesma ficha de avaliação os julgadores expressaram a intenção de compra do produto avaliado, simulando uma situação hipotética de compra, onde a avaliação de intenção de compra mostrou que 80% dos avaliadores comprariam o produto. Neste caso, foi utilizada uma escala de cinco pontos, variando de “certamente não compraria” (1) a “certamente compraria” (5), conforme metodologia proposta por ABNT (1998).



Tabela 3. Médias de atributos da análise sensorial de sumo à base de laranja e mapfilua.

Tratamentos	Atributos			
	Sabor*	Aparência*	Impressão Global*	Intenção de Compra*
T1: 25% laranja + 75% mapfilua	5,00 ± 2,85 a	4,88 ± 3,08 a	5,28 ± 3,00 a	3,90 ± 1,33 a
T2: 50% laranja + 50% mapfilua	5,36 ± 3,05 a	4,96 ± 3,17 a	5,44 ± 3,02 a	4,24 ± 0,97 a
T3: 75% laranja + 25% mapfilua	5,36 ± 0,97 a	4,92 ± 2,69 a	4,22 ± 2,61 a	3,52 ± 1,35 a
T4: 100% laranja	5,56 ± 3,19 b	4,92 ± 3,13 a	4,78 ± 3,04 a	3,35 ± 1,54 a
T5: 100% mapfilua	5,40 ± 2,75 b	4,30 ± 3,18 a	4,88 ± 2,98 a	3,88 ± 1,27 a

*Média ± Desvio Padrão da Média (n=50). As médias seguidas de letras iguais na mesma coluna não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

Fonte: Construção do autor

CONCLUSÕES

A análise dos resultados permitiu dar resposta aos objetivos propostos nesta pesquisa. Assim, é possível concluir que os sumos produzidos artesanalmente à base de laranja com incorporação de mapfilua apresentaram adequadas características físico-químicas e microbiológicas e uma boa aceitação pelos provadores. Estas formulações de sumos podem ser uma alternativa viável para a melhoria da segurança alimentar, da nutrição e da qualidade de vida das comunidades locais. Ainda que de uma forma preliminar, estes resultados justificam estudos posteriores com vista ao aumento da capacidade de



processamento e à adopção de boas práticas pós-colheita. Os sumos mistos apresentam-se, assim, como uma alternativa para agregar valor à mapfilua e à laranja, podendo ser testadas outras frutas seguindo as mesmas metodologias.

REFERÊNCIAS

ABNT (1998). NBR 14141: *Escalas utilizadas em análise sensorial de alimentos e bebidas*. Associação Brasileira de Normas e Técnicas, Rio de Janeiro, Brasil.

Amarteifio, J. O. e Mosase, M. O. (2006). *The Chemical Composition of Selected Indigenous Fruits of Botswana*. *J. Appl. Sci. Environ. Mgt.* 10 (2), 43 – 47.

Andrade, N. J. (2008). *Higiene na indústria de alimentos: avaliação e controle da adesão e formação de biofilmes bacterianos*. Varela, São Paulo.

Anónimo (2001) Resolução RDC - nº 12 de 02 de janeiro de 2001. *Dispõe sobre os princípios gerais para o estabelecimento de critérios e padrões microbiológicos para alimentos*. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA, Brasília, Brasil.

Anónimo (2008). *Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos*. Vol. 4. 4a ed. digital. Instituto Adolfo Lutz. Imprensa Oficial do Estado de São Paulo. São Paulo. pp 94-110.

AOAC (2012). *Official methods of analysis*. 18th ed. Association of Official Analytical Chemists, Gaithersburg, USA.

Blenford, D.E. (1996). Winner drinks: use of amino acids and peptides in sports nutrition. *International Foods Ingredients*, 3, 20-25.

Broek, A. V. D. (1993). Functional Foods: The Japanese approach. *International Foods Ingredients*, 1/2, 4-10.

César, T. B.; Rodrigues, L. U.; Araújo, M. S. P. de; Aptekmann, N. P. (2010). *Suco de laranja reduz o colesterol em indivíduos normolipidêmicos*. *Rev. Nutr. Campinas*, 23(5), 779-789



Chhabra S. C., Mahunnah, R. L. A. e Mshiu, E. N. (1984). Phytochemical Screening of Tanzanian Medicinal Plants. *J. Ethnopharmacol.* 11, 157-179.

Damiani, C.; Dilva, F. A. da ; Amorim, C. C. de M.; Silva, S. T. P.; Bastos, I.M.; Asquieri, E. R.; Vera, R. (2011). *Néctar misto de cajá-manga com hortelã: caracterização química, microbiológica e sensorial.* *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande*, 13 (3), 301-309.

FAO (2015). *The State of Food Insecurity in the World, 2015.* Rome: FAO.

Figueira, R.; Nogueira, A. M. P.; Venturini Filho, W. G.; Ducatti, C.; Queiroz, E. C.; Pereira, A. G. da S. (2010). *Análise físico-química e legalidade em bebidas de laranja.* *Alim. Nutr., Araraquara*, 21 (2), 267-272.

Franco, B. D. ; Landgraf, M. (2003). *Microbiologia de alimentos.* São Paulo: Atheneu, 629 p.

Mattietto, R. de A.; Lopes, A. S.; Menezes, H. C. de. (2007). *Estabilidade do néctar misto de cajá e umbu.* *Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas*, 27 (3), 456-463.

Minim, V. (2013). *Análise sensorial, estudos com consumidores.* Editora UFV, Viçosa, Brasil.

Morzelle, M. C.; Souza, E. C. de; Assumpção, C. F.; Flores, J. C. J.; Oliveira, K. A. de M. (2009). *Agregação de valor a frutos de ata através do desenvolvimento de néctar misto de maracujá (*passiflora edulis sims*) e ata (*annona squamosa l.*).* *Alim. Nutr., Araraquara*, 20 (3), p. 389-393.

Oliveira, T. L. de; Olivo, J. E.; Ferreira, L. R. (2007). *Variação da concentração de vitamina C, ° Variação da concentração de vitamina C, °, Brix e acidez em néctar de laranja em embalagens cartonadas.* *Acta Sci. Technol. Maringá*, 29 (2), 125- 129.

Pimentel-Gomes, F. (2000). *Curso de estatística experimental.* 14a edição. Piraciba-Brasil.



Shils, M. E.; Olson, J. A.; Shike, M. (1994). *Modern nutrition in health and disease*. E.U.A, 8ª ed. Philadelphia, Lea & Febiger, 2v.

Silva, N.; Junqueira, V.C.A.; Silveira, N.F.A. (2001). *Manual de métodos de análises microbiológicas de alimentos*. 2.ed. São Paulo: Livraria Varela, 229 p.

Silva, R.A.; Oliveira, A.B.; Felipe, E.M.F.; Neres, F.P.T.J.; Maia, G.A.; Costa, J.M.C. (2005). *Avaliação físico-química e sensorial de néctares de manga de diferentes marcas comercializadas em Fortaleza/CE*. Publicatio UEPG CiênciasExatas da Terra, Ciências Agrárias e Engenharias, Ponta Grossa, 11 (3), 21-26.

Souza-Filho, M.S.M.; Lima, J.R.; Nassu, R.T.; Borges, M.F. (2002). *Avaliação físico-química e sensorial de néctares de frutas nativas da Região Norte e Nordeste do Brasil: estudo exploratório*. Brazilian Journal of Food Technology, 5, 139-143.

Watt, J. M. e Breyer-Brandwijk, M. G. (1962). *Medicinal and Poisonous Plants of Southern and Eastern Africa*. 2a ed. Livingstone, Ltd. Edinbugh. 1457 p.