

Produção e avaliação de compota de abacaxi com calda de maracuja com redução de açúcar (Diet)

Production and evaluation of pineapple jam with passion fruit with sugar reduction (Diet)

DOI:10.34117/bjdv7n8-237

Recebimento dos originais: 10/07/2021

Aceitação para publicação: 10/08/2021

Vinicius Costa Barros

Engenheiro de Alimentos pela UFMA – CCSST - Imperatriz
Instituição: Universidade Federal do Maranhão
Endereço: Rua W2, 492, Santa Rita, Imperatriz – MA, 65917-250
E-mail: vi_costa_b@outlook.com

Cristian da Silva Neres

Engenheiro de Alimentos pela UFMA – CCSST - Imperatriz
Instituição: Universidade Federal do Maranhão
Endereço: Rua Piauí, 1847, Bacuri, Imperatriz – MA, 65916-113
E-mail: cristian.silne11@gmail.com

Gleyce Kelly de Sousa Oliveira

Graduanda em Engenharia de Alimentos pela UFMA – CCSST - Imperatriz
Instituição: Universidade Federal do Maranhão
Endereço: Avenida Bernardo Sayão, 362, Centro, Itinga - PA, 68633-000
E-mail: gleyce-kelly-oliveira@hotmail.com

Virlane Kelly Lima Hunaldo

Doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos, professora pela UFMA – Imperatriz
Instituição: Universidade Federal do Maranhão
Endereço: Avenida Principal (da Universidade), Bom Jesus, Imperatriz -MA, 65915240
E-mail: virlanekelly@yahoo.com.br

RESUMO

A compota é um produto muito bem aceito no mercado, porém o alto valor energético devido ao açúcar presente na calda é um aspecto negativo para o produto, logo o uso de edulcorante em substituição do açúcar é uma boa alternativa para redução energética do produto. O teste de aceitação foi realizado no Laboratório de Análise Sensorial da Universidade Federal do Maranhão Campus Avançado, avaliado por 100 consumidores não treinados, entre servidores e alunos de graduação do próprio Campus. A compota de abacaxi com calda de maracujá foi submetida a análises físico-químicas de pH, determinado por pHmetro (marca Novatecnica, modelo NTPHIM), °Brix em refratômetro da marca ATC, com escala de 0 a 30 °Brix e umidade, acidez total titulável e Vitamina C de acordo com as normas do instituto Adolfo Lutz (2008), a análise de Atividade de Água foi realizada por medição no equipamento Aqualab®, 4TE. As análises microbiológicas foram avaliadas através da determinação de coliformes a 35°C e 45°C sendo os resultados expressos NMP/g. A detecção de Salmonella sp foi feita pelo processo tradicional, sendo os resultados expressos em Salmonella sp/25g. E a contagem de bactérias aeróbias

mesófilas (resultados expressos UFC/g). Utilizou-se a metodologia descrita pela APHA (2001) para todas as determinações. Também foram realizadas análises de bolores e leveduras. A análise sensorial indicou que as duas formulações de compotas de abacaxi com calda de maracujá foram bem aceitas. No que diz respeito as análises físico-químicas os resultados foram conforme preconiza a legislação vigente e demais literaturas específicas e as análises microbiológicas confirmaram a boa eficiência de produção das compotas, tendo em vista que os resultados para coliformes totais, contagem em placa padrão, salmonella e bolores e leveduras, deram negativos.

Palavras-Chave: Compota, Abacaxi, Maracujá, DIET, Análise

ABSTRACT

Jam is a very well accepted product on the market, however the high energy value due to the sugar present in the syrup is a negative aspect for the product, so the use of sweetener instead of sugar is a good alternative to reduce the energy of the product. The acceptance test was carried out at the Sensory Analysis Laboratory of the Universidade Federal do Maranhão, evaluated by 100 untrained consumers, among civil servants and undergraduate students from the Campus. The pineapple jam with passion fruit syrup was subjected to physico-chemical analysis of pH, determined by pHmeter (Novatecnica brand, model NTPHIM), ° Brix in an ATC refractometer, with a scale of 0 to 30 ° Brix and humidity, total acidity titratable and Vitamin C according to the standards of the institute Adolfo Lutz (2008), the analysis of Water Activity was performed by measurement on the Aqualab® equipment, 4TE. Microbiological analyzes were evaluated by determining coliforms at 35 ° C and 45 ° C with the results expressed as NMP / g. The detection of Salmonella sp was done by the traditional process, the results being expressed in Salmonella sp / 25g. And the count of aerobic mesophilic bacteria (results expressed UFC / g). The methodology described by APHA (2001) was used for all determinations. Mold and yeast analyzes were also carried out. The sensory analysis indicated that the two formulations of pineapple jam with passion fruit syrup were well accepted. Regarding the physical-chemical analyzes, the results were as recommended by the current legislation and other specific literature, and the microbiological analyzes confirmed the good production efficiency of the jams, considering that the results for total coliforms, standard plate count, salmonella and molds and yeasts, were negative.

Keywords: Jam, Pineapple, Passion fruit, DIET, Analysis.

1 INTRODUÇÃO

Para expandir os mercados nacional e internacional de frutas frescas, o Brasil conta com o interesse pelo consumo de produtos “prontos para o consumo” (MAIA et al., 2001; LIMA et al., 2000). A extensão do país e sua inserção, em grande parte, nas zonas de clima tropical e temperado possibilitaram o cultivo de diferentes variedades de frutíferas nativas e exóticas. Algumas frutas tropicais têm se destacado devido ao uso de tecnologia como o abacaxi, a manga, o abacate, o mamão, a banana, os citros, a goiaba, a melancia, o melão, o maracujá, a acerola e o caju-anão precoce (OLIVEIRA, 2001).

O abacaxi ou ananás, nomes utilizados tanto para a fruta como para a planta, pertence à família Bromeliaceae e gênero *Ananas* Mill. Esse gênero é vastamente distribuído nas regiões tropicais por intermédio da espécie *Ananas comosus* (L.) Merr., a qual abrange todas as cultivares plantadas de abacaxi. O fruto é normalmente cilíndrico ou ligeiramente cônico, constituído por 100 a 200 pequenas bagas ou frutinhos fundidos entre si sobre o eixo central ou coração. A polpa apresenta cor branca, amarela ou laranja-avermelhada, sendo o peso médio dos frutos de um quilo, dos quais 25% é representado pela coroa (GIACOMELLI, 1981).

A composição química do abacaxi varia muito de acordo com a época em que é produzido. De modo geral, a produção ocorre no período do verão e gera frutas com maior teor de açúcares e menor acidez. O abacaxi destaca-se pelo valor energético, devido à sua alta composição de açúcares, e valor nutritivo pela presença de sais minerais (cálcio, fósforo, magnésio, potássio, sódio, cobre e iodo) e de vitaminas (C, A, B1, B2 e Niacina). No entanto, apresenta teor proteico e de gordura inferiores a 0,5% (FRANCO, 1989). As frutas e seus produtos são em geral alimentos ácidos, ou que podem ser acidificados para melhor conservação. (ROSA e CARVALHO, 2000). As cultivares Cayenne e Pérola são sensíveis à doenças como a fusariose e a fasciação, enquanto que as cultivares Perolera e Primavera apresentam resistência à fusariose e menor sensibilidade à fasciação (AGRIDATA, 2001; GIACOMELLI, 1981).

Dentre os diversos produtos oriundos do abacaxi pode-se citar a fruta em calda, considerada de primeira linha nas indústrias de conserva e que desfruta de ampla aceitação pelos consumidores (SOLLER, RANDOMILLE e TOCCHINE, 1988). A compota de abacaxi é obtida de frutas inteiras ou em pedaços, submetidas a cozimento incipiente e enlatadas ou colocadas em vidros (Figura 4). As frutas ficam praticamente cruas e cobertas com calda. Depois de fechado em recipientes, o produto é submetido a tratamento térmico adequado (SOLLER et al., 1988). As caldas das compotas de abacaxi encontradas no comércio apresentam sólidos solúveis em torno de 22° B e assim como as geléias estão disponíveis na forma de compotas com baixas calorias (MENDONÇA, ZAMBIASE e GRANADA, 2001). Devido à sensibilidade das propriedades sensoriais do abacaxi ao calor, o tratamento térmico convencional de 25 minutos pode causar super cocção do produto. Todavia, esterilizadores em pressão atmosférica com rotação de aproximadamente 11 rpm e tempo de 12 a 15 minutos são suficientes para esterilizar latas de 1 kg (JACKIX, 1988).

O maracujazeiro é botanicamente definido como uma planta trepadeira sublenhosa que apresenta grande vigor vegetativo (CAVALCANTE, 1974; MOLETTI e MOLDINA, 1999; SÃO JOSE, 1991). Pertence à ordem Passiflorales, a variedade que tem maior interesse comercial é a Passifloracea, destacando-se o gênero Passiflora. O maracujá-amarelo apresenta uma série de características superiores ao maracujá roxo, tais como: maior tamanho do fruto, maior peso, os híbridos apresentam maiores rendimentos, maior teor de caroteno, maior acidez total, maior resistência às pragas e maior produtividade/hectare (ITAL, 1980; PIZA, 1991).

O maracujá é uma cultura típica de países de clima tropical, responsáveis por cerca de 90% da produção mundial. O Brasil é, atualmente, o maior produtor (e o maior consumidor) seguido do Peru, Venezuela, África do Sul, Sri Lanka e Austrália (SANDI et al., 2003). O maracujá azedo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*) representa cerca de 97% da área plantada e do volume comercializado em todo o País (BRIGNANI NETO, 2002). Estima-se que mais de 60% da produção brasileira de maracujá azedo seja destinada ao consumo in natura, através de sacolões, feiras, supermercados, etc. O restante é destinado às indústrias de processamento, sendo o suco o principal produto.

A qualidade e aceitabilidade de produtos alimentícios encontram-se intimamente associadas às propriedades físico-químicas e sensoriais, sendo dependentes do tipo de tratamento e dos parâmetros do processo aos quais as frutas são submetidas. Dentre os muitos fatores que interferem na qualidade de doces em calda, podemos destacar a acidez e tempo de cozimento (OLIVEIRA et al., 2002; SATO; CUNHA, 2005). Entretanto, segundo Modesta et al. (2005), o sabor do maracujá é extremamente sensível ao tratamento térmico.

A maior produção do maracujá no Brasil encontra-se nos Estados de Minas Gerais, São Paulo, Bahia, Pernambuco, Alagoas e outros Estados do Nordeste e Norte (ITAL, 1980; MOLETTI e MOLDINA, 1999; RUGGIRO, 1987; SÃO JOSE, 1991). A importância econômica do fruto do maracujazeiro está na produção de suco concentrado, porém outros alimentos são elaborados a partir do fruto tais como: polpa para servir de matéria-prima para elaboração de doces e outras formulações, néctares, refrescos, concentrados para refrigerantes, xaropes, sorvetes e geléias dentre outros produtos (CAVALCANTE, 1974; MOLETTI e MOLDINA, 1999; MODESTA, 1990).

Os edulcorantes ou adoçantes são produtos químicos de origem sintética ou natural, que têm a propriedade de adoçar um alimento em substituição total ou parcial do açúcar comercial (BOBBIO; BOBBIO, 1995; CÂNDIDO; CAMPOS, 1996; GROBOTH,

1999; MONTIJANO, TOMÁS-BARBERÁN; BORREGO, 1998). O edulcorante ideal deve apresentar perfil de sabor e propriedades funcionais semelhantes às da sacarose.

Os edulcorantes permitidos para uso em alimentos e bebidas dietéticas são vários, mas cada um possui características específicas de intensidade e persistência do gosto doce e presença ou não de gosto residual. Além disso, tais características podem modificar-se em função de suas concentrações. Esses fatores são determinantes na aceitação, na preferência e na escolha por parte dos consumidores (CARDELLO; SILVA; DAMÁSIO, 2000). Dentre os edulcorantes naturais, pode-se destacar o esteviosídeo, um glicídio diterpênico extraído das folhas de *Stevia rebaudiana* Bertoni. O seu poder adoçante é cerca de 150 a 300 vezes maior que o da sacarose, mas apresenta sabor amargo residual. O esteviosídeo possui grande aplicação na indústria alimentícia devido a sua estabilidade frente ao calor e a uma ampla faixa de pH (GOTO; CLEMENTE, 1998). Desse modo, o presente estudo visou realizar o processamento de compota de abacaxi com calda de maracujá, realizar análise sensorial para saber qual a aceitação para uma compota com calda adoçada com açúcar cristal e outra com stevia e realizar análises físico-químicas e microbiológicas.

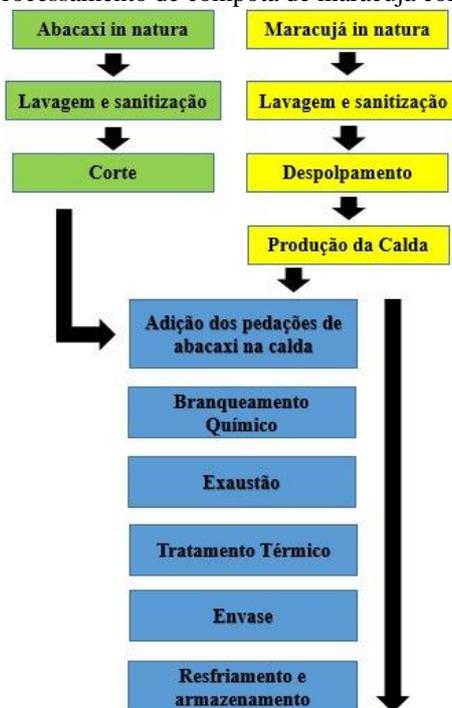
2 PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

- Compota de abacaxi com calda de maracujá

Inicialmente todos os utensílios (facas, colheres, panelas, talbas, bacias, jarras) foram sanitizados em solução de água sanitária por 15 min, sabe-se que todos os abacaxis também passaram por essa sanitização e a mesa para elaboração dos cortes e descascamento das frutas também foi higienizada. Após a sanitização todos os materiais utilizados foram enxaguados para retirar o excesso de cloro. Enquanto as frutas eram descascadas e cortadas em rodela e depois em pedaços menores, as caldas (2L de água) eram preparadas, uma calda com açúcar cristal-F1 (500g) e outra com uso de edulcorante stevia-F2 (7,35mL). Após um tempo de aproximadamente 35min, os cubos de abacaxis (900g), a polpa de maracujá (100g) e o ácido cítrico (10,64g) foram adicionados à calda e então se teve um cozimento por 5 min (caracterizando assim um processo de branqueamento dos abacaxis). Em seguida as duas caldas com abacaxi e maracujá foram drenadas ainda quentes (para esterilizar os recipientes-vidros) e apenas o abacaxi foi colocado nos recipientes e em seguida foi recebido as caldas por cima. O processo realizado logo depois foi a exaustão ou retirada de ar após 10min em banho Maria, com isso os vidros foram fechados e deixados em banho Maria por mais 30min para tratamento

térmico. Após isso se teve o resfriamento e o armazenamento em geladeira. Esse processo é mais bem observado no fluxograma abaixo:

Fluxograma 1 : Processamento de compota de maracujá com calda de abacaxi



Fonte: Autores, 2019

ANÁLISE SENSORIAL – TESTE DE ACEITAÇÃO

O teste de aceitação foi realizado no Laboratório de Análise Sensorial da Universidade Federal do Maranhão Campus Avançado, avaliado por 100 consumidores não treinados, entre servidores e alunos de graduação do próprio Campus.

As amostras foram servidas aos consumidores em copos plásticos de 50 mL, codificados com números aleatórios de três dígitos, na forma monádica sequencial (uma amostra por vez). As compotas foram avaliadas em cabines individuais e sob luz branca. Foram avaliados os atributos de aparência, aroma, sabor, cor, textura e impressão global, utilizando escala hedônica, expressando sua aceitação fazendo uma avaliação global do produto, seguindo escala estruturada de nove pontos, variando de 9 = “gostei muitíssimo” até 1 = “desgostei muitíssimo” (Reis e Minim, 2006). Também foram aplicados a escala do ideal e o teste de intenção de compra, em que os consumidores avaliaram a viscosidade e a doçura da calda, textura e a doçura do abacaxi, utilizando a escala estruturada entre “extremamente mais forte que o ideal” e “extremamente menos forte que o ideal”. E, para intenção de compra, os consumidores avaliaram as compotas de abacaxi com calda de

maracujá utilizando escala estruturada, variando entre os termos “certamente compraria” e “certamente não compraria”.

ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

A compota de abacaxi com calda de maracujá foi submetida a análises físico-químicas de pH, determinado por pHmetro (marca Novatecnica, modelo NTPHIM), °Brix em refratômetro da marca ATC, com escala de 0 a 30 °Brix e umidade, acidez total titulável e Vitamina C de acordo com as normas do instituto Adolfo Lutz (2008), a análise de Atividade de Água foi realizada por medição no equipamento Aqualab®, 4TE.

ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

As análises microbiológicas foram avaliadas através da determinação de coliformes a 35°C e 45°C sendo os resultados expressos NMP/g. A detecção de Salmonella sp foi feita pelo processo tradicional, sendo os resultados expressos em Salmonella sp/25g. E a contagem de bactérias aeróbias mesófilas (resultados expressos UFC/g). Utilizou-se a metodologia descrita pela APHA (2001) para todas as determinações. Também foram realizadas análises de bolores e leveduras.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

- Análise sensorial

Da análise sensorial do produto feita com 100 julgadores no campus avançado da Universidade Federal do Maranhão obteve-se os seguintes dados:

Para as medias dos atributos tem-se a tabela a seguir:

Tabela 1: média dos descritores pelos julgadores

Atributos	Amostras	
	A	B
Cor	7,75 ^b	7,96 ^a
Aparência	7,72 ^b	7,62 ^a
Aroma	7,9 ^b	7,56 ^a
Sabor	7,89 ^b	6,85 ^a
Textura	7,79 ^b	7,08 ^a
Impressão global	7,68 ^b	7,28 ^a
Vis. Calda	-0,74 ^b	-0,91 ^a
Doçura da calda	-0,08 ^b	-0,69 ^a
Doc. Abacaxi	-0,02 ^b	-0,57 ^a
Textura abacaxi	0,11 ^b	-0,02 ^a
Intenção de compra	4,26 ^b	3,53 ^a

a,b,c - Médias na mesma linha acompanhadas de mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% de significância. Fonte: Autores, 2021

Para cor, aparência, aroma, sabor, textura, impressão global os valores variavam de 1 a 9 indo de desgostei muitíssimo(1) para gostei muitíssimo(9); para viscosidade da calda, doçura da calda, doçura do abacaxi e textura do abacaxi variavam de -4 a 4 indo de extremamente mais forte que o ideal(4) a extremamente menos forte que o ideal (-4); intenção de compra variava de 1 a 5 indo de certamente não compraria (1) a certamente compraria (5)

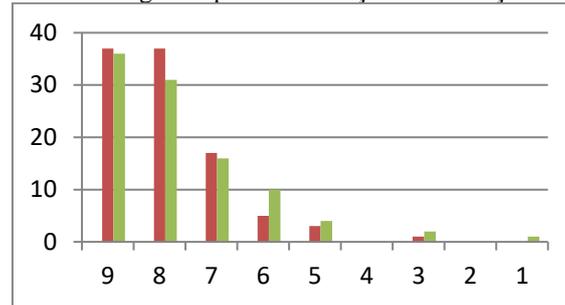
Percebe-se que a compota de abacaxi foi aceita sensorialmente pelos julgadores. Pela tabela se percebe que os julgadores no geral gostaram moderadamente de ambas as amostras com aspectos que foram melhores que outros e em que a amostra DIET superou a tradicional (açúcar); nos aspectos que mais obteve a aceitação sensorial pelos julgadores foi a coloração da amostra com Stevia, que era uma coloração mais clara que a coloração da tradicional, ocasionada pela fraca ocorrência do fenômeno de caramelização, o aspecto que menos obteve aceitação foi o sabor da amostra com Stevia, era uma amostra com menos teor de dulçor que o açúcar e a amostra se apresentava um pouco mais acida, porém a quantidade de Stevia que foi adicionada na amostra foi uma quantidade para se equivaler o poder dulçor do açúcar, logo ficaria inviabilizado a adição de mais stevia devido ao sabor residual.

Dos aspectos que se apresentavam mais ideais foram a textura do abacaxi com a amostra com Stevia e a doçura do abacaxi da amostra com açúcar. Percebe-se que os julgadores dessa região aceitam produtos mais adoçados que os produtos DIET, e a textura do abacaxi em uma calda mais ácida e menos doce traz uma grande aceitação dos julgadores

Segundo a tabela, é provável a compra da amostra com açúcar e dúvidas acerca da compra da amostra com Stevia, verificando-se que os julgadores da região ainda não estão tão adeptos para produtos DIETS, sendo necessária uma mudança de hábito para que essa adaptação ocorra para que uma intenção de compra de produto DIET supere um produto adoçado tradicionalmente.

Cor

Gráfico 1: Histograma para distribuição de aceitação de cores

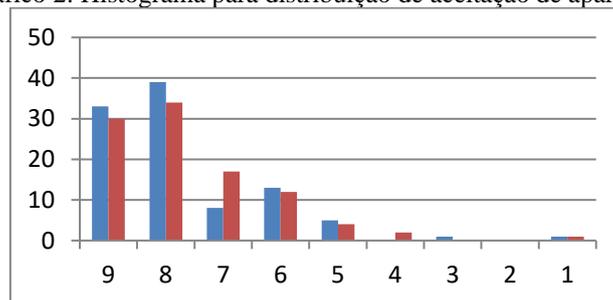


Laranja – Amostra Tradicional (com glicose) ; Cinza – Amostra Diet (com Stevia). Fonte: Autores, 2021

Como descrito na análise das médias dos atributos, a aceitação maior foi na coloração da amostra DIET, a amostra tradicional obteve-se uma alta aceitação sensorial inclusive com maior número de gostei muitíssimo, mas apresentou menos distribuição sensorial que a DIET, verificando-se que uma compota mais clara e brilhante é mais aceita que uma amostra mais escura devido a ocorrência da caramelização.

Aparência

Gráfico 2: Histograma para distribuição de aceitação de aparência

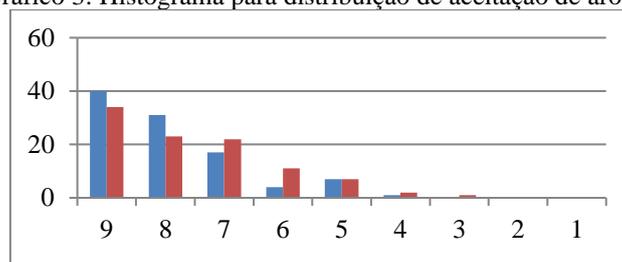


Azul – Amostra Tradicional (com glicose) ; Laranja – Amostra Diet (com Stevia). Fonte: Autores, 2021

A aparência da amostra DIET foi muito bem aceita devido ficar próxima a amostra tradicional, porém apresentou mais distribuição que a tradicional em zonas de desgostei, por isso a amostra tradicional teve a aparência mais aceita, a amostra com tradicional apresentava um aspecto mais fechado, mais opaco, viscoso e robusto.

Aroma

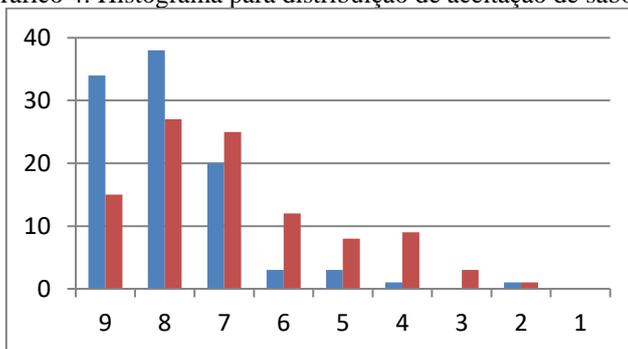
Gráfico 3: Histograma para distribuição de aceitação de aromas



Azul – Amostra Tradicional (com glicose) ; Laranja – Amostra Diet (com Stevia). Fonte: Autores, 2021

Nota-se que o aroma de uma amostra tradicional é superior à uma amostra DIET, não há quase nenhuma avaliação de desgoste para a amostra tradicional, já a amostra DIET se distribui ao longo do histograma, os produtos formados no aquecimento do açúcar são mais aceitos que os produtos flavorizantes vindos do aquecimento da Stevia. Sabor

Gráfico 4: Histograma para distribuição de aceitação de sabores

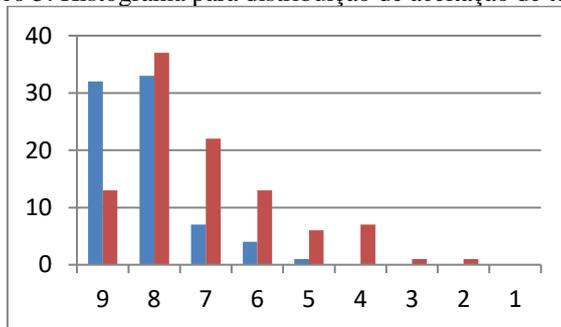


Azul – Amostra Tradicional (com glicose) ; Laranja – Amostra Diet (com Stevia). Fonte: Autores, 2021

A diferença entre as amostras que já era grande no aroma fica maior quando foi analisado o sabor, confirmando que os compostos formados no aquecimento do açúcar é mais aceito que os compostos formados no aquecimento da Stevia, além disso, o poder dulçor do açúcar é maior mesmo estando numa concentração menor que a de Stevia, e dependendo da concentração do açúcar o gosto residual da Stevia ao termino do produto é bem mais marcante que o sabor residual da amostra tradicional, tendo isso em vista, explica-se a menor aceitação sensorial pro gosto da amostra DIET, sendo necessária a inclusão de outros compostos na formulação que não retire a qualidade de DIET, mas que complementem a aceitação sensorial do sabor da compota com redução do açúcar.

Textura

Gráfico 5: Histograma para distribuição de aceitação de texturas

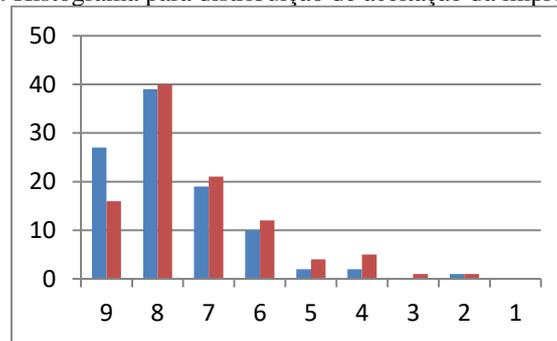


Azul – Amostra Tradicional (com glicose) ; Laranja – Amostra Diet (com Stevia). Fonte: Autores, 2021

A textura de um abacaxi caramelizado foi mais aceita que um abacaxi na calda formulada com Stevia, na amostra DIET, houve distribuição da aceitação em todas as zonas e nas maiores zonas de gostei teve um desempenho fraco comparada à amostra tradicional.

Impressão global

Gráfico 7: Histograma para distribuição de aceitação da impressão global



Azul – Amostra Tradicional (com glicose) ; Laranja – Amostra Diet (com Stevia). Fonte: Autores, 2021

Os julgadores aceitaram mais a amostra tradicional que a amostra DIET, revelando que essa região não tem o hábito de consumo de produtos com redução de açúcar, mas o consumo desse tipo de produto é crescente, com ajustes na formulação dessa compota DIET é possível aumentar a aceitação e ficar mais competitivo do que já se apresenta com a amostra tradicional.

Quadro 1 – ANOVA para Cor, Aparência, Aroma, Sabor, Textura e Impressão Global

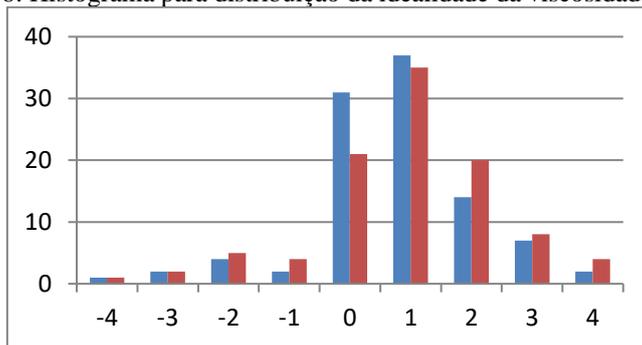
ANOVA						
Fonte da variação	SQ	gl	MQ	F	valor-P	F crítico
Linhas	272,295	99	2,750455	8,431491	7,14E-23	1,394061
Colunas	2,205	1	2,205	6,759405	0,010752	3,937117
Erro	32,295	99	0,326212			
Total	306,795	199				

Fonte: Autores, 2021

O quadro da ANOVA mostra que como $F_{calculado} > F_{crítico}$, as amostras apresentam diferença significativa, validando toda a análise sensorial feita para esses atributos

Viscosidade da calda

Gráfico 8: Histograma para distribuição da idealidade da viscosidade da calda

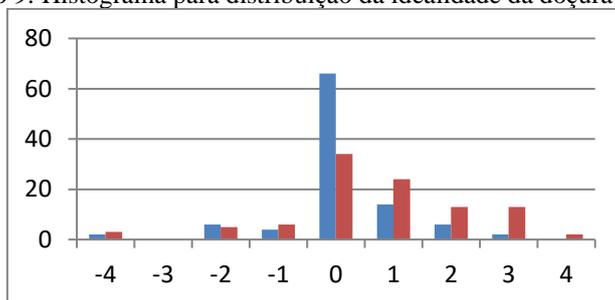


Azul – Amostra Tradicional (com glicose) ; Laranja – Amostra Diet (com Stevia). Fonte: Autores, 2021

Percebe-se que a amostra tradicional tem a viscosidade mais ideal que a amostra DIET, isso é devido a caramelização/reação de Maillard vinda do aquecimento do açúcar que dá uma viscosidade característica do produto, a amostra de Stevia se apresentava menos densa pela fraca ocorrência das reações da amostra tradicional, ambas as amostras apresentaram distribuição ao longo do histograma, mas a tradicional saiu menos da zona do ideal

Doçura da calda

Gráfico 9: Histograma para distribuição da idealidade da doçura da calda

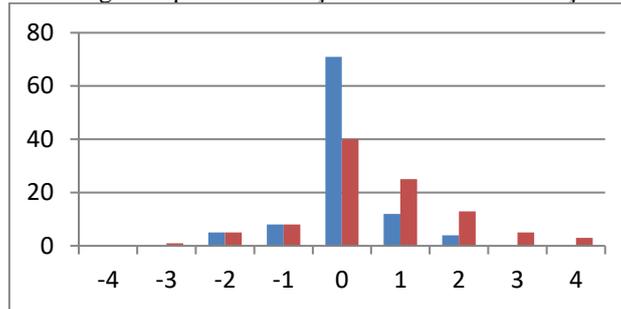


Azul – Amostra Tradicional (com glicose) ; Laranja – Amostra Diet (com Stevia). Fonte: Autores, 2021

Verifica-se novamente a diferença do poder dulçor do açúcar em detrimento do poder da Stevia que se distribui ao longo do histograma enquanto a tradicional está muito concentrada no ideal segundo os julgadores

Doçura do abacaxi

Gráfico 10: Histograma para distribuição da idealidade da doçura do abacaxi

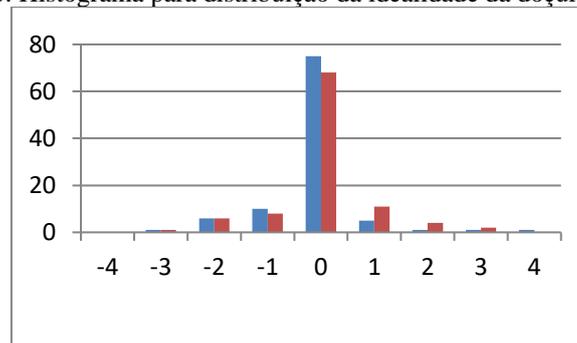


Azul – Amostra Tradicional (com glicose) ; Laranja – Amostra Diet (com Stevia). Fonte: Autores, 2021

Percebe-se o mesmo comportamento da doçura da calda em relação a doçura do abacaxi, verificando a idealidade da amostra tradicional e a distribuição no histograma da DIET ao longo de todas as faixas

Textura do abacaxi

Gráfico 10: Histograma para distribuição da idealidade da doçura do abacaxi



Azul – Amostra Tradicional (com glicose) ; Laranja – Amostra Diet (com Stevia). Fonte: Autores, 2021

Ambas as amostras apresentaram uma textura do abacaxi ideal para o produto de compota, pouco se distribuindo no histograma as duas amostras.

Quadro 2: ANOVA para escala do ideal

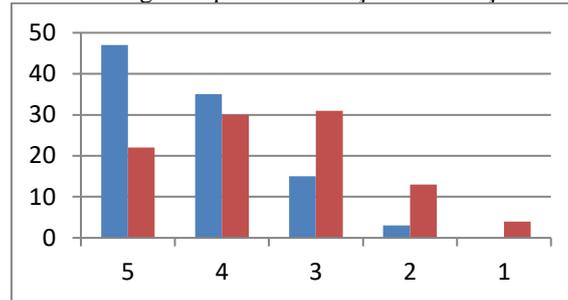
ANOVA						
Fonte da variação	SQ	gl	MQ	F	valor-P	F crítico
Linhas	272,295	99	2,750455	8,431491	7,14E-23	1,394061
Colunas	2,205	1	2,205	6,759405	0,010752	3,937117
Erro	32,295	99	0,326212			
Total	306,795	199				

Fonte: Autores, 2021

A análise de variância pelo quadro da ANOVA para os atributos avaliados na escala do ideal mostra que $F_{calculado} > F_{critico}$, validando diferença significativa entre as duas amostras e as análises realizadas

Intenção de compra

Gráfico 10: Histograma para distribuição da intenção de compra



Azul – Amostra Tradicional (com glicose) ; Laranja – Amostra Diet (com Stevia). Fonte: Autores, 2021

A amostra tradicional tem um potencial maior que a amostra DIET, precisando de ajustes para aumentar o seu poder de competição com amostras com teor de açúcar maior, isso também se dá ao fato da falta de consumo de produtos com menor teor de açúcar pelos julgadores, podendo se analisar a realização de uma análise sensorial com julgadores mais treinados e específicos para a população que consome produtos DIET (fitness, diabéticos e afins)

Variância

Quadro 3: ANOVA para intenção de compra

ANOVA						
Fonte da variação	SQ	gl	MQ	F	valor-P	F crítico
Linhas	272,295	99	2,750455	8,431491	7,14E-23	1,394061
Colunas	2,205	1	2,205	6,759405	0,010752	3,937117
Erro	32,295	99	0,326212			
Total	306,795	199				

Fonte: Autores, 2021

Novamente pelo quadro da ANOVA, a análise de variância estabelece diferença significativa entre as duas amostras visto que $F_{calculado} > F_{critico}$

-Análises Microbiológicas

Foi realizado testes para Coliformes, Contagem padrão em placas, Bolores e Leveduras e salmonela

Coliformes

Figuras 1 e 2: teste para coliformes



Fonte: Autores, 2021

Verificou-se a ausência para coliformes, não sendo necessária a aplicação do teste para E.coli e assegurando a viabilidade do consumo do produto em relação aos microrganismos envolvidos no teste.

Para Contagem de Placas padrão

Figuras 2 e 3: teste para Contagem em Placas Padrão



Fonte: Autores, 2021

Verifica-se a ausência para todos os microrganismos envolvidos na análise realizada, identificando uma boa prática de fabricação do produto e segurança de consumo das amostras

Para bolores e leveduras

Figuras 4 e 5: teste para bolores e leveduras



Fonte: Autores, 2021

Verifica-se a ausência dos microrganismos envolvidos na realização da análise, atestando a segurança alimentar do produto.

Para salmonela

Figura 6 e 7: teste para salmonela



Fonte: Autores, 2021

Verificou-se a ausência de salmonela em todas as amostras e réplicas reproduzidas, verificando a segurança alimentar do consumo do produto em relação a salmonela.

Para as análises então se verifica na tabela:

Tabela 2: Análises Microbiológicas

Análise	Compota DIET	Compota Tradicional
Coliformes Totais	Negativo/Ausência	Negativo/Ausência
Contagem em Placas Padrão	Negativo/Ausência	Negativo/Ausência
Bolores e Leveduras	Negativo/Ausência	Negativo/Ausência
Salmonela	Negativo/Ausência	Negativo/Ausência

Fonte: Autores, 2021

Percebe-se que ao longo de toda cadeia produtiva foi mantido todo o controle de qualidade e higiene na realização da fabricação das amostras tanto a tradicional quanto a DIET.

-Caracterização físico-química

Os resultados para as análises da composição centesimal de compota apresentaram-se no padrão certo, de acordo como preconiza a legislação com RDC N°. 272, DE 22 DE SETEMBRO DE 2005. A compota de abacaxi com calda de maracujá adoçada tanto com açúcar cristal como com stevia, apresentou uma média de pH de $3,52 \pm 0,0047$, dados esses já esperados por se tratar de frutas ácidas. Segundo Venceslau et al. (2011), o valor de compota de kiwi encontrado foi entre 2,99% e 3,24%, inferior comparado ao deste trabalho, entretanto o que deseja para produtos processados são valores de pH abaixo de 4,5, porém garantem maior estabilidade aos produtos, quanto aos microrganismos deterioradores. A atividade de água para F1 foi de $0,97 \pm 0,0045$ e para F2 foi de $0,98 \pm 0,0022$, valores já esperados por ser um doce em que está presente uma boa parte de água, tanto na calda contendo maracujá como no abacaxi, porém o processamento foi bem realizado, desde a sanitização, tratamento térmico e armazenamento a frio, evitando assim o crescimento de algum microrganismo nessa Aa elevada.

Para a compota contendo açúcar cristal-F1, o brix apresentou-se com uma média de $17,6^\circ \pm 0,2357$, enquanto para a calda adoçada com stevia-F2 o brix foi de $7,2^\circ \pm 0,3771$, mostrando-se assim com sólidos solúveis bem menores, ou seja, isso é pelo fato de ser um produto diet e pelo cultivar do abacaxi, Marques et. al. analisou dois cultivares de abacaxi e suas faixas de valores encontrados para Brix de abacaxi corresponde ao desse construto. A legislação determina limites de sólidos solúveis entre 14 e 40°Brix para compotas de fruta convencionais produzidas com sacarose e, quando se trata de produtos diet, utilizam-se adoçantes para obter dulçor parecidos com a sacarose (BRASIL, 1998). A acidez titulável para F1 foi de $0,10 \pm 0,0020$, enquanto para F2 apresentou-se com uma

acidez de $0,09 \pm 0,0016$. A umidade foi de $18,1 \pm 0,0639$ para a adoçada com açúcar e $9,09 \pm 0,4563$ para a que foi adoçada com stevia.

4 CONCLUSÃO

A compota é um produto muito bem aceito no mercado, porém o alto valor energético devido ao açúcar presente na calda é um aspecto negativo para o produto, logo o uso de edulcorante em substituição do açúcar é uma boa alternativa para redução energética do produto. A análise sensorial indicou que as duas formulações de compotas de abacaxi com calda de maracujá foram bem aceitas. No que diz respeito as análises físico-químicas os resultados foram conforme estabelecido pela legislação vigente e demais literaturas específicas e as análises microbiológicas confirmaram a boa eficiência de produção das compotas, tendo em vista que os resultados para coliformes totais, contagem em placa padrão, salmonella e bolores e leveduras, deram negativos.

REFERÊNCIAS

- AGRIDATA. **Fasciação no abacaxi.** On-line. Disponível em: <http://www.agridata.mg.gov.br/mudas_sementes/mudas_sementes_abacaxi.htm>. Acesso em: 8 dez. 2001.
- BRIGNANI NETO, F. **Produção integrada de maracujá.** *Biológico*, v. 64, n. 2, p. 195-197, jul./dez. 2002
- BOBBIO, P. A.; BOBBIO, F. O. **Química do processamento de alimentos.** São Paulo: Ed. Varela, 1995. p. 121-135.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria nº 29, de 13 de janeiro de 1998. Regulamento Técnico referente a Alimentos para Fins Especiais. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 15 jan. 1998.
- CÂNDIDO, L. M. B.; CAMPOS, A. M. **Alimentos para fins especiais: dietéticos.** São Paulo: Livraria Varela, 1996.
- CARDELLO, H. M. A. B.; SILVA, M. A. A. P.; DAMÁSIO, M. H. **Análise descritiva quantitativa de edulcorantes em diferentes concentrações.** *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 20, n. 3, p. 318-328, 2000.
- CAVALCANTE, P. B. **Frutas comestíveis da Amazônia II.** Belém, Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia, 1974. 27 p.
- DE MELLO, DIRCEU RAPOSO; COMESTÍVEIS, COGUMELOS. **RESOLUÇÃO DE DIRETORIA COLEGIADA-RDC Nº. 272, DE 22 DE SETEMBRO DE 2005.**
- GIACOMELLI, E. J.; PY, C. **Abacaxi no Brasil.** Campinas: Fundação Cargill, 1981. 101 p.
- GROBOTH, G. **Quality assurance in testing laboratories.** *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, v. 56, n. 3, p. 1405-1412, 1999.
- GOTO, A.; CLEMENTE, E. **Influência do Rebaudiosídeo A na Solubilidade e no Sabor do Esteviosídeo.** *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 18, n. 1, p. 3-6, 1998.
- ITAL: INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, Maracujá: da cultura ao processamento e comercialização, **Série Frutas Tropicais**, n. 9, 1980. 67 p.
- JACKIX, M. H. **Doces, geléias e frutas em calda.** Campinas: Ícone, 1988. 172 p.
- LIMA, V. L. A. G.; MÉLO, E. de A.; LIMA, L. dos S. **Avaliação de qualidade de suco de laranja industrializado** *Boletim Centro de Pesquisas e Processamento de Alimentos*, Curitiba, v.18, n.1, p.95-104, jan/jun. 2000.
- MAIA, G. A.; MONTEIRO, J. C. S.; GUIMARÃES, A. C. L. **Estudo da estabilidade físico-química e química do suco de caju com alto teor de polpa.** *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 21, n.1, p. 43-46, jan/abr. 2001.

MARQUES, D.D; MENEZES, R.S.; SARTORI, R.G.; CARVALHO, C.E.G.; ROGEZ, H.L.G. **Análises física e físico-química de duas cultivares de abacaxi do estado do Acre: Gigante de Tarauacá e Rio Branco**, Brazilian Journal of Development, v. 6, n. 4, p.16665-16674,2020

MENDONÇA, C.R.B.; ZAMBIAZI, R.C.; GRANADA, G.G. **Partial substitution of sugars by the low-calorie sweetener sucralose in peach compote**. Journal of Food Science, v. 66, n. 8, 2001.

MODESTA, R. C. D. et al. **Desenvolvimento do perfil sensorial e avaliação sensorial/instrumental de suco de maracujá**. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 25, n. 2, p. 345-352, 2005.

MONTIJANO, H.; TOMÁS-BARBERÁN, F. A.; BORREGO, F. **Propriedades tecnológicas y regulación de los edulcorantes de alta intensidad en la Unión Europea**. Food Science and Technology International, v. 4, n. 1, p. 5-16, 1998.

MELETTI, L., MOLINA, M., **Maracujá: produção e comercialização**, Campinas, 1999. 64 p.

MODESTA, Regina Della. **Manual de Análises Sensorial de Alimentos e Bebidas**. Número 11. CTAA, Rio de Janeiro, 1990. 120 p.

OLIVEIRA, L. F. et al. **Aproveitamento alternativo da casca do maracujá-amarelo (Passiflora edulis f. Flavicarpa) para produção de doce em calda**. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 22, n. 3, p. 259-262, 2002.

PIZA JÚNIOR, C. de T. **A cultura do maracujá**, Campinas, Secretaria de Agricultura e Abastecimento, 1991. 71 p.

ROSA, O. O.; CARVALHO, E. P. **Características microbiológicas de frutos e hortaliças minimamente processados**. Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos. Campinas, v.34, n.2, p.84-92, jul./dez. 2000.

RUGGIERO, C. Colheita. In: RUGGIERO, C. **Maracujá**. Ribeirão Preto: Legis Summa, p.167-72, 1987.

SOLER, M. P.; RADOMILLE, L. R.; TOCCHINI, R. **Industrialização de frutas: manual técnico**. Campinas: ITAL, 1988. 312 p.

SANDI, D. et al. **Correlação entre as características físico-químicas e sensoriais em suco de maracujá amarelo (Passiflora edulis var, flavicarpa) durante o armazenamento**. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 23, n. 3, p. 355-361, 2003.

SÃO JOSÉ, A. R; FERREIRA, F.R. e VAZ, R.L.] **A cultura do maracujá no Brasil**. Jaboticabal: Funep, 1991. 46p.

VENCESLAU, W. C. D.; LIMA, F. F.; LISBOA, J. F.; FARIAS, V.S.; SANTOS, A. F. **Parâmetros físicoquímicos da compota de kiwi. I Semana Acadêmica da Engenharia de Alimentos de Pombal**, 2011. Disponível em

<<<http://www.gvaa.com.br/revista/index.php/CVADS/article/viewArticle/893>>> acesso em 07 de agosto de 2014.

APHA – AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. Washington, D C, 2001, 676 p.

IAL- Instituto Adolfo Lutz. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 6. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.1020p.

REIS, C. R., MINIM, V. P. R. (2006). Teste de aceitação. In: Minim, V. P. R. (Ed). **Análise sensorial: estudos com consumidores**, UFV, 67 -83.