

**FACULDADE PERNAMBUCANA DE SAÚDE
CURSO DE NUTRIÇÃO**

**MARIA MILENA GUEDES DO NASCIMENTO
RAQUEL GALVÃO DE MORAES**

**ANÁLISE FÍSICO – QUÍMICA DE POLPAS DE FRUTAS CONGELADAS, FABRICADAS
E COMERCIALIZADAS NO MUNICÍPIO DE IGARASSU - PE.**

RECIFE

2019

MARIA MILENA GUEDES DO NASCIMENTO
RAQUEL GALVÃO DE MORAES

**ANÁLISE FÍSICO – QUÍMICA DE POLPAS DE FRUTAS CONGELADAS, FABRICADAS
E COMERCIALIZADAS NO MUNICÍPIO DE IGARASSU - PE.**

Trabalho de Conclusão de Curso como requisito para
Conclusão da Graduação em Nutrição da Faculdade
Pernambucana de Saúde.

Discentes: Maria Milena Guedes do Nascimento, Raquel
Galvão de Moraes

Orientadora: Lúcia Roberta de Souza Filizola

Co-orientadora: Fabiana Lima de Melo

Recife
2019

MARIA MILENA GUEDES DO NASCIMENTO
RAQUEL GALVÃO DE MORAES

**ANÁLISE FÍSICO – QUÍMICA DE POLPAS DE FRUTAS CONGELADAS, FABRICADAS
E COMERCIALIZADAS NO MUNICÍPIO DE IGARASSU - PE.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à banca avaliadora da FPS - Faculdade Pernambucana de Saúde, como exigência parcial para obtenção do título de bacharel em Nutrição.

Recife, _____, _____ de _____.

Orientadora: Lúcia Roberta de Souza Filizola

BANCA AVALIADORA

Avaliador (a) 1

Avaliador (a) 2

Avaliador (a) 3

ANÁLISE FÍSICO – QUÍMICA DE POLPAS DE FRUTAS CONGELADAS, FABRICADAS E COMERCIALIZADAS NO MUNICÍPIO DE IGARASSU PE.

Autores: Maria Milena G do Nascimento¹, Raquel G Moraes², Lúcia Roberta de S Filizola³, Fabiana Lima de M⁴.

¹ Discente no curso de graduação em Nutrição da Faculdade Pernambucana de Saúde – FPS. End.: Av. Mal. Mascarenhas de Moraes, 4861 – Imbiribeira. CEP: 51180-001, Recife PE/Brasil. E-mail: milenaguedesmilena@hotmail.com

² Discente no curso de graduação em Nutrição da Faculdade Pernambucana de Saúde – FPS. End.: Av. Mal. Mascarenhas de Moraes, 4861 – Imbiribeira. CEP: 51180-001, Recife PE/Brasil. E-mail: raquelgalvao.m@hotmail.com

³Farmacêutica e Docente no curso de graduação em Nutrição e Farmácia da Faculdade Pernambucana de Saúde – FPS. End.: Av. Mal. Mascarenhas de Moraes, 4861 – Imbiribeira. CEP: 51180-001, Recife PE/Brasil. E-mail: lrfilizola@gmail.com

⁴ Nutricionista e Docente no curso de Nutrição da Faculdade Pernambucana de Saúde – FPS. End.: Av. Mal. Mascarenhas de Moraes, 4861 – Imbiribeira. CEP: 51180-001, Recife PE/Brasil. E-mail: fabianalimma@yahoo.com.br

RESUMO

No Brasil o consumo e comercialização de polpa de frutas vêm crescendo a cada ano. Os consumidores estão buscando produtos mais saudáveis, acessíveis e que traga maior praticidade no dia a dia. Este trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade físico - química de polpas de fruta comercializadas no Município de Igarassu, localizada no estado do Pernambuco tendo como referência a Instrução Normativa nº 1 de 7 janeiro 2000, do Ministério da Agricultura que define os Padrões de Qualidade e Identidade que abrangem características organolépticas, físicas, químicas, microscópicas e sanitárias estabelecendo limites mínimos e máximos específicos para cada polpa de fruta. Foram analisadas duas marcas de polpa de frutas quanto seu teor de Sólidos Solúveis Totais (SST), Acidez Total Titulável (ATT), Potencial Hidrogeniônico (pH) e a relação de sólidos solúveis/acidez titulável. Os resultados de cada amostra foram comparados, individualmente, aos valores determinados pela legislação brasileira para cada sabor de polpa de fruta. Para os teste de sólidos solúveis as polpas goiaba, cajá e graviola da marca 1 e a polpa caju da marca 2 mostraram que não estão de acordo com a legislação vigente apresentando valores abaixo do recomendado. Para os resultados de pH observou que todas as polpas estavam dentro da normativa. Para os resultados de acidez titulável, todas as polpas deram valores acima do mínimo estabelecido na normativa variando os valores entre as marcas. Concluindo que se faz necessário uma maior atenção dos órgãos regulamentadores para a qualidade das polpas de frutas.

Palavras: Chaves: polpa de fruta; análise físico-química; padrões de qualidade.

ABSTRACT

In Brazil the consumption and commercialization of fruit pulp have been growing every year. Consumers are looking for products that are healthier, more accessible and more practical in day-to-day life. This work aimed to evaluate the physical chemical quality of fruit pulps marketed in the Municipality of Igarassu, located in the state of Pernambuco, with reference to the Normative Instruction No. 1 of January 7, 2000, of the Ministry of Agriculture, which defines the Quality and Identity Standards which cover organoleptic, physical, chemical, microscopic and sanitary characteristics, establishing minimum and maximum limits specific to each fruit pulp. Two fruit pulp brands were analyzed for Soluble Solids (SS), Total Titratable Acidity (ATT), Hydrogen ionic potential (pH) and the ratio of soluble solids / titratable acidity. The results of each sample were individually compared to the values determined by the Brazilian legislation for each fruit pulp flavor. For the soluble solids test the guava, cajá and graviola pulps of brand 1 and the cashew pulp of brand 2 showed that they do not comply with current legislation presenting values below the recommended level. For the pH results it was observed that all the pulps were within the norm. For the titratable acidity results, all the pulps gave values above the minimum established in the norm varying the values between the brands. More attention is needed from regulators on the quality of fruit pulp

Keywords: fruit pulp; physical chemical analysis; quality standards.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	7
2	METODOLOGIA.....	10
2.1	Sólidos Solúveis Totais (SST).....	11
2.2	Potencial Hidrogeniônico (pH).....	12
2.3	Acidez Total Titulável (ATT).....	12
2.4	Relação Sólidos Solúveis Totais /Acidez Total Titulável (RATIO).....	12
3	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	13
4	CONCLUSÃO.....	17
	AGRADECIMENTOS.....	18
	REFERÊNCIAS.....	19
	ANEXO: NORMAS DA REVISTA: O MUNDO DA SAÚDE.....	20

1 INTRODUÇÃO

As frutas podem ser definidas como os frutos de certas espécies de vegetais. Sob outro aspecto, as frutas indicam a parte carnuda e comestível que engloba as sementes das plantas. Em razão da sua superfície e da sua diversidade climática, além das características do solo, o Brasil é um país privilegiado por possuir uma das maiores variedades de frutas.³

As frutas são compostas, em grande parte, por água (75,0% a 95,0%). A fração de carboidratos que as constitui varia de 5,0% a 20,0%. A fração protéica das frutas é mínima. A parte lipídica normalmente corresponde de 0% a 35,0% do valor nutricional das frutas. Recomenda-se a ingestão diária de frutas pelo alto valor vitamínico e mineral que apresentam. Entre os nutrientes fornecidos, sobressaem-se os carotenóides (pró-vitamina A) e a vitamina C. Vitaminas do complexo B são encontradas em menores quantidades.³

Ressalta-se, porém, que o valor vitamínico das frutas está sujeito a variações de acordo com a espécie, a natureza do solo, o grau de amadurecimento, além dos cuidados durante a colheita e a conservação. As frutas são excelentes fontes de fibras como a celulose e hemicelulose. Outras fibras alimentares encontradas nas frutas são a pectina e as gomas.³

No Brasil o consumo e comercialização de polpa de frutas vêm crescendo a cada ano. Os consumidores estão buscando produtos mais saudáveis, acessíveis e que traga maior praticidade no dia a dia. Como frutas são produtos perecíveis e podem estragar facilmente, o uso de polpa de fruta é uma boa substituição e possui um valor nutritivo significativo. São produzidas nas épocas de safra, são armazenadas, processadas de acordo com a demanda, ou seja, pode-se ter matéria prima com facilidade e preço mais acessível nos períodos mais favoráveis e podem ser comercializadas de acordo com a demanda do mercado consumidor.¹

As polpas de frutas são extremamente práticas para o consumidor, o qual pode dispor durante todo ano de diferentes sabores de frutas na forma de polpas, sem sofrer as consequências da sazonalidade.

De acordo com o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), através do Regulamento Técnico Geral para Fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade para Polpa de Fruta, define polpa de fruta como “o produto não fermentado, não concentrado, não diluído, obtida de frutos polposos, através de processos tecnológicos adequados, com um teor mínimo de sólidos totais, proveniente da parte comestível do fruto”⁴

Deverão ser obtidas de frutas sadias, limpas, isentas de qualquer matéria ferrosa, de parasitas, e de substância estranha que altere sua composição natural. Também não deverá conter

fragmentos das partes consideradas não comestíveis das frutas, tais como casca, sementes e caroços.

4

Geralmente as polpas de frutas apresentam embalagens flexíveis (sacos plásticos de polietileno) ou tetra pak, pela facilidade de manuseio. O tipo de embalagem utilizada no acondicionamento tem influência na vida de prateleira, visto que as vitaminas apresentam baixa estabilidade e estão sujeita à degradação pela ação do oxigênio, luz, pH, açúcares e aminoácidos livres.²

De acordo com a Normativa Nº 1 de 7 de janeiro de 2000 no rótulo da embalagem do produto deverá constar a denominação “polpa”, seguido do nome da fruta de origem. As características físicas, químicas e organolépticas deverão corresponder às provenientes do fruto de sua origem, observando-se os limites mínimos e máximos fixados para cada polpa de fruta, previstos nas normas específicas.⁴

Os sólidos solúveis são constituídos por compostos solúveis em água, que representam substâncias, tais como açúcares, ácidos, vitamina C e algumas pectinas. Para sucos ou polpa de frutas, os açúcares correspondem de 65% a 85% do teor total desses sólidos. Dessa forma, é notório que frutas e produtos derivados de frutas possuem os açúcares como o componente de maior percentual quantitativo entre os sólidos solúveis totais.

Uma das principais modificações nas características das frutas durante sua maturação é o acúmulo de açúcares, principalmente glicose, frutose e sacarose, o qual ocorre simultaneamente com a redução de acidez. O teor de açúcares aumenta com o amadurecimento e atinge o máximo no final da maturação, isto acontece por meio de processos biossintéticos ou pela degradação de polissacarídeos.⁷

O termo pH é o símbolo usado para expressar a concentração de íons de hidrogênio de uma solução, sendo um importante fator de controle que regula muitas reações químicas e microbiológicas. É um índice que expressa a acidez, neutralidade ou alcalinidade de um meio qualquer, cuja determinação é feita eletrometricamente com a utilização de um potenciômetro e eletrodos. A escala do pH vai de 0 a 14. Uma solução neutra tem pH equivalente a 7,0, dessa forma uma solução ácida indica um valor menor que 7,0 e um valor acima de 7,0 indica uma solução alcalina.⁷

Os ácidos orgânicos são importantes para o metabolismo respiratório em frutas e hortaliças, além de agirem como fatores antimicrobianos. Essa ação antimicrobiana é ocasionada pela diminuição do pH do meio ambiente, pela interrupção do transporte e/ou permeabilidade da membrana, ou por uma redução do pH celular interno mediante a dissociação de íons hidrogênio a partir do ácido.

Existem vários ácidos orgânicos em frutas, todavia o ácido cítrico é o que está em concentrações mais elevadas em grande parte das frutas. Os frutos em estágio de maturação perdem rapidamente sua acidez. O teor de ácidos orgânicos, com poucas exceções, diminui com a maturação em decorrência do processo respiratório ou de sua conversão em açúcares, sendo este período considerado o de maior atividade metabólica.⁷

A avaliação das características físico-químicas de polpas de frutas é importante para a garantia da qualidade desses alimentos que estão sendo comercializados e, supostamente, como forma de alerta para a necessidade de regularidade do controle e monitoramento desses produtos, por conta disso a análise bromatológica tem um importante papel na avaliação da segurança dos alimentos consumidos. Torna-se fundamental ferramenta para resolver problemas de saúde pública e subsidiar as ações da vigilância sanitária.⁵

Considerando a comercialização e um alto consumo das polpas de frutas congeladas, este estudo tem como objetivo avaliar as características físico-químicas mediante as seguintes variáveis: Sólidos Solúveis Totais (SST), Potencial Hidrogeniônico (pH), Acidez Total Titulável (ATT) em Hidróxido de Sódio preconizados na legislação vigente e Relação Sólidos Solúveis Totais /Acidez Total Titulável (RATIO)

2 METODOLOGIA

As análises das amostras foram desenvolvidas no Laboratório de Bromatologia da Faculdade Pernambucana de Saúde. Foram analisados cinco sabores de polpas de frutas congeladas (goiaba, caju, acerola, cajá e graviola), de duas marcas distintas, a marca 1 coletada diretamente na fábrica localizada no Município de Igarassu, e a marca 2 em um supermercado do mesmo Município. (Figura 1 e 2)

A caracterização físico-química das polpas de frutas compreendeu mensurar as seguintes variáveis: teor de Sólidos Solúveis Totais (SST), Potencial Hidrogeniônico (pH) e Acidez Total Titulavel (ATT) em Hidróxido de Sódio (NaOH).

O período de coleta das amostras se deu no mês de fevereiro de 2019, a partir de lotes aleatórios, com embalagem fechadas, a marca 1 contendo 10 unidades em cada embalagem, marca 2 contendo 4 unidades ambas de 100g cada, totalizando 10 amostras, com 90 ensaios analíticos.

As polpas foram referenciadas com: amostra A (goiaba), amostra B (caju), amostra C (acerola), amostra D (cajá) e amostra E (graviola).

Figura 1. Marca 1: Amostras A, B, C, D e E descongeladas, temperatura ambiente, higienizadas com álcool 70%.



Fonte: Autor (2019)

Figura 2. Marca 2: Amostras A, B, C, D e E descongeladas, temperatura ambiente, higienizadas com álcool 70%.



Fonte: Autor (2019)

Os rótulos de todas as embalagens se apresentaram dentro do prazo de validade (12 meses). As amostras foram transportadas para o Laboratório de Bromatologia da Faculdade Pernambucana de Saúde em caixas isotérmicas, onde ficaram armazenadas em um freezer a -20°C , na embalagem original, até o momento das análises.

Análises físico-químicas

Para a realização das análises físico-químicas, as amostras foram descongeladas até à temperatura ambiente, não sendo necessário passar em liquidificador, pois seu descongelamento natural à temperatura ambiente já permitiu uma homogeneização adequada.

2.1 Sólidos Solúveis Totais (SST)

O teor de sólidos solúveis (SS) é comumente adotado como parâmetro de quantificação de açúcares. Deste modo, se os teores de sólidos solúveis apresentarem baixo valor de $^{\circ}\text{Brix}$, significará uma grande adição de açúcar por parte da indústria de alimentos, para o produto manter-se com qualidade sensorial e sabor adequado para a comercialização e consumo, representando uma alternativa não saudável.⁷

A determinação de sólidos solúveis é aplicável em amostras de produtos de frutas com ou sem a presença de sólidos insolúveis. Pode ser estimada pela medida de seu índice de refração por comparação com tabelas de referência. Para esta análise foi utilizado o método 315/ IV descrito no manual de análises do Instituto Adolfo Lutz.⁷

2.2 Potencial Hidrogeniônico (pH)

A medida do pH é importante na análise de alimentos industrializados, a base de frutas, uma vez que está relacionada a retenção do sabor-odor e estabilidade de corantes artificiais de produtos de frutas, e a verificação do estado de maturação de frutas. Quando maior o estado de maturação, menores serão os teores de pH e acidez dos frutos, pois durante a senescência ocorre oxidação no metabolismo respiratório.

A maioria das frutas e hortaliças se enquadram no grupo de alimentos ácidos (pH 4,0 – 4,5) ou alimentos muito ácidos (pH < 4,0), restringindo o crescimento de microrganismos patogênicos.⁷

O pH foi determinado por um método eletrométrico de acordo com Instituto Adolfo Lutz, método 017/IV, no qual empregam-se potenciômetros especialmente adaptados e permitem uma determinação direta, simples e precisa do pH. Para essa análise, a determinação do pH foi realizada com o pHmetro de bancada previamente calibrado com soluções de pH 4,0 e 7,0.⁶

2.3 Acidez Total Titulável (ATT)

A acidez é um importante parâmetro na apreciação do estado de conservação de um produto alimentício. Geralmente um processo de decomposição do alimento, seja por hidrólise, oxidação ou fermentação, altera quase sempre a concentração dos íons de hidrogênio, e por consequência sua acidez.⁷

A determinação de ATT foi realizada de acordo com Instituto Adolfo Lutz, método 310/IV, na qual é realizado por meio da titulação, com solução de hidróxido de sódio, da acidez do alimento até o ponto de viragem utilizando fenolftaleína como indicador. Os resultados foram expressos em porcentagem de ácido cítrico.

2.4 Relação Sólidos Solúveis Totais /Acidez Total Titulável (RATIO)

É aplicada para sucos de frutas integrais e polpas de frutas. Este método baseia-se no cálculo da relação de sólidos solúveis totais por acidez total. Esta relação é utilizada como uma indicação do grau de maturação da matéria prima. O cálculo para obtenção dessa relação é expresso por meio da fórmula matemática expressa na equação.^{6,7}

Todas as análises foram realizadas em triplicata, obtendo-se a média dos resultados. Foi utilizado também o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA como referência para o resultado das análises físico-química de todas as polpas.⁴

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a tabela 1 as polpas de goiaba, cajá e graviola da marca 1 e a polpa de caju da marca 2 mostraram que divergem da legislação vigente com valores abaixo do recomendado.

Tabela 1: Resultados médios de Sólidos Solúveis Totais (SST) em °BRIX das polpas de frutas

Marca 1		Marca 2		Valor de referência (MAPA)	
Amostras	Resultados	Amostras	Resultados	Mínimo	Máximo
	Sólidos Solúveis		Sólidos Solúveis		
A	5	A	7,6	7,0	-
B	10	B	9,6	10	-
C	5	C	5,3	5,5	-
D	5	D	9	9,0	-
E	7	E	9	9,0	-

Fonte: Autor (2019)

Diversos fatores como clima, pluviosidade durante o cultivo e adição de água durante o processo de fabricação podem ter efeito sobre o teor de sólidos solúveis nas polpas, o que justificaria a falta de uniformidade entre os valores apresentados.⁷ O baixo teor de sólidos solúveis também pode ser causado por processamento inadequado, utilização de mão de obra não qualificada na produção e baixa qualidade da matéria-prima adquirida.⁷

Nascimento et al.⁸ estudando qualidade de polpas de frutas industrializadas e comercializadas no município de Boa Vista. Observou que na polpa de goiaba (4,94°Brix), cajá (5,48°Brix) e graviola (8,94°Brix), todas estavam com valores inferiores ao estabelecido pelo PIQ, corroborando com o presente estudo.

Para as polpas de caju Bueno et al.⁹ e Brasil et al.¹⁰ trazem valores acima do estabelecidos pelo PIQ 10,74, 12,0 ° Brix. Divergindo dos resultados obtidos para a marca 2 do estudo. As polpas de acerola das duas marcas estudadas, apresentaram valores um pouco abaixo do mínimo, mostrando também que não estão de acordo com a legislação vigente estabelecido pela polpa.

Na tabela 2 estão presentes os resultados das análises de pH, pode-se verificar que todas as polpas apresentam um pH que as classificam como ácidas. Característica importante, pois contribui para tornar o meio desfavorável para o desenvolvimento de micro-organismos bacterianos.^{11,13}

Tabela 2: Resultados médios de pH das polpas de frutas

Marca 1		Marca 2		Valor de referência (MAPA)	
Amostras	Resultados	Amostras	Resultados	Mínimo	Máximo
	pH		pH		
A	3,8	A	3,8	3,5	4,2
B	3,16	B	3,34	-	4,6
C	2,73	C	2,80	2,80	-
D	4,31	D	3,0	2,2	-
E	3,49	E	3,6	3,5	-

Fonte: Autor (2019)

As polpas goiaba, graviola, caju e a polpa de acerola da marca 2 se encontram dentro do padrão exigido pelo PIQ. Silva et al¹², em um estudo realizado com polpas de frutas congelado no Ceará, obteve valores médios para as polpas de goiaba e graviola de 3,83 e 3,64 respectivamente, valores semelhantes aos obtidos nesse estudo. Quanto maior o estado de maturação, menores serão os teores de pH e acidez dos frutos, pois durante o amadurecimento ocorre oxidação no metabolismo respiratório.¹¹ Para as polpas de cajá tanto da marca 1 pH (4,31), quanto da marca 2 pH (3,0), apresentaram valores acima do mínimo recomendado pH (2,2). Sobrinho et.al¹³, obteve valores entre (pH=2,7±3,1). Bueno et al⁹ obteve o mesmo valor (pH=2,7) apresentado valores distintos dos obtidos nesse trabalho. Na polpa de caju foram obtidos os seguintes valores marca 1 pH (3,6), marca 2 pH (3,34), estando dentro do padrão máximo exigido pelo MAPA. Silva et al.¹² refere valores semelhantes (pH=3,40). Bueno et al.⁹ nas suas análises achou valores superiores ao do estudo (pH=3,90) para polpas de caju. Santos et al.¹² no seu estudo com polpas de fruta mistas congeladas trás que um pH abaixo de 4,5 é desejável para inibir a produção de microrganismos.

Pode-se entender que a maioria das frutas possuem baixa probabilidade para proliferação de microrganismos, tendo em vista o seu teor ácido consideravelmente significativo. Brasil et al¹⁰ ainda acrescenta que baixos valores de pH são importantes, uma vez que podem garantir a conservação da polpa sem a necessidade de tratamento térmico muito elevado, evitando assim,

perda de qualidade nutricional. Diante disso, é possível observar que os resultados de todas as polpas analisadas nesse estudo a nível de acidez corrobora com os estudos descritos, pois todas estão abaixo do pH 4,5 o que confere uma qualidade desejada por contribuir para as diminutas contagens de bolores e leveduras e a ausência de bactérias.

Na tabela 3 estão presentes os resultados de acidez total titulável. A maioria das polpas apresenta valores acima do mínimo estabelecido pela normativa, exceto a polpa de caju, da marca 1, que obteve um valor inferior ao estabelecido para a polpa.

Tabela 3: Resultados médios de acidez total titulável (ATT) das polpas de frutas

Marca 1		Marca 2		Valor de referência (MAPA)	
Amostras	Acidez total titulável	Amostras	Acidez total titulável	Mínimo	Máximo
A	1,26	A	1,33	0,40	-
B	0,25	B	0,61	0,30	-
C	1,47	C	1,46	0,80	-
D	1,20	D	1,20	0,90	-
E	0,80	E	1,07	0,60	-

Fonte: Autor (2019)

Comparando os valores obtidos entre as duas marcas analisadas, os maiores valores de acidez encontrados nesse estudo foi das polpas de acerola e goiaba tanto da marca 1 e 2.

Castro et al⁸, em um estudo com polpas de frutas congeladas, diz que a acidez diminui com o processo de maturação do fruto, estando presentes em alimentos e influenciam o sabor, odor, cor, estabilidade e a manutenção de qualidade.

Bueno et al.⁹, no seu estudo obteve valores para polpa de goiaba (0,80%), caju (1,0%), cajá (1,4%), divergindo dos resultados obtidos nesse trabalho. Na polpa de acerola, obteve valor semelhante aos achados no estudo de 1,4%. Sobrinho et al¹³, ao estudar propriedades nutricionais e funcionais de resíduos de abacaxi, acerola e cajá, encontrou valores entre 0,8 - 1,65%, valores próximos aos encontrados para as polpas de cajá. Valores obtidos para as polpas de graviola foram entre 0,80 - 1,07%. Valores semelhantes descritos por Nascimento et al⁹ e Ferreira et al⁵. A polpa de caju da marca 1 apresentou um valor de 0,25%, inferior ao PIQ mínimo 0,30% exigido pelo MAPA. Ferreira et al⁵ obteve um valor de 0,32%. Brasil et al¹⁰ um resultado de 0,55%, valores distintos aos encontrados no presente estudo. O baixo teor de acidez total titulável na polpa, podem estar

relacionado, possivelmente, com o estado de maturação avançado dos frutos utilizados, pois os mesmos utilizam os ácidos orgânicos como substratos em seu metabolismo.¹²

Outro possível fator que pode alterar o valor da acidez titulável, é a negligência nos cuidados sanitários da matéria prima, seja com equipamentos ou manipuladores, fazendo aumentar a carga microbiológica do produto final, levando a sua deterioração, pois os microrganismos também utilizam ácidos orgânicos como substratos em seus processos metabólico.¹²

O RATIO é uma das melhores formas de avaliação do sabor, maturação e palatabilidade dos frutos, a qual ocorre, em grande parte, devido ao balanço de ácidos orgânicos e açúcares, sendo mais representativo que a mensuração destes parâmetros isoladamente. Quando esses valores são altos, significa que o fruto está em bom grau de maturação, pois o mesmo aumenta quando há decréscimo de acidez e alto conteúdo de SST, decorrentes da maturidade.^{6,7,10}

Conforme tabela 4, observamos a relação entre sólidos solúveis (SST) e acidez total titulável (ATT) - (RATIO). A polpa de fruta de caju, da marca 1, teve o maior valor de RATIO comparado aos demais sabores das duas marcas avaliadas. Já para a polpa goiaba, acerola e cajá, da marca 2, obtiveram valores um pouco acima comparado com a marca 1.

Tabela 4: Resultado da relação entre Sólidos Solúveis Totais e acidez titulável (RATIO)

Marca 1		Marca 2	
Amostras	Resultados	Amostras	Resultados
A	3,9	A	5,7
B	40	B	15,7
C	3,40	C	3,6
D	4,1	D	7,5
E	8,75	E	8,4

Fonte: Autor (2019)

Essas discrepâncias entre as marcas dentro de uma polpa de fruta no mesmo sabor, mais uma vez ressaltam a não conformidade da qualidade do produto.⁷

A relação SST/ATT de frutas é um indicador usado para estabelecer o índice de colheita de alguns frutos, indicando a doçura dos frutos para seleção de uma melhor matéria-prima, ou seja, quanto maior for à razão SS/AT, mais doces serão as frutas^{7,10}. Castro et al.⁸, ao estudar essa relação achou valores para polpa goiaba 11,0 entre 23,0 e para polpa de acerola, 6,69 entre 11,7, valores distintos aos apresentados nesses estudos.

4 CONCLUSÃO

Diante de todos os resultados obtidos nas análises físico-químicas nesse estudo, algumas das amostras de polpas de frutas se encontraram fora dos limites preconizados pela Instrução Normativa nº1 de 7 de janeiro de 2000, MAPA, indicando padrões de identidade e qualidade não conformes, quer seja por fatores relacionados com as condições da matéria-prima, ou por fatores ligados aos transporte, ao processamento e embalagem.

Tendo em vista que fatores como grau de maturação dos frutos, condições climáticas de cultivo, solo utilizado para o plantio, dentre outros, são condições que podem causar diferenças significativas quanto à qualidade dos frutos e dos produtos derivados deles, como as polpas de fruta, se faz necessário uma maior atenção dos órgãos regulamentadores para a qualidade das polpas de frutas.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente queríamos agradecer a Deus por tudo que aconteceu durante esses quatro anos de graduação, e que sem ele nada disso teria sido possível. Por ter nos dado força ao longo dessa caminhada, nos momentos de angústia e desespero ter acalmado o nosso coração e colocado pessoas no nosso caminho que nos ajudaram a concluir esse trabalho.

Aos nossos familiares por todo apoio que nos deram durante todo o período acadêmico, por acreditarem que nós éramos capazes, por investirem em nosso futuro, darem o melhor de vocês por nós. Muito obrigada por todo o esforço de vocês para que a gente chegasse até aqui!

Aos nossos amigos que caminharam conosco ao longo desses anos, obrigada! Por todo incentivo, companheirismo, paciência, por longas e longas horas de estudos.

A nossa orientadora Lucia, por toda paciência ao longo desses meses, por nos orientar tão bem, compartilhar conosco o seu conhecimento e fazer esse trabalho possível.

Agradecemos também a todos os envolvidos com o nosso crescimento nesses quatro anos. Aos nossos tutores por tanto cuidado em repassar o seu conhecimento para fazer de nos profissionais comprometidos com nossa profissão, daremos o nosso melhor.

Muito obrigada a todos!

REFERÊNCIAS

1. Costa DO, Cardoso GR, Silva GM V. A evolução do setor produtivo e comercialização de polpa de fruta no Brejo Paraibano : Estudo de caso na COAPRODES. Xxxiii Encontro Nac Eng Produção. 2013;1–16.
2. Evangelista RM, Vieites RL. Avaliação da Qualidade de Polpa de Goiaba Congelada, Comercializada na Cidade de São Paulo Quality Evaluation of Frozen Guava Pulp Commercialized in the City of São Paulo. 2006;13(2):76–81
3. ARAÚJO, WILMA M.C. et al. Alquimia dos alimentos. Brasília, Editora Senac-DF, 2009.
4. BRASIL, Ministério da Agropecuária e Abastecimento, Instrução Normativa nº 01 de 7 de janeiro de 2000. Regulamentos Técnicos para Fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade para polpa. Acessado 22 de maio de 2012. 1.
5. Neves T, Pereira H, Universit C, Cacilda R, Fragoso W, Cep I-E-, et al. ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICA DE POLPAS DE FRUTAS CONGELADAS SABORES : CACAU , ABACAXI E GRAVIOLA COMERCIALIZADOS NO Resumo Matérias e Métodos. 2012;1
6. Instituto Adolfo Lutz. 1ª Edição Digital. Métodos físicos-químicos para análise Aliment. 2008;
7. Santos EHF, Figueiredo Neto A, Donzeli VP. Aspectos físico-químicos e microbiológicos de polpas de frutas comercializadas em Petrolina (PE) e Juazeiro (BA). Brazilian J Food Technol. 2016;19(0).
8. Neves LC, Chagas EA, Souza ADA. Avaliação da qualidade de polpas de frutos industrializadas e comercializadas no município de Boa Vista – RR Quality assessment of fruit pulps industrialized and commercialized in the Resultados e discussão Material e métodos. 2012;263–7.
9. Bueno M, Lopes M do R, Graciano RAS, Fernandes ECB, Cruz CHG. Avaliação da qualidade de polpas de frutas congeladas. Rev Inst Adolfo Lutz. 2002;61(2):121–6.
10. Brasil AS, Sigarini K dos S, Pardinho FC, de Faria RAPG, Siqueira NFMP. Evaluation of Physicochemical Quality of Frozen Fruit Pulp Marketed in the City of Cuiabá-MT. Rev Bras Frutic. 2016;38(1):167–75.
11. Nayara B, Dos M. Universidade Federal Do Rio Grande Do Norte Avaliação Da Qualidade Físico - Química De Avaliação Da Qualidade Físico-Química De.
12. PESSOA MJO, SANTIAGO AFJ. Avaliação Da Qualidade Físico-Química De Polpas De Frutas Congeladas Comercializadas Na Cidade De Nova Cruz-Rn. 2017;(1):138–42. 2017;
13. SOBRINHO ISB. Propriedades Nutricionais E Funcionais De Resíduos De Abacaxi, Acerola E Cajá Oriundos Da Indústria Produtora De Polpas. 2013;166.

ANEXO: NORMAS DA REVISTA: O MUNDO DA SAÚDE

Custo de publicação

No ato da submissão é requerido um depósito de R\$ 50,00 (cinquenta reais) **não reembolsáveis**.

Para publicação o custo é de R\$ 50,00 (cinquenta reais) por página final editorada.

Serão aceitos apenas:

Artigos originais. Deve conter: introdução (apresentação de justificativa, objetivos e referenciais teóricos), metodologia (casuística e procedimentos), resultados, discussão e conclusão.

A Revista O Mundo da Saúde não aceita: Artigo de Revisão; Relato de Experiência; Estudo de Caso; Comunicação.

Informações Complementares

Artigo — deve ter até 30.000 caracteres com espaços, excluindo resumo, tabelas, gráficos, ilustrações e referências.

Referências — devem limitar-se a 40 (quarenta), salvaguardadas as devidas exceções.

A partir de abril de 2017 **são aceitos apenas 07 autores por artigo**.

Preparo dos manuscritos

As normas para a apresentação de manuscritos para a revista O Mundo da Saúde, estão descritas em nossa Política Editorial (disponível no item apresentação) e baseiam-se no documento '*Requisitos de uniformidade para manuscritos submetidos a periódicos biomédicos e declarações suplementares do Comitê Internacional de Editores de Periódicos Médicos*'.

Os artigos assinados são de inteira responsabilidade de seus autores.

Características técnicas:

Formato

Texto gravado em extensão doc ou docx, em fonte times new roman, corpo 12, espaçamento 1,5 e folha tamanho A4, com todas as margens de 2,0 cm.

Idioma

Serão aceitos textos redigidos nos idiomas português, inglês e espanhol.

Tópicos do manuscrito

Os tópicos a compor o manuscrito devem ser apresentados cada um deles em página própria, obedecendo à seguinte sequência: página de identificação, resumo e descritores, texto, tabelas, gráficos e quadros, agradecimentos, referências.

Página de identificação

Primeira página do artigo com os dados dos autores:

- a) Título do artigo – Em caixa baixa, completo, incorporando, se necessário, título complementar ou subtítulo, e conciso. Limite de 95 caracteres incluindo espaços.
- b) Nome de cada autor por extenso, sem abreviações. A partir de abril de 2017 é aceito apenas 07 autores por artigo.
- c) Vínculo institucional, incluindo o departamento/setor, cidade, estado e país.
- d) Endereço para correspondência e endereço eletrônico do autor responsável pelo manuscrito.
- e) No caso de o pesquisador ter recebido auxílio, mencionar o nome da agência financiadora e o respectivo número do processo.
- f) No caso de o manuscrito resultar de tese, indicar o nome do autor, título, ano e instituição onde foi apresentada.

Conflitos de Interesse

Todos os participantes no processo de publicação e avaliação por pares devem revelar as relações que possam ser consideradas potenciais conflitos de interesses. Os conflitos de interesse existem quando um autor (ou sua instituição), o parecerista ou editor tem vínculos de ordem financeira ou pessoal que influencia impropriamente suas ações.

Resumos e palavras-chave

Resumo — estruturado em português e inglês (abstract) com no máximo 250 palavras, enunciando introdução, objetivo do estudo ou investigação, metodologia, resultados e discussão, conclusões mais importantes. Texto escrito sequencialmente sem a menção dos subtítulos. (vide modelo no Anexo A).

Palavras-chave — citação de três a cinco palavras-chave tendo como referência o Vocabulário Controlado em Ciências da Saúde — DeCS da BIREME ou, se em inglês, do Medical Subject Headings (MeSH).

Corpo do texto

Tabelas, gráficos — devem ser incorporados ao manuscrito desde que com as citações de: título, fonte, ano e dados complementares, se houver, e numerados consecutivamente, com algarismos arábicos, segundo a ordem de citação no texto.

Ilustrações — devem estar em alta resolução, com no mínimo 300 dpi.

- a) Se houver ilustração extraída de outro trabalho, previamente publicado, o autor deve solicitar autorização, por escrito, para sua reprodução.
- b) Caso sejam utilizadas imagens de pessoas, só serão veiculadas se acompanhadas de permissão por escrito para divulgação.

Abreviaturas e Símbolos — se houver, devem ser incorporados ao manuscrito de forma padronizada, seguidos das respectivas legendas.

Agradecimentos

Ao final do manuscrito, podem ser mencionados os agradecimentos, destacando: as contribuições de profissionais por orientações técnicas e/ou apoio financeiro ou material, especificando a sua natureza. Os citados nos agradecimentos devem autorizar expressamente sua menção. Os autores devem se responsabilizar, mediante assinatura de termo específico, por essa autorização.

Referências

- a) Cada citação no texto deve ser indicada com um número sobrescrito.
- b) As referências devem ser apresentadas segundo as “Orientações para publicação de referências em artigos científicos na área da saúde”, conforme a normalização de Vancouver.

Exemplos segundo Requisitos de uniformidade para manuscritos submetidos a periódicos biomédicos e declarações suplementares do Comitê Internacional de Editores de Periódicos Médicos (Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals: writing and editing for Medical Publication):