

Perfil físico-químico, microbiológico e microscópico de polpas de frutas congeladas comercializadas no município de Recife, Pernambuco

Physical-chemical, microbiological and microscopic profile of frozen fruit pulps marketed in the city of Recife, Pernambuco

Thales Rodrigo Tenório BORBA¹
Bianca Bruno Gomes TRINDADE²
Maria Vitória Agra FERREIRA³
Ana Beatriz da Silva CRUZ⁴
Viviane Michele dos SANTOS⁵

Resumo: O presente estudo teve como objetivo avaliar a qualidade físico-química, microbiológica e microscópica de polpas de frutas congeladas de uma marca comercializada na cidade de Recife, Pernambuco, sendo seus resultados comparados aos padrões estabelecidos pelas legislações vigentes. Foram realizadas análises em cinco sabores de polpas de frutas congeladas: goiaba, caju, graviola, cajá e maracujá. As análises físico-químicas foram avaliadas quanto aos parâmetros de: pH; acidez titulável; sólidos solúveis; sólidos totais e açúcares totais, microbiológicas (coliformes a 35°C e 45°C, *Salmonella* spp. e bolores e leveduras) e análise microscópica. Os resultados das análises físico-química indicaram que, segundo a legislação, 100% das amostras apresentam valores inferiores, ao menos, em um dos parâmetros avaliados. Além disso, todos os sabores testados estavam com os valores de sólidos totais abaixo do mínimo preconizado por lei. Com relação à análise microbiológica, nenhuma das amostras apresentou enumerações de coliformes a 35°C e a 45°C, nem a presença de *Salmonella* spp. em 25 g, sendo verificadas também baixas contagens de bolores e leveduras. O exame microscópico evidenciou alta incidência de matérias estranhas entre os sabores avaliados. Diante do perfil traçado com o presente estudo, recomenda-se a implementação de boas práticas de fabricação, por parte da indústria da marca avaliada, assegurando produtos de qualidade e dentro dos padrões estabelecidos pela legislação. Além da atuação mais efetiva das autoridades fiscalizadoras, a fim de coibir as irregularidades detectadas neste tipo de produto.

Palavras-chave: Padrões de Identidade e Qualidade. Boas Práticas. Legislação.

Abstract: The present study aimed to evaluate the physical-chemical, microbiological and microscopic quality of one brand of frozen fruit pulps marketed in the city of Recife, Pernambuco (BR), and their results compared to the standards established by current legislation. Analyzes were carried out on five flavors of frozen fruit pulps: guava, cashew, soursop, caja, and passion fruit. The physicochemical analyzes were evaluated regarding the following parameters: pH; titratable acidity; soluble solids; total solids and total sugars, microbiological analyzes (coliforms at 35°C and 45°C, *Salmonella* spp. and molds and yeasts), and microscopic analysis. The results of the physicochemical analyzes indicated that, according to legislation, 100% of the samples presented lower values in at least one of the evaluated parameters. In addition, all flavors tested had total solids values below the minimum recommended by law. Regarding the microbiological analysis, none of the samples showed coliform enumerations at 35°C and 45°C, nor the presence of *Salmonella* spp. in 25 g, also checked low mold and yeast counts. Microscopic examination showed a high incidence of foreign biological material among the evaluated flavors. Given the profile outlined in this study, the implementation of good manufacturing practices by the industry of the evaluated brand is recommended, ensuring quality products and within the standards established by legislation. In addition to the more effective action of inspection authorities in order to restrain possible irregularities detected in this sort of product.

Keywords: Identity and quality standards. Good practices. Legislation.

DOI: <http://dx.doi.org.10.24024/23579897v31n1a2022p1150128>

¹ Graduando do curso de Bacharelado em Nutrição da Faculdade Frassinetti do Recife | E-mail: thalesrodrigotenorio@grad.fafire.br

² Graduanda do curso de Bacharelado em Nutrição da Faculdade Frassinetti do Recife | E-mail: biancabrunogomes@grad.fafire.br

³ Graduanda do curso de Bacharelado em Nutrição da Faculdade Frassinetti do Recife | E-mail: mariaavitoriaagra@grad.fafire.br

⁴ Graduanda do curso de Bacharelado em Nutrição da Faculdade Frassinetti do Recife | E-mail: anabeatrizcruz@grad.fafire.br

⁵ Doutoranda em Nutrição pela Universidade Federal de Pernambuco e docente do curso de Bacharelado em Nutrição da Faculdade Frassinetti do Recife | E-mail: vivianes@prof.fafire.br

Introdução

As frutas são alimentos essenciais para a saúde humana, pela sua composição nutricional, presença de vitaminas e minerais, fibras, água e antioxidantes, que possuem efeitos importantes na saúde, como a eliminação de radicais livres, produzidos pelo estresse oxidativo (SANTOS *et al.*, 2019). Com isso, o consumo de alimentos fontes de compostos antioxidantes, como as frutas, pode colaborar para a redução de processos inflamatórios, diminuindo o risco de desenvolvimento de doenças (SOUSA *et al.*, 2020). Adicionalmente, vemos, no Brasil, uma grande diversidade de frutas, sendo o país o terceiro maior produtor mundial de frutas *in natura* (KIST *et al.*, 2021). Este panorama demonstra o crescimento do mercado de polpas na rotina dos consumidores, por trazer qualidade e praticidade ao consumo de frutas, pois, quando processadas na forma de polpas congeladas através de procedimentos corretos, preservam seu alto valor nutritivo, além de vitaminas e minerais, bem como aumentam a vida de prateleira e barateiam o custo do produto a ser ofertado (FONSECA; CARVALHO; VIANA, 2021).

Para tal, o processamento das frutas em polpa deve obedecer aos critérios mínimos de qualidade legais, sendo a Instrução Normativa nº 49, de 26 de setembro de 2018, ferramenta indispensável nesse processo. Esta, define polpa de fruta como o produto não fermentado, não concentrado, oriundo de fruta polposa, produzido por meio de processo tecnológico adequado, que assegure a qualidade das características do produto até o momento do consumo (BRASIL, 2018). A referida legislação estabelece, ainda, os Padrões de Identidade e Qualidade (PIQ's), indicadores de qualidade que auxiliam na padronização do produto acabado, como também no monitoramento de possíveis alterações ocorridas durante as etapas de processamento e/ou armazenamento (BRASIL *et al.*, 2016).

No entanto, ainda se observa o processamento de frutas sendo realizado em estabelecimentos de pequeno e médio porte, que podem revelar falhas relacionadas às Boas Práticas de Fabricação (SANTOS *et al.*, 2020), levando à comercialização de produtos sem uniformidade e com controle sanitário inadequado. Desta forma, o presente trabalho teve como objetivo analisar a qualidade físico-química de polpas de frutas congeladas e comercializadas na cidade do Recife, Pernambuco, comparando-as aos padrões estabelecidos pela legislação vigente.

Metodologia

Obtenção e preparo das amostras

Foram avaliadas, em triplicata, polpas congeladas de goiaba, caju, graviola, cajá e maracujá. As polpas congeladas e identificadas por meio de embalagem comercial foram adquiridas em supermercados da Região Metropolitana do Recife – PE, sendo transportadas e mantidas em caixa térmica, até seu armazenamento (sob congelamento a -18 ± 2 °C) no laboratório. Para realização das análises, as mesmas foram descongeladas sob refrigeração (8 ± 2 °C) e homogeneizadas.

Análises físico-químicas

Os parâmetros físico-químicos contemplados na pesquisa foram avaliados conforme metodologia da Association of Official Analytical Chemistry (2016). Assim, as medidas de pH das amostras foram determinadas em phmetro de bancada modeloPHS3BW da marca BEL ENGINEERING®. A determinação da acidez total titulável (ATT) foi realizada por titulação, utilizando-se solução de NaOH 0,1N e indicador fenolftaleínas. Os resultados foram expressos em gramas de ácido cítrico/100g. Os sólidos solúveis (SS) foram mensurados, por leitura direta, por meio da transferência de 2 gotas de cada amostra para um refratômetro digital, sendo seus valores médios expressos em °Brix. O teor de sólidos totais (ST) foi aferido por determinação gravimétrica, onde foram coletados aproximadamente 5 gramas em cápsulas de porcelana para secagem em estufa a 105°C, até peso constante. Ao final do processo de secagem, as cápsulas foram resfriadas em dessecador, com posterior pesagem dos materiais secos. Os açúcares totais (AT) foram determinados por meio do método Lane-Eynon, que se baseia na técnica volumétrica de redução do íon cobre pelos grupos redutores dos açúcares dos alimentos.

Os resultados médios alcançados foram comparados aos Padrões de Identidade e Qualidade (PIQ) das polpas de frutas contidos na Instrução Normativa (IN) nº 49/2018 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) (BRASIL, 2018).

Análises microbiológicas

A avaliação da inocuidade das polpas de frutas baseou-se na quantificação de coliformes a 35°C e 45°C, por meio do método do número mais provável (NMP.g⁻¹), pesquisa de *Salmonella* spp em 25g e método de plaqueamento em profundidade para contagem direta de bolores e leveduras (UFC. g⁻¹). Todas as análises seguirão os parâmetros descritos por Da Silva *et al.* (2017).

Os resultados obtidos foram avaliados quanto à sua adequação à Instrução Normativa nº 49/2018 do MAPA (BRASIL, 2018), RDC nº 331/2019 e IN nº 60/2019 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA (BRASIL, 2019a; 2019b).

Análises microscópicas

A análise microscópica das amostras foi realizada por meio da metodologia de flutuação de sujidades, pesquisando-se larvas, ovos, insetos (inteiros e/ou fragmentos), bem como outras matérias estranhas, conforme recomendações da Association of Official Analytical Chemistry (1984). Avaliou-se os resultados obtidos diante sua adequação à Instrução Normativa nº 49/2018 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) (BRASIL, 2018).

Resultados e discussão

A Tab. 1 apresenta os resultados, expressos em média de três repetições, das análises físico-químicas das amostras de polpas de frutas. Estes valores médios indicaram que, à luz da legislação, 100% das amostras apresentam valores inferiores, ao menos, em um dos parâmetros avaliados. Além disso, verificou-se 60% dos valores dos PIQ's avaliados da polpa de maracujá, sendo o sabor com maior índice de discordância à legislação vigente (BRASIL, 2018). A inadequação de todas as amostras, em pelo menos um padrão físico-químico testado, também foi verificado por Barbosa e Matias (2020) e Sousa *et al.* (2020), em seu trabalho, com diferentes marcas de polpas de frutas vendidas nas cidades do Gama – DF e Santarém – PA, respectivamente.

Tabela 1. Valores médios das análises físico-químicas de cinco sabores de polpas de frutas congeladas comercializadas em Recife, Pernambuco

Sabores	pH	ATT	SS	ST	AT
Goiaba	4,20	0,96	9,77	7,99*	5,30
PIQ mínimo	3,50	0,40	7,00	9,00	SR
PIQ máximo	4,20	SR	SR	SR	15,00
Caju	4,05	0,91	11,00	8,78*	8,92
PIQ mínimo	SR	0,30	10,00	10,50	SR
PIQ máximo	4,6	SR	SR	SR	15,00
Graviola	3,57	1,11	10,83	9,00*	7,15
PIQ mínimo	3,50	0,60	9,00	12,00	6,50
PIQ máximo	SR	SR	SR	SR	17,00
Cajá	3,01	0,95	10,93	9,41*	8,97
PIQ mínimo	2,20	0,90	9,00	9,50	SR
PIQ máximo	SR	SR	SR	SR	12,00
Maracujá	3,14	0,86*	10,57*	9,41*	3,07
PIQ mínimo	2,70	2,50	11,00	11,00	SR
PIQ máximo	3,80	SR	SR	SR	18,00

Fonte: os autores. PIQ: Padrão de Identidade e Qualidade segundo Instrução Normativa nº 49, de 26 de setembro de 2018. SR = Sem Referência. pH (potencial Hidrogeniônico); ATT (Acidez Total Titulável expressa em ácido cítrico g/100g); SST (Sólidos Solúveis Totais em °Brix, a 20°C); ST (Sólidos Totais g/100g); AT (Açúcares Totais naturais g/100g). *Valores em desacordo com os PIQ's de polpas de frutas.

A acidez é a responsável pelo sabor ácido ou azedo das frutas, sendo os ácidos cítrico, tartárico, málico e pirúvico os mais comumente encontrados nas frutas, consequentemente, nas polpas. Complementarmente, verifica-se que os ácidos orgânicos são componentes importantes na formação de diversas propriedades das frutas, como aroma e sabor. Pois, por serem compostos químicos voláteis, contribuem para o aroma da fruta. Sua relação ao sabor decorre do fato que a acidez dos frutos maturados decai rapidamente, pela sua conversão em açúcares, sendo, assim, fatores atrativos ao seu consumo (BATISTA *et al.*, 2013; BENEVIDES *et al.*,

2008; CHITARRA; CHITARRA, 2005). Já a variação dos valores de pH de frutas e, conseqüentemente, de polpas de frutas, está relacionada às condições edafoclimáticas, à presença de ácidos orgânicos, bem como ao estágio inadequado de maturação das frutas utilizadas na fabricação das polpas (BENEVIDES *et al.*, 2008; SANTOS; SANTOS; AZEVEDO, 2014).

Os valores médios de pH para os sabores avaliados obedeceram aos limites máximos estabelecidos pela normativa brasileira (BRASIL, 2018). Estes valores, no presente estudo, foram superiores aos observados por Silva *et al.* (2016), que verificaram pH de 2,92 (goiaba); 3,15 (caju); 2,87 (graviola); 1,95 (cajá); 1,56 (maracujá) para o primeiro mês de pesquisa, estando os mesmos em desacordo à legislação.

Os referidos autores atribuem as discrepâncias dos valores do pH em relação aos PIQ's à qualidade geral da matéria prima, como também ao semiprocessamento que algumas polpas sofrem antes da sua aquisição – na forma de “pasta”, sendo adquiridas em tambores. Podendo ainda ser adicionados a elas aditivos como os acidulantes. Tal ação, no entanto, poder justificar o teor de acidez abaixo do recomendado pela legislação para polpa de maracujá nesta pesquisa. Ressalta-se, ainda, que essa adição é permitida pela legislação (BRASIL, 2018), porém deve ser respeitada, de forma a não descaracterizar o produto, ou seja, atribuir um caráter mais ácido do que o normal à polpa da fruta.

Os resultados aferidos para sólidos solúveis (°Brix) mostraram que a polpa de maracujá foi a única com o valor abaixo do limite mínimo legal. Este dado representa, em termos percentuais, 20% inconformidade quanto a este padrão de qualidade. Dados similares aos observados neste estudo foram constatados por Brasil *et al.* (2016) e Santos *et al.*, 2021. Contudo, Brasil *et al.* (2016), detectaram que cerca de 55% das amostras apresentavam valores médios discordantes quanto ao teor mínimo de sólidos solúveis totais.

Todos os sabores analisados exibiram resultados inferiores aos valores mínimos legalmente regidos para sólidos totais (BRASIL, 2018). Estes resultados podem ser indicativos de intensidade pluviométrica no período da safra, variedade de frutas, solo, como também, adição de água durante o despulpamento (BATISTA *et al.*, 2013; SOUSA *et al.*, 2020). Fatores estes que podem refletir na diluição e conseqüente rebaixamento dos índices de sólidos solúveis e sólidos totais.

Nas frutas, os açúcares estão presentes na forma livre ou combinada, estando diretamente relacionado ao grau de doçura destas. São fontes de energia para vários processos metabólicos, como a síntese de proteína e lipídios. Ainda atuam sobre o *flavor*, a coloração e a textura do fruto, sendo seus representantes principais, glicose, frutose e sacarose (LIMA *et al.*, 2015).

A respeito da caracterização dos açúcares totais, os valores encontraram-se dentro da faixa determinada pela legislação para os sabores testados. Barbosa e Matias (2020), ao analisarem alguns PIQ's de quatro marcas de polpas de frutas comercializadas no Gama – DF, também verificaram teores de açúcares totais condizentes com a legislação. A quantificação do teor de açúcares totais é um parâmetro de grande relevância na determinação da qualidade de polpas de frutas, pois seus valores podem indicar se houve adição de sacarose ao produto. Além disso, o grau de maturação da fruta colhida para o processamento é outro fator relacionado à variabilidade dessas medidas (GADELHA *et al.* (2009).

Tabela 2. Resultados médios das análises microbiológicas de cinco sabores de polpas de frutas congeladas comercializadas em Recife, Pernambuco

Sabores	Coliformes a 45°C (NMP.g ⁻¹)	<i>Salmonella</i> spp	Bolores e leveduras (UFC.g ⁻¹)
Goiaba	< 3	Ausente	0,70x10 ²
Caju	< 3	Ausente	0,70x10 ²
Graviola	< 3	Ausente	0,60x10 ²
Cajá	< 3	Ausente	0,90x10 ²
Maracujá	< 3	Ausente	0,50x10 ²
Padrão	*10 ²	*Ausência em 25 g	**5x10 ³ /**10 ⁴

Fonte: os autores. NMP.g⁻¹ = Número Mais Provável por grama. UFC.g⁻¹ = Unidade Formadora de Colônia por grama. *Padrão para coliformes a 45°C e *Salmonella* spp. em 25 g, segundo RDC nº 331, de 23 de dezembro de 2019 e IN nº 60, 23 de dezembro de 2019. **Padrão para somatório de bolores e leveduras, segundo a Instrução Normativa nº 49, de 26 de setembro de 2018. ***Padrão para somatório de bolores e leveduras, segundo a RDC nº 331, de 23 de dezembro de 2019 e Instrução Normativa nº 60, 23 de dezembro de 2019.

Em 2018, o MAPA publicou a IN, nº 49/2018 (BRASIL, 2018), complementando a IN nº 01/2000 (BRASIL, 2000), que estabelece os PIQ's para polpa de fruta (e suco de fruta) e também fixa os limites máximos microbiológicos para estes produtos. Adicionalmente, a RDC

nº 12/2001 (BRASIL, 2001) cedeu lugar à RDC nº 339/2019 (BRASIL, 2019a) e à IN nº 60, de 23/2019 (BRASIL, 2019b) que apresenta os novos padrões microbiológicos dos alimentos. Assim, determinou-se a enumeração de *Escherichia coli* para contemplar a enumeração de coliformes termotolerantes (45°C), existente nas legislações anteriores – IN nº 01/2000; IN nº 49/2018; RDC nº 12/2001. A ausência de *Salmonella* em 25 g permaneceu na nova legislação. Ao passo que a contagem de bolores e leveduras, somente presente como parâmetros nas INs do MAPA (BRASIL, 2000; 2018), foi então adicionada à IN dos novos padrões microbiológicos (BRASIL, 2019b), atualmente em vigor.

Quanto aos parâmetros microbiológicos, ao confrontar os dados obtidos na presente pesquisa com a IN de nº 49/2018 e a Resolução RDC nº 339/2019 e IN nº 60/2019 (BRASIL, 2018; 2019a; 2019b), observou-se que em 100% das amostras analisadas não foi detectado o crescimento de coliformes a 45°C. Além disso, constatou-se a ausência de *Salmonella* spp em todas as polpas, conforme demonstrado na Tab. 2. Essas legislações estabelecem valores máximos de 10^2 NMP.g⁻¹ para coliformes a 45 °C e ausência de *Salmonella* spp. em 25g para polpas de frutas, submetidas ou não a tratamento térmico, refrigeradas ou congeladas (BRASIL, 2018). Já as legislações que regulamentam a atualização dos limites microbiológicos estabeleceram a manutenção da ausência de *Salmonella* spp. em 25g de produto, contudo, alterando a detecção de coliformes para um limite máximo de 10^2 NMP.g⁻¹ para *Escherichia coli* (BRASIL, 2019a; 2019b).

Sousa e seus colaboradores (2020) verificaram que todas as amostras estavam em conformidade com a legislação para as pesquisas de coliformes a 45°C e *Salmonella* spp, sendo tais achados semelhantes aos obtidos neste estudo. Dantas e Silva *et al.* (2020) também contabilizaram resultados satisfatórios, onde 93,34% das amostras avaliadas encontravam-se em conformidade em relação à legislação para coliformes termotolerantes. Ademais, *Salmonella* spp. não foi identificada em suas amostras.

De acordo com Moraes e Machado (2021), a pesquisa de *Salmonella* spp. é o segundo parâmetro microbiológico mais avaliado entre os estudos que abordam qualidade microbiológica de polpas de frutas. Sua detecção é de suma importância, pois esse patógeno é o principal agente etiológico relacionado a surtos de doenças transmitidas pelos alimentos, sendo um risco perene à saúde pública (FINGER *et al.*, 2019).

Neste contexto, a acidez verificada na maioria das polpas de frutas e boas práticas de manipulação da matéria prima, a exemplo de técnicas adequadas de sanitização e processamento podem ser considerados como fatores limitantes ao crescimento de bactérias patogênicas, como *Escherichia coli* e *Salmonella* spp., resultando nos indicadores satisfatórios desta pesquisa (SANTOS; COELHO; CARREIRO, 2008; SOUSA *et al.*, 2020).

Em referência à enumeração de bolores e leveduras, todas as polpas de frutas analisadas apresentaram contagens inferiores aos limites máximos regidos pela legislação vigente (BRASIL, 2018), assim como aos novos indicadores legais (BRASIL, 2019b), conforme apresentado na Tab. 2. Estas legislações toleram a presença de bolores e leveduras em polpas de frutas, tendo como limite máximo estabelecido os valores de 5×10^3 UFC.g⁻¹ e 10^4 UFC.g⁻¹ (BRASIL, 2018; 2019b), respectivamente.

Geralmente, baixas contagens de bolores e leveduras, como observado neste estudo, estão associadas a reduzidos valores de pH, etapa de sanitização eficiente, além de condições adequadas de temperatura na conservação das polpas (SOUSA *et al.*, 2020). Em contrapartida, a alta contagem destes grupos de microrganismos pressupõe falha ou ausência de sanitização durante o processamento, má qualidade de seleção da matéria-prima ou tratamento térmico inadequado (FREITAS *et al.*, 2020).

Corroboram o atual estudo os achados verificados por Sousa e demais pesquisadores (2020), ao analisarem polpas de acerola, cupuaçu e maracujá congeladas e comercializadas em Santarém – PA. Na região Nordeste, Santos *et al.* (2021), avaliando a qualidade de polpas congeladas de diversos sabores e marcas encontradas no comércio da cidade de Recife – PE, também contabilizaram contagens de bolores e leveduras abaixo dos limiares máximos legais em todas as amostras. Contrariamente, enumerações de fungos que extrapolaram os indicadores recomendados pela legislação foram constatadas nas análises realizadas por Silva *et al.* (2016) e Freitas e colaboradores (2020).

Tabela 3. Resultado da incidência de matérias estranhas de cinco sabores de polpas de frutas congeladas comercializadas em Recife, Pernambuco

Sabores	Matérias estranhas			
	Partes não comestíveis	Sujidades	Grãos de areia	Fragmentos de insetos
Goiaba	6 – 8	-	-	-
Caju	0 – 1	0 – 1	-	-
Graviola	> 10	0 – 1	0 – 1	-
Cajá	> 10	0 – 1	-	-
Maracujá	0 – 1	0 – 1	-	-

Fonte: os autores. Ausência (-)

De acordo com a Instrução Normativa nº 49/2018, do MAPA, que estabelece em todo território nacional a complementação dos PIQ's de polpa de frutas, neste produto não deverá conter terra, sujidade, parasitos, fragmentos de insetos e pedaços das partes não comestíveis da fruta ou da planta (BRASIL, 2018).

A Tab. 3 apresenta os resultados da análise microscópica, onde 100% das amostras investigadas não obedeceram aos requisitos de qualidade preconizados pela legislação (BRASIL, 2018). As inconformidades incidiram-se na presença de partes não comestíveis do fruto – 100%; sujidades – 80%; grãos de areia – 20%. Adicionalmente, Santos *et al.* (2021) pontuam que uso intencional de partes não comestíveis durante o processamento é fator que compromete a qualidade geral deste produto.

Ferreira-Marçal *et al.* (2014) constataram que em 40% das amostras havia a presença de sujidades, como larvas, fragmentos de insetos e pelo, sendo consideradas impróprias para consumo. Achados igualmente preocupantes foram observados por Freitas *et al.* (2020), ao realizarem a análise microscópica de polpas congeladas vendidas em Limoeiro do Norte – CE, verificando que todas as amostras apresentavam sujidades.

Em concordância com os critérios de qualidade para polpas de frutas, alguns estudos correlacionam a alta incidência de matérias estranhas às falhas na seleção, lavagem e transporte, baixa qualidade ou inadequado estado de conservação da matéria-prima e qualificação deficiente, ou mesmo, falta de qualificação da mão de obra. Fatores que culminam na não

adoção de procedimentos de Boas Práticas de Fabricação (CORREIA; RONCADA, 2002; FERREIRA-MARÇA *et al.*, 2014; FREITAS *et al.*, 2020).

Considerações finais

Diante dos dados obtidos, pondera-se que todas as polpas de frutas avaliadas apresentaram divergência em pelo menos um dos Padrões de Identidade e Qualidade regidos por lei. Esta tendência também pode ser observada em relação aos parâmetros microscópicos. Assim, torna-se relevante o emprego de Boas Práticas de Fabricação por parte da indústria processadora da marca avaliada, a fim de obter produtos de boa qualidade e de acordo com a legislação. Associado, ainda, à atuação mais efetiva das autoridades fiscalizadoras, a fim de coibir as irregularidades detectadas.

Referências

- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY – AOAC. **Official methods of analysis of AOAC**. Rockville: AOAC International, 2016.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY – AOAC. Extraneous materials. *In: Official methods of analysis*. 14. ed. Washington, DC: AOAC International, 1984. p. 1141.
- BARBOSA, Caroline Alves; MATIAS, Ana Elisa Barreto. Qualidade físico-química de polpas de frutas de goiaba e manga comercializadas no Gama – DF. **Higiene Alimentar**, Brasília, DF, v. 34, n. 291, p. 1- 10, 2020.
- BATISTA, Ângela Giovana *et al.* Parâmetros de qualidade de polpas de frutas congeladas: uma abordagem para produção do agronegócio familiar no Alto Vale do Jequitinhonha. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**, João Pessoa, v.7, n.4, p.49-54, 2013.
- BENEVIDES, Selene Daiha *et al.* Qualidade da manga e polpa da manga Ubá. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 28, n.3, p.571-578, jul./set. 2008.
- BRASIL. Ministério da Agricultura Abastecimento e Pecuária. Instrução Normativa nº 1, de 07 de janeiro de 2000. Aprova o Regulamento Técnico Geral para fixação dos Padrões de

Identidade e Qualidade para Polpa de Fruta e Suco de Fruta. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 10 jan. 2000. Seção 1, p.54.

BRASIL. Ministério da Agricultura Abastecimento e Pecuária. Instrução Normativa nº 49, de 26 de setembro de 2018. Estabelece em todo o território nacional a complementação dos padrões de identidade e qualidade de suco e polpa de fruta. Brasília: **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Resolução nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 10 jan. 2001.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 331, de 23 de Dezembro de 2019. Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 2019a.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Instrução Normativa nº 60, de 23 de Dezembro de 2019. Estabelece as listas de padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 2019b.

BRASIL, Alexandre Silva *et al.* Avaliação da qualidade físico-química de polpas de fruta congeladas comercializadas na cidade Cuiabá – MT. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal. 38, n. 1, p. 167-175, 2016.

CHITARRA, Maria Isabel Fernandes; CHITARRA, Adimilson Bosco. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2.ed. rev. e ampl. Lavras: UFLA, 2005. 785 p.

CORREIA, Marlene; RONCADA, Maria José. Ocorrência de filamentos micelianos e de matérias estranhas em frutas em calda comercializadas em São Paulo - SP. **Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos**, Curitiba, v. n. 20, n.1, p. 89-102, 2002.

DA SILVA, Neusely *et al.* **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água**. Editora Blucher, 2017.

DANTAS E SILVA, Thalita Bandeira *et al.* Análise microbiológica de polpas de frutas industrializadas comercializadas em supermercado em Belém do Pará. **Revista Univap**, São José dos Campos, v. 26, n. 50, p. 36-46, 2020.

FERREIRA-MARÇAL, Pedro Henrique *et al.* Qualidade físico-química, microbiológica e microscópica de polpas de frutas congeladas comercializadas no município de Governador Valadares, MG. **NOV@**, Contagem v. 2, n. 2, p. 1–10, 2014.

- FINGER, Jéssica de Aragão Freire Ferreira *et al.* Overview of Foodborne Disease Outbreaks in Brazil from 2000 to 2018. **Foods**, Basel, Switzerland, v. 8, n. 10, p. 434, 2019.
- FONSECA, Larissa Ribas; CARVALHO, Naiara Barbosa; VIANA, Pollyanna Amaral. Physical-chemical and sensory characterization of structured of concentrated jabuticaba pulp. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, SP, v. 24, n. 115, 2021.
- FREITAS, Raimunda Valdenice da Silva *et al.* Perfil da qualidade de polpas de frutas comercializadas no Município de Limoeiro do Norte, Estado do Ceará, Brasil. **Research, Society and Development**, Vargem grande, v. 9, n. 8, 2020.
- GADELHA, Antônio José Ferreira *et al.* Avaliação de parâmetros de qualidade físico-químicos de polpas congeladas de abacaxi, acerola, cajá e caju. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.22, n.1, p.115-118, jan/mar, 2009.
- KIST, Benno Bernardo *et al.* **Anuário brasileiro de Horti & Fruti 2021**. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 2021. 104 p.
- LIMA, Thamirys L. S. *et al.* Avaliação da composição físico-química de polpas de frutas comercializadas em cinco cidades do Alto Sertão paraibano. **Revista Verde**, Pompal, v. 10, n.2, p. 49 - 55, abr-jun, 2015.
- MORAES, Juliana de Oliveira; MACHADO, Mirian Ribeiro Galvão. Qualidade microbiológica de polpa de frutas no Brasil: um panorama dos anos 2010 a 2020. **Research, Society and Development**, Vargem grande, v. 10, n. 7, 2021.
- SANTOS, Bruna Aparecida dos *et al.* Caracterização química e nutricional de polpa de frutas armazenadas sob congelamento. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, Três corações, v. 17, n. 1, 2019.
- SANTOS, Cristina Auler do Amaral; COELHO, Ana Flavia Santos; CARREIRO, Solange Cristina. Avaliação microbiológica de polpa de frutas congeladas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, SP, v. 28, n. 4, p. 913-915, 2008.
- SANTOS, José Soares dos; SANTOS, Maria Lúcia Pires dos; AZEVEDO, Alana dos Santos. Validação de um método para determinação simultânea de quatro ácidos orgânicos por cromatografia líquida de alta eficiência em polpas de frutas congeladas. **Química Nova**, São Paulo, v. 37, n. 3, p.540-544, 2014.

SANTOS, Viviane Michele dos *et al.* Qualidade físico-química, microbiológica e microscópica de polpas de frutas comercializadas na cidade de Recife, Pernambuco. **Journal of Applied Pharmaceutical Sciences**, Sun Valley, v.7, p. 26–41, 2021.

SILVA, Carlos Eduardo de Farias *et al.* A importância da monitoração dos padrões de identidade e qualidade na indústria de polpa de fruta. **Journal of Bioenergy and Food Science**, [S.l.], v.3, n.1, p.17-26, 2016.

SOUSA, Yone Alves *et al.* Physicochemical and microbiological assessment of frozen fruit pulps marketed in Santarém-PA. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 23, 2020.

Recebido em: 14.09.2021

Aprovado em: 13.10.2021

Para referenciar este texto:

BORBA, Thales Rodrigo Tenório *et al.* Perfil físico-químico, microbiológico e microscópico de polpas de frutas congeladas comercializadas no município de Recife, Pernambuco. **Lumen**, Recife, v. 31, n. 1, p. 115-128, jan. 2022.