



Recebido: 14/07/2023 | Revisado: 28/11/2023 | Aceito: 29/12/2023 | Publicado: 29/12/2023.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 Unported License.

DOI: 10.31416/rsdv.v11i3.585

## Qualidade microbiológica e pH de polpas de frutas congeladas comercializadas em Campina Grande - PB

*Microbiological quality and pH of frozen fruit pulp sold in Campina Grande - PB*

**BEZERRA, Cíntia de Sousa. Doutor em Fitopatologia.**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - IFPB - *campus* Monteiro, Rodovia PB 412 KM 0, Vila Santa Maria, Monteiro, Paraíba - Brasil. CEP: 58.5000-00. [cintia.bezerra@ifpb.edu.br](mailto:cintia.bezerra@ifpb.edu.br)

**BRITO, Katia Davi. Doutor em Engenharia de Bioprocessos.**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - IFPB - *campus* Campina Grande, R. Cecília Nunes de Oliveira, 671 - Dinamérica, Campina Grande, Paraíba - Brasil. CEP: 58.432-300. [katia.brito@ifpb.edu.br](mailto:katia.brito@ifpb.edu.br)

**SANTOS, Sofia Raquel Tavares de Oliveira.**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - IFPB - *campus* Campina Grande, R. Cecília Nunes de Oliveira, 671 - Dinamérica, Campina Grande, Paraíba - Brasil. CEP: 58.432-300. [sofia.tavares@academico.ifpb.edu.br](mailto:sofia.tavares@academico.ifpb.edu.br)

**PAULO, Ana Júlia de Souto.**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - IFPB - *campus* Campina Grande, R. Cecília Nunes de Oliveira, 671 - Dinamérica, Campina Grande, Paraíba - Brasil. CEP: 58.432-300. [ana.paulo@academico.ifpb.edu.br](mailto:ana.paulo@academico.ifpb.edu.br)

**SANTOS, Amanda Sophia Silveira.**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - IFPB - *campus* Campina Grande, R. Cecília Nunes de Oliveira, 671 - Dinamérica, Campina Grande, Paraíba - Brasil. CEP: 58.432-300. [amanda.sophia@academico.ifpb.edu.br](mailto:amanda.sophia@academico.ifpb.edu.br)

### RESUMO

Com o objetivo de verificar a segurança para a saúde dos consumidores de polpas de frutas comercializadas no município de Campina Grande, foram realizadas análises microbiológicas e verificado o potencial hidrogeniônico (pH). Polpas das frutas abacaxi, acerola, caju, goiaba, maracujá, manga, e morango de 3 marcas diferentes foram adquiridas em supermercados e levadas ao laboratório para análise. A análise de *Escherichia coli* foi executada pelo teste de tubos múltiplos, a quantificação dos bolores e leveduras foi determinada pelo plaqueamento em superfície (spread plate) e para verificação da presença ou ausência de *Salmonella* na amostra foi utilizado o kit compact dry *Salmonella* SL®. A marca B da polpa de maracujá apresentou 3,6 NMP/g, as demais polpas e marcas apresentaram <3 NMP/g de *E. coli*, os resultados da quantificação de bolores e leveduras variaram de  $10^2$  a  $3 \times 10^3$  e em nenhuma das amostras foi detectada a presença de *Salmonella* spp. Todas as amostras estão dentro do padrão estabelecido pela RDC nº 724, de 01 julho de 2022 e IN nº 161, 01 de julho de 2022 da Agência nacional de vigilância sanitária. O pH de duas amostras, goiaba da marca B com pH 3,47 e morango da marca C com pH 3,25 estavam abaixo dos padrões de identidade e qualidade determinados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, esse resultado pode ser consequência do uso de acidulantes por parte dessas empresas.

Palavras-chave: *Escherichia coli*, bolores e leveduras, *Salmonella*, acidulante

### ABSTRACT



With the aim of verifying the health safety of consumers of fruit pulp sold in the municipality of Campina Grande, microbiological analyzes were carried out and the hydrogen potential (pH) was verified. Fruit pulps of pineapple, acerola, cashew, guava, passion fruit, mango, and strawberry from 3 different brands were purchased in supermarkets and taken to the laboratory for analysis. The *Escherichia coli* analysis was performed using the multiple tube test, the quantification of molds and yeasts was determined by surface plating (spread plate) and to verify the presence or absence of *Salmonella* in the sample, the compact dry *Salmonella* SL® kit was used. Brand B of passion fruit pulp presented 3.6 MPN/g, the other pulps and brands presented <3 MPN/g of *E. coli*, the results of the quantification of molds and yeasts varied from 102 to 3x 10<sup>3</sup> and in none of the samples the presence of *Salmonella* spp. was detected. All samples are within the standard established by RDC n° 724, of July 1, 2022 and IN n° 161, July 1, 2022 of the national health surveillance agency. The pH of two samples, brand B guava with ph 3.47 and brand C strawberry with ph 3.25 were below the identity and quality standards determined by the Ministry of Agriculture, Livestock and Supply, this result may be a consequence of the use of acidulants by these companies.

keywords: *Escherichia coli*, molds and yeasts, *Salmonella*, acidulant.

## Introdução

O Brasil tem se destacado mundialmente como o terceiro maior produtor de frutas, atrás apenas de China e Índia, produzindo 39 milhões de toneladas de frutas, conforme dados apresentados pela Food and Agriculture Organization (FAO, 2021). Uma alternativa para minimizar os desperdícios é o processamento de polpa de frutas que permite utilizar frutas sazonais durante ano inteiro, tanto pelo consumidor doméstico, ou mesmo para fins industriais, como matéria-prima para outros produtos alimentícios (sucos, sorvetes, doces e laticínios) (SILVA, ABUD, 2017).

As polpas de fruta são uma alternativa prática para uma população com pouco tempo disponível para o preparo de alimentos, além de serem uma opção mais saudável em relação às bebidas prontas que tem alto teor de açúcar, aliado a facilidade de preparo e estocagem tanto em lares como em lanchonetes e restaurantes, por isso tem se notado um aumento do consumo de polpas de frutas na população (SILVA *et al.*, 2014).

A produção de polpa de fruta congelada já se expandiu por todo o território nacional. É um segmento que, apesar de englobar grandes indústrias, está caracterizado pela presença de micro e pequenas empresas. (MATTA *et al.*, 2015). O estímulo a abertura de pequenas empresas e o mercado informal acontece devido ao processamento simples para a produção da polpa de frutas, entretanto essas empresas nem sempre são devidamente fiscalizadas (SANTOS *et al.*, 2016). Este cenário aumenta o risco de produção e comercialização de polpa de frutas em



desacordo com padrões de identidade e qualidade estabelecidos pela legislação, gerando produtos sem uniformidade e com inocuidade duvidosa.

Para verificar a qualidade e a segurança sanitária de polpas de frutas existem parâmetros físico-químicos e microbiológicos. Os parâmetros físico-químicos estão relacionados com a uniformidade e aceitação sensorial do produto final. Enquanto os parâmetros microbiológicos permitem o monitoramento das condições de processamento, armazenamento, distribuição, prazo de validade e risco para a saúde pública (SILVA, ABUD, 2017).

O risco à saúde pública se dá devido à presença de microrganismos patogênicos ou de condições de processamento que possam permitir a proliferação destes. A contaminação de produtos processados de frutas pode ocorrer tanto na etapa de pré-colheita quanto na pós-colheita (ALEGBELEYE *et al.*, 2018). Entre os fatores que podem favorecer a contaminação das frutas frescas, antes da colheita, destacam-se a contaminação do solo e da água de irrigação e o uso de excrementos de animais como fertilizante. A contaminação pós-colheita geralmente está relacionada a falhas de higiene por parte do manipulador, ou mesmo, contaminação de equipamentos, utensílios e veículos de transporte. Outros aspectos importantes na contaminação de polpa de frutas são o uso de água contaminada, irregularidades no armazenamento e embalagens impróprias (SANT'ANNA *et al.*, 2020).

Entre os anos 2000 a 2019, havia dois padrões microbiológicos distintos para polpa de frutas produzidas no Brasil, um era a Instrução Normativa nº 01 de 07 de janeiro de 2000 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) (BRASIL, 2000) e o outro a Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) (BRASIL, 2001). Todavia, em 2018 o MAPA publicou uma nova Instrução Normativa, nº 49, de 26 de setembro de 2018 (BRASIL, 2018). No ano seguinte a ANVISA publicou a instrução normativa (IN) nº 60, de 23 de dezembro de 2019 (BRASIL, 2019), que unificou os padrões microbiológicos dos dois órgãos (BRASIL, 2000; BRASIL, 2001). Foi acrescentado aos padrões da Anvisa a contagem de bolores e leveduras que anteriormente eram contados apenas no padrão do MAPA, a contagem de *Escherichia coli* substituiu a contagem de coliformes a 45°C, que aparecia nas legislações anteriores. Permaneceu a ausência de *Salmonella*, que já constava nas duas legislações antigas. Esses mesmos parâmetros constam na IN nº 161, 01 de julho de 2022, atualmente vigente.



Levantamentos sobre a qualidade microbiológica de polpa de frutas comercializadas na região nordeste entre 2010 e 2020, realizados por Gomes et al (2021) e Moraes e Machado (2021) demonstraram que o processamento de polpas de frutas no Brasil ainda enfrenta problemas de padronização acerca dos parâmetros microbiológicos exigidos e que as polpas de frutas congeladas consumidas no nordeste brasileiro apresentam este mesmos problemas resultando em produtos impróprios para o consumo.

Diante desse contexto, destacam-se a necessidade de maior vigilância e inspeção da qualidade das polpas de frutas comercializadas no município de Campina Grande com esse objetivo foi realizado este estudo que analisou diferentes marcas e sabores de polpas de frutas verificando a presença de *Salmonella*, e quantificando *Escherichia coli*, bolores e leveduras.

## Material e métodos

### Amostragem

Embalagens individuais de 100 gramas de polpas de frutas congeladas de três fabricantes diferentes, foram selecionadas em supermercados do município de Campina Grande- PB, sendo adquiridas três amostras de cada fabricante. Os sabores de polpa avaliados foram abacaxi, acerola, caju, cajá, manga, maracujá, morango e goiaba para as três marcas selecionadas, estando todas dentro do prazo de validade. Os rótulos de cada uma das polpas foi analisado quanto a presença ou não de aditivos, o tipo de aditivo e o aditivo utilizado era permitido pela legislação.

As amostras foram transportadas em caixa de isopor com gelo para manter a integridade das mesmas, e acondicionadas em congelador em seguida foram descongeladas a 4°C e homogeneizadas, 100 mL utilizados para as determinações analíticas.

### Análises microbiológicas

As análises microbiológicas foram realizadas no Laboratório de Microbiologia do IFPB. 25 gramas de cada amostra foram transferidos para frascos contendo 225 mL de água peptonada esterilizada (diluição  $10^{-1}$ ) e, a partir dessa diluição, foram feitas as diluições seguintes de  $10^{-2}$ , usando 1 mL da diluição de  $10^{-1}$  transferindo para tubo esterilizado e contendo 9 mL de água peptonada, e diluição  $10^{-3}$  usando 1



mL da diluição  $10^{-2}$  transferindo para tubo esterilizado contendo 9 ml de água peptonada.

### **Quantificação de *Escherichia coli***

A determinação de *E. coli* foi realizada utilizando o método de tubos múltiplos com a determinação do número mais provável (NMP). Utilizou-se 9 tubos de ensaio por amostra, 3 tubos para cada uma das diluições citadas. Os tubos foram autoclavados contendo Caldo Base Lauril Sulfato Triptose (LST) e um tubo de Durhan antes da inoculação da amostra. As amostras foram inoculadas utilizando-se pipetador automático ajustado para 1 mL, com ponteiras autoclavadas que foram trocadas a cada troca de amostra ou de diluição. Os tubos foram analisados através da formação, ou não, de gás no interior do tubo de Durhan. Isso devido os microrganismos dessa categoria possuírem capacidade de fermentar a lactose do meio. Os tubos foram mantidos à temperatura de  $35\pm 0,5^{\circ}\text{C}$  por  $48\pm 2\text{h}$ , em estufa incubadora a fim de que fosse estabelecida a prova presuntiva de coliformes totais em NMP. (SILVA, *et.al.*, 2017). A partir dos tubos positivos no teste presuntivo foi realizado o teste para coliformes termotolerantes ou a  $45^{\circ}\text{C}$ , realizando-se a inoculação das diluições dos tubos positivos da prova presuntiva em Caldo *Escherichia coli* (EC), com incubação em temperatura seletiva  $45\pm 0,2^{\circ}\text{C}$  por  $24\pm 2\text{h}$ . A verificação da existência desses microrganismos deu-se pela presença, ou não, de gás nos tubos de Durhan, tendo os resultados expressos em NMP/mL. (SILVA, *et.al.*, 2017).

### **Presença/ausência de Salmonella**

A verificação da presença ou ausência de *Salmonella* sp. foi realizada pelo teste rápido compact dry SL®, inoculado 1 mL da polpa descongelada de cada amostra com o auxílio de pipetador automático. As placas foram incubadas em estufa na temperatura e pelo tempo especificado pelo fabricante do kit compact dry SL®.

### **Quantificação de Bolores e leveduras**

A quantificação de bolores e leveduras foi determinada pelo plaqueamento direto em superfície das diluições seriadas, foi inoculado 0,1 mL das primeiras diluições em Ágar Batata Dextrose (BDA) acidificado, espalhando-se todo o conteúdo



sob a superfície das placas, as mesmas, foram incubadas a  $25 \pm 1^\circ\text{C}$  entre 5 a 7 dias sem inversão. A presença desses microrganismos evidenciou-se pelo crescimento de colônias fúngicas, isso, devido a seletividade do meio, bem como, em função do pH acidificado que facilita o desenvolvimento de fungos inibe o desenvolvimento de bactérias. Os resultados da contagem de colônias fúngicas foram para placas que apresentaram entre 15 e 150 colônias, sendo expresso em Unidades Formadoras de Colônias por mL(UFC/mL) (SILVA, et.al.,2017).

### Potencial hidrogeniônico

Para determinar o potencial hidrogeniônico (pH) das polpas, as amostras foram homogêneas e transferidas para beakers identificados. Cada amostra foi aferida com o pHmetro de bancada previamente calibrado com soluções de pH 4, 7 e 10. Por serem amostras líquidas a determinação do pH foi realizada sem a necessidade de diluição conforme orienta o Instituto Adolfo Lutz (2008).

### Resultados e discussão

As polpas de frutas analisadas apresentaram em geral qualidade microbiológica dentro dos parâmetros estabelecidos pelas normas legais vigentes. Os resultados das análises das 21 polpas de frutas estão dispostos na tabela 1.

**Tabela 1.** Análise microbiológica das polpas de frutas comercializadas em supermercados de Campina Grande, Paraíba.

Sabor	Marca	<i>Escherichia coli</i> (NMP/g)	<i>Salmonella sp</i> 25g	Bolores e leveduras (UFC/g)
Abacaxi	A	<3	Ausente	$1,6 \times 10^3$
Abacaxi	B	<3	Ausente	$2 \times 10^2$
Abacaxi	C	<3	Ausente	$4 \times 10^2$
Acerola	A	<3	Ausente	$10^3$
Acerola	B	<3	Ausente	$1,3 \times 10^3$
Acerola	C	<3	Ausente	$10^2$



Caju	A	<3	Ausente	$8 \times 10^2$
Caju	B	<3	Ausente	$5 \times 10^2$
Caju	C	<3	Ausente	$3 \times 10^3$
Maracujá	A	<3	Ausente	$2,1 \times 10^3$
Maracujá	B	3,6	Ausente	$6,3 \times 10^2$
Maracujá	C	<3	Ausente	$3 \times 10^2$
Goiaba	A	<3	Ausente	$9 \times 10^2$
Goiaba	B	<3	Ausente	$4 \times 10^2$
Goiaba	C	<3	Ausente	$8 \times 10^2$
Morango	A	<3	Ausente	$2 \times 10^3$
Morango	B	<3	Ausente	$6 \times 10^2$
Morango	C	<3	Ausente	$4 \times 10^2$
Manga	A	<3	Ausente	$2,2 \times 10^3$
Manga	B	<3	Ausente	$10^3$
Manga	C	<3	Ausente	$9 \times 10^2$
<b>Padrão</b>	-	<b><math>10^{2*}</math></b>	<b>Ausência em 25 g**</b>	<b><math>10^4^{**}</math></b>

Fonte: os autores. NMP/g = Número Mais Provável por grama. UFC/g= Unidade Formadora de Colônia por grama. \*Padrão para *Escherichia coli* por grama, para *Salmonella* spp. em 25 gramas e bolores e leveduras por grama, segundo RDC nº 724, de 01 julho de 2022 e IN nº 161, 01 de julho de 2022.

### Bolores e leveduras

A presença de bolores e leveduras é tolerada pela legislação brasileira, entretanto o limite estabelecido para as amostras indicativas era de  $10^3$  UFC.g<sup>-1</sup> na legislação do ministério da agricultura que era utilizada como padrão na maioria dos estudos (BRASIL, 2018) visto que nas resoluções da Anvisa não havia o limite estabelecido para bolores e leveduras. Recentemente a ANVISA incluiu o padrão na legislação vigente e o limite foi estendido para  $10^4$  UFC.g<sup>-1</sup> (BRASIL, 2022). Nenhuma das marcas ou sabores apresentaram valor de bolores e leveduras acima do permitido pela legislação atual.



Sousa et al, (2020) encontraram resultados semelhantes ao analisar polpas de maracujá e acerola . Em estudo realizado por Queiroga et al (2018) em Campina Grande analisando polpas de morango foram encontradas 5 marcas com um número de bolores e leveduras acima do permitido. Ao analisar polpas de abacaxi, caju, manga e maracujá Araújo et al (2018) encontraram todas com o valor de bolores e leveduras inferior a  $10^3$ , que era o padrão até 2019, esse resultado é semelhante ou deste estudo pois assim como naquele todas as polpas analisadas estão dentro do padrão microbiológico estabelecido, e por haver sido realizado num estado vizinho ajuda a corroborar a qualidade das polpas produzidas e comercializadas na região Nordeste.

Espera-se encontrar baixas contagens de bolores e leveduras em alimentos congelados, como as polpas de frutas, desde que se utilize temperaturas ideais na conservação das polpas, visto que baixas temperaturas inibem o crescimento microbiano. A temperatura ideal deve ser aplicada em conjunto com adequadas condições higiênicas de processamento das frutas. (SOUSA et al, 2020).

Muitos fungos filamentosos (bolores) e leveduras fazem parte da microbiota natural das frutas frescas estando concentrados especialmente na casca, e podem ser transferidos da casca para a polpa durante o corte, quando lavados inadequadamente. Dessa forma, a contaminação da matéria prima ou aspecto deteriorante da fruta, condições de manipulação e processamento deficientes podem ser refletidas numa alta contagem destes microrganismos no produto final (SANTOS; VIEIRA, 2020).

## Salmonella

Por se tratar de um micro-organismo com elevado grau de patogenicidade, a ausência de *Salmonella* sp. em 25g de polpa de fruta é um padrão microbiológico estabelecido tanto pelas legislações já revogadas (BRASIL, 2000; BRASIL, 2001, BRASIL 2018, BRASIL 2019), quanto nas legislações vigentes atualmente no Brasil (BRASIL, 2022)., os resultados expostos na tabela 1, demonstraram que 100% das amostras de polpas de frutas analisadas neste estudo com diferentes sabores, apresentaram-se adequadas segundo o padrão citado.



Em um estudo realizado por Dantas *et al.*, (2012) foi detectada a presença de *Salmonella* spp. em três das quatro marcas de polpa de frutas avaliadas no município de Campina Grande-PB indicando assim que estas indústrias comercializam polpas de frutas fora dos padrões legais. Não é possível afirmar que as marcas estudadas por Dantas foram as mesmas deste estudo, porém as 3 marcas analisadas neste estudo são de empresas com mais de 20 anos no mercado e fornecedoras oficiais de grandes redes de supermercados então é bem provável que pelo menos uma das marcas coincida com a estudada por Dantas et al (2012). Diante disso é possível deduzir que, as empresas que fornecem polpa para o município de Campina Grande tem melhorado suas linhas de produção no que se refere a boas práticas de fabricação, pois no atual estudo não foram encontradas nenhuma marca ou sabor que apresentasse *Salmonella*. Em outro estudo mais recente realizado por Almeida et al (2018) analisando polpas de morango de diferentes marcas comercializadas no município de Campina Grande também foi constatada a ausência de *Salmonella* em todas as oito marcas analisadas.

### ***Escherichia coli***

O índice referente a contagem de *E. coli* é utilizado para avaliar as condições higiênicas de toda cadeia produtiva que envolve desde a produção até o processamento e estocagem, sendo necessário seguir diretrizes de boas práticas de produção e comercialização de produtos. *E. coli* é um importante indicador porque possui como habitat o intestino de animais endotérmicos entre eles o ser humano. Almeida et al (2018) ao analisar 8 marcas de polpas de frutas sabor morango comercializadas em Campina Grande detectaram a presença de *E.coli* em três delas.

Neste estudo todas as marcas e sabores avaliados apresentaram número de *E. coli* abaixo do limite estabelecido na legislação, sendo assim seguras para o consumo. Dantas et al (2012) analisaram polpas de frutas comercializadas em Campina Grande e encontraram que uma marca de sabor goiaba apresentou resultados em desacordo com a legislação.

As bactérias em geral são inibidas pelo ph ácido, assim o uso de aditivos químicos como os acidulantes e conservantes indicados nos rótulos das empresas "B" e "C", favorecem o resultado de inibição do crescimento microbiano.



## pH

As polpas da marca A apresentaram-se em conformidade com os padrões exigidos pela Instrução Normativa nº 37/00 (BRASIL, 2018). Apenas o sabor goiaba da marca B e morango da marca C apresentaram valores de pH abaixo do valor mínimo conforme tabela 2.

A legislação determina a avaliação do pH como atributo de qualidade do produto por ser um fator intrínseco das frutas que pode favorecer a conservação da polpa, pois em geral apresentam um caráter ácido que evita o crescimento de microrganismos. Por outro lado o pH mais alto, próximo a neutralidade pode favorecer o desenvolvimento de microrganismos. As bactérias, exceto um pequeno grupo de bactérias acidófilas, são inibidas pelo pH ácido, o que explica o resultado encontrado de ausência de *Salmonella* e as baixas contagens de *E.coli* em todas as amostras.

**Tabela 2.** Valores de Ph de sete sabores de polpas de frutas produzidas por três diferentes marcas (A, B e C) comercializadas em supermercados de Campina Grande, Paraíba.

	A	B	C	PIQ*
Abacaxi	3,8	3,36	3,81	SR
Acerola	3,12	3,06	3,11	2,8
Caju	4,18	4,10	3,79	3,8
Goiaba	4,04	3,47	3,71	3,5
Manga	4	3,9	4,12	3,5
Maracujá	3,1	3	2,69	2,7 - 3,8
Morango	3,43	3,42	3,25	3,3

Fonte: os autores. \*PIQ - padrão de identidade e qualidade estabelecido pela instrução normativa nº 37/00 de 08/10/2018.

Vários fatores podem influenciar o pH das frutas e conseqüentemente das polpas de frutas, o solo, o clima, o tempo de maturação e o processamento da fruta. Destacam-se os ácidos orgânicos presentes nas frutas que compõem a formação de diversas propriedades destas (SANTOS et al., 2014). Além dos ácidos orgânicos



naturais das frutas, muitas empresas acrescentam aditivos como acidulantes e conservantes permitidos pela ANVISA.

Ao analisar as embalagens das polpas estudadas foi verificado que apenas a marca "A" não utiliza aditivos, as demais marcas utilizam conservantes (benzoato de sódio) e acidulantes (ácido cítrico). Barbosa et al 2021 encontraram que valores de pH nas polpas de morango e caju em 3 marcas analisadas, estavam abaixo dos padrões de identidade e qualidade (PIQ) estabelecidos. Araújo et al (2018) encontraram valores de pH para as polpas de abacaxi, caju, manga e maracujá próximos as encontrados nesse estudo e todos dentro dos parâmetros legais.

## Conclusões

As polpas de frutas congeladas comercializadas no município de Campina Grande estão dentro dos padrões microbiológicos estabelecidos pela legislação vigente. Esse resultado indica que as empresas estudadas têm investido em boas práticas de fabricação e APPCC (Sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle), pois comparado com trabalhos anteriores no mesmo município foi verificada uma melhor qualidade microbiológica das amostras do atual estudo. Como estratégia de conservação das polpas utilizadas pelas empresas estudadas destacamos a adição de acidulantes e conservantes que podem interferir no pH final das polpas.

## Agradecimentos

Ao Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Paraíba que em parceria com o CNPq concederam as bolsas de iniciação científica através do programa PIBIC-EM.

## Referências

ALEGBELEY O. O., SINGLETON, I., SANT'ANNA, A. S. Sources and contamination routes of microbial pathogens to fresh produce during field cultivation: a review. *Food Microbiology*, v. 73, p. 177-208. 2018. Disponível em : <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0740002017310158?via%3Dih>



[ub](#) > Acesso em: 10/03/2023

ALMEIDA, R. L. J. et al.. **Avaliação da qualidade microbiológica de polpas de morango (*fragaria vesca* L.).** Anais III CONAPESC... Campina Grande: Realize Editora, 2018. Disponível em: <<https://www.editorarealize.com.br/index.php/artigo/visualizar/42970>>. Acesso em: 24/06/2023 17:11

ARAÚJO , E. C. O. N. de .; ALVES , J. E. de A. .; MARQUES , L. F. . Avaliação de parâmetros de qualidade de polpas de frutas congeladas comercializadas no município de Salgueiro-PE. *Revista Semiárido De Visu*, [S. l.], v. 6, n. 1, p. 4-11, 2018. DOI: 10.31416/rsdv.v6i1.117. Disponível em: <https://revistas.ifsertaope.edu.br/index.php/rsdv/article/view/117>. Acesso em: 14 jul. 2023.

BARBOSA, H. P. *et al.* Avaliação do pH de polpas de frutas comercializadas no Município de João Pessoa, Paraíba, Brasil. *Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade*, [S.L.], v. 8, n. 18, p. 319-326, 2021. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**. [http://dx.doi.org/10.21438/rbgas\(2021\)081820](http://dx.doi.org/10.21438/rbgas(2021)081820). Disponível em: <http://revista.ecogestaobrasil.net/v8n18/v08n18a20a.html>. Acesso em: 30 jun. 2023.

DANTAS, R. L. *et al.* Qualidade microbiológica de polpa de frutas comercializadas na cidade de Campina Grande, PB. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, v. 14, n. 2, p. 125-130, 2012.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 37/00, de 08/10/2018.** Parâmetros analíticos e quesitos complementares aos padrões de identidade e qualidade de polpa de fruta. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, Seção I, p.28. 2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa no 01, de 07 de janeiro de 2000.** *Regulamento Técnico Geral para Fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade para Polpa de Fruta*. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 10 jan. 2000.

Brasil. Ministério da Saúde. **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. **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 Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa n° 49, de 26 de setembro de 2018.** *Instrução Normativa estabelece a complementação dos Padrões de Identidade e Qualidade de Suco e Polpa de Fruta.* Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 27, set. 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Resolução no 60, de 23 de dezembro de 2019.** *Instrução Normativa estabelece as listas de padrões microbiológicos para alimentos prontos para oferta ao consumidor.* Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 26 dez. 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Instrução Normativa - IN N° 161, de 1° de julho de 2022.** *Estabelece os padrões microbiológicos dos alimentos.* Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 6 jul. 2022.

FAO. Food and agriculture data: production: crops. Disponível em: <https://www.fao.org/faostat/en/#data>. Acesso em: 30 jun. 2023.

GOMES, L. F. de M. *et al.* Perfil microbiológico de polpas de frutas congeladas consumidas no nordeste brasileiro: uma revisão sistemática. **Research, Society And Development**, [S.L.], v. 10, n. 15, p. 1-15, 21 nov. 2021. Research, Society and Development. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i15.22536>. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/22536>. Acesso em: 20 jun. 2023.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos.** 4. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020 p. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/nutricaoobromatologia/files/2013/07/NormasADOLFOLUTZ.pdf>. Acesso em: 06 jul. 2023

MATTA, Virgínia Martins da *et al.* **Polpa de fruta congelada.** Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. 35 p. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/114308/1/00076180.pdf>. Acesso em: 29 set. 2023.

MORAES, J. de O.; MACHADO, M. R. G. Qualidade microbiológica de polpa de frutas no Brasil: um panorama dos anos 2010 a 2020. **Research, Society And Development**, [S.L.], v. 10, n. 7, p. 1-19, 18 jun. 2021. Research, Society and Development. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i7.16377>. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/16377>. Acesso em: 20 jun. 2023.

SANT'ANNA, P. B; FRANCO, B. M.; MAFFEI, D. F. Microbiological safety of ready-to-eat minimally processed vegetables in Brazil: an overview. **Journal Of The Science Of Food And Agriculture**, [S.L.], v. 100, n. 13, p. 4664-4670, 8 maio 2020. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1002/jsfa.10438>. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/jsfa.10438>. Acesso em: 15 fev. 2023.



SANTOS, E. H. F., FIGUEIREDO NETO, A., DONZELI, V. P. Aspectos físico-químicos e microbiológicos de polpas de frutas comercializadas em Petrolina (PE) e Juazeiro (BA). *Brazilian Journal of Food Technology*, 19, e2015089b. 2016.

SANTOS, R. de E.; VIEIRA, P. P. F. Avaliação da qualidade microbiológica de polpas de frutas artesanais produzidas e comercializadas nos mercados públicos do município de João Pessoa. *Brazilian Journal Of Development*, [S.L.], v. 6, n. 9, p. 72847-72857, 29 set. 2020. *Brazilian Journal of Development*. <http://dx.doi.org/10.34117/bjdv6n9-654>. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/17416>. Acesso em: 10 nov. 2022.

SANTOS, J. S.; SANTOS, M. L. P.; AZEVEDO, A. S. Validação de um método para determinação simultânea de quatro ácidos orgânicos por cromatografia líquida de alta eficiência em polpas de frutas congeladas. *Química Nova*, v. 37, n. 3, p. 540-544, 2014. <https://doi.org/10.5935/0100-4042.20140087>

SILVA, C. E. F., ABUD, A. K. S. Tropical fruit pulps: processing, product standardization and main control parameters for quality assurance. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 60, 2017.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. De A.; TANIWAKI, M. H., GOMES, A.R.; OKAZAKI, M. M. *Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos e água*. 5. ed. São Paulo: Brucher. 2017

SILVA, L. M. R. et al. Quantification of bioactive compounds in pulps and by-products of tropical fruits from Brazil. *Food chemistry*, 143, 398-404. 2014

SOUSA, Y. A. et al. Avaliação físico-química e microbiológica de polpas de frutas congeladas comercializadas em Santarém-PA. *Brazilian Journal Of Food Technology*, [S.L.], v. 23, p. 1-10, 10 fev. 2020. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1981-6723.08518>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bjft/a/rsrfq7wkhwGkk89PYsC77hg/?lang=pt&format=html#>. Acesso em: 20 mar. 2023.