



## DADOS MICROBIOLÓGICOS DAS POLPAS DE FRUTAS FORNECIDAS PELA AGRICULTURA FAMILIAR PARA AS ESCOLAS DA REDE PÚBLICAS DE ENSINO

*Microbiological data on fruit pulps provided by family farming for public schools*

**Ziane da C. das Mercês**

**RESUMO:** A merenda escolar tem grande potencial de absorção da produção oriunda da agricultura familiar a qual, por sua vez, possui uma grande vocação à produção de alimentos. Entre os alimentos destinados aos escolares, estão os alimentos industrializados e os *in natura*. Dentre os alimentos fornecidos pela agricultura familiar aos escolares estão as polpas de frutas. A polpa de fruta é definida como produto não fermentado, não concentrado, não diluído, obtida pelo esmagamento de frutos polposos, através de um processo tecnológico adequado, com um teor mínimo de sólidos totais provenientes da parte comestível do fruto, específico para cada polpa de fruta. Diante do conteúdo exposto sobre polpa de frutas e o fornecimento desse produto na alimentação escolar, a pesquisa deteve-se no objetivo de agrupar dados secundários, sobre análises microbiológicas das polpas de frutas fornecida pela agricultura familiar para as escolas que compõe a rede pública de ensino. Estudo fundamentado em revisão literária retirados de fontes fidedignas como: The Scientific Electronic Library Online (SciELO), Google acadêmico, Leis e Resoluções, publicados em periódicos científicos nos últimos cinco anos (2015-2020). Os dados obtidos pela pesquisa demonstraram a relevância em realizar análises microbiológicas nas polpas de frutas advindos da agricultura familiar, os resultados possibilitaram um amplo conhecimento sobre o assunto, abrindo um leque de discussões para possíveis propostas de estudos e políticas públicas a serem adotadas, como o acompanhamento técnico dos proponentes para fornecimento de polpas de frutas, capacitando-os em boas práticas de manipulação, higienização, envase e armazenamento desse produto.

**Palavras-chave:** Alimentação escolar; Análises microbiológicas; Agricultores familiares.

**ABSTRACT:** School meals have great potential for absorbing production from family farming, which in turn has a great vocation for food production. Among the foods intended for schoolchildren are industrialized and fresh foods. Among the foods provided by family farming to schoolchildren are fruit pulps. Fruit pulp is defined as a non-fermented, non-concentrated, undiluted product, obtained by crushing pulpy fruits, through an appropriate technological process, with a minimum content of total solids from the edible part of the fruit, specific for each pulp of fruit. In view of the content exposed about fruit pulp and the supply of this product in school meals, the research focused on the collection of secondary data, on microbiological analyzes of fruit pulps provided by family farming for schools that make up the public school system. Study based on a literary review taken from reliable sources such as: The Scientific Electronic Library Online (SciELO), Google Scholar, Laws and Resolutions, published in scientific journals in the last five years (2015-2020). The data obtained by the research demonstrated the relevance of carrying out microbiological analysis on fruit pulps from family farming, the results enabled a wide knowledge on the subject, opening a range of discussions for possible proposals for studies and public policies to be adopted, such as the technical monitoring of the proponents for the supply of fruit pulps, enabling them in good practices in handling, cleaning, filling and storing this product.

**Key words:** School feeding; Microbiological analysis; Family farmers.

## INTRODUÇÃO

A alimentação e nutrição constituem-se em requisitos básicos para a promoção e a proteção da saúde, possibilitando a afirmação plena do potencial de crescimento e desenvolvimento humano, com qualidade de vida e cidadania (BRASIL, 2013).

A educação alimentar nas escolas começou a surgir nos anos 1930 e 1940 por meio de movimentos sociais por merenda escolar, partindo-se de iniciativas para arrecadar fundos, para fornecer alimento a seus alunos. Apenas em 31 de março de 1955, Juscelino Kubitschek de Oliveira assinou o Decreto nº 37.106, criando a Campanha da Merenda Escolar (CME). O nome campanha foi se modificando até, em 1979, quando foi denominado Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) (BRASIL, 2006; DAMÁSIO, 2018).

O Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) está entre as políticas públicas que garantem o direito ao acesso à educação de qualidade reconhecido como estratégia pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) para a promoção e a proteção da saúde por meio do desenvolvimento da produção e consumo de alimentos saudáveis dentro e fora do contexto escolar (BRASIL, 2010a).

O PNAE é regulamentado pela lei 11.497 de 16 de junho de 2009, onde no seu artigo 1º defini a alimentação escolar como todo alimento oferecido no ambiente escolar, independentemente de sua origem, durante o período letivo (BRASIL, 2009a).

Desde 1999, a política nacional de alimentação e nutrição (PNAN), integra os esforços do Estado Brasileiro com a finalidade de melhorar as condições de alimentação, nutrição e saúde, em busca da garantia da Segurança Alimentar e Nutricional da população brasileira, por meio de um conjunto de políticas públicas, que propõe respeitar, proteger, promover e prover os direitos humanos a saúde e a alimentação (BRASIL, 2012).

Dentre essas políticas públicas, estão as políticas destinadas a agricultura familiar, incluso no Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), que constitui uma esfera do PNAN criado com o objetivo de oferecer uma alimentação saudável para os escolares e apoiar os pequenos agricultores, em especial o Agricultor Familiar (PEREIRA, 2018).

A agricultura familiar inclui todas as atividades agrícolas de base familiar e está ligada a diversas áreas do desenvolvimento rural, consistem em um meio de organização das produções agrícola, florestal, pesqueira, pastoril e agrícola que são gerenciadas e operadas por uma família e predominantemente dependente de mão-de-obra familiar, tanto de mulheres quanto de homens (LOPES & SILVA, 2015). Segundo a descrição da agricultura familiar no âmbito da FAO, esta esfera caracteriza-se por pequenos produtores, produzindo pequenos volumes de produtos de qualidade variável que refletem no acesso limitado a insumos e finanças, baixos níveis de investimento e acesso limitados a conhecimento e, melhores tecnologias e práticas agrícolas (ARIAS et al., 2013; OLIVEIRA, 2015).

Entre os alimentos destinados aos escolares, estão os alimentos industrializados e os *in natura*. Almeida (2013) refere-se à produção de alimentos industrializados com atenção especial sobre a logística adequada, para que esse produto atenda os requisitos de uma industrialização

padronizada, inócuos de micro-organismo, com disponibilidade do alimento durante o ano inteiro.

Dentre os alimentos fornecidos pela agricultura familiar aos escolares estão as polpas de frutas. A polpa de fruta é definida como produto não fermentado, não concentrado, não diluído, obtida pelo esmagamento de frutos polposos, através de um processo tecnológico adequado, com um teor mínimo de sólidos totais provenientes da parte comestível do fruto, específico para cada polpa de fruta (BRASIL, 2001).

As frutas com maior índice de utilização para produção de polpas no mercado brasileiro são as frutas tropicais como, abacaxi, acerola, cupuaçu, goiaba, graviola, manga, maracujá, murici, dentre outras, resultando em produtos com grande aceitabilidade pela população. Com o produto advindo das frutas, é possível utiliza-los na preparação de sucos, sorvetes, doces, molhos e geleias, atendendo às necessidades das donas de casa, restaurantes e indústrias alimentícias (SEBRAE, 2013).

O modo mais viável para a conservação desse produto é por intermédio de pasteurização, conservação por aditivo químico e congelamento, no entanto, a prática mais utilizada é o congelamento, porém, está prática pode trazer consigo problemas relacionados à quebra da cadeia de frio durante a distribuição do produto, com isso, podendo levar ao crescimento microbiano e comprometer a qualidade da polpa (FEITOSA et al., 2017).

Conforme Castro et al., (2015), as polpa de frutas apresentam-se com crescente demanda no mercadejo, entre tanto, apesar do crescimento do mercado de polpa de frutas congeladas, a qualidade desses produtos não acompanha tal aptidão, entidades públicas e órgãos governamentais tem desdobrado a vigilância, em busca de produtos de qualidade, mais saudáveis sob o ponto de vista biológico e sem alterações em suas características fitoquímicas e sensoriais.

Na região norte do Brasil, as agroindústrias familiares são, na grande maioria, constituídas por produtores rurais que utilizam processos quase sempre artesanais, muitas vezes, pelo desconhecimento das boas práticas de fabricação de acordo como regem as orientações dos órgãos competentes e suas legislações. Nesta lógica, o beneficiamento dos produtos geralmente é conduzido sem os cuidados de higiene necessários, o que pode certamente comprometer sua qualidade final (RODRIGUES; RIBEIRO; SILVA, 2015).

A merenda escolar tem grande potencial de absorção da produção oriunda da agricultura familiar a qual, por sua vez, possui uma grande vocação à produção de alimentos. Dessa forma, são muitas as vantagens quando a escola usa na merenda escolar alimentos produzidos localmente como é o caso das polpas de frutas, ao invés de comprar itens industrializados produzidos em outras localidades distantes (BRASIL, 2009b).

Os alimentos consumidos nas escolas e creches podem veicular Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA), originárias da matéria-prima e do alimento preparado, por este motivo é fundamental a capacitação dos manipuladores de alimentos em Boas Práticas de manipulação que asseguram a qualidade e a inocuidade dos alimentos fornecidos para a cadeia escolar (SCHIRMER, 2015).

Justifica-se esta pesquisa sobre os dados microbiológicos das polpas de frutas fornecidas pela agricultura familiar para as escolas da rede públicas de ensino, como uma forma de incentivo para a realização periódica das análises microbiológicas nos alimentos

processados e fornecidos pelos agricultores familiares. Tais análises poderão atribuir segurança na adesão desses alimentos para a merenda escolar, levando em consideração que esses produtos apresentam um alto índice de aceitabilidade pelos alunos, corroborando com os aspectos nutricionais, socioeconômicos, culturais, fomentando a economia, valorizando os produtos regionais, e incentivando a produção de mais produtos advindos da agricultura familiar e o contínuo fornecimento para alimentação escolar.

Diante do conteúdo exposto sobre polpa de frutas e o fornecimento desse produto na alimentação escolar, a pesquisa deteve-se no objetivo de agrupar dados secundários, sobre análises microbiológicas das polpas de frutas fornecida pela agricultura familiar para as escolas que compõe a rede pública de ensino.

## MATERIAL E MÉTODOS

Estudo fundamentado em revisão literária retirados de fontes fidedignas como: The Scientific Electronic Library Online (SciELO), Google acadêmico, Leis e Resoluções sobre boas práticas de manipulação e tecnologias dos alimentos, os descritores utilizados foram: PNAE; Polpa de frutas; Alimentação escolar; Agricultura familiar, preferencialmente publicados em periódicos científicos nos últimos cinco anos (2015-2020).

Estudos de revisão literária usufrui de informações com apanhado geral em evidências relacionadas a uma estratégia de descrição e intervenção específica, através da aplicação de métodos evidentes e sistematizados de buscas, apreciação crítica e síntese da informação selecionada.

Segundo Sampaio e Mancini (2007), uma revisão bibliográfica é uma forma de buscar na literatura dados sobre um determinado assunto. Este tipo de busca é útil para integrar as informações de um dado estudo realizado individualmente sobre determinada intervenção específica, mediante a aplicação de métodos explícitos e sistematizados.

Conforme a descrição de Botelho, Cunha e Macedo (2011), a revisão literária sistematizada é empregada quando se pretende responder questões específicas para um determinado tema ou assunto o que difere das revisões narrativas uma vez que se aplicam em estudos que procuram analisar temáticas mais amplas e trazer informações gerais sobre o assunto em questão. Também se distinguem das revisões integrativas, nas quais permitem que o autor expresse sua opinião, além de utilizarem diferentes delineamentos na mesma pesquisa.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela-1 apresentam-se dados adquiridos por intermédio de artigos científicos, com conteúdo que corroboram com a busca sobre análises microbiológicas das polpas de frutas, agricultura familiar e alimentação escolar.

Por apresentarem altas concentrações de açúcar simples e elevada atividade de água, as frutas são importantes habitats para uma variedade de microrganismos e, portanto, são susceptíveis a uma rápida deterioração, principalmente sob conservação inadequada (SANTOS et al., 2016). Descrições semelhantes foram detalhadas nos estudos de Alvarenga e Colaboradores (2017 p.61), caracterizando as frutas como ricas em vitaminas e outros compostos orgânicos que parecem suportar melhor o crescimento das bactérias, leveduras e

bolores. No entanto, as frutas por terem um pH menor do que o considerado favorável, tornam-se propícias para o crescimento de bactérias. A ampla variedade de pH de crescimento dos bolores e leveduras faz com que estes microrganismos se tornem agentes de deterioração das frutas.

Medeiros (2015) reafirma que nas frutas e nos produtos derivados delas, os perigos podem ser provenientes do período de pós-colheita, bem como das condições de armazenamento e da manipulação que estão sendo submetidas, para isso faz-se necessário que se tenha efetivo controle durante a aquisição, armazenamento e manipulação dessa matéria prima. Santos et al. (2016), descrevem em seu estudo que as infecções e intoxicações alimentares representam grave problema de sanidade pública e a transmissão de muitos patógenos aos seres humanos ocorre pela manipulação inadequada e/ou má conservação dos alimentos.

Medeiros (2015 p.17) destaca que os cuidados iniciais devem ser sempre no sentido de prevenir a contaminação das matérias-primas. Tais cuidados, além de evitarem a ocorrência de doenças provocadas pelo consumo de alimentos contaminados, garantem o cumprimento da legislação sanitária brasileira vigente quanto às ações e cuidados previstos nas Boas Práticas de Fabricação.

No Brasil, a qualidade das polpas de frutas comercializadas é regulamentada pela Resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001 e pelo Regulamento Técnico para Fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade para Polpa de Frutas - Instrução Normativa nº 1 de 7 de janeiro de 2000 que estabelecem bioindicadores da qualidade higiênica. A qualidade da polpa também está relacionada à preservação dos nutrientes e às suas características físico-químicas e sensoriais, que devem ser próximas da fruta in natura, de forma a atender às exigências do consumidor e da legislação vigente. Desse modo, aspectos como pH, sólidos solúveis, acidez titulável, açúcares totais naturais e sólidos totais são determinados nas normas específicas de cada tipo de polpa de fruta, conforme as suas características específicas (BRASIL, 2001; SANTOS et al., 2016).

As toxinfecções alimentares apresentam abrangência mundial e destacam-se como um dos problemas mais frequentes em saúde pública. A inexistência ou fragilidade de políticas sanitárias em toda a cadeia produtora de alimentos, do campo à mesa, é um fator que têm contribuído para o aumento da incidência de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA) (BRASIL, 2010b).

A água é outro fator que pode contaminar os alimentos, ela é o principal constituinte dos seres humanos, é utilizada para atender suas necessidades pessoais, econômicas (agrícolas e industriais) e sociais, sendo necessária para o abastecimento público e industrial, para a produção de energia elétrica e as atividades de lazer e recreação, e mais, indispensável para a produção agrícola (PEREIRA, 2017b).

A contaminação das águas e dos alimentos pode ocorrer em toda a cadeia alimentar, desde a produção primária, incluindo a agricultura familiar, até o consumo, podendo gerar doenças severas. Nas regiões Norte e Nordeste do país, essas doenças são bastante comuns, principalmente entre os escolares e idosos, representando um importante problema de saúde pública (BRASIL, 2012).

Pereira (2017a), reafirma a descrição do Ministério da Saúde sobre contaminação das águas e dos alimentos, apresentando como problemática a escassez de água com

qualidade e o seu manuseio inadequado, além da alta complexidade da cadeia produtiva até o consumo, a prática informal da produção devido à falta de formação adequada do agricultor, a utilização de métodos degradantes dos recursos naturais durante a produção, além do mau acondicionamento dos alimentos produzidos e a falta de fiscalização por parte dos órgãos públicos.

Para que um alimento seja considerado seguro, ele deve estar livre de contaminantes químicos, físicos e biológicos (DAMÁSIO, 2018). O estudo de Alvarenga et al., (2017 p.60), contextualiza sobre os inúmeros fatores contribuintes para o surgimento de microrganismos nas polpas de frutas, tais como: presença de fragmentos de partes não comestíveis da fruta e/ou substâncias estranhas à sua composição normal, grande volume ou massa de alimentos colocadas no refrigerador dificultando o processo de resfriamento e erros durante o processo de manipulação do alimento.

Segundo a resolução RDC 216 de 15 de setembro de 2004, que dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação (DAMÁSIO, 2018).

As unidades de alimentação e nutrição, devem estabelecer procedimentos de Boas Práticas para serviços de alimentação, a fim de garantir as condições higiênicas sanitárias do alimento preparado (DAMÁSIO, 2018). A Instrução normativa traz além dos padrões para Salmonella e coliformes termotolerantes, padrões para bolores e leveduras (BRASIL, 2001).

O PNAE exige que todos os alimentos adquiridos para a alimentação escolar estejam dentro dos padrões estabelecidos pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e que as escolas adotem medidas adequadas e seguras de aquisição, transporte, armazenamento, manipulação e distribuição para garantir a qualidade da refeição oferecida (BRASIL, 2013).

Programas de alimentação escolar no mundo inteiro estão incorporando as compras locais como uma estratégia de sustentabilidade, de melhoria da qualidade da alimentação e da criação de mercados previsíveis e estruturados para os produtos cultivados localmente (RODRÍGUEZ, 2015).

Tabela 1 – Caracterização dos estudos selecionados segundo autoria, ano, tema, população estudada e principais resultados, realizados nas escolas públicas no período de 2015- 2020.

Nome do Autor. Periódico, Ano	Título da Publicação	Amostras estudadas	Resultados
CASTRO et al. 2015	Parâmetros de qualidade de polpas de frutas congeladas	Utilizou-se 54 polpas de frutas provenientes de indústrias localizadas em três estados do Brasil (Bahia, Mato Grosso e Paraná).	As 54 amostras avaliadas se apresentaram dentro dos limites da Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001, limite máximo de 5 x 10 <sup>2</sup> NMP/g (2,7 ciclos log) para coliformes a 45 °C e ausência de Salmonella spp. em 25 g do produto, independentemente do sabor, da marca e do período de coleta.
DAMÁSIO, 2018	Boas práticas de manipulação de alimentos em unidades de alimentação e nutrição de escolas estaduais do RN.	A amostra foi por conveniência, sendo selecionada uma escola por município totalizando 15 escolas.	As unidades de alimentação e nutrição escolares do estudo, obtiveram valores insatisfatórios com uma média de 61% de adequação. Apenas 2 escolas apresentaram mais de 76% de adequação, o que representa riscos à saúde dos usuários, tendo em vista que essas inadequações contribuem para o surgimento de toxinfecções alimentares.
FEITOSA et al., 2017	Avaliação da rotulagem e da qualidade microbiológica e físico-química de polpas de frutas comercializadas em Picos-PI	Foram 6 (seis) embalagens de polpa de 500g cada, comercializadas em supermercados de Picos-PI.	No que diz respeito à qualidade físico-química, 100% das amostras da polpa de acerola se apresentaram dentro dos Padrões de Identidade e Qualidade. As polpas de acerola obedeceram ao padrão em relação a pH, onde o mínimo é 2,80. Como a polpa de tamarindo não possui Padrão de Identidade e Qualidade (PIQ) estabelecidos, o resultado de suas análises foi comparado com o regulamento de padrões de identidade e qualidade para refresco de tamarindo de acordo com a Portaria nº. 544, de 16 de novembro de 1998.
SOUSA et al., 2020	Avaliação físico-química e microbiológica de polpas de frutas congeladas comercializadas em Santarém-PA	Polpas de frutas congeladas (A, B, C), de três diferentes fabricantes, foram selecionadas em supermercados do município de Santarém-PA,	Após as análises físico-químicas, constatou-se que há a necessidade de adequação da maioria dos parâmetros para atendimento dos Padrões de Identidade e Qualidade (PIQ) vigentes e estipulados pela legislação brasileira. As

		sendo adquiridas três amostras de cada fabricante.	variações encontradas nos resultados são indícios de falhas no processo produtivo das polpas de frutas produzidas e comercializadas no município de Santarém-PA. Todos os fabricantes avaliados continham compostos fenólicos, com ênfase para as polpas de acerola e maracujá, exceto o fabricante C deste último sabor. Os resultados da atividade antioxidante revelaram que as polpas de acerola podem ser consideradas como boas fontes de substâncias antioxidantes. Os resultados das análises microbiológicas demonstram que todas as amostras estavam de acordo com a legislação em vigor.
<b>SANTOS et al., 2016</b>	Aspectos físico-químicos e microbiológicos de polpas de frutas comercializadas em Petrolina (PE) e Juazeiro (BA)	Utilizaram-se polpas de frutas adquiridas nas cidades de Juazeiro (BA) e Petrolina (PE), situadas no Vale do São Francisco.	A marca C apresentou 60,71% das polpas impróprias para o consumo, sendo que, dessas, 41,18% apresentaram valores de pH fora do padrão estabelecido pela legislação vigente e 100% apresentaram elevada contaminação por fungos. Polpas da marca A, 14,29% (todas do sabor maracujá), e polpas da marca D, 14,29% (todas do sabor abacaxi), apresentaram valores de boiores e leveduras acima do padrão estabelecido pela Normativa nº 1 de 7 de janeiro de 2000. Há necessidade de se estabelecerem, na legislação, padrões físico-químicos para polpas de abacaxi e tamarindo.
<b>ALVARENGA et al., 2017</b>	Análise microbiológica de polpas de frutas congeladas e industrializadas	Foram utilizadas 60 polpas de frutas industrializadas misturadas por sabor totalizando 6 amostras.	Através dos resultados apresentados neste estudo, pôde-se observar que as condições microbiológicas das polpas de frutas analisadas indicam possíveis falhas durante o seu processamento e/ou armazenamento que resultaram na contaminação dos mesmos por coliformes totais em 50% das amostras. É importante salientar maior atenção para o controle de qualidade do produto, padrão já estabelecido pela legislação, bem como a necessidade de se implantar as BPF (Boas Práticas de Fabricação) e as APPCC (Sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle), úteis ao controle de possíveis problemas na preparação de alimentos.
<b>MEDEIROS, 2015</b>	Microbiota fúngica anemófila em indústria de polpas de frutas: importância do controle higiênico sanitário.	Foram 5 amostras do ar de cada ambiente representativo da linha de produção de uma indústria de polpas de frutas do estado da Paraíba.	Nas coletas realizadas no setor I - área de recebimento da matéria-prima - obteve-se a contagem de 36 UFC, representadas pelos gêneros <i>Cladosporium</i> spp, <i>Mycelia sterilia</i> , <i>Rhizopus</i> spp com os percentuais de frequência absoluta de 66 %, 14 % e 11 %, respectivamente. Além destes fungos, destacam-se a identificação dos gêneros <i>Chaetomium</i> spp, <i>Candida krusei</i> e <i>Curvularia</i> spp representando cada um apenas 3% da frequência relativa.
<b>MORAES, 2019</b>	Análise do processo produtivo de polpa de fruta em agroindústria no Município de Lagoa Seca.	Levantamentos de dados realizados na agroindústria, de produção de polpa de frutas no Município de Lagoa Seca.	Segundo o entrevistado a fábrica de polpa produz aproximadamente 200 Kg de polpa/hora, atualmente cerca de 1500 mil Kg de polpa de frutas ao mês são produzidas, em um ano estima-se 18.000,00 Kg de polpa de frutas ao ano. O valor médio de venda do Kg de polpa de fruta é em torno de R\$ 8,00 reais/Kg, o que gera uma renda mensal de 12 mil

			reais e 144 mil reais ao ano, tendo como base esta média de produção de polpa de frutas.
<b>PEREIRA, 2017b</b>	Efeito da qualidade da água e das práticas de preparação na segurança dos alimentos fornecidos às escolas municipais no semiárido paraibano. 2018.	Coleta de dados, utilizamos o método quantitativo, através da aplicação de um questionário. Esse questionário foi aplicado de forma aleatória às merendeiras das escolas municipais de São Bentinho-PB, no período de junho de 2017.	As concentrações médias de coliformes a 35°C de 560 NMP/mL e de >1600 NMP/mL nas amostras de água coletadas no poço amazonas para irrigação e no tanque do Produtor 1 respectivamente. E ainda, o valor de 560 NMP/mL na água do poço artesiano utilizada pelo Produtor 2 para a lavagem das frutas.
<b>RODRIGUES et al., 2015</b>	Não padronização de procedimentos operacionais em agroindústria familiar de polpa de frutas e seus efeitos na renda e satisfação dos associados.	Foram realizadas visitas no Empreendimento Econômico Solidário (EES) entre abril de 2012 a setembro de 2014.	De acordo com os resultados apresentados, constatou-se que o empreendimento apresentou baixo percentual de conformidade dos itens avaliados, ficando bem abaixo a 75%, nas três visitas realizadas.
<b>SZINWELSKI et al., 2015</b>	Implicações do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) na renda e organização de agricultores familiares	Foram entrevistados 10 agricultores familiares do município de Seara-SC que fornecem alimentos para o PNAE.	De acordo com os sentidos que emergiram das percepções dos agricultores entrevistados sobre o fornecimento de alimentos para o PNAE, foram estabelecidas novas categorias de significado: produtos mais frescos e saudáveis aos escolares, o apoio da prefeitura às agroindústrias, a compra direta dos agricultores familiares, a logística de entrega adotada no município estudado e a melhoria da renda/renda fixa como pontos positivos, e a pouca quantidade de alimentos comprada e o custo de embalagens/rótulos como pontos negativos.

Fonte: Dados da pesquisa

Considerando os achados na pesquisa de Nascimento e Colaboradores (2018 p.5), em que apresentam dados interessantes sobre as polpas industrializadas, nos quais apresentaram valores mais compatíveis com a legislação e com a literatura do que as de produção artesanal. Estas demonstraram melhor qualidade físico-química que as de produção artesanal, acredita-se que seja decorrente do processo de industrialização que influencia o seu estado de conservação. Nos relatos dos autores a justificativa provável para a má qualidade das polpas que são produzidas de forma artesanal, se deve pelo processamento e manipulação de maneira inadequada não seguindo as condutas exigidas em lei pelo Ministério da Agricultura e Abastecimento (MAPA) na Instrução Normativa nº 01/2000 (Brasil, 2000) e/ou Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) segundo a resolução nº275/2002 (Brasil, 2002).

Assim como acontece com a produção de qualquer outro produto alimentício, o processamento de polpa de fruta deve respeitar os padrões de higiene mínimos necessários para garantir a qualidade do produto final. A regulamentação atual estabelece os limites microbiológicos máximos para esse produto: soma de bolores e leveduras máxima  $5 \times 10^3$ /g para polpa "in-natura", congelada ou não, e  $2 \times 10^3$  para polpa conservada quimicamente e/ou que sofreu tratamento térmico; Coliforme fecal máximo 1/g; e Salmonella ausente em 25g (BRASIL, 2000).

Diferente do estudo de Nascimento et al. (2018) o estudo de Castro et al. (2015 p. 435) apresentou dados satisfatório sobre as polpas de frutas analisadas, em que

apresentam resultados para as amostras de polpas de frutas congeladas, independentemente da marca e do período de coleta, em que apresentam reduzidas contagens de micro-organismos, indicando condições higiênico-sanitárias satisfatórias. Observou-se inúmeras diferenças nos parâmetros de cor ( $L^*a^*b^*$ ) e nos valores de pH, acidez titulável, sólidos solúveis, ratio e vitamina C entre as marcas e os períodos de coletas de todas as amostras de polpas de frutas analisadas. Ao concluir sua pesquisa Castro e Colaboradores (2015), relatam que algumas das amostras de polpas de frutas se encontraram fora dos limites preconizados pela Instrução Normativa no 1 de 7 de janeiro de 2000 do MAPA, indicando padrões de identidade e qualidade deficientes, quer seja por fatores relacionados com as condições da matéria-prima, quer seja por fatores ligados aos transporte, ao processamento e embalagem.

Segundo Feitosa (2017 p.70), dados descritos em seu estudo refere-se que nenhuma das amostras estudadas estavam acondicionadas a uma temperatura correta, o que favorece o crescimento de enteropatógenos trazendo riscos à saúde, o que requer uma maior atenção e fiscalização por parte da vigilância sanitária. As análises microbiológicas indicaram que todas as polpas analisadas se encontravam livres de contaminação.

Além dos contaminantes citados na legislação específica, os quais trazem risco a saúde dos consumidores, outros também já foram encontrados em polpas de frutas, por exemplo, o parasita responsável pela transmissão da doença de chagas, alertando mais ainda os produtores a adotarem

controle de qualidade eficaz no seu processo produtivo (ARAÚJO et al., 2018).

Dados interessantes foram descritos nos estudos de Ramos (2016 p.17), entre os sabores de polpas utilizados para a pesquisa, estão as polpas de Acerola, Abacaxi, Bacuri, Cajá, Cupuaçu, Maracujá e Uva. Dentre as analisadas, as polpas de acerola, abacaxi e cupuaçu apresentaram reprovação por conterem índices elevados de microorganismos patogênicos para os padrões da RDC nº12.

No estudo Araújo e Colaboradores (2018 p.10), os resultados encontrados mostram que dez das quinze amostras analisadas (66,66%) dos sabores estudados estão em desacordo com a legislação, sendo reprovadas, principalmente, no parâmetro sólidos totais o que pode indicar que essas polpas podem ter sido diluídas. Um dos cinco sabores da marca A (20%) e três da marca B (60%) apresentaram gramatura abaixo da especificada, o que pode ser atribuída à calibração da dosadora utilizada no envase. É importante ressaltar que esses parâmetros passam despercebidos pelos consumidores, sendo necessária a fiscalização por parte de órgãos ou instituições de pesquisa para garantir aos consumidores uma maior confiabilidade acerca da qualidade do produto.

No estudo de Neto et al. (2016), a maioria das amostras analisadas está apropriada para o consumo, havendo as exceções de três amostras da marca “A” comprometendo a qualidade do produto pela presença de bolores e leveduras acima do padrão permitido e ausência de crescimento de bactérias.

Machado (2017), faz uma importante observação sobre seus resultados, com as amostras das polpas de frutas artesanais analisadas foi possível proporcionar aos pequenos produtores deste produto no município de Magalhães de Almeida - MA, aspectos referentes à qualidade das polpas produzidas, garantido assim, um produto final mais confiável aos consumidores, contribuindo também na segurança e crescimento do comércio de polpas congeladas de frutas da região.

Segundo descrição Machado (2017 p.46), faz-se necessário a criação de um apoio técnico para dar as devidas orientações aos pequenos produtores deste agronegócio artesanal, uma vez que a forma de produção ainda apresenta-se de forma bastante rudimentar, e assim poder agregar um maior valor a produção e garantia de sustentabilidade do negócio local.

## CONCLUSÕES

Os dados obtidos pela pesquisa demonstraram a relevância em realizar análises microbiológicas nas polpas de frutas advindos da agricultura familiar e fornecidos para as escolas da rede pública de ensino. Esses dados possibilitaram um amplo conhecimento sobre o assunto, abrindo um leque de discussões para possíveis propostas de estudos e políticas públicas a serem adotadas, como o acompanhamento técnico dos proponentes para fornecimento de polpas de frutas, capacitando-os em boas práticas de manipulação, higienização, envase e armazenamento desse produto.

Entre os resultados obtidos pela pesquisa, estão o baixo quantitativo de estudos científicos referentes ao análises microbiológicas das polpas de frutas fornecidas pela agricultura familiar para compor o cardápio da alimentação escolar.

Por tanto, o acompanhamento na produção rural, por um responsável técnico certificaria a qualidade das polpas de frutas produzidas pelos agricultores, possibilitando a oferta do produto aos escolares, livres de contaminantes, assegurando sua utilização.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, P. G. Alimentos industrializados versus saúde do consumidor. *RevInter Revista Intertox de Toxicologia, Risco Ambiental e Sociedade*. v. 6, n. 3, p. 73-77, 2013.

ALVARENGA, M. V.; VIEIRA, L. J.; SANTOS, J. A. R.; FERNANDES, F. M. Análise microbiológica de polpas de frutas congeladas e industrializadas. *Revista Científica da Faminas (RCFaminas)*, Muriaé, v. 12, n. 3, set./dez. 2017, p. 60-65.

ARAÚJO, E. C. O. N.; ALVES, J. E. A.; MARQUES, L. F. Avaliação de parâmetros de qualidade de polpas de frutas congeladas comercializadas no município de Salgueiro-PE. *Revista Semiárido de Visu, Petrolina*, v. 6, n. 1, p. 4-11, 2018.

ARIAS, P. et al. Smallholder integration in changing food markets, (FAO) Food and Agriculture Organization of the United Nations: Rome, 2013. p. 48

BRASIL. Ministério da Saúde. PNAN (Programa Nacional de Alimentação e Nutrição). Brasília, DF, 2012.

Lei nº 11.947, de 16 de fevereiro de 2009 – Institui o Programa Nacional de Alimentação Escolar. *Diário Oficial da União*. Brasília, DF.

Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Política Nacional de Alimentação e Nutrição / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Básica. – 1. ed., 1. reimpr. – Brasília: Ministério da Saúde, 2013.

Brasil. 2000. Instrução Normativa nº 01/00, de 07/01/00. 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. Seção 1, p.54-58.

Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 12, de 02/01/2001. Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 10 jan. 2001, Seção I, p. 45-53.

Agencia Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002. Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. Brasília, DF:ANVISA, 2002

Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Resolução nº 38, 16 de julho de 2009. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar aos alunos da educação básica no Programa Nacional de Alimentação Escolar - PNAE. *Diário Oficial da União* 2009a; 16 jul.

- Aquisição de produtos da agricultura familiar para a alimentação escolar. Programa Nacional de Alimentação Escolar – Pnae. Brasília. 2009.
- Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária ANVISA; Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. Brasília, 2004.
- Ministério de Saúde. Manual Integrado de Prevenção e Controle de Doenças Transmitidas por Alimentos. Secretária de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Brasília, 2012.
- Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Resolução/CD/FNDE nº 26, de 17 de junho de 2013. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar aos alunos da educação básica no âmbito do Programa Nacional de Alimentação Escolar – PNAE. Diário oficial da União, 2013.
- Ministério da Educação. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE). Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE). Brasília, DF, 2010a Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/programas/pnae>>. Acesso em maio 2020.
- Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Manual integrado de Vigilância, Prevenção e controle de Doenças Transmitidas por Alimentos. Brasília: Editora, MS, 2010b.
- Resolução/FNDE/CD/nº 32 de 10 de agosto de 2006. Estabelece as normas para a execução do Programa Nacional de Alimentação Escolar. Diário Oficial da União. 10 de Ago, 2006.
- BOTELHO, L. L. R.; CUNHA, C. C. A.; MACEDO, M. O método da revisão integrativa nos estudos organizacionais. Revista Gestão e Sociedade. Belo Horizonte. Vol. 5. Num. 11. 2011. p.121-136.
- CASTRO, T.M.N.; ZAMBONI, P.V.; DOVADONI, S.; CUNHA NETO, A.; RODRIGUES, L.J. Parâmetros de qualidade de polpas de frutas congeladas. Rev Inst. Adolfo Lutz. São Paulo, 2015;74(4):426-36.
- DAMÁSIO, L. V. Boas práticas de manipulação de alimentos em unidades de alimentação e nutrição de escolas estaduais do RN. Natal/RN, 2018
- FEITOSA, R. C.; SOUSA, A. C. P.; TEIXEIRA, S. A.; MEDEIROS, S. R. A. Avaliação da rotulagem e da qualidade microbiológica e físico-química de polpas de frutas comercializadas em Picos-PI. Revinter, v. 10, n. 02, p. 62-72, jun. 2017.
- LOPES, C. F.; SILVA, H. M. O Açaí como proposta na merenda escolar em Santo Antônio do Tauá, 2015.
- MACHADO, V. O. Avaliação de parâmetros físico-químicos em polpas de frutas congeladas de cajá (*Spondia smombin*), acerola (*Malpighia emarginata*) e goiaba (*Psidium guajava*) produzidas artesanalmente no Município de Magalhães de Almeida- MA: estudo de caso / Vinícius de Oliveira Machado – São Bernado, 2017.
- MEDEIROS, Viviane Priscila Barros de. Microbiota fúngica anemófila em indústria de polpas de frutas: importância do controle higiênico sanitário. Cuité. Paraíba, 2015.
- MORAES, A. G. de. Análise do processo produtivo de polpa de fruta em agroindústria no Município de Lagoa Seca. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Sistemas Agroindustriais – Mestrado Profissional, PPSA/CCCTA. Pombal -PB 2019.
- NASCIMENTO, J. F. DO; BARROSO, B. S.; TOSTES, E. S. L.; SILVA, A. S. S. DA; SILVA JÚNIOR, A. C. S. DA. Análise físico-química de polpas de acerola (*Malpighia glabra* L.) artesanais e industriais congeladas. PUBVET v.12, n.6, a109, p.1-6, jun., 2018.
- NETO, J. L. F.; CALOU, V. C. R.; SILVA, J. R. A. da; MENDES, R. C. Perfil microbiológico de amostras de polpas de frutas congeladas, comercializadas na cidade de missão Velha-CE. Cadernos de Cultura e Ciência, v. 15, n. 1, p. 47-56, 2016.
- OLIVEIRA, I. A. de. Análise sistêmica da cadeia produtiva da polpa de frutas dos territórios Açú-Mossoró e Sertão do Apodi RN. Mossoró, 2015.
- PEREIRA, E. A. Efeito da qualidade da água e das práticas de preparação na segurança dos alimentos fornecidos às escolas municipais no semiárido paraibano. 2018. 120f. Dissertação (Mestrado em Sistemas Agroindustriais) - Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, Pombal. 2017a.
- PEREIRA, E.A. Qualidade da Água na Penitenciária Masculina o Município de Patos. Trabalho de Conclusão de Curso. Faculdade Integrada de Patos. Patos, 2017b.
- RAMOS, P. L. Qualidade microbiológica de polpas de frutas congeladas comercializadas em diferentes regiões do Brasil. Brasília, 2016. Disponível em: <<https://bdm.unb.br/handle/10483/13927>> Acesso em 11/06/2020.
- RODRIGUES, E. C. N., RIBEIRO, S. C. A., SILVA, F. L. Não padronização de procedimentos operacionais em agroindústria familiar de polpa de frutas e seus efeitos na renda e satisfação dos associados. Revista Observatório de la Economia Latino-americana. Brasil, 2015. Disponível em <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/br/2015/polpa-frutas.html>. Acesso 30 de jan. de 2020.
- RODRÍGUEZ, C. A. M. Distribuição espacial dos fatores associados à vinculação da agricultura familiar com o Programa Nacional de Alimentação Escolar nos municípios do estado de São Paulo. 2015. Dissertação- Faculdade de Saúde Pública da USP, São Paulo, 2015.
- SAMPAIO, R. F.; MANCINE, M. C. Estudo de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. Revista Brasileira de Fisioterapia, v. 11, n. 1, pp. 83-89, 2007.
- SANTOS, E. H. F.; NETO, A. F.; DONZELI, V. P. Physical, chemical and microbiological aspects of fruit pulps marketed

- in Petrolina (PE) and Juazeiro (BA). *Braz. J. Food Technol.*, v. 19, Campinas, 2016.
- SEBRAE. Fabricação de Polpa de Frutas. 2013. Disponível em: <http://segmentos.sebrae2014.com.br/ideiasdenegocios/fabricacao-de-polpas-defrutas/?id=8628&t=4> Acesso em: 27 maio 2020.
- SOUSA, Y. A., BORGES, M. A., VIANA, A. F. S., DIAS, A. L., SOUSA, J. J. V., SILVA, B. A., SILVA, S. K. R. S., & AGUIAR, F. S. (2020). Physicochemical and microbiological assessment of frozen fruit pulps marketed in Santarém-PA. *Brazilian Journal of Food Technology*, 23. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1981-6723.08518> Acesso em 10/06/2020.
- SCHIRMER, M. Qualidade da salada e do refresco servidos em creches municipais de Cuiabá ± Mato Grosso. / Melissa Schirmer. Cuiabá, 2015.
- SZINWELSKI, N. K.; TEO, C. R. P. A.; GALLINA, L. S.; GRAHL, F.; FILIPPI, C. Implicações do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) na renda e organização de agricultores familiares. *Revista Brasileira de Políticas Públicas*, Brasília, v. 5, n° 2, 2015 p.220-239.