

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
ESCOLA POLITÉCNICA
CURSO DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS



ANÁLISE DE PERIGOS DA MATÉRIA-PRIMA AÇAÍ

VANESSA MARTINS CARDOSO

GOIÂNIA

2022

VANESSA MARTINS CARDOSO

ANÁLISE DE PERIGOS DA MATÉRIA-PRIMA AÇAÍ

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola Politécnica, da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Alimentos.

Orientador (a):

Ma. Maria Isabel Dantas de Siqueira

Banca examinadora:

Prof^a Ma. Diva Mendonça Garcia

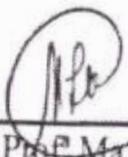
Prof^a Ma. Nástia Rosa Almeida Coelho

GOIÂNIA
2022

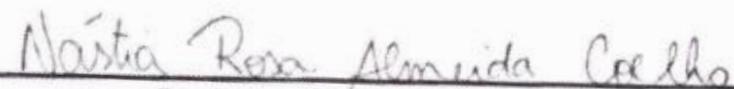
VANESSA MARTINS CARDOSO

ANÁLISE DE PERIGOS DA MATÉRIA-PRIMA AÇAÍ

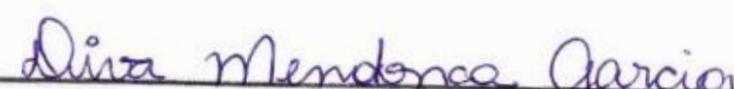
Trabalho de Conclusão de Curso aprovado em sua forma final pela Escola Politécnica, da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Alimentos, em 07/12/2022.



Orientadora; Prof^ª Ma. Maria Isabel Dantas de Siqueira



Prof^ª Ma. Nástia Rosa Almeida Coelho



Prof^ª Ma. Diva Mendonça Garcia

RESUMO

Com objetivo de auxiliar na implementação do sistema Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) na industrialização do açaí, realizou-se uma pesquisa bibliográfica gerando informações sobre os possíveis perigos biológicos, físicos e químicos, à saúde do consumidor, no fruto do açaí e possíveis medidas preventivas e/ou de controle para cada perigo levantado. Foi realizada pesquisa, entre fevereiro a novembro de 2022, em artigos do Google Acadêmico, legislações vigentes para o produto açaí, periódicos e SciELO, publicados na língua portuguesa, utilizando os descritores perigos, açaí, APPCC, HACCP e princípio 1. Foram selecionados e utilizados os artigos completos, para a extração e adaptação das informações sintetizadas neste estudo. Os dados foram agrupados e apresentados em forma de tabelas compostas de colunas com a identificação do perigo, sua classificação, justificativa do perigo ser considerado relevante, classificação da severidade, possível classificação do risco e medidas de controle para cada perigo. Os perigos biológicos significativos foram a *Salmonella spp.*, *Escherichia coli* e *Trypanosoma Cruzy* sendo as principais medidas preventivas e/ou controle o controle nas condições de chegada da matéria-prima e estocagem das frutas, e nas etapas de lavagem, sanitização e os tratamentos térmicos: branqueamento e pasteurização. Os perigos químicos relevantes foram os defensivos agrícolas e contaminação cruzada por produtos químicos, sendo a utilização de fornecedores que praticam as boas práticas agrícolas a medida preventiva/controle proposta. Os perigos físicos significativos foram madeira, pedra, areia, terra, insetos e objetos de uso pessoal, sendo as medidas preventivas e/ou controle propostas: a seleção manual dos frutos com o peneiramento; lavagem dos frutos; filtração após despolpa. Boas práticas nos aspectos de higiene e conduta pessoal e fornecedores assegurados que utilizem as boas práticas na produção são medidas preventivas para todos os perigos. Concluiu-se que a elaboração do princípio 1 é a etapa mais importantes e complexa do sistema APPCC, sendo necessária a formação de uma equipe multidisciplinar. A intenção é trazer conhecimento de todo o processo produtivo e assim fazer com que os perigos sejam levantados de maneira correta, com embasamento científico e prático. Também foi identificado que o açaí por ser uma cultura emergente em escala industrial, há uma escassez de estudos sobre os perigos, principalmente defensivos agrícolas utilizados na sua produção.

Palavras chave: APPCC. Princípio 1. Medidas preventivas. Controle.

ABSTRACT

With the aim of assisting in the implementation of the Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP) system in the industrialization of açai, a bibliographical research was carried out generating information about the possible biological, physical and chemical dangers, to the health of the consumer, in the fruit of the açai fruit and possible preventive and/or control measures for each danger raised. A research was carried out, between February and November 2022, in Google Scholar articles, current legislation for the açai product, journals and SciELO, published in Portuguese, using the descriptors dangers, açai, APPCC, HACCP and principle 1. full articles were used to guarantee and adapt the information synthesized in this study. The data were grouped and presented in the form of tables composed of columns with the hazard identification, its classification, justification for the hazard being considered relevant, severity rating, risk rating and possible control measures for each hazard. *Salmonella spp.*, *Escherichia coli* and *Trypanosoma Cruzy* being the main preventive measures and/or control the control in the conditions of arrival of the raw material and storage of the fruits, and in the stages of washing, sanitization and thermal treatments: blanching and pasteurization. The relevant chemical hazards were agricultural pesticides and cross-contamination by chemical products, with the use of suppliers that practice good agricultural practices being the proposed preventive/control measure. The physical hazards were wood, stone, sand, earth, insects and personal objects. The proposed preventive and/or control measures were: manual selection of fruits with sieving; fruit washing; filtration after pulping. Good practices in aspects of hygiene and personal conduct and assured suppliers that use good practices in production are preventive measures for all hazards. It is concluded that the elaboration of principle 1 is the most important and complex stage of the HACCP system, requiring the formation of a multidisciplinary team. The intention is to bring knowledge of the entire production process and thus ensure that the dangers are raised correctly, with a scientific and practical basis. It was also identified that açai being an emerging crop on an industrial scale, there is a shortage of studies on the dangers, mainly agricultural pesticides used in its production.

Key words: HACCP. Principle 1. Preventive Measures. Control.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	7
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	10
2.1	<i>Fruto do açaí.....</i>	<i>10</i>
2.2	<i>Produtos do açaí.....</i>	<i>11</i>
2.2.1	Processamento.....	13
2.2.1.1	Recepção/ separação	14
2.2.1.2	Sanitização/ enxague.....	14
2.2.1.3	Ttreatmento térmico.....	15
2.2.1.4	Despolpamento/ filtração/ homogeneização	16
2.2.1.5	Envase.....	16
2.2.1.6	Congelamento/armazenamento.....	16
2.3	<i>Sistema APPCC.....</i>	<i>16</i>
2.3.1	Princípio 1 do sistema APPCC.....	19
2.3.1.1	Perigos	23
2.3.1.1.1	Perigos biológicos	24
2.3.1.1.2	Perigos químicos	27
2.3.1.1.3	Perigos físicos	29
2.3.1.2	Medidas preventivas/controle	31
3	UNIDADE EXPERIMENTAL	33
3.1	<i>Pesquisa bibliográfica sobre o tema.....</i>	<i>33</i>
3.2	<i>Elaboração dos resultados da análise de perigos.....</i>	<i>33</i>
3.3	<i>Possíveis medidas preventivas/controle</i>	<i>36</i>
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	37
4.1	<i>4.1 Levantamento dos perigos e das respectivas medidas de controle/preventiva.....</i>	<i>38</i>
4.1.1	Análise dos perigos biológicos no fruto açaí.....	38
4.1.2	Análise dos perigos químicos no fruto açaí.....	40
4.1.3	Análise dos perigos físicos no fruto do açaí	43
5	CONCLUSÃO.....	46
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	47
	APÊNDICE A – TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE PUBLICAÇÃO DE PRODUÇÃO ACADÊMICA.....	53

1 INTRODUÇÃO

Dentro da produção agrícola brasileira, um produto que tem se destacado é o açaí, fruto de uma palmeira, encontrado na região Norte, especificamente na região amazônica, com produção industrial da polpa concentrada principalmente no Pará. O fruto pode apresentar as cores branca ou roxa, sendo que esta última predomina e deste é extraída a polpa que dará origem a uma bebida, muito conhecida e consumida na região de origem, mas que, nos últimos anos, tem tido grande aceitação não só no mercado interno como também no externo.

O processamento da fruta pode ser de forma artesanal ou industrial, mas as etapas consistem basicamente na recepção da matéria-prima, seleção, sanitização, enxágue, tratamento térmico, despulpamento, filtragem e homogeneização da polpa. Por fim, irá para o armazenamento, conseqüentemente o congelamento também, a temperaturas de -18 a -20 °C.

A polpa de açaí é classificada dependendo da quantidade de sólidos totais que tem. Em seu processamento é acrescentado água para facilitar a separação da polpa do carroço seguida de filtração, sendo classificado em tipo A, açaí grosso ou especial (acima de 14% de sólidos totais), tipo B, açaí médio ou regular (11% a 14% de sólidos totais) e tipo C, açaí fino ou popular (8% a 11% de sólidos totais). Também pode ser encontrada a polpa sem adição de água com 40 a 60% de sólidos totais.

Sua forma de consumo varia muito de região para região, no Norte é mais comum a bebida ser mais líquida, já que é consumida de forma mais natural e como acompanhamento de alimentos regionais como farinha e peixe. Já em outras regiões, é comum a polpa ser batida com frutas e/ou xarope de guaraná para deixá-la com uma textura mais cremosa, com um sabor mais doce.

A produção de alimentos seguros é uma exigência não só do mercado interno como do externo e a implementação de normas e procedimentos para garantir a segurança dos alimentos é essencial para as indústrias.

O Sistema APPCC, que significa Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle, foi criado inicialmente por um projeto da NASA (*National Aeronautics and Space Administration*), com intuito de fabricação de alimentos seguros para os astronautas e que depois se expandiu para o mundo. Ele tem como base a análise de todo o processo produtivo, para garantia de um alimento seguro, uma melhor utilização dos recursos, entendimento dos

gargalos da produção e a garantia que não acarretará doenças relacionadas ao alimento para quem consumir.

Para facilitar a elaboração deste sistema foram propostos 7 princípios sendo o primeiro a Análise de Perigos e estabelecimento de medidas de controle, justamente a primeira parte da sigla do sistema. Essa primeira etapa é considerada a mais importante de todo o sistema, pois se os perigos forem listados de maneira incorreta ou incompleta, impactará na eficiência do sistema, já que todos os outros princípios se baseiam nesse. Deve ser, portanto, realizada uma análise criteriosa e considerando desde o processo de colheita, ou recebimento da matéria-prima, até o produto acabado. Deverão ser levantados todos os perigos que, dentro da cadeia de produção, poderiam ser inseridos no produto, depois deverão ser avaliados quais perigos realmente terão impacto na saúde do consumidor e avaliadas as medidas de controle destes perigos no processo produtivo.

Segundo Onuki (2017) o princípio 1 – Análise de Perigos e estabelecimento de medidas preventivas, baseia-se na revisão teórica dos reais perigos existentes no fluxograma de produção, identificando os perigos significativos e estabelecendo medidas para sua prevenção. Com auxílio do histórico dos produtos, consultas bibliográficas, entre outros recursos, os perigos são identificados, focando a atenção aos fatores, de qualquer natureza, que possam representar perigo. Todas as matérias-primas, ingredientes e etapas são avaliadas e, quando não é possível eliminar, prevenir, ou reduzir o perigo, por meio de medidas preventivas, alterações no fluxograma deverão ser realizadas.

No sistema APPCC, os perigos nos alimentos são classificados como biológicos, químicos e físicos, dentre os perigos biológicos na produção de açaí é necessário a prevenção dos microrganismos patogênicos, termorresistentes, esporos e o protozoário *Trypanosoma cruzi*. Defensivos agrícolas e sanitizantes são perigos químicos relevantes neste processo e, por fim, os perigos físicos podem ocorrer em função do aparecimento de matéria estranha, como resíduos de galhos, pedras, acessórios dos manipuladores, entre outros.

Para Monise (2015) a análise de perigos é o primeiro passo para o plano de APPCC. A ideia é desenvolver uma lista de perigos que possam afetar a saúde do consumidor considerando os fatores que podem influenciar diretamente o produto trazendo perigos. Depois de identificado o próximo passo é determinar qual a probabilidade daquele perigo acontecer e seu impacto.

Para Godoy (2020), esta etapa é muito importante, pois é neste ponto que será feito o levantamento de perigos para todas matérias-primas e etapas de processo, determinação do nível aceitável do perigo no produto final e a avaliação do risco: severidade x probabilidade, definindo quais seriam os perigos significativos para segurança do produto.

Dessa forma, uma indústria de alimentos tem que ter como maior preocupação as matérias-primas, uma vez que os perigos advindos destas podem aumentar ou não serem eliminados durante o processo impedindo a obtenção de um produto seguro. A ênfase maior do sistema APPCC deve ser na saúde do consumidor. Sendo assim, a matéria-prima deve ser de alta qualidade e a empresa deve estabelecer medidas preventivas e de controle durante o processo evitando problemas futuros para a empresa.

Com todas essas considerações entende-se a importância da implementação do sistema APPCC e principalmente da análise de perigos nas indústrias de alimentos, e este trabalho dará uma base inicial para ser implementado esse sistema na produção de açaí. Dessa forma tem se como objetivo, fazer uma pesquisa bibliográfica gerando informações sobre os possíveis perigos biológicos, físicos e químicos, à saúde do consumidor, na matéria-prima açaí e possíveis medidas preventivas e/ou de controle para cada perigo levantado.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Fruto do açaí

Nome científico *Euterpe oleracea*, o açaí é uma palmeira nativa da região amazônica, natural da América Central e do Sul e que ocorre principalmente na Venezuela, Colômbia, Equador, Guianas e no Brasil. No Brasil os estados que se encontram tal fruta são Amazonas, Amapá, Pará, Maranhão, Rondônia, Acre e Tocantins. A produção do açaí mundial se encontra com 85% concentrada no Pará, Amazonas e Maranhão, onde foi introduzida no mercado mundial em 1980, mas já é consumida a muito tempo no Brasil (LEGNAIOLI, [20--]).

O gênero *Euterpe* é constituído por aproximadamente 28 espécies, distribuídas das Antilhas a América do Sul, notadamente nas regiões com florestas tropicais. No Brasil, tem-se registro de ocorrência de dez espécies, sete delas distribuídas na Amazônia, onde se destaca o açazeiro como a espécie mais importante sócio economicamente. O açazeiro apresenta-se como vegetação predominante no estuário amazônico, Baixo Amazonas, Maranhão, Tocantins e Amapá, onde ocorre em terra firme, várzea e igapó, com maior intensidade em áreas de inundações periódicas (várzeas) (OLIVEIRA; NETO; PENA, 2007).

O nome da planta que dá origem a essa fruta é o açazeiro, uma palmeira que pode atingir até 25 m de altura, com uma folhagem grande, de coloração verde-escura que são finamente recortadas em tiras. A palmeira também dá flores, que são pequenas e de coloração amarela, são agrupadas em grandes cachos pendentes e aparecem entre os meses de setembro e janeiro. O açazeiro tem uma produção anual de 3 a 6 kg de frutos, que chega a ser três a quatro cachos (HORTIFRUTI, 2018).

Figura 1: Fruto do açazeiro



Fonte: Brito, 2018.

O fruto se encontra maduro (Figura 1) quando sua coloração passa para um violácea, quase negra e uma vantagem é que há produção por boa parte do ano, com intensificação nos meses de julho a dezembro (HORTIFRUTI, 2018).

A fruta açaí, tem várias vantagens para a saúde, ela é rica em antioxidantes, que ajuda a melhorar a memória e a fadiga mental. Além disso contém aminoácidos essenciais, ácido oleico, ácidos graxos ômega 3, magnésio, potássio, fósforo, manganês, ferro, cálcio, cobre, zinco e vitaminas A, B1, B2, B3 e C. Os antioxidantes presentes no açaí são essenciais para ajudar a eliminar os radicais livres, radicais esses que são responsáveis pelo o envelhecimento precoce e que causam danos as células. Também em sua composição é rico em antocianinas, uma substância que ajuda a combater o desenvolvimento de vários tipos de tumores, como os de cólon, de mama, de fígado, e ajuda a proteger células do sistema nervoso contra a degeneração, consequentemente influencia a prevenir o mal de Alzheimer (LEGNAIOLI, [20--]).

2.2 Produtos do açaí

O açazeiro apresenta duas variações de açaí que é diferenciada pela coloração do fruto maduro, ele pode ser roxo ou branco. O açaí roxo, também conhecido como açaí preto é o mais predominante, ele quando maduro apresenta uma polpa escura, que por sua vez produz um suco com uma cor meio roxa, conhecida popularmente como vinho de açaí. Já o açaí branco, é denominado dessa forma por seu fruto maduro apresentar uma polpa com coloração verde-escuro brilhante, o que traz uma cor creme claro para o suco produzido. Mas não só a fruta do açazeiro é aproveitada, o palmito do açaí é comercializado em grande escala para exportação e é considerado um prato fino (AMBIENTE BRASIL, [20--]).

Outras utilizações que o açazeiro tem é em relação a suas folhas, sementes, raízes e tronco. As folhas e troncos são usadas para produção artesanal (bolsas, chapéus cestos, vassouras...), casas e telhados, o que acaba contribuindo para a subsistência local, que em grande maioria das vezes é ribeirinha. A semente pode ser aproveitada para óleos (FRANCO, [20--]).

O que tem mais relevância econômica no açazeiro é o fruto, já que é ele que vai originar a polpa. Seu consumo regional tem sido elevado, e houve também um aumento na exportação do produto (HORTIFRUTI, 2018).

Os produtos de açaí têm sido exibidos em feiras internacionais na Europa e América do Norte, gerando interesse do público. Amostras de celulose e seus derivados foram enviadas para outros países, notadamente Áustria, Alemanha, Estados Unidos e Japão. O primeiro embarque de exportação foi enviado para os Estados Unidos da América e Europa pela Muaná Alimentos LTDA, mas não foram relatadas outras exportações (OLIVEIRA *et al.*, 2002).

O fruto do açaizeiro é uma drupa esférica, entre 1 cm e 2 cm de diâmetro, com peso médio de 1,5 gramas. Quando maduro, pode ser roxo ou verde, dependendo do tipo. O mesocarpo carnoso tem cerca de 1 mm de espessura e envolve um endocarpo grande e duro que segue aproximadamente a forma do fruto e contém uma semente com um embrião minúsculo e abundante endosperma de ruminante. No entanto, frutos com múltiplos embriões podem ser encontrados. A parte comestível do fruto é composta por exocarpo e mesocarpo, que representam em média 26,54% do seu peso. No entanto, existem diferenças significativas, principalmente dependendo das plantas parentais. A maior parte do fruto consiste em um caroço ou endocarpo contendo sementes com pequenos hipocótilos e um tecido de reserva rico em lipídios formados a partir de sílica (OLIVEIRA; NETO; PENA, 2007).

Figura 2: Polpa de açaí



Fonte: Açaí do Trevo Anchieta, 2021.

O fruto é aproveitado para se obter polpa que pode ser utilizada como bebida ou em forma de creme que traz o mesmo nome da fruta (Figura 2), que se dá devido a extração mecânica ou manual da polpa, que consiste na separação das sementes com adição de água, que é complementada no processo, facilitando assim a operação de separação da polpa das sementes e casca. Outros produtos obtidos são: açaí em pó, pasteurizado, doces, xarope, licor, vinho, sorvetes, bolos, tortas, biscoitos e geleia, entre outros (OLIVEIRA *et al.*, 2002).

Na região norte do país, principalmente Amazonas e Pará, a forma mais comum de consumo do açaí é com farinha de tapioca, peixe e camarão, ou até apenas como forma de suco, batido apenas com açúcar, e vinho. Existem outros derivados da fruta que ganham cada vez mais o mercado como é o caso do pirão, geleia, sorvetes e doces. E nas demais regiões, o consumo agrada ao paladar de quem toma com a mistura da polpa com guaraná, frutas (principalmente banana e morango) e granola (HORTIFRUTI, 2018).

O baixo rendimento de polpa e pouca parte comestível faz com que o açaí seja consumido somente processado. Sendo assim sua polpa é comercializada congelada e é classificada conforme a quantidade de água que é acrescentada. Dessa forma se tem as seguintes classificações: açaí grosso ou especial (tipo A) – é a polpa adicionada de água e filtração, apresentando acima de 14 % de sólidos solúveis totais e uma aparência muito densa; açaí médio ou regular (tipo B) – é a polpa adicionada de água e filtração, apresentando entre 11 % e 14 % de sólidos totais e uma aparência densa, açaí fino ou popular (tipo C) – é a polpa adicionada de água e filtração, apresentando de 8 % a 11 % de sólidos totais e uma aparência pouco densa e polpa de açaí, é a polpa sem adição de água, com 40 a 60% de sólidos totais, extraída por meios mecânicos e sem filtração, podendo ser submetido a processo físico de conservação. Então com aproximadamente 9 kg do fruto, obtém-se um rendimento de 9 kg de polpa de açaí tipo C (popular), ou 7 kg de polpa de açaí tipo B (médio), ou 5 kg do tipo A (especial) (BEZERRA, 2007).

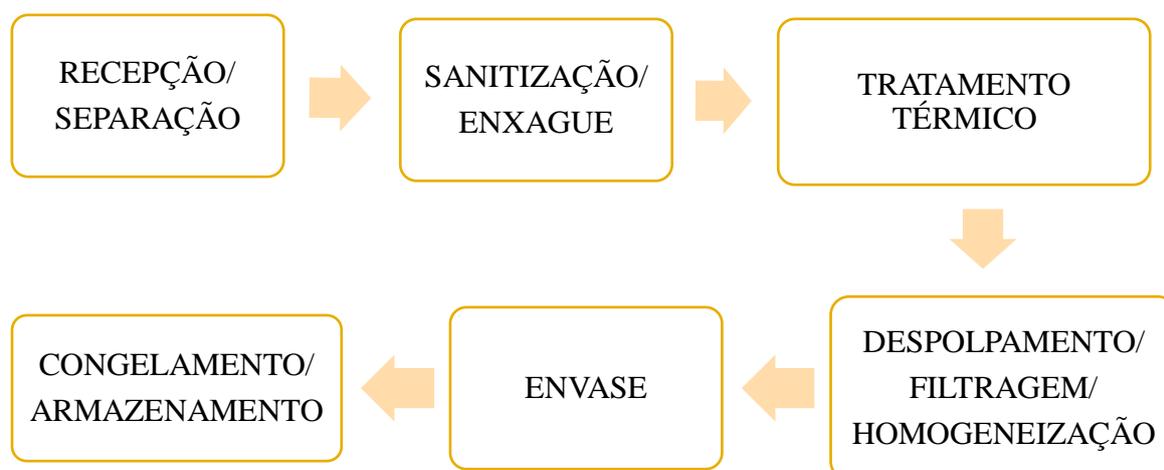
2.2.1 Processamento

Segundo a Normativa SDA Nº 37 DE 01/10/2018 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), diz que:

O açaí, o açaí clarificado e o açaí desidratado devem ser obtidos de frutas frescas, sãs, maduras, atendendo às respectivas especificações, desprovidas de terra, sujidades, parasitas, insetos e microrganismos que possa tornar o produto impróprio para o consumo (BRASIL, 2018).

Para garantir que o produto saia conforme o exigido, ele necessita passar por algumas etapas de fabricação, conforme Figura 3 (BEZERRA, 2007):

Figura 3: Diagrama de blocos do processamento de açaí



Fonte: Adaptada de Bezerra, 2007.

2.2.1.1 Recepção/ separação

Os frutos chegam no local de processamento em cestos, paneiros ou caixas plásticas as quais serão pesadas e conduzidas para a seleção. A seleção manual é realizada por mesas de aço inoxidável, onde se tem peneiras, para a separação do fruto das impurezas menores como os restos de sépalas, fragmentos de ráquias, terra, frutos chochos, etc. Sendo nessa etapa, que o fruto que apresente qualquer defeito que torne inadequado o processamento será rejeitado (COHEN; ALVES, 2016).

2.2.1.2 Sanitização/ enxague

Essa etapa tem como objetivo diminuir os contaminantes biológicos derivados da colheita e do transporte, e deve ser realizada em tanques de plástico, azulejados ou de material inoxidável de 500 L de capacidade. Deve-se preparar uma solução de água clorada na concentração de 200 ppm, adicionando-se 10 ml de hipoclorito de sódio líquido (2 % de cloro ativo) a cada 1 L de água potável adicionada ao tanque. Logo mais, imergir os frutos nessa solução. Os frutos devem ficar de molho durante 40 minutos, para amolecê-la, facilitando sua retirada, já que a polpa se encontra muito aderente ao caroço. Em seguida o fruto com a solução é recebido em um novo tanque de 500 L com água potável. Deverá ser retirado todos os

resquícios de solução de cloro, para que não ocorram interferência no sabor do produto final (BEZERRA, 2007).

2.2.1.3 Tratamento térmico

No Brasil, a ingestão do açaí fabricado sem tratamento térmico, tem sido associado a casos crescentes de doença de Chagas justamente pelo fruto ter sido contaminado pelo protozoário *Trypanosoma cruzi*, agente causador da doença. Estudos afirmam que o inseto triatomíneo, comumente chamado de “barbeiro”, é o culpado pela transmissão do protozoário e, conseqüentemente, da doença. Possivelmente ele acaba sendo atraído para o fruto de açaí pela reflexão da luz. O cheiro emitido pela fruta durante o processo de fermentação também é propício para chamar a atenção do protozoário (BEZERRA, 2018).

Sendo assim, viu-se a necessidade de ser incluído nas etapas de fabricação de açaí algum processo térmico para evitar tal doença. Por consequência, foi incluso na Normativa SDA Nº 37 DE 01/10/2018 MAPA, no item 6.6.2 que:

O fruto açaí deve ser submetido a processo tecnológico adequado com aplicação de calor para a inativação de enzimas e diminuição da carga microbiológica, como processo de branqueamento do fruto a no mínimo 80°C por dez segundos e processo de pasteurização do açaí a no mínimo 80 °C por dez segundos (BRASIL, 2018).

Lembrando que conforme essa instrução normativa, no item 6.3.1:

Açaí, seguido do percentual de sólidos totais, é a bebida obtida a partir da parte comestível do fruto extraída com adição de água e filtração, preservando a cor, aroma e o sabor característicos, além de quantidade mínima de compostos fenólicos antocianinas (BRASIL, 2018).

Então essa etapa de tratamento térmico, veio com a finalidade de inativar o protozoário *Trypanosoma cruzi*, que poderia estar presente no fruto por meio das fezes do barbeiro, assim também como da grande maioria dos microrganismos patogênicos importantes como *Escherichia coli* e *Salmonella spp.* Por fim, no processo de branqueamento pode ser utilizado o equipamento branqueador comercial ou um tanque de plástico ou de fibra. O processo consiste em imergir os frutos de açaí, em água quente de 80 °C a 90 °C por 10 segundos e no resfriamento rápido em outro tanque contendo água à temperatura ambiente por 2 minutos. A eficiência máxima do branqueamento nestas condições também foi condicionada a

tratamentos prévio como lavagem e posterior como a pasteurização do suco ou polpa do açaí (BEZERRA *et al.*, 2017).

2.2.1.4 Despolpamento/ filtração/ homogeneização

Para facilitar a retirada da polpa, após o tratamento térmico o fruto ficar submerso na água com cloro na concentração de 50ppm (evitar a recontaminação), por um tempo, para amolecer. Depois, os frutos são encaminhados para a despolpadora, sem a necessidade de enxaguar, onde, por meio de acréscimo de água ocorre a remoção da polpa do açaí, causada entre o atrito do fruto, com as paredes e pás do equipamento, sob adição de água. Posteriormente a polpa é separada do resíduo, e transferida para um tanque que irá refina-la, por meio de peneiras apropriadas, ocorrendo assim a separação dos resíduos indesejáveis. E por fim, o produto obtido é transferido para o tanque de homogeneização, onde é procedida a homogeneização do produto açaí (COHEN; ALVES, 2016).

2.2.1.5 Envase

Feito de forma mecânica, por máquinas que irão fazer a dosagem conforme a necessidade que se queira atingir, com a variação de tamanho e tipo de classificação de polpa de açaí (BEZERRA, 2007).

2.2.1.6 Congelamento/armazenamento

Para finalizar o processo de fabricação da polpa de açaí, é necessário o congelamento para a conservação do mesmo, que consistindo no seu armazenamento sob temperaturas de -18 a -20 °C, o que inibe ou atrapalha o processo metabólico e crescimento microbiano, além de reduzir a atividade de enzimas como a peroxidase e polifenoloxidase. No entanto, o procedimento é bastante oneroso, devido aos equipamentos e condições necessárias para o resfriamento, além de produzir perdas significativas nos teores de antocianinas do fruto, tendo que ser feito assim com muito cuidado e controle (EMPRESA..., 2006 apud YAMANAKA, 2012).

2.3 Sistema APPCC

Há aproximadamente 50 anos, na Grã-Bretanha em uma indústria química, originou-se o HACCP, *Hazard Analysis and Critical Control Point*, conhecido nacionalmente como Sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) (GUIA..., 2001).

O sistema APPCC foi criado pela empresa Pillsbury, em junho de 1959, quando a mesma foi contratada pela *National Aeronautics and Space Administration* (NASA), para produzir alimentos que pudessem ser consumidos em gravidade zero e ao mesmo tempo, serem seguros para saúde de quem consumisse. De início então ficou restrito apenas a NASA, mas em 1971 já começou a ser divulgada amplamente e no ano de 1975 foram estabelecidos os 7 princípios que são utilizados até hoje. As etapas preliminares e os agora sete princípios tornam-se o modelo, formando os 12 passos do *Codex Alimentarius* para a implementação da ferramenta. Em 1993, na Europa: o HACCP entra oficialmente para as regulamentações da Comunidade Europeia com a diretiva *Hygiene of food matters* (UBARANA, 2013).

O sistema APPCC, que significa Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle, nada mais é do que uma forma de identificar, de maneira sistemática, os pontos críticos, dentro do processo produtivo dos alimentos, desde a perigos biológicos, químicos e físicos para se aplicar medidas corretivas. Acaba sendo um processo bem assertivo e tem reconhecido internacionalmente (DUTRA, 2019).

O APPCC fornece insumos para monitorar toda a cadeia de produção de alimentos desde a colheita até o consumo, para evitar que tenha surtos de doenças transmitidas por alimentos. Dessa forma, tem como base a prevenção, racionalidade e especificidade para ter um controle dos perigos que envolvem o alimento, focando na qualidade sanitária. O intuito é identificar e controlar os possíveis problemas antes que ocorram (MONISE, 2015).

A essência do APPCC é importante em todas as etapas da cadeia alimentícia, desde a colheita, processamento, fabricação, distribuição e comercialização, até a preparação dos alimentos pelo consumidor. Dentro de certas etapas, existem alguns pontos que são mais relevantes para a aplicação desses princípios, como por exemplo as instalações de processamento de alimentos. Todavia, se recomenda a adoção do sistema APPCC de forma mais extensa possível, em toda a cadeia produtiva (ALMEIDA, 2006).

Como o sistema teve uma aceitação muito grande, ele foi adaptado para ser aplicado em locais que trabalham com a produção de alimentos em todo o mundo. Nos dias atuais, o APPCC é reconhecido e recomendado por vários órgãos internacionais, esses órgãos são responsáveis em coordenar e avaliar o comércio e a alimentação em todo o mundo, seriam exemplos a Organização Mundial do Comércio, a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura, a Organização Mundial de Saúde e o Mercado Comum do Sul. E no Brasil, foi implementado pela primeira vez no dia 10 de fevereiro de 1998 pela Portaria n°46

do MAPA para orientar o sistema nas indústrias de produtos de origem animal e segue o modelo proposto pelo *Codex Alimentarius* (IYOMASA, 2020).

Esse sistema vem sendo adotado em vários lugares do mundo, pois além da garantia na segurança dos produtos alimentícios, ele também proporciona reduzir os custos e aumentar a lucratividade, já que acaba, por consequência, minimizando perdas. Ele se torna bem assertivo por ser um sistema preventivo, diminuindo assim a necessidade de análises laboratoriais durante o processo produtivo, exigindo às basicamente apenas para a verificação se o sistema está sendo aplicado de maneira correta. Tal sistema, se baseia na identificação e no controle de perigos de natureza biológica, física ou química, relacionados com a saúde do consumidor, em pontos específicos no fluxo de preparo dos alimentos (chamados de pontos críticos de controle) (ALIMENTOS ONLINE, [20--]).

O Sistema APPCC é lógico e compreensível pois leva em consideração o produto que está sendo fabricado, a matéria-prima utilizada, a forma de preparo e uso subsequente dos produtos ou preparações. É racional, porque se espelha nos fatos registrados sobre as doenças alimentares, o que realmente desencadeia elas, e por consequência enfatiza as etapas críticas onde o controle é essencial. É sistemático, porque é um plano que atinge todas as etapas e medidas de controle, sendo dessa forma bem completo e reduzindo os riscos de doenças alimentares. E é contínuo, à medida que são identificados os problemas, previamente ou no momento do erro ocorrido, já permite que seja executado ações corretivas imediatamente (GUIA..., 2001).

Além de garantir um alimento seguro e de qualidade, a implementação do APPCC pode trazer outros benefícios, tais como um processo mais assertivo com base em uma análise completa de capacidade, um uso mais produtivo dos recursos, concentrando em áreas mais críticas por meio da identificação de problemas antes que o produto saia para o consumidor. Sua aplicação também pode ajudar na revisão pelas autoridades competentes e promover o comércio internacional, aumentando a confiança na segurança dos alimentos (CODEX, 2020 apud NEVES; JOSUÉ, 2022).

Tornou-se uma ótima ferramenta de gestão, por ser tão sistemática com as etapas de produção e por consequência uma boa garantia de controle de perigos. Mas ele não é um sistema de receita única, ele deve ser adaptado para cada produto ou processo fabricado. E sempre que for necessário, por novos perigos identificados ou por mudanças no processo e ingredientes, deve ser revisto (GUIA..., 2001).

Para a implementação do sistema APPCC é necessário entender as condições atuais da indústria em análise e se todos os processos de Boas Práticas de Fabricação (BPF) estão sendo cumpridos. O BPF ajuda de várias formas a reduzir alguns perigos, mas o sistema de APPCC permite ações corretivas mais assertivas, pois foi estabelecido limites críticos e monitoramento dos processos. Sendo assim, o mais interessante antes de se iniciar a implementação é ter insumos para isso, com relatórios de não conformidade no processo, análises microbiológicas do produto acabado, equipamentos, utensílios e mãos dos manipuladores de alimentos (DUTRA, 2019).

Segundo o *Codex Alimentarius*, o sistema de HACCP consiste em sete princípios (ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE, 2006):

PRINCÍPIO 1: Realizar uma análise de perigos;

PRINCÍPIO 2: Determinar os pontos críticos de controle (PCC);

PRINCÍPIO 3: Estabelecer o(s) limite(s) crítico(s);

PRINCÍPIO 4: Estabelecer um sistema para monitorar o controle dos PCC;

PRINCÍPIO 5: Estabelecer a ação corretiva a ser adotada quando o monitoramento indicar que um determinado PCC não está sob controle;

PRINCÍPIO 6: Estabelecer procedimentos de verificação para confirmar que o sistema HACCP está funcionando com eficácia;

PRINCÍPIO 7: Estabelecer um sistema de documentação de todos os procedimentos e os registros apropriados a esses princípios e à aplicação dos mesmos.

2.3.1 Princípio 1 do sistema APPCC

Segundo a definição do *Codex Alimentarius*, análise de perigos consiste em um processo de avaliar informações sobre perigos, sua severidade e risco de ocorrência, para decidir quais são os significativos ou prováveis de interferir negativamente sobre a inocuidade do alimento (ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE, 2005).

Nessa primeira etapa costuma se ter um pouco de dificuldade, pois é necessário que a equipe responsável seja multidisciplinar, tendo conhecimento em áreas específicas, científicas e até mesmo de toda a empresa. É importante então fazer um planejamento com um levantamento de pré-requisitos, ou uma lista de verificações detalhada da empresa para que

possa ser identificado os possíveis perigos, cuja a eliminação ou redução a níveis aceitáveis é crucial, pela sua natureza, para produzir um alimento seguro (SILVEIRA; DUTRA, 2012).

A análise de perigo é a primeira etapa do sistema APPCC. Consiste em listar todos os possíveis perigos que possam afetar a saúde do consumidor, além de verificar a possível ocorrência de tal perigo e classificar a severidade de cada um. Dessa forma é necessário avaliar todas as etapas do processo produtivo, analisando assim o nível de competência dos trabalhadores, transporte de alimentos, resfriamento de volume, descongelamento de alimentos potencialmente perigosos, alto grau de manipulação de alimentos e de contato, adequação da preparação e equipamento manutenção à disposição, armazenamento, método de preparação, enfim, os fatores que podem influenciar diretamente o produto trazendo perigos. Ou seja, analisando desde a seleção da matéria-prima até o produto acabado (MONISE, 2015; DUTRA, 2019).

É o princípio mais meticuloso e importante do sistema APPCC. Ele é a base para todo o sistema funcionar, já que é nele que irá se realizar a primeira parte da sigla do nome do sistema, análise de perigos. Se baseia em analisar e consolidar as ações preventivas para cada perigo encontrado. É de suma importância, sendo fundamental pois terá a identificação de todas as possíveis contaminações, que darão base para se criar medidas preventivas e de controle, por consequência. Deve-se ser considerado todos os perigos significativos que podem acontecer em toda as etapas produtivas, incluindo matérias-primas, insumos, desde o armazenamento até a distribuição e uso pelo consumidor. Assim sendo, se tiver alguma falha, seja na identificação no tipo de perigo, seja na ausência de identificação do perigo, não será possível controlar essa contaminação mais para frente no processo, prejudicando assim toda a cadeia produtiva e produto final (EDUCAPOINT, 2021).

A análise de perigos é descrita como o processo de coleta e avaliação de informações sobre os perigos associados a um determinado produto e as condições sob as quais eles surgem. Todos os perigos (físicos, químicos e biológicos) considerados prováveis de ocorrer para a segurança alimentar e seus níveis de aceitação determinados. Os perigos identificados e selecionados e as medidas preventivas disponíveis para cada perigo devem ser avaliados e, às vezes, é necessária mais de uma ação para eliminar sua ocorrência ou reduzi-la a um nível aceitável. Na análise de perigos, a relação entre a probabilidade de ocorrência (risco) e a gravidade de seus efeitos nocivos à saúde do consumidor deve ser considerada na medida do possível. Pode incluir o uso e/ou consulta de dados específicos do setor, e as medidas

necessárias devem ser tomadas para garantir que quaisquer perigos adicionais sejam considerados e avaliados (MARQUES, 2014).

Nesta etapa, todos os perigos que podem ocorrer em cada estágio e que sua presença tenha que ser eliminada ou reduzida para garantir a segurança do produto, devem ser listados. A lista de perigos potenciais é um dos pontos-chave de um estudo HACCP, portanto, a equipe deve garantir que todos os perigos sejam identificados. Deve ser considerado os perigos em termos de tipo, ponto de entrada do processo, crescimento e/ou sobrevivência. Além disso, a análise de perigos deve considerar a probabilidade de ocorrência do perigo e a gravidade do perigo para os consumidores para verificar quais perigos são significativos e devem ser incluídos no sistema HACCP. A análise deve ser feita dependendo de que tipo de produto e processo que é utilizado, e deve ser revisto sempre que forem feitas qualquer alteração na matérias-primas, processamento, distribuição, uso pretendido e embalagem. Depois de identificar os perigos, a equipe deve proceder para listar os perigos e precauções associadas a cada um que foi identificado. A análise de risco deve ser documentada para ajudar a identificar os controles e determinar a fonte ou causa do perigo (CORREIA, 2013).

Deverá ser enumerado todos os perigos que é possível prever que apareçam em cada fase, iniciando se nas matérias-primas até a hora do consumo. Esta identificação deve ter em conta a introdução de novos perigos, o destino dos perigos preexistentes (sobrevivência, crescimento, produção de toxinas) e a possibilidade de contaminação (pessoas, equipamento, ambiente). Sendo de suma importância nessa etapa a identificação de como estes perigos podem adentrar para o produto, isto é, localizar nas práticas operacionais, ou nos acontecimentos, onde pode ocorrer à contaminação. Uma vez identificados os perigos, tendo em conta o conhecimento das suas fontes normais e dos pontos de contaminação, podem decidir-se as respectivas medidas preventivas e de controlo (VAZ; MOREIRA; HOGG, 2000).

Um pré-requisito para uma análise de perigos é a identificação de perigos potenciais relevantes para todas as etapas do processo, desde o recebimento da matéria-prima até a consumidor final. A análise de perigo é inerentemente uma avaliação da probabilidade de ocorrência e análise da gravidade dos perigos identificados e possíveis medidas preventivas estabelecidas para seu controle para determinar seu significado (ROSA, 2008).

Durante a análise de perigos, a importância de cada fator deve ser avaliada levando em consideração para poder avaliar o risco e a severidade. Risco é uma estimativa do potencial de agressão à saúde. A classificação de um risco deve fundar-se na combinação de experiência

com as informações epidemiológicas e disponíveis na literatura científica, já a severidade é a gravidade resultante para a saúde do consumidor. Para se fazer essa avaliação, há uma matriz de risco proposta por vários autores para auxiliar, ela serve para determinar se e como um perigo identificado deve ser gerenciado e deve ser aplicada a todo o perigo encontrado para identificar a probabilidade de sua ocorrência (AFONSO,2006; ALMEIDA, 2006; VIEIRA, 2019).

Para realizar uma avaliação do risco, deve-se considerar os seguintes dados (BAPTISTA *et al.*, 2003):

- Revisão das reclamações de clientes;
- Devolução de lotes ou carregamentos;
- Resultados de análises laboratoriais;
- Dados de programas de monitorização de agentes de doenças transmitidas por alimentos;
- Informação da ocorrência de enfermidades em animais ou outros fatos que possam afetar a saúde humana.

A análise de perigos costuma ser por formato de elaboração de perguntas, elas devem se encaixar de forma apropriada, ao processo de alimento que está sendo analisado. Tais perguntas devem conter todas as possibilidades que podem ocorrer durante as etapas de produção, cujo resultado final seja perda inocuidade do alimento. Normalmente se divide em três propósitos. Primeiro são definidos os perigos de maior relevância e já os relaciona as medidas preventivas. Segundo, pode se alterar alguma etapa do processamento, com a finalidade de deixar o produto acabado mais seguro (se necessário). E por terceiro, a análise feita irá dá dados para se iniciar o princípio 2, determinar os pontos críticos de controle (ALMEIDA, 2006).

O *Codex Alimentarius*, define que ao se realizar a análise de perigos deve ser considerado, sempre que possível, os seguintes fatores (ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE, 2006):

- Provável ocorrência de perigos e a severidade dos efeitos prejudiciais à saúde;
- Avaliação qualitativa e ou quantitativa da presença de perigos;
- Sobrevivência ou multiplicação dos microrganismos de importância;

- Produção ou persistência de toxinas e agentes químicos ou físicos nos alimentos;
- Condições que causam os fatores acima.

Dessa forma devem ser listados todos os perigos físicos, químicos e biológicos, que possivelmente possam aparecer em cada fase do processo e que são ligados à aquisição e armazenamento de cada matéria-prima. Os perigos catalogados deverão ser de origem que a sua eliminação, ou redução, a níveis cabíveis seja essencial para a segurança do produto. Para cada perigo, deve-se então enumerar todos os fatores causadores da sua iniciação ou agravamento (causas) e em seguida identificar as medidas preventivas existentes ou fazer a implementação delas. Também é preciso se determinar qual a sua probabilidade de acontecer novamente e o que causará na saúde de quem consumir tal produto (severidade), para só assim conseguir se determinar o quando é necessário controlar tal perigo (avaliação de risco) (AFONSO, 2006).

Uma análise de perigos feita de maneira correta e precisa, é a maneira mais assertiva para uma elaboração de um plano de APPCC eficaz. Se esse primeiro princípio for feito de maneira incorreta, de modo a interferir que as medidas de controle dos perigos não forem identificadas, não será possível, por consequência, entender se o sistema APPCC está sendo aplicado ou não de maneira correta (CAMPOS, 2008).

Devem ser levados em consideração também quais as medidas de controle, que se aplica a cada perigo. Às vezes, pode ser necessário aplicar mais de uma medida de controle para controlar um perigo ou perigos específicos, ou pode acontecer o contrário, a aplicação de uma determinada medida pode controlar mais de um perigo (ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE, 2006).

2.3.1.1 Perigos

Segundo a *Codex Alimentarius* “perigo é um agente biológico, químico ou físico ou uma condição presente em um alimento como potencial de causar um efeito nocivo à saúde” (ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE, 2005).

Com tal definição se entende que a análise de perigos é a parte primordial do sistema, levantar esses perigos é o que vai fazer com que se garanta a qualidade e a assertividade do processo. Esses perigos à saúde são divididos em três categorias: químicos, biológicos e físicos, e há uma variação no nível de severidade e riscos em potencial de manifestação de cada

pessoa que consome. Pode ocorrer também uma variação de produto para produto, os dados para se ter esse conhecimento se dá por meio de dados epidemiológicos de uma região, ou por literatura científica (RIBEIRO-FURTINI; ABREU, 2006).

Os perigos biológicos abrangem bactérias patogênicas e suas toxinas, vírus, parasitas e príons; os físicos abrangem fragmentos de vidros, metais, madeira ou objetos que podem causar um dano ao consumidor (ferimento de boca, quebra de dente e outros que exijam intervenções cirúrgicas para sua retirada do organismo do consumidor); já os químicos têm como exemplo os pesticidas, herbicidas, contaminantes inorgânicos tóxicos, micotoxinas, antibióticos, aditivos e coadjuvantes alimentares tóxicos, lubrificantes e tintas, desinfetantes, sanitizantes, detergentes, entre outros. (GUIA..., 2001).

Todos os perigos devem ser levados em consideração na hora do levantamento, os perigos físicos são os mais fáceis de identificação, os químicos são os mais temidos pelos consumidores, mas os biológicos merecem um ponto ainda maior de atenção. Eles são os mais sérios em relação a saúde pública, e na maioria das vezes são eles os responsáveis por ocorrências causadas por bactérias. Por esse motivo, mesmo abrangendo os três perigos no sistema APPCC, os perigos biológicos devem ser abordados com mais detalhes (RIBEIRO-FURTINI; ABREU, 2006)

2.3.1.1.1 Perigos biológicos

Os frutos de açaí têm um alto índice de contaminações em termos microbiológicos. Os cachos do açaí são fonte de alimento e abrigo para uma grande diversidade de pássaros e outros animais. Desde a colheita do açaí em plena floresta, passando pela operação logística de recolhimento dos frutos nas áreas ribeirinhas até a comercialização da bebida nos centros urbanos, existem inúmeras fontes de contaminação de natureza ambiental, animal e humana (SEBRAE, 2013).

Na produção, especificamente no pós-colheita, há uma influência na contaminação do fruto, como é o caso da temperatura e umidade entre a colheita e consumo, falta de higiene dos manipuladores e dos equipamentos. O descuido com o processamento da polpa de açaí, ocasionou casos de contaminação por barbeiro, fazendo com que várias pessoas ficassem doentes por contraírem a Doença de Chagas, que é causada pelo protozoário *Trypanosoma cruzi*. Outros estudos apontam presenças de *Salmonella spp.*, coliformes totais, coliformes termotolerantes, *Escherichia coli*, mofos, levedura além da presença de veículos de

microrganismos, como pelos de roedores em polpas congeladas de açaí comercializadas em grandes centros, que acabam sendo perigos biológicos (SANTOS *et al.*, 2016).

Os bolores e leveduras estão naturalmente presentes na superfície do açaí em excesso ao permitido pela RDC nº 60 de 2019, mas nenhum coliforme resistente ao calor é encontrado naturalmente na superfície do fruto. Caso aja a presença de coliformes resistentes ao calor no fruto e na bebida, sugere que a contaminação ocorre pelo ambiente externo após a colheita, podendo indicar também contaminação por outros microrganismos patogênicos. Tal contaminação indica higienização insuficiente do produto durante o transporte, fabricação e/ou comercialização (BRASIL, 2019; OLIVEIRA; NETO; PENA, 2007).

Em certos trabalhos realizados sobre polpa de açaí congelada e sucos frescos, apresentaram altos níveis de contaminação microbiana de amostras comerciais de açaí, sob condições sanitárias insatisfatório e inseguro para consumo. Foram analisadas 10 amostras de polpa de açaí de 10 pontos de venda em Belém que evidenciaram que todas as amostras apresentaram contaminação com bactérias coliformes, em $\geq 1,1 \times 10^2$ MPN/g e os valores para fungos filamentosos e leveduras variaram de $9,0 \times 10^2$ a $5,5 \times 10^5$ UFC/g. Em duas amostras, os autores verificaram a presença de *Salmonella spp.* e em nove amostras a presença de *Escherichia coli*. Ao avaliar a qualidade higiênica das bebidas frescas de açaí comercializadas pela Rio Branco-Acre, também detectaram altos níveis de coliformes totais resistentes ao calor, bolores e leveduras (FARIA; OLIVEIRA; COSTA, 2012).

Todos esses microrganismos, já citados, podem causar doenças transmitidas por alimentos (DTAs), o que acaba sendo um grande risco para a população e deve ser evitado através da implementação de medidas de controle. DTA é um termo genérico, aplicado a uma síndrome geralmente constituída de anorexia, náuseas, vômitos e/ou gastroenterocolite aguda, acompanhada ou não de febre, atribuída à ingestão de alimentos ou água contaminados. Sintomas digestivos, no entanto, não são as únicas manifestações dessas doenças, podem ocorrer ainda afecções extraintestinais, em diferentes órgãos e sistemas como: meninges, rins, fígado, sistema nervoso central, terminações nervosas periféricas e outros, de acordo com o agente envolvido (SANTOS *et al.*, 2016).

Dentro os perigos biológicos a contaminação microbiana é um item relevante a ser analisado, pois está diretamente relacionado ao controle de qualidade das variedades disponíveis para consumo. Portanto, a análise microbiológica é essencial para verificar a presença de microrganismos, as condições higiênicas em que surgem e os riscos que podem

representar para a saúde do consumidor. Portanto, dado o alto consumo de polpa de açaí e sua alta perecibilidade, faz-se necessário o controle contínuo dos padrões de qualidade, visando analisar as condições higiênico-sanitárias no momento da apresentação do produto e os riscos que este pode representar para a saúde dos consumidores (BARCELOS *et al.*, 2017 apud ANDRADE *et al.*, 2020).

A Instrução Normativa SDA Nº 37 DE 01/10/2018, do MAPA, estabelece os parâmetros analíticos de suco e de polpa de frutas e a listagem das frutas e demais quesitos complementares aos padrões de identidade e qualidade já fixados. Nela traz para a polpa de açaí os seguintes limites máximos microbiológicos: ausência de *Escherichia coli*, soma máxima de 5.000 UFC/g de bolores e leveduras, ausência de *Salmonella* em 25g e *Trypanosoma cruzi* não detectável em 25g. Já quando se fala apenas da fruta se tem a Instrução Normativa nº 60, de 23 de dezembro de 2019, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, que estabelece os padrões microbiológicos para alimentos. Ela traz na categoria frutas "in natura", inteiras, selecionadas ou não o valor máximo de 10^3 UFC.g⁻¹ para *Escherichia coli*/g e ausência de *Salmonella*/25g (BRASIL, 2018, 2019).

Salmonella é uma bactéria entérica responsável por graves intoxicações alimentares que é bastante comum na flora intestinal de animais e humanos, podendo assim contaminar por meio de contato com fezes humanas e de animais, água de irrigação poluída ou água de superfície poluída e o solo. Ela acaba causando enfermidades como náusea, vômito, cólica abdominal, diarreia, dor de cabeça e febre, sendo que a febre pode ser tipo tifoide ou entérica, causando também gastroenterite e septicemia. Deve se ressaltar que a maioria dos sorotipos desse gênero são patogênicos ao homem, apresentando diferenças de sintomatologia em decorrência da variação no mecanismo de patogenicidade, além da idade e da resposta imune do hospedeiro (SHINOHARA *et al.*, 2008).

Dentre os coliformes fecais a *Escherichia coli* (*E. coli*), é a principal flora facultativa não patogênica do intestino humano. No entanto, algumas cepas de *E. coli* desenvolveram a capacidade de causar doenças do trato gastrointestinal, trato urinário ou sistema nervoso central. Ela é geralmente confinada ao lúmen intestinal de forma inofensiva, no entanto, mesmo cepas normais de *E. coli* "não patogênicas" podem causar infecção em hospedeiros debilitados ou imunossuprimidos, ou quando a barreira gastrointestinal é rompida. As infecções patogênicas por *E. coli* podem ser limitadas às superfícies mucosas ou podem se espalhar por todo o corpo. Três síndromes clínicas gerais são causadas por infecção com cepas

dessa bactéria inerentemente patogênicas: infecção do trato urinário, sepse/meningite e doença intestinal/diarreica (NATARO; KAPER, 1998).

O agente causador da doença de Chagas, *Trypanosoma cruzi*, é um protozoário flagelado. Seu ciclo evolutivo envolve ter que passar por vários hospedeiros mamíferos, incluindo humanos, bem como os insetos hemípteros sugadores de sangue pertencentes à família Trilobites dos gêneros *Panstrongylus*, *Trilobites* e *Trilobites*, comumente conhecidos como barbeiros. A transmissão da infecção ocorre principalmente através da deposição fecal do portador na pele humana e nos tecidos das mucosas (COURA, 2003).

Já existiu casos de DTA que foram relacionados o consumo de açaí, processado sem tratamento térmico, a incidentes da doença de Chagas. Essa associação se dá pela contaminação da matéria-prima por um protozoário chamado *Trypanosoma cruzi*, que é o responsável pela doença. Dessa forma, como um dos maiores produtores de açaí do Brasil é o Pará, o estado se preocupou com tais casos e estabeleceu o Decreto nº 326 de 20/01/2012, onde traz requisitos higiênico-sanitários para a manipulação de Açaí e Bacaba por batedores artesanais, de forma a prevenir surtos com DTA e minimizando o risco sanitário, garantindo a segurança dos alimentos. Nele determina a preconizando a realização do branqueamento dos frutos a 80 °C por 10 segundos nas processadoras artesanais, como medida para inativação do protozoário (BEZERRA *et al.*, 2017; PARÁ, 2012).

A Instrução Normativa SDA Nº 37 DE 01/10/2018, do MAPA, também traz parâmetros para o processamento do açaí, conforme citado no item 2.1.2.3, onde deve ser submetido ao branqueamento do fruto a no mínimo 80°C por 10s e pasteurização do açaí (polpa ou suco) a no mínimo 80°C por 10s (BRASIL, 2018)

A infecção chagásica apresenta duas fases bem distintas: fase aguda ou inicial, assintomática ou oligossintomática (principalmente) ou sintomática, febre, aumento das glândulas, hepatoesplenomegalia, conjuntiva unilateral (sinal de Romana), miocardite e meningoencefalite. Na fase crônica, a patogênese da doença de Chagas acaba sendo muito mais complexa e tem sido atribuída a múltiplos fatores, como imunossupressão, fibrose e dilatação microvascular associada a uma resposta inadequada do hospedeiro (COURA, 2003).

2.3.1.1.2 Perigos químicos

Nos perigos químicos, tem como mais característicos os agrotóxicos, um uso muito polêmico em relação ao cultivo de açaí. Vários insetos atacam as árvores de açaí, incluindo: pulgões, besouros (besouros), gafanhotos, moscas brancas e mariposas. Mas poucos precisam

de controles eficazes. A maioria dos insetos que causam danos ao açaí também são pragas de outras palmeiras e até de outras espécies frutíferas ou madeireiras. Ressalta-se também que até o ano de 2006 não haviam produtos registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Brasil que podiam ser utilizados no controle de pragas desta cultura e devido à pequena área de plantio e poucos problemas entomológicos encontrados durante o processo de cultivo, a necessidade do uso de agrotóxicos nas plantações de açaí é pequena (OLIVEIRA *et al.*, 2002; LEMOS *et al.*, 2006).

Porém, para Cesarin *et al* (2020), justamente como o investimento requerido para o desenvolvimento ou adaptação de novas moléculas para este emergente setor agrícola é muito alto, isso explica o número baixo de herbicida registrado pelo MAPA para a cultura de açaí, tanto que até pouco tempo nem se tinha registro de tais produtos. Conforme estes autores, há apenas um, com a formulação comercial Patrol® SL (Adama Brasil, glufosinato, sal de amônio) registrado para o controle de plantas daninhas na cultura do açaizeiro. Este herbicida é recomendado para o controle de amendoim-bravo (*Euphorbia heterophylla*), capim-amargoso (*Digitaria insularis*), capim-carrapicho (*Cenchrus echinatus*), capim-colchão (*D. horizontalis*), capim-das-roças (*D. sanguinalis*), capim-marmelada (*Urochloa plantaginea*), capim-pé-de-galinha (*Eleusine indica*), carrapicho-de-carneiro (*Acanthospermum hispidum*), falsa-serralha (*Emilia sonchifolia*), guanxuma (*Sida cordifolia*), língua-de-vaca (*Talinum paniculatum*), picão-preto (*Bidens pilosa*) e trapoeraba (*Commelina benghalensis*).

Já segundo Nogueira, Figueiredo e Müller (2005), indicam o uso de herbicidas específicos para o controle de gramíneas que poderiam ocorrer na região. O herbicida mais utilizado é o glifosato a 1% que equivale a 200ml diluídos em 20 litros de água. Há também outros e em cada um se tem o tipo de dosagem correta, que vem como orientação na embalagem, mas a vantagem de usar o glifosato é não provocar danos ao açaizeiro. Para que essa abordagem seja eficaz, o momento de aplicação, a idade de plantio e a possibilidade de combinação com outros métodos de controle devem ser considerados do ponto de vista técnico e econômico. E no caso específico de cultivo de açaí, o mais recomendado é que o controle de pragas aconteça no início do período chuvoso. O herbicida misturado com um espalhador de aglutinante deve ser usado apenas nas linhas de plantio, combinado com controles mecânicos no restante da área.

No método químico para controle de pragas, utilizam-se herbicidas específicos para plantas invasoras de folhas largas e estreitas. É importante e recomendado que se utilize as especificações existentes no rótulo da embalagem, sendo aplicado em dias sem chuva e nos horários mais amenos (início da manhã ou final da tarde). Na aplicação de herbicidas no período

chuvoso deve-se utilizar espelhante adesivo. Para controle de fungos recomenda-se sempre tentar resolver com adubação em dia e deixar as mudas bem espaçadas para permitir uma boa ventilação, caso não dê certo, pode ser feita a pulverizações com os seguintes fungicidas: ziram ou captam ou thiram a 0,2% do produto comercial, em intervalos quinzenais (OLIVEIRA; NETO; PENA, 2007; NOGUEIRA; FIGUEIREDO; MÜLLER, 2005).

A necessidade prática de usá-los deve ser levada em consideração, ao usar agrotóxicos em plantações de açaí, quando necessário. A seleção rigorosa desses produtos visa obter benefícios ambientais, pois uma boa seleção levará a estratégias de controle de pragas mais eficazes e processos de degradação mais eficientes. Isso porque diferentes classes de agrotóxicos são diretamente afetadas pelos fatores químicos, físicos e biológicos presentes em seu ambiente de aplicação. E como é muito característico que os plantios de açaizeiros aconteçam em áreas de várzeas, margeando igarapés e rios, o cuidado tem que ser redobrado, já que nessas áreas o uso de agrotóxico em excesso poderá impactar de maneira desastrosas o ambiente aquático, principalmente se tiver a presença de lençóis freáticos rasos (LEMOS *et al.*, 2006).

Todos esses cuidados devem ser levados em consideração, pois existe até mesmo relatos de escândalos envolvendo uma empresa de açaí. No caso em questão, correlaciona o uso excessivo de agrotóxicos, com a poluição de um igarapé e conseqüentemente a morte de duas crianças. A empresa em Alencar no Pará, sofria denúncias por parte dos moradores da região, que afirmavam que após as duas crianças tomarem banho no igarapé chegaram a adoecer, o quadro se agravou e levou a morte de ambas. O Ministério Público Federal (MPF) no Pará se pronunciou na época, afirmando que não existia investigação ou ação que citasse a empresa em crimes relacionados ao uso irregular de agrotóxico e pesticida. No entanto, o MPF informou também que havia no órgão ao menos cinco processos que citavam os empresários (donos da empresa) e a própria empresa relacionados a danos ambientais (ZUKER, 2019).

2.3.1.1.3 Perigos físicos

Os perigos físicos, frequentemente descritos como matérias ou objetos estranhos, incluem qualquer substância física que possa causar doenças, incluindo trauma psicológico e danos físicos aos consumidores (por exemplo, vidro, pedra, metal, etc.). Eles podem estar presentes nas matérias-primas, ou podem ser incorporados acidentalmente ou involuntariamente durante o processamento (interrupção). Embora raramente aconteçam,

podem ter consequências muito graves e ter um impacto muito negativo na imagem do produto e da empresa que o vende (AFONSO, 2008).

Objetos estranhos nos alimentos podem causar doenças ou ferimentos. Esses perigos físicos são causados por contaminação e/ou más práticas em vários pontos da cadeia produtiva, desde a colheita até os consumidores, inclusive dentro dos estabelecimentos alimentícios. Os riscos funcionais ocorrem quando os tamanhos das partículas diferem daqueles normalmente produzidos ou fornecidos, quando ocorrem defeitos na embalagem (por exemplo, selos ou furos impróprios nos materiais de embalagem) e quando os alimentos são danificados por funcionários ou consumidores (QUALI.PT, [20--]).

Os perigos físicos têm origens diversas, desde objetos que estão na própria matéria-prima, até aqueles que podem ser adentrados nos produtos por meio da manipulação, que os alimentos estão sujeitos no decorrer do seu processo produtivo (BAPTISTA; VENÂNCIO, 2003).

Perigos físicos são objetos estranhos de níveis e tamanhos inaceitáveis. Um "corpo estranho" é algo sólido, com consistência, não típico do próprio alimento. Os riscos físicos são representados por objetos estranhos capazes de causar danos corporais aos consumidores, incluindo aqueles que são antiestéticos e desagradáveis. Tais lesões podem ser dentes quebrados, língua cortada, asfixia, engasgamento, perfuração intestinal, entre outros (NEVES, 2006).

Na matéria-prima de origem vegetal, ocasionalmente surgem objetos estranhos de diversas naturezas, provenientes, por exemplo, do solo (poeiras, pedras, areias, folhas, caules, películas e sementes), que pode ocorrer por ação do vento, por manuseamentos incorretos, por parte do pessoal ou prática incorreta na higienização durante a produção (BAPTISTA; LINHARES, 2005).

E no caso de produtos introduzidos, no decorrer do processo podem surgir objetos estranhos de origem diversas também, podendo ser dos materiais das embalagens e acondicionamento da matéria-prima, de produtos no curso fabríco ou produto finais, dos equipamentos e utensílios dos colaboradores. Sendo assim, é possível enumerar vários objetos não pertinentes ao alimento, como apresentado na Quadro 1 (BAPTISTA; VENÂNCIO, 2003).

Quadro 1: Principais origens dos perigos físicos nos alimentos.

MATERIAIS	PRINCIPAIS ORIGENS
Vidro	Garrafas; jarras; lâmpadas; janelas; utensílios; proteção de medidores.
Madeira	Produção primária; paletes; caixas; material de construção; utensílios
Pedras	Campo; material de construção
Metais	Equipamentos; campo; arames; manipuladores
Isolamento/ Revestimento	Material de construção
Ossos	Processamento inadequado
Plásticos	Embalagem; equipamentos
Objetos de uso pessoal	Operadores

Fonte: Baptista; Linhares, 2005.

2.3.1.2 Medidas preventivas/control

Existe uma série de medidas que toda empresa que produz alimento precisa estabelecer e implementar. Elas sevem para garantir a segurança do alimento que é produzido, ou até mesmo, de qualquer etapa do processo que manipulam. Elas são conhecidas como medidas de controle ou medidas preventivas (BAPTISTA; VENÂNCIO, 2003).

As medidas preventivas ou medidas de controle são procedimentos ou fatores empregados nas etapas de fabricação de alimentos com o objetivo de prevenir ou reduzir a limites aceitáveis, ou eliminar, os perigos à saúde, perda de qualidade ou fraude econômica. Para determinar todas as medidas preventivas é necessário associar os agentes dos perigos e o ponto do fluxograma da produção em que se encontra o perigo citado (SILVEIRA; DUTRA, 2012).

Estabelecer essas medidas é a última etapa do princípio 1 do APPCC, pois só após identificar todos os riscos, ameaças ou inconformidades contidas nas matérias-primas, ingredientes e demais etapas que constituem o processo de produção do alimento, realizando uma listagem, é que terá conhecimento o suficiente para, então, avaliar cada um deles individualmente e estabelecer quais medidas de controle devem ser tomadas para os perigos que considere necessário eliminar ou reduzir a níveis permitidos (SGS, 2019).

Medidas de prevenção ou controle geralmente são procedimentos de Boas Práticas de Fabricação e controle do produto no processo produtivo, que servirão de referência para eliminar, prevenir ou reduzir um perigo ou reduzir a probabilidade de ocorrência. Nessa análise, devem ser mencionadas todas as medidas possíveis para evitar a entrada e multiplicação e/ou eliminar ou reduzir os perigos, mesmo aqueles ainda não utilizados pela empresa. A partir desta análise, determine o risco (probabilidade de ocorrência), ou seja, se as medidas que a empresa implementou garantem que o risco do perigo estudado seja baixo, ou se é necessário implementar medidas adicionais para se manter um processo de melhoria contínua (SIQUEIRA, 2017).

Tais medidas devem ser adequadas aos perigos identificados, tendo em conta as já existentes e a implantar, como: pré-requisitos, boas práticas, procedimentos, etapas do processo, ingredientes, características da embalagem, rotulagem, condições de armazenagem, transporte e distribuição, validade, entre outros. As vezes são necessárias várias medidas para controlar um perigo específico; como o contrário também se aplica, uma medida controla vários perigos ao mesmo tempo. Em qualquer um dos casos o importante é que a(s) medida(s) seja(m) aplicada(s) na origem do perigo (causa), e se necessário no perigo em si, de modo a evitá-lo, eliminá-lo ou reduzi-lo para níveis aceitáveis (AFONSO, 2008).

Medidas de controle são direcionadas para a prevenção da ocorrência de situações que possam colocar em risco a saúde dos consumidores. São constituídos por um conjunto tarefas, no domínio da higiene alimentar, destinados a garantirem a segurança dos alimentos através do controle dos perigos em geral e que devem ser implementadas de forma a mitigar ou mesmo eliminar os perigos identificados. Essas medidas são estipuladas a partir das análises de riscos e severidade, que deverão ser documentadas de forma a ajudar a identificar qual a fonte ou causa para a ocorrência daquele perigo (CORREIA, 2013; MARQUES, 2014).

A introdução de medidas preventivas em várias etapas da cadeia produtiva, ao invés de apenas rejeitar o produto no final, é mais viável economicamente, pois o problema pode ser identificado mais cedo. Estas medidas podem ser boas práticas, onde abrange as boas práticas agrícolas, de higiene e de produção. Mudanças simples, como reduzir a quantidade de água no solo, ou não plantar em áreas com esgoto, podem minimizar o risco de contaminação. (FSA, 2007 apud CORREIA, 2013).

3 UNIDADE EXPERIMENTAL

3.1 Pesquisa bibliográfica sobre o tema

A pesquisa bibliográfica é a investigação ou revisão de trabalhos publicados de teorias que orientam o trabalho científico, e requer dedicação, pesquisa e análise de pesquisadores engajados no trabalho científico, com o objetivo de coletar e analisar textos publicados em apoio ao trabalho científico e sistematizar todo o material que está sendo analisado. No processo de realização da pesquisa, deve-se ler, refletir e escrever sobre o que estudou e dedicar-se à pesquisa para reconstruir a teoria e aprimorar a fundamentação teórica (SOUSA; OLIVEIRA; ALVES, 2021).

Este trabalho consistiu na elaboração de uma pesquisa bibliográfica, sobre o tema perigos à saúde presente no fruto de açaí, para auxiliar na implantação do sistema APPCC, detalhando o princípio 1. Para isso foi feita uma ampla pesquisa, realizada nos meses de fevereiro a novembro de 2022, com a leitura de artigos, revistas, teses e periódicos a fim de obter conhecimentos e fundamento teórico para alcançar o objetivo.

Sendo assim, a busca por assuntos relacionados ao tema do trabalho foi através do Google Acadêmico, legislações vigentes para o produto açaí, periódicos e SciELO, publicado na língua portuguesa. As palavras chaves utilizadas foram açaí, APPCC, HACCP e princípio 1. A escolha dos trabalhos foi feita através da leitura dos títulos e resumos (alguns casos, sumário e introdução), para eliminar aqueles irrelevantes para a elaboração deste. Em seguida, foram utilizados os artigos completos, para a extração e adaptação das informações importantes. Por fim, os dados foram sintetizados neste trabalho.

3.2 Elaboração dos resultados da análise de perigos

Análise de perigos é baseado na identificação de perigos relevantes dentro da matéria-prima ou processo, que prejudiquem a saúde do consumidor. Com essa identificação são determinadas as medidas preventivas para eliminar ou diminuir a níveis aceitáveis e também estabelecer os controles. E por perigo entende-se que é toda presença, em uma quantidade inadmissível, de um contaminante biológico, químico ou físico nas matérias-primas, produtos intermediários ou finais que possa causar dano ao consumidor (AFONSO, 2006, 2008).

Tendo como base todo o estudo feito e levando em consideração as definições acima, os dados levantados sobre os perigos biológico, químico e físico do fruto do açaí, foram agrupados e apresentados em forma de tabelas. Essas tabelas foram compostas de colunas com a identificação do perigo, sua classificação (biológico, químico ou físico), justificativa do perigo ser considerado relevante (o que causa para a saúde do consumidor e formas de introdução na matéria-prima), classificação da severidade, possível classificação do risco e medidas de controle para cada perigo.

A classificação de perigos foi segundo Guia... (2001) sendo considerados:

- Perigos biológicos: bactérias patogênicas e suas toxinas, vírus e parasitos patogênicos.
- Perigos químicos: pesticidas, herbicidas, contaminantes inorgânicos tóxicos, antibióticos, aditivos e coadjuvantes alimentares tóxicos, lubrificantes e tintas, desinfetantes, sanitizantes, detergentes, entre outros.
- Perigos físicos: fragmentos de vidros, metais, madeira ou objetos que podem causar um dano ao consumidor (ferimento de boca, quebra de dentes e outros que exijam intervenções cirúrgicas para sua retirada do organismo do consumidor).

A severidade de cada perigo levantado foi avaliada em baixa, média ou alta, conforme Quadro 2 (GODOY, 2020).

Quadro 2: Severidade dos efeitos adversos à saúde.

Nível	Definição	Biológico Exemplos	Químico Exemplos	Físico Exemplos
Alta (3)	Qualquer perigo biológico, físico ou químico que possa causar efeito de ameaça à vida, seja por ação imediata ou de longo prazo.	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Salmonella spp.</i>; • <i>E. Coli</i>; • <i>L. Monocytogenes</i>; • <i>Clostridium Botulinum</i>; • Vírus da hepatite. 	<ul style="list-style-type: none"> • Alergênicos; • Micotoxinas; • Metais pesados (Cd, Hg, Pb, As); • Pesticidas; • Produtos de desinsetização. 	Objetos que podem causar perfurações ou injúrias do trato gastro intestinal (geralmente, acima de dimensões de 7mm). Exemplos de materiais: Vidro; Plástico duro; Metais.
Média (2)	Qualquer perigo biológico, físico ou químico que possa causar efeito danoso ou até severo, mas sem ameaçar a vida.	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Clostridium perfringens</i>; • <i>Y. enterocolitica</i>; • <i>B. cereus</i>; • <i>Staphylococcus aureus</i>; • Alguns vírus. 	<ul style="list-style-type: none"> • Compostos químicos na migração de embalagens; • Antibióticos. 	Objetos que podem causar quebra de dentes ou lacerações que necessitem de assistência médica, mas que não colocam em risco a vida. Exemplos: Madeira (lascas); Pedras; Borracha.
Baixa (1)	Qualquer perigo biológico, físico ou químico que possa ter efeitos indesejáveis, mas não ameaçadores à saúde ou severos.	<ul style="list-style-type: none"> • Alguns Microrganismos e indicadores. 	<ul style="list-style-type: none"> • Solvente e Ink jet; • Produtos de limpeza; • Óleos e graxas; • Cloro. 	Objetos que podem causar desconforto ou problemas de qualidade (geralmente de dimensões menores de 2mm ou materiais de dimensões maiores de 4cm-visíveis). Exemplos: Limalhas metálicas; Areia/terra; Plástico flexível; Papel.

Fonte: Godoy, 2020

Quanto a determinação do risco, este será utilizado o autor Afonso (2001), com os termos: Desprezável/ Tolerável/ Moderado/ Considerável/ Intolerável, conforme o Quadro 3, levando em consideração a severidade e a probabilidade de ocorrência.

Quadro 3: Matriz de risco

Probabilidade x x Severidade	Baixa (1)	Média (2)	Alta (3)
Baixa (1)	Desprezável (1)	Tolerável (2)	Moderado (3)
Média (2)	Tolerável (2)	Moderado (4)	Considerável (6)
Alta (3)	Moderado (3)	Considerável (6)	Intolerável (9)

Desprezável (1)	Não requer específicas. Não é necessário melhorar a medida preventiva. É necessária
Tolerável (2)	vigilância de modo a assegurar que se mantém a eficácia das medidas de controlo.
Moderado (3/4)	Devem ser feitos esforços para reduzir o risco. O trabalho não deve ser iniciado até que se reduza o risco. Se o
Considerável (6)	trabalho for contínuo, devem ser tomadas medidas urgentes para controlar o perigo.
Intolerável (9)	O trabalho não pode iniciar ou continuar sem a redução do risco. Se não for possível reduzir o risco é proibido o trabalho.

Fonte: Afonso, 2006.

3.3 Possíveis medidas preventivas/controle

Conforme item 2.3.2, a elaboração de medidas preventivas/controle é a etapa final no princípio 1 do sistema APPCC, é nela que será estipulado as medidas para evitar que ocorra qualquer dano à saúde do consumidor. Por isso é necessário ter a base de conhecimento do processo produtivo, ter feito a identificação dos perigos (classificando a relevância deles) e onde eles se encontram, para assim se estabelecer as medidas preventivas/controle para fazer com que tais perigos sejam eliminados ou reduzidos a níveis aceitáveis. Assim, para cada perigo apontado referente à matéria-prima açaí, foram elencadas possíveis medidas para fazer com que eles não ocorram, sejam eliminados ou reduzidos a nível aceitável.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As tabelas de levantamento dos perigos significativos foram elaboradas com base na pesquisa bibliográfica, sendo elencados e justificando o porquê seriam perigos no fruto de açaí. A justificativa foi elaborada com base nas consequências deste perigo à saúde do consumidor, o que ajuda na avaliação da severidade, e das principais causas da presença deste perigo no fruto de açaí, auxiliando a relacionar as possíveis medidas preventivas ou de controle.

Segundo Guia... (2001) perigo significativo é aquele de ocorrência possível e/ou com potencial para resultar em risco inaceitável à saúde do consumidor.

A severidade que se refere às consequências à saúde do consumidor, normalmente é estabelecida pelos autores, podendo apresentar classificações diferentes de um para outro, pois depende do público-alvo do produto e do consumidor. Ou seja, cada um pode reagir de uma forma, as vezes tendo o lado mais grave dos efeitos, podendo chegar até mesmo à morte, ou tendo os sintomas mais leves. Assim idade e o sistema imunológico do consumidor podem fazer muita diferença.

Segundo Guia... (2001), a classificação do perigo biológico, por exemplo, *Salmonella spp.* e *Escherichia coli* são de severidade média e classificando como alta apenas *Salmonella Typhi*, já Godoy (2020) classifica ambos como alta, e foi por essa autora que se baseou a classificação de severidade desse trabalho, conforme Quadro 2.

A determinação de risco, normalmente depende da possibilidade de ocorrência do perigo (probabilidade) em cada empresa, estando relacionada com o histórico, linha de processamento, equipamento e medidas de controle já implementadas.

Quanto à avaliação do risco, na literatura encontrou-se duas formas de avaliação como segundo Guia... (2001) que define o risco como a probabilidade que ocorra tal perigo dentro do processo produtivo da empresa e que classifica em alto, médio e baixo, e outros autores como Afonso (2006) que classifica o risco como a avaliação da probabilidade de ocorrência x severidade e classifica em Desprezável/ Tolerável/ Moderado/ Considerável/ Intolerável, que foi mostrado no Quadro 3.

Segundo Guia... (2001) a avaliação de risco deve considerar um estudo pormenorizado do fluxograma de produção e de cada etapa de preparo. Esta análise é

específica para um determinado produto, deve ser revista e reavaliada quando houver alterações, ou sempre que for necessário.

Sendo assim, para se classificar tal incidência, sempre deve ser levado em consideração como que ocorre o processo e as medidas de controle já implementadas e funcionando na empresa. Por isso, neste trabalho, como não foi realizada a avaliação do processo de uma empresa real, não foi possível a classificação de risco, optando assim por deixar os termos: Desprezável/ Tolerável/ Moderado/ Considerável/ Intolerável, conforme Afonso (2006), para todos os perigos, também tendo o cuidado de ser retirado termos que não poderiam acontecer com a devida classificação adotada de severidade. Dessa forma, mostra que irá depender das condições da empresa para se realizar tal classificação.

4.1 4.1 Levantamento dos perigos e das respectivas medidas de controle/preventiva

4.1.1 Análise dos perigos biológicos no fruto açaí

Como citado no tópico 2.3.1.2, *Salmonella spp*, *Escherichia coli* e *Trypanosoma cruzi* são microrganismos prejudiciais à saúde do consumidor, não sendo desejados, no alimento. Nas legislações que foram elencadas nesse tópico sobre açaí, tanto para o alimento *in natura*, quanto para ele processado como polpa, é necessária a ausência deles e no caso da *E. coli*, apenas um valor baixo é tolerável.

Na tabela 1 será retratado a tabela com os perigos biológicos levantados, justificativa de ser relevante, classificações de severidade, possível classificação de risco e suas respectivas medidas preventivas/controle.

Tabela1: Análise dos perigos biológicos e medidas preventivas/controle.

Perigos Biológicos	Justificativa		Severidade	Risco	Medidas preventivas/controle
	Efeitos para a saúde do consumidor	Formas de introdução na matéria-prima			
<i>Salmonella spp.</i>	Pode causar efeito de ameaça à vida, seja por ação imediata ou de longo prazo, causando enfermidades como febre, náusea, vômito, cólica abdominal, diarreia, dor de cabeça.	Contaminando o fruto por meio de contato com fezes, água de irrigação poluída ou água de superfície poluída e o solo.	Alta	Moderado/ Considerável/ Intolerável	- Verificar as condições de chegada da matéria-prima e estocagem das frutas, se estavam protegidos de pragas, rejeitando se necessário. -Lavagem e sanitização; -Tratamentos térmicos: branqueamento e pasteurização
<i>Escherichia coli</i>	Pode causar efeito de ameaça à vida, seja por ação imediata ou de longo prazo, causando enfermidades como desinteira, febre, vômito, cólica abdominal, calafrios e mal estar generalizado.	Contaminando a fruta por meio de contato com fezes, água de irrigação poluída ou água de superfície poluída e o solo.	Alta	Moderado/ Considerável/ Intolerável	- Verificar as condições de chegada da matéria-prima e estocagem das frutas, se estavam protegidos de pragas, rejeitando se necessário. -Lavagem e sanitização; - Tratamentos térmicos: branqueamento e pasteurização
<i>Trypanosoma cruzi</i>	Pode causar efeito de ameaça à vida, seja por ação imediata ou de longo prazo, é o causador da doença de Chagas.	Sendo introduzida na matéria-prima na colheita, com a presença do inseto ou pelo contato com as fezes do inseto transmissor.	Alta	Moderado/ Considerável/ Intolerável	- Verificar as condições de chegada da matéria-prima e estocagem das frutas, se estavam protegidos de pragas, rejeitando se necessário. -Utilizar apenas fornecedores que praticam as Boas Práticas Agrícolas (BPA); - Tratamentos térmicos: branqueamento e pasteurização

Fonte: Autoral, 2022.

Nos casos de *Salmonella spp.* e *E. coli* a contaminação do fruto se dá por meio de contato com fezes, água de irrigação poluída ou água de superfície poluída e o solo poluído. A contaminação por parte do *Trypanosoma cruzi*, conforme já foi mencionado no tópico 2.1.2.3, esse protozoário pode ser atraído pelo fruto do açaí pela reflexão da luz assim como pelos odores exalados no processo fermentativo do fruto, devido ao calor e umidade que favorecem sua deterioração pela contaminação natural, de tal forma que é introduzido na matéria-prima na colheita.

De uma maneira geral, algumas medidas de controle, poderão vir a prevenir que haja contaminação no produto final, são elas: verificar as condições de chegada da matéria-prima e estocagem das frutas, se estavam protegidos de pragas, caso já seja identificado visivelmente muitos insetos ou sujidades, rejeitar o carregamento, fazer a lavagem e sanitização do fruto, utilizando produtos corretos e na quantidade certa, utilizar tratamentos térmicos no processo como branqueamento e pasteurização, garantindo assim a eliminação de todo organismos patogênicos e sempre utilizar apenas fornecedores que praticam Boas Práticas Agrícolas (BPA).

São conhecidos como BPA, os procedimentos que levam a uma possível vantagem competitiva no processo produtivo. Eles contêm um conjunto de princípios, tecnologias, códigos, práticas e conselhos técnicos que devem ser aplicados desde a produção de insumos agrícolas até o transporte de alimentos e entrega dos produtos aos consumidores. Devem considerar propostas destinadas a melhorar as condições ambientais (econômicas, ecológicas e sociais) dos locais de produção e processamento agrícola (PAS, 2006).

4.1.2 Análise dos perigos químicos no fruto açaí

Os agrotóxicos são usados para matar insetos, larvas, fungos e carrapatos. Eles são produtos sintéticos que além dessa função básica, tem o objetivo de controlar doenças causadas por esses vetores e regular o crescimento da vegetação em ambientes tanto rurais, quanto urbanos. Segundo a Organização Internacional do Trabalho, os agrotóxicos causam 70.000 intoxicações agudas e crônicas a cada ano, e causam a morte em países em desenvolvimento. Também foram registrados mais de 7 milhões de casos de doenças agudas e crônicas não fatais. A exposição a agrotóxicos pode causar uma variedade de doenças, dependendo do produto utilizado, da duração da exposição e da quantidade de produto absorvida pelo organismo. Alguns sintomas comuns são: irritação da boca e garganta, dor

de estômago, náuseas, vômitos, diarreia, dificuldade para dormir, esquecimento, aborto, impotência, depressão, problemas respiratórios graves, entre outros (INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER, 2022).

A contaminação do fruto de açaí por agrotóxicos se dá por meio de produtores que desconhecem e aplicam agroquímicos não autorizados, ou que não respeitam o período de carência entre a aplicação e a colheita. Pode acontecer até mesmo por não respeitarem as orientações da própria embalagem do produto e acabarem utilizando mais que o recomendado e por mais tempo.

Existe também a contaminação cruzada por meio de produtos químicos, que pode acontecer em uma etapa específica da colheita, na hora de debulhar o fruto do cacho. Nesse momento, para facilitar o processo, normalmente se faz a debulha ainda dentro do açazeiro e pode ocorrer de ser feito direto no solo. Dessa forma, pode acontecer contaminação cruzada de resíduos de produtos químico que podem estar presentes ali no solo. Uma prática simples nesse momento já pode evitar essa contaminação, ser feito essa debulha em sacos plásticos ou lonas limpas, ou até mesmo direto nas caixas de plásticos que sairão para entrega.

Na tabela 2 será retratado a tabela com os perigos químicos levantados, justificativa de ser relevante, classificações de severidade, possível classificação de risco e suas respectivas medidas preventivas/controle.

Tabela 2: Análise dos perigos químicos e medidas preventivas/controlado.

Perigos Químicos	Justificativa		Severidade	Risco	Medidas preventivas/ controle
	Efeitos para a saúde do consumidor	Formas de introdução na matéria-prima			
Presença de resíduos de agroquímicos no fruto	Pode causar efeito de ameaça à vida, seja por ação imediata ou de longo prazo, causando por exemplo: irritação da boca e garganta, dor de estômago, náuseas, vômitos, diarreia, dificuldade para dormir, esquecimento, aborto, impotência, depressão, problemas respiratórios graves, entre outros.	Produtores que desconhecem e aplicam agroquímicos não autorizados, ou que não respeitam o período de carência entre a aplicação e a colheita.	Alta	Moderado/ Considerável/ Intolerável	-Utilizar apenas fornecedores que praticam as BPA;
Contaminação cruzada de produtos químicos	Pode causar efeito de ameaça à vida, seja por ação imediata ou de longo prazo, causando por exemplo: irritação da boca e garganta, dor de estômago, náuseas, vômitos, diarreia, dificuldade para dormir, esquecimento, aborto, impotência, depressão, problemas respiratórios graves, entre outros.	No momento da colheita, ainda no açazal, na hora de ser debulhado os frutos do cacho diretamente no solo	Alta	Moderado/ Considerável/ Intolerável	-Utilizar apenas fornecedores que praticam as BPA; -Debulhar o fruto diretamente em lonas ou em caixa de plástico limpas

Fonte: Autoral, 2022.

No caso dos resíduos de defensivos agrícolas aplicados na cultura, é um tipo de perigo preocupante, pois não há uma etapa no processo que o retire totalmente, dessa forma, quem deve evitar que tal contaminação aconteça a níveis inaceitáveis são os fornecedores. Então, de forma geral, o mais indicado para prevenir que não haja contaminações por produtos químicos é a conscientização dos produtores e a seleção de fornecedores cadastrados e aprovados, ou seja, que seguem as Boas Práticas Agrícolas, principalmente no que diz respeito à aplicação de produtos aprovados para a cultura do açaí, na dosagem correta e no cumprimento do tempo de carência entre a aplicação e a colheita. A empresa também pode estabelecer nos processos de verificação análises periódicas de resíduos químicos dos fornecedores para confirmar a eficiência das Boas Práticas Agrícolas.

Existem outras maneiras de evitar as pragas sem utilizar produtos químicos, por meio de diferentes métodos integrados de controle de insetos em açazais, como o controle legislativo (vigilância fitossanitária); o cultural (eliminação e/ou queima de plantas e tecidos afetados e/ou atacados); o mecânico (coleta e destruição de insetos); o comportamental (feromônios) e o biológico (criação de condições para a preservação e aumento de populações de inimigos naturais, particularmente, parasitoides, predadores e microrganismos), tanto em viveiro, como no campo (LEMOS *et al.*, 2006).

4.1.3 Análise dos perigos físicos no fruto do açaí

As pedras podem ser facilmente introduzidas durante a colheita de produtos de origem vegetal, o que pode danificar os dentes do consumidor ou causar asfixia. Lascas de madeira afiadas podem ser perigosas para os consumidores, pois pode ocorrer de cortar a língua, a boca e a garganta. Elas também podem causar asfixia se permanecerem na garganta do consumidor. A madeira pode chegar aos produtos e áreas de produção de várias maneiras ou caminhos, pode estar presente em matérias-primas ou vim diretamente do campo (NEVES, 2006).

Na tabela 3 será retratado a tabela com os perigos físicos levantados, justificativa de ser relevante, classificações de severidade, possível classificação de risco e suas respectivas medidas preventivas/controle.

Tabela 3: Análise dos perigos físicos e medidas preventivas/controlado.

Perigos Físicos	Justificativa		Severidade	Risco	Medidas preventivas/controlado
	Efeitos para a saúde do consumidor	Formas de introdução na matéria-prima			
Madeira/ Pedra	Pode acarretar efeito danoso, até mesmo severo, tais como: quebra dos dentes, cortes e ferimentos na língua, boca e garganta, ocasionando até mesmo o engasgamento.	Na hora da colheita.	Média	Moderado/ Considerável/ Intolerável	- Utilizar apenas fornecedores que praticam as BPA; - Seleção manual dos frutos (catação) com o peneiramento; - Filtrar após despolpa
Areia/ Terra/ Insetos	Não causa injúria ou danos a integridade do consumidor, mas pode causar choque emocional ou danos psicológicos, quando presente no alimento	Na hora da colheita e/ou transporte	Baixa	Desprezável/ Tolerável/ Moderado/	- Utilizar apenas fornecedores que praticam as BPA; - Seleção manual dos frutos (catação) com o peneiramento; - Lavagem dos frutos; - Filtrar após despolpa.
Objetos de uso pessoal	Pode causar efeito de ameaça à vida, seja por ação imediata ou de longo prazo, causando por exemplo: quebra dos dentes, cortes e ferimentos na língua, boca e garganta, ocasionando até mesmo o engasgamento.	Através do manuseio pelos manipuladores	Alta	Moderado/ Considerável/ Intolerável	-Boas práticas nos aspectos de higiene e condutas pessoal.

Fonte: Autoral, 2022.

Como o produto estudado nesse trabalho é de origem vegetal, é muito fácil ter a contaminação de materiais provenientes do solo, areia e terra, devido a colheita ou até mesmo ao transporte. Partes de insetos também podem ser comum. Apesar de não causar injúria ou danos a integridade do consumidor, tais corpos estranhos podem vir a provocar choque emocional ou danos psicológicos, quando presente no alimento. Tanto que de tal maneira ambos têm a severidade classificada como baixa.

A melhor forma de evitar esses riscos é com seleção manual (catação) dos frutos na hora da recepção da matéria-prima, que pode ser feita com auxílio de peneiras de material de plástico maleável ou mesa catadora de aço inox. Assim consegue se identificar e retirar as pedras, galhos, madeiras em geral, de tamanho grande, e partes de insetos que possam ter vindo na colheita e/ou transporte. Para uma maior garantia, pois pode haver corpos que podem ter passado na catação, o ideal é submeter toda a matéria-prima por um processo de lavagem e após o despulpamento passar a polpa pela filtração. Utilizar fornecedores que praticam BPA também ameniza o risco de incidência.

A contaminação por objetos pessoais pode ser por variados pertences, como joias, relógios, anéis, pulseiras, brincos, *piercings*, entre outros. Elas podem acarretar efeito danoso, até mesmo severo, tais como: quebra dos dentes, cortes e ferimentos na língua, boca e garganta, ocasionando até mesmo o engasgamento.

Assim, a forma de introdução na matéria-prima se dá pelo descuido dos manipuladores na hora de executar a função e pode ser evitado por meio da implementação e do monitoramento das boas práticas de higiene e conduta pessoal para manipulação de alimentos.

5 CONCLUSÃO

O açaí é um produto regional, extrativista e que tem agradado o mercado externo. Ainda é uma cultura nova, emergente, tanto que há uma deficiência de estudos sobre os perigos principalmente defensivos agrícolas utilizados na sua produção.

Tal fruto pode conter perigos biológicos, comuns a outros frutos, oriundos do meio ambiente e da manipulação, porém difere da maioria por poder apresentar o *Trypanosoma cruzi*, patógeno com severidade alta, que causa a doença de Chagas. Desta forma, foram elaboradas legislações específicas quanto ao tratamento térmico para produtos desta matéria-prima.

As principais medidas preventivas e de controle para perigos biológicos e físicos são as boas práticas agrícolas que envolve a capacitação do produtor e/ou coletores quanto a higiene durante a coleta, armazenamento e transporte até à indústria e para perigos químicos é a conscientização dos produtores quanto ao uso de defensivos agrícolas. Já na indústria os controles na recepção e nas etapas de lavagem, sanitização, filtragem e o tratamento térmico devem ser rigorosos para se obter um produto seguro.

O sistema APPCC tem grande relevância para a manutenção de uma produção com qualidade e a elaboração do princípio 1 é a etapa mais importantes e complexa desse sistema. É necessário a formação de uma equipe multidisciplinar para trazer conhecimento de todo o processo produtivo, conseguindo assim esclarecer todas as dúvidas que surgem no decorrer da elaboração e fazer com que os perigos sejam levantados de maneira correta, com embasamento científico e prático, que é encontrado na literatura, além do conhecimento da equipe.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AÇAÍ do trevo da Anchieta. **Polpa de açaí**. São Paulo, 2021. Disponível em: <https://acaidotrevoanchieta.com.br/polpa-de-acai-em-sao-paulo/>. Acesso em: 9 mar. 2022.
- AFONSO, Anabela. Análise de perigos: Identificação dos perigos e avaliação dos riscos para a segurança alimentar. **Sequali- Segurança e Qualidade Alimentar**, [S. l.], v. 5, p. 26-28, 2008. Disponível em: <https://www.infoqualidade.net/SEQUALI/PDF-SEQUALI-05/Page%2026.pdf>. Acesso em: 7 abr. 2022.
- AFONSO, Anabela. Metodologia HACCP: Prevenir os acidentes alimentares. **Sequali- Segurança e Qualidade Alimentar**, [S. l.], v. 1, p. 12-15, 2006. Disponível em: <https://www.infoqualidade.net/SEQUALI/PDF-SEQUALI-01/n01-pg12-15.pdf>. Acesso em: 27 mar. 2022.
- ALIMENTOS ONLINE. Guia de elaboração de Plano APPCC. **Alimentos Online**, [S. l.], [20--]. Disponível em: https://www.alimentosonline.com.br/index.php?action=vqfrNqZNVXbpyq8rPMKcaM21qYwLVA&artigo_id=5693. Acesso em: 1 mar. 2022.
- ALMEIDA, Claudio R. O sistema HACCP como instrumento para garantir a inoculação dos alimentos. **Higiene Alimentar**, Washington, DC, v. 12, n. 53, p. 12-2, 2006. Disponível em: http://www.saude.sp.gov.br/resources/cve-centro-de-vigilancia-epidemiologica/areas-de-vigilancia/doencas-transmitidas-por-agua-e-alimentos/doc/2006/if_haccp.pdf. Acesso em: 10 mar. 2022.
- AMBIENTE BRASIL. O Açaí, fruto típico de uma palmeira amazônica, ganhou o mundo. **Ambiente Brasil**, [S. l.], p. 1, [20--]. Disponível em: https://ambientes.ambientebrasil.com.br/amazonia/floresta_amazonica/o_acai_fruto_tipico_de_uma_palmeira_amazonica_ganhou_o_mundo.html. Acesso em: 8 mar. 2022.
- ANDRADE, Jéssica Keilane da Silva *et al.* Qualidade microbiológica de polpas de açaí comercializadas em um estado do nordeste brasileiro. **Brazilian Journal of Development**, [S. l.], v. 6, n. 3, p. 12215- 12227, 2020. Disponível em: <https://brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/7634/6631>. Acesso em: 5 abr. 2022.
- BAPTISTA, Paulo *et al.* Modelos genéricos de HACCP. 1º. ed. [S. l.]: **Forvisão - Consultoria em Formação Integrada**, 2003. 77 p. ISBN 972-99099-5-4.
- BAPTISTA, Paulo; LINHARES, Mário. Higiene e Segurança Alimentar na Restauração - Volume 1 - Iniciação. 1º. ed. [S. l.]: **Forvisão - Consultoria em Formação Integrada**, 2005. 128p. ISBN 972-99099-6-2.
- BAPTISTA, Paulo; VENÂNCIO, Armando. Os perigos para a segurança alimentar no processo de alimentos. 1º. ed. [S. l.]: **Forvisão - Consultoria em Formação Integrada**, 2003. 125p. ISBN 972-99099-3-8.

BEZERRA, Valéria Saldanha. Açaí congelado / Valéria Saldanha Bezerra. – Brasília, DF: **Embrapa Informação Tecnológica**, 2007. ISBN 978-85-7383-414-7

BEZERRA, Valeria Saldanha. Açaí seguro: choque térmico nos frutos de açaí como recomendação para eliminação do agente causador da doença de Chagas. Macapá, AP: **Embrapa Amapá-Nota Técnica/Nota Científica**, 2018. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/185773/1/CPAF-AP-2018-NT-002-Acai-seguro.pdf>. Acesso em: 24 mar. 2022.

BEZERRA, Valeria Saldanha *et al.* Tratamento Térmico de Frutos de Açaí. **Embrapa**, [S. l.], p. 1-9, 2017. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/169884/1/CPAF-AP-2017-COT-151-Tratamento-termico-acai.pdf>. Acesso em: 8 mar. 2022.

BRASIL. Ministério da Agricultura do Abastecimento. Instrução normativa Nº 37, de 1º de outubro de 2018. Estabelece os parâmetros analíticos de suco e de polpa de frutas e a listagem das frutas e demais quesitos complementares aos padrões de identidade e qualidade já fixados. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 8 out. 2018, Seção 1. p.23. Disponível em: https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/44304943/do1-2018-10-08-instrucao-normativa-n-37-de-1-de-outubro-de-2018-44304612. Acesso em: 1 mar. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução. Instrução normativa nº 60, 23 de dezembro de 2019. Estabelece as listas de padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 26 dez. 2019. Seção 1, p. 133. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-n-60-de-23-de-dezembro-de-2019-235332356>. Acesso em: 1 mar. 2022.

BRITO, Denise. Açaí da Mata Atlântica faz nascer negócio sustentável e lucrativo. **Globo Rural**, [S. l.], 13 ago. 2018. Disponível em: <https://revistagloborural.globo.com/Noticias/Sustentabilidade/noticia/2018/08/acai-da-mata-atlantica-faz-nascer-negocio-sustentavel-e-lucrativo.html>. Acesso em: 8 abr. 2022.

CAMPOS, Maria Alexandra Marques Martins. Segurança Alimentar- O Sistema HACCP. **Revista Lusófona de Humanidades e Tecnologias**, [S. l.], p. 107-118, 2008. Disponível em: <https://recil.ensinolusofona.pt/bitstream/10437/2653/1/1130.pdf>. Acesso em: 27 mar. 2022.

CESARIN, Vinicius *et al.* Produção de mudas de açaizeiro. **Revista Agronomia Brasileira**, [S. l.], 14 dez. 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/349651971_Producao_de_mudas_de_acaizeiro. Acesso em: 8 out. 2022.

COHEN, Kelly de Oliveira; ALVES, Sérgio de Mello. Processamento, embalagem e comercialização do açaí. **Campo & Negócios**, [S. l.], p. 1, 14 out. 2016. Disponível em: <https://revistacampoenegocios.com.br/processamento-embalagem-e-comercializacao-do-acai/>. Acesso em: 8 mar. 2022

CORREIA, Ana Isabel Martins. **Estudo HACCP de uma linha de produção de gelados**. Orientador: Prof. Dr. Fernando José Cebola Lidon. 2013. 167 p. Tese de Doutorado. Faculdade de Ciências e Tecnologia – Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, 2013. Disponível em: https://run.unl.pt/bitstream/10362/11003/1/Correia_2013.pdf. Acesso em: 27 mar. 2022.

COURA, José Rodrigues. Tripanosomose, doença de Chagas. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 55, n. 1, p. 30-33, 2003. Disponível em: http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?pid=S000967252003000100022&script=sci_arttext. Acesso em: 9 set. 2022.

DUTRA, Luiza. Sistema APPCC sem mistérios – Dicas para a elaboração e implementação. **Food Safety Brazil**, [S. l.], 1 abr. 2019. Disponível em: <https://foodsafetybrazil.org/sistema-appcc-sem-misterios-dicas-para-implementacao/>.

EDUCAPOINT. APPCC: Análise de perigos é o ponto mais importante. **EducaPoint**, [S. l.], 14 jan. 2021. Disponível em: <https://www.educapoint.com.br/blog/industria-leite/appcc-analise-perigos/>. Acesso em: 25 mar. 2022.

FARIA, Mariza; OLIVEIRA, Laila Brasil Domingues; COSTA, Francisco Eduardo de Carvalho. Qualidade microbiológica de polpas de açaí congeladas. **Alim. Nutr.**, Araraquara, v. 23, n. 2, p. 243-249, abr./jun. 2012. Disponível em: <http://serv-bib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/alimentos/article/view/1800/1800> /. Acessado em: 7 abr. 2022.

FRANCO, Giullya. Açaí. **Mundo escola**, [S. l.], p. 1, [20--]. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/biologia/acai.htm>. Acesso em: 7 mar. 2022.

GODOY, R. Levantamento de perigos e os 7 Princípios do APPCC. **Blog food solution** Goiânia, 8 nov, 2020. Disponível em: <https://foodsolution.com.br/2020/08/11/perigos-e-os-7-principios-do-appcc/>. Acessado em: 7 abr. 2022.

GUIA de elaboração do Plano APPCC. Rio de Janeiro: **SENAC/DN**, 2001. 314 p. (Qualidade e Segurança Alimentar). Projeto APPCC Mesa. Convênio CNC/CNI/SEBRAE/ANVISA. ISBN: 85-7458-080-5

HORTIFRUTI. Açaí: do norte do País para o mundo!. **Hortifruti Sabor & Saúde**, [S. l.], p. 1, 14 mar. 2018. Disponível em: <https://saberhortifruti.com.br/acai-do-norte-do-pais-para-o-mundo/>. Acesso em: 8 mar. 2022.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER - INCA. Agrotóxico. **Gov.br**, [S. l.], 21 jul. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/causas-e-prevencao-do-cancer/exposicao-no-trabalho-e-no-ambiente/agrotoxico>. Acesso em: 9 set. 2022.

IYOMASA, Larissa. APPCC nas indústrias de produtos de origem animal. **Ifope**, [S. l.], 13 fev. 2020. Disponível em: <https://blog.ifopecom.br/appcc-nas-industrias-de-produtos-de-origem-animal/>. Acesso em: 10 mar. 2022.

LEGNAIOLI, Stella. Açaí: o que é e quais seus benefícios. **ECycle**, [S. l.], p. 1, [20--]. Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/acai/>. Acesso em: 8 mar. 2022.

LEMOS, Walkymário de Paulo. Possíveis impactos ambientais pelo uso de agrotóxicos em açcaizais / por Walkymário de Paulo Lemos... [et al.]. - Belém: **Embrapa Amazônia Oriental**, 2006. 17p.; 21cm. - (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 238). ISSN 1517 – 2201

MARQUES, Ana Clara Da Silva. **Estudo de aplicação, em IPSS`S, de um sistema de segurança alimentar baseado na metodologia HACCP**. Orientador: Prof.^a Doutora Maria Conceição Castilho e Mestre Engenheira Virgínia Mota. 2014. 131 p. Tese de Doutorado. Faculdade de Farmácia Universidade de Coimbra, Coimbra, PT, 2014. Disponível em: <https://eg.uc.pt/bitstream/10316/28943/1/Tese%20Ana%20Clara%20Marques.pdf>. Acesso em: 27 mar. 2022.

MONISE, Carla. Os 7 Princípios para implementar o Sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC). **Qaliex blog da qualidade**. [S. l.], 14 abr. 2015 Disponível em: <https://blogdaqualidade.com.br/os-7-principios-para-implementar-o-sistema-de-analise-de-perigos-e-pontos-criticos-de-controle-appcc/>. Acesso em: 7 mar. 2022.

NATARO, James P.; KAPER, James B. Diarrheagenic *escherichia coli*. **Clinical microbiology reviews**, v. 11, n. 1, p. 142-201, 1998. Disponível em: <https://journals.asm.org/doi/full/10.1128/CMR.11.1.142>. Acesso em: 8 set. 2022

NEVES, Keli Lima; JOSUÉ, Ederson. APPCC: 7 princípios para avaliar. **Semear Food Safety Culture**, [S. l.], 23 fev. 2022. Disponível em: <https://semearfoodsafetyculture.com.br/appcc-7-principios-para-avaliar/>. Acesso em: 10 mar. 2022.

NEVES, Maria Cristina Prata. Perigos físicos nos alimentos – como as boas práticas agrícolas podem contribuir para a segurança dos alimentos. Seropédica, RJ: **Embrapa Agrobiologia**, 2006. 14 p. (Embrapa Agrobiologia. Documentos, 222). ISSN 1517-8498

NOGUEIRA, Oscar Lameira. Açai / editado por Oscar Lameira Nogueira, Francisco José Câmara Figueiredo, Antonio Agostinho Müller. Belém, PA: **Embrapa Amazônia Oriental**, 2005. 137p.: il.; 21cm. __ (Embrapa Amazônia Oriental. Sistemas de Produção, 4). ISSN 1807-0043

OLIVEIRA, Maria do Socorro Padilha de *et al.* Cultivo do Açaizeiro para Produção de Frutos. **Embrapa Amazônia Oriental. Circular Técnica: Embrapa**, Belém, PA, 2002, p. 1-18. Disponível em: https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/Producaodefrutos+Circ_tec_26_000gbz56rpu02wx5ok01dx9lcobm2bes.pdf. Acesso em: 4 abr. 2022.

OLIVEIRA, Maria do Socorro Padilha de; NETO, João Tomé de Farias; PENA, Rosinelson da Silva. Açai: técnicas de cultivo e processamento. Fortaleza: **Instituto Frutal**, 2007. 104 p.

ONUKEI, G. Os 7 Princípios do Sistema APPCC. **Consultora de alimentos.com.br**, 7 jan. de 2017. Disponível em: <https://consultoradealimentos.com.br/boas-praticas/7-principios-sistema-appcc/>. Acesso em 19 abr. 2022

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. HACCP: Ferramenta Essencial para a Inocuidade dos Alimentos Buenos Aires, Argentina: OPAS/INPPAZ, 2005. ISBN 950-710-096-2

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. Higiene dos Alimentos – Textos Básicos. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 2006. 64 p.: il. ISBN 85-87943-47-2

PARÁ. Decreto n. 326, de 20 janeiro de 2012. Estabelece requisitos higiênico-sanitários para a manipulação de açaí e bacaba por batedores artesanais, de forma a prevenir surtos com Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA) e minimizando o risco sanitário, garantindo a segurança dos alimentos. **Diário Oficial do Estado**, Belém, PA, 24 jan. 2012. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=148207>. Acessado em: 22 set. 2022.

PAS, Campo. Elementos de Apoio para as Boas Práticas Agrícolas e o Sistema APPCC/ PAS Campo. – 2.ed. rev., atual. – Brasília, DF: **Embrapa**, 2006. 204 p. – (Série Qualidade e segurança dos alimentos). PAS Campo – Programas alimentos Seguros, Setor Campo. Convênio CNI/ SENAI/SEBRAE/EMBRAPA.

QUALI.PT. **Perigos Alimentares**. Disponível em: www.quali.pt/seguranca-alimentar/206-perigosalimentares. Acessado em: 7 abr. 2022.

RIBEIRO-FURTINI, Larissa Lagoa; ABREU, Luiz Ronaldo de. Utilização de APPCC na indústria de alimentos. **Ciência e Agrotecnologia**. 2006, v. 30, n. 2, pp. 358-363. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1413-70542006000200025>>. Acesso em: 25 mar. 2022.

ROSA, Hugo Manuel Espadilha. **Implementação de um Sistema HACCP na unidade de restauração colectiva de uma unidade do exército português**. Orientador: Doutor Carlos Augusto Gomes Barbosa da Penha Gonçalves. 2008. 117 p. Dissertação (Mestrado Integrado em Medicina Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 2008. Disponível em: <https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/980/1/Implementa.pdf>. Acesso em: 27 mar. 2022.

SANTOS, Bárbara Araújo dos *et al.* Análise microbiológica de polpas de açaí comercializadas na cidade de São Paulo. **RBAC**, São Paulo, SP, v. 48, n. 1, p. 53-7, 3 fev. 2016. Disponível em: <http://www.rbac.org.br/artigos/analise-microbiologica-de-polpas-de-acai-comercializadas-na-cidade-de-sao-paulo>. Acesso em: 17 mar. 2022.

SEBRAE. **Manual de segurança e qualidade para a cadeia do açaí**. Brasília, DF: PAS-Açaí. Programa Alimentos Seguros, 2013. 86 p. (Série qualidade e segurança dos alimentos).

SGS. 12 passos do HACCP/APPCC. **Sgsgroup.com.br**. [S. l.], 2019. Disponível em: <https://www.sgsgroup.com.br/-/media/local/brazil/documents/ebooks/12-passos-haccp.pdf>. Acesso em: 9 abr. 2022.

SHINOHARA, Neide Kazue Sakugawa *et al.* *Salmonella spp.*, importante agente patogênico veiculado em alimentos. **Ciência & saúde coletiva**, v. 13, p. 1675-1683, 2008. Disponível em: <https://www.scielosp.org/article/csc/2008.v13n5/1675-1683/pt/>. Acesso em: 8 set. 2022.

SILVEIRA, Ana Virginia Marinho; DUTRA, Paulo Ricardo Santos. **Programa de análise de perigos e pontos críticos de controle**. Recife: EDUFRPE, 2012. 81 p.: il. – (Curso técnico em alimentos). ISBN 978-85-7946-133-0

SIQUEIRA, Maria Isabel Dantas de. **Curso de capacitação em APPCC Análises de Perigos e Pontos Críticos de Controle**/ Maria Isabel Dantas de Siqueira – Goiânia: 2017.

SOUSA, Angélica Silva de; OLIVEIRA, Guilherme Saramago de; ALVES, Laís Hilário. A pesquisa bibliográfica: princípios e fundamentos. **Cadernos da Fucamp**, [S. l.], 2021.

Disponível em:

<https://www.fucamp.edu.br/editora/index.php/cadernos/article/download/2336/1441>. Acesso em: 7 jun. 2022.

UBARANA, Fernando. Uma breve história do HACCP. **Food Safety Brazil**, [S. l.], 20 jul.

2013. Disponível em: <https://foodsafetybrazil.org/uma-breve-historia-do-haccp/>. Acesso em: 1 mar. 2022.

VAZ, Ana; MOREIRA, Raquel; HOGG, Tim. **Introdução ao HACCP**. 1º. ed. Rio de Janeiro: AESBUC-Associação para a Escola Superior de Biotecnologia da Universidade Católica, 2000. 52 p.

VIEIRA, Roberta Suely de Freitas. **Implantação do sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) em indústria de polpa de frutas**. 2019. 100 p. Fernanda

Vanessa Gomes da Silva (GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIA DE ALIMENTOS) -

Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa-PB, 2019. Disponível em:

https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/15890?locale=pt_BR. Acesso em: 8 abr. 2022.

YAMANAKA, Eric Seiti. **Cultivo, extração e beneficiamento do açaí orgânico**. São Paulo: Universidade Estadual Paulista. Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas – SBRT, 10 mar.

2012. (Dossiê Técnico). Disponível em: [https://www.ciorganico.agr.br/wp-](https://www.ciorganico.agr.br/wp-content/uploads/2012/10/A%C3%87AI-ORGANICO.pdf)

[content/uploads/2012/10/A%C3%87AI-ORGANICO.pdf](https://www.ciorganico.agr.br/wp-content/uploads/2012/10/A%C3%87AI-ORGANICO.pdf). Acesso em: 1 mar. 2022.

ZUKER, Fábio. Suspeita de uso excessivo de agrotóxico põe em xeque o “sustentável” Açaí Amazonas. **Amazônia Real**, Manaus -AM, 19 out. 2019. Disponível em:

<https://amazoniareal.com.br/suspeita-de-uso-excessivo-de-agrotoxico-poe-em-xeque-a-sustentavel-acai-amazonas/>. Acesso em: 4 abr. 2022.

APÊNDICE A – TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE PUBLICAÇÃO DE PRODUÇÃO ACADÊMICA

Adn



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
GABINETE DO REITOR

Av. Universitária, 1069 - Setor Universitário
Caixa Postal 06 - CEP 74605-010
Goiânia - Goiás - Brasil
Fone: (62) 3246.1000
www.pucgoias.edu.br - reitoria@pucgoias.edu.br

RESOLUÇÃO nº 038/2020 – CEPE

ANEXO I

APÊNDICE ao TCC

Termo de autorização de publicação de produção acadêmica

O(A) estudante Vanessa Martins Cardoso do Curso de Engenharia de alimentos, matrícula 2015.2.0029.0094-5 telefone: (62) 982676968 e-mail martins.vanessacardos@gmail.com, na qualidade de titular dos direitos autorais, em consonância com a Lei nº 9.610/98 (Lei dos Direitos do Autor), autoriza a Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás) a disponibilizar o Trabalho de Conclusão de Curso intitulado ANÁLISE DE PERIGOS DA MATÉRIA - PRIMA AÇAÍ, gratuitamente, sem ressarcimento dos direitos autorais, por 5 (cinco) anos, conforme permissões do documento, em meio eletrônico, na rede mundial de computadores, no formato especificado (Texto(PDF); Imagem (GIF ou JPEG); Som (WAVE, MPEG, AIFF, SND); Vídeo (MPEG, MWV, AVI, QT); outros, específicos da área; para fins de leitura e/ou impressão pela internet, a título de divulgação da produção científica gerada nos cursos de graduação da PUC Goiás.

Goiânia, 21 de setembro de 2022.

Assinatura do autor:

Nome completo do autor: Vanessa Martins Cardoso.

Assinatura do professor-orientador: _____

Nome completo do professor-orientador: Maria Isabel Dantas de Siqueira