



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA – UFPB
CENTRO DE TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO REGIONAL - CTDR
DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS – DTA
CURSO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS**

**POTENCIAL DE APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS DE ABACAXI NA
FORMULAÇÃO DE HAMBÚRGUER VEGETAL: UMA ANÁLISE DA LITERATURA
CIENTÍFICA.**

ALDO LEVÍ MARTINS FILGUEIRA

**João Pessoa – PB
2025**

ALDO LEVÍ MARTINS FILGUEIRA

**POTENCIAL DE APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS DE ABACAXI NA
FORMULAÇÃO DE HAMBÚRGUER VEGETAL: UMA ANÁLISE DA LITERATURA
CIENTÍFICA.**

Trabalho de Conclusão de Curso, desenvolvido e apresentado no âmbito do curso de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal da Paraíba, como requisito para obtenção do título de Tecnólogo de Alimentos.

Orientadora: Profa. Dra. Carolina Lima Cavalcanti de Albuquerque.

ALDO LEVÍ MARTINS FILGUEIRA

**POTENCIAL DE APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS DE ABACAXI NA
FORMULAÇÃO DE HAMBÚRGUER VEGETAL: UMA ANÁLISE DA LITERATURA
CIENTÍFICA.**

Trabalho de Conclusão de Curso, desenvolvido e apresentado no âmbito do curso de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal da Paraíba, como requisito para obtenção do título de Tecnólogo de Alimentos.

João Pessoa, 05 de maio de 2025.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Carolina Lima Cavalcanti de Albuquerque.
(Orientadora e Presidente da Banca)

Profa. Dra. Fernanda Vanessa Gomes da Silva
(Examinadora)

Profa. Dra. Adriana Maria Fernandes de Oliveira Golzio
(Examinadora)

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

F481p Filgueira, Aldo Levi Martins.

Potencial de aproveitamento de resíduos de abacaxi na formação de hambúrguer vegetal: uma análise da literatura científica / Aldo Levi Martins Filgueira. - João Pessoa, 2025.

29 f. : il.

Orientação: Carolina Lima Cavalcanti de Albuquerque.
TCC (Graduação) - UFPB/CTDR.

1. Resíduos de abacaxi. 2. Hambúrguer vegetal. 3. Sustentabilidade. 4. Plant based. 5. Agroindústria. I. Albuquerque, Carolina Lima Cavalcanti de. II. Título.

UFPB/CTDR

CDU 628.4.042:634.777

A Deus por me manter de pé

A minha Avó Joana

A minha Mãe Leticia

DEDICO

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela vida, pelas oportunidades concedidas e pela força necessária para superar os desafios desta caminhada acadêmica, onde descobri que lutar por meus objetivos mesmo que seja difícil vale muito a pena.

À minha família, pelo apoio, incentivo e amor incondicional, fundamentais para a concretização desta etapa tão importante, e gostaria de salientar alguns familiares que foram muitos importantes nessa trajetória, que me deram a mão financeiramente ou através de conselhos quando pensei em desistir, a minha avó joana que sempre apostou na educação mesmo tendo estudado tão pouco, a minha mãe que não me deixou desacreditar, a minha tia/prima/ mãe Vera Martins, por todo apoio que sempre me deu, vocês foram fundamentais, meu irmão Cristian, meus tio Livio, minha tia Manu e aos meus sobrinhos amados Olivier, Noah e Ana Livia por não medir esforços para o sucesso de minha caminhada, foi tudo por vocês.

À minha orientadora, Profa. Dra. Carolina Lima Cavalcanti de Albuquerque, pela orientação precisa, pela paciência, pelo compartilhamento de conhecimento e pela dedicação indispensável para a realização deste trabalho sem sua compreensão e força eu não estaria aqui.

À Universidade Federal da Paraíba (UFPB), instituição que me proporcionou formação acadêmica de excelência e a oportunidade de crescimento pessoal e profissional.

A todos os professores, amigos, colegas e funcionários da UFPB, que, de diversas formas, contribuíram para a minha formação e para o desenvolvimento deste projeto.

Aos meus AMIGOS Ana Luiza, Eugenia, Bertha, Pedro, Hugo, Bia, Kauelly e Alexandre Burai pelo apoio, ajuda, compreensão, paciência e incentivo, vocês são incríveis.

A todos que, direta ou indiretamente, colaboraram para a conclusão deste trabalho, registro minha sincera GRATIDÃO.

Afinal, aquilo que amamos sempre será parte de nós.

“Harry Potter”

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo analisar o potencial de aproveitamento de resíduos de abacaxi na formulação de hambúrgueres vegetais, a partir de uma revisão da literatura científica recente. A crescente demanda por alimentos mais sustentáveis e saudáveis impulsiona a busca por alternativas às proteínas de origem animal, alinhando-se às tendências globais de consumo plant-based. Nesse contexto, destaca-se o aproveitamento de resíduos agroindustriais, como a fibra de caju e o resíduo de abacaxi, ricos em fibras alimentares e compostos bioativos, que apresentam características tecnológicas favoráveis para a substituição de ingredientes convencionais na produção de análogos de carne. Estudos apontam que o uso de resíduos de frutas tropicais contribui para a melhoria do perfil nutricional dos produtos, com aumento do teor de fibras e redução do conteúdo de gorduras saturadas, além de agregar valor econômico e reduzir impactos ambientais. Assim, o aproveitamento de resíduos de abacaxi na produção de hambúrgueres vegetais configura-se como uma estratégia promissora, promovendo inovação, sustentabilidade e agregação de valor na cadeia produtiva de alimentos, sendo uma possibilidade ainda pouco explorada em estudos acadêmicos.

Palavras-chave: Resíduos de abacaxi. Hambúrguer vegetal. Sustentabilidade. Plant-based. Agroindústria

ABSTRACT

This study aims to analyze the potential for utilizing pineapple residues in the formulation of plant-based burgers, based on a review of recent scientific literature. The growing demand for more sustainable and healthier foods drives the search for alternatives to animal-based proteins, aligning with global plant-based consumption trends. In this context, the use of agro-industrial residues, such as cashew fiber and pineapple residues, stands out due to their high fiber content and bioactive compounds, which offer favorable technological characteristics for replacing conventional ingredients in the production of meat analogs. Studies indicate that the use of tropical fruit residues contributes to the improvement of the nutritional profile of products by increasing fiber content and reducing saturated fat levels, in addition to adding economic value and reducing environmental impacts. Therefore, the utilization of pineapple residues in the production of plant-based burgers emerges as a promising strategy, promoting innovation, sustainability, and value addition within the food production chain, and remains a possibility still little explored in academic studies.

Keywords: Pineapple residues. Plant-based burger. Sustainability. Plant-based. Agroindustry.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Composição Nutricional do Abacaxi.....	16
---	----

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Abacaxi.....	15
Figura 2. Produção de frutas no Brasil.....	15
Figura 3. Hamburguer bovino.....	21
Figura 4. Mercado <i>Plant-based</i>	22

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. OBJETIVOS	13
2.1 OBJETIVO GERAL	13
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
3. METODOLOGIA	14
4. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	15
4.1 A CULTURA DO ABACAXI NO BRASIL	15
4.2 POTENCIAL TECNOLÓGICO E NUTRICIONAL DO ABACAXI	16
4.3 APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS DE ABACAXI	19
4.4 PRODUTOS “PLANT-BASED” HAMBÚRGUERES VEGETAIS: PANORAMA, FORMULAÇÕES E DESAFIOS.....	20
4.5 ANÁLISE CRÍTICA DOS ESTUDOS	23
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	25
6. REFERÊNCIAS.....	26

1. INTRODUÇÃO

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o cultivo de abacaxi na Paraíba, ocupa uma área de 10.912 hectares, abrangendo os municípios do Litoral, Zona da Mata e Agreste do Estado, sendo Itapororoca, Araçagi, Santa Rita, Pedras de Fogo, Lagoa de Dentro e Curral de Cima, os maiores em número produção da fruta no estado, que se consagra como o segundo maior produtor Nacional desta Fruticultura (EMBRAPA, 2021; IBGE, 2023).

Considerando o potencial de produção e sua importância na economia do nosso estado, garantindo um faturamento médio de mais de R\$ 345.276.000,00 ao ano, baseado em uma produtividade de 30.689 frutos por hectare de acordo com a Embrapa (2023). Conforme IBGE (2019), o abacaxi se constitui como uma das principais fruticulturas da Paraíba, gerando empregos diretos e indiretos no decorrer de toda sua cadeia produtiva.

O abacaxi pode ser consumido comumente de diversas formas, seja ela *in natura*, ou em forma de doces, conservas, sucos e polpas (EMBRAPA, 2023). Considerando a diversidade de tecnologias que podem ser empregadas no processo de beneficiamento, as características físico-químicas e nutricionais apresentadas pelo abacaxi e a necessidade de agregar valor à sua cadeia produtiva, além de um crescente número de pessoas que não consomem proteínas de origem animal, formular um produto substituto como o hambúrguer vegetal que utilize os resíduos de frutas como matéria prima principal pode ser tecnologicamente e mercadologicamente viável.(LIMA et.al., 2022).

Considerando as possíveis problemáticas associadas ao consumo excessivo de carnes vermelhas, como os impactos à saúde e ao meio ambiente, além do avanço de movimentos que promovem relações mais éticas e humanizadas com os animais, torna-se necessário refletir sobre alternativas viáveis para a substituição dessa proteína na alimentação.

Aproximadamente 14% da população Brasileira não consome proteína de origem animal (IBOPE, 2018). Especulando uma nova tendência de consumo, onde substitui-se a proteína de origem animal em detrimento a proteína vegetal, o

uso integral de alimentos e a disponibilidade de matéria-prima, é preciso investigar a viabilidade tecnológica de um produto popular mundialmente que possa se tornar elemento principal na dieta destes indivíduos. Ou seja, investigar a possibilidade de um análogo a carne animal, utilizando como matéria-prima principal os resíduos de abacaxi, obedecendo o padrão de identidade e qualidade e fomentando estudos para o desenvolvimento de novos produtos, pode ser uma alternativa para diversificação de matéria-prima.

Diante desse contexto, este trabalho teve como objetivo investigar, por meio de revisão bibliográfica, o potencial de aproveitamento dos resíduos de abacaxi para a formulação de hambúrguer vegetal.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Investigar o potencial de aplicação do bagaço de abacaxi no desenvolvimento de hambúrgueres vegetais.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Levantar estudos sobre o aproveitamento de resíduos de abacaxi na indústria de alimentos;
- Identificar formulações de Hambúrguer vegetal já estudadas;
- Compreender os aspectos tecnológicos e nutricionais desses produtos;
- Refletir sobre a factibilidade da aplicação do bagaço de abacaxi com base nos dados disponíveis.

3. METODOLOGIA

A pesquisa refere-se a um estudo de revisão bibliográfica, realizado por meio de buscas nas bases de dados SciELO e Google Acadêmico, no período de 2018 a 2024. Foram utilizados termos em língua portuguesa, combinando as seguintes palavras-chave: *abacaxi*, "produção de abacaxi", *Paraíba, Brasil*, "fruticultura tropical", "composição química", "composição nutricional", "resíduo de abacaxi", "bagaço de abacaxi", "desenvolvimento de produtos", "resíduos agroindustriais de abacaxi", *plant-based*, "hambúrguer", "hambúrguer vegetal", "ingredientes alternativos" e "composição nutricional".

A pesquisa resultou na identificação de 116 trabalhos acadêmicos e artigos científicos. Desses, foram selecionados, para este estudo bibliográfico, aqueles com maior aderência ao tema proposto. Além disso, também foram consideradas referências clássicas e documentos de base estatal, mesmo que fora do recorte temporal delimitado.

4. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

4.1 A CULTURA DO ABACAXI NO BRASIL

O *Ananás comosus* L. Merrill é uma fruta pertencente à família Bromeliáceas. Ela é conhecida popularmente como Abacaxi, sua origem é americana (Brasil e Paraguai). No Brasil, o abacaxi é cultivado em diversos estados, os estados do Pará, Paraíba e Minas Gerais apresentam os maiores índices de produção (ABRAFRUTAS, 2023), sendo os principais cultivares para a produção comercial o *Smooth Cayenne* e o Pérola, embora haja produção e pesquisa com novas variedades da fruta segundo a (Embrapa, 2022).

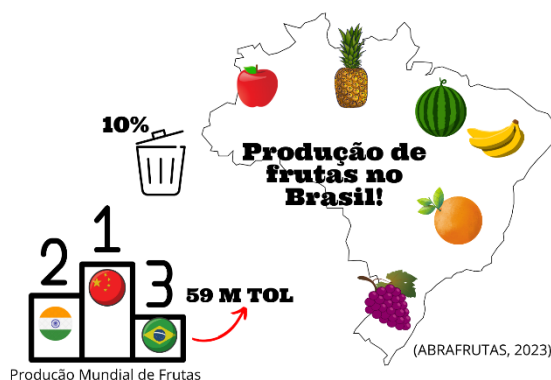
FIGURA 1: ABACAXI PÉROLA



FONTE: ARQUIVO PESSOAL

O Brasil está entre os maiores produtores de frutas do planeta, produzindo 59 milhões de toneladas de frutas (ABRAFRUTAS, 2023), onde, aproximadamente 10% desta produção são desperdiçados em alguma fase no processo de pré ou pós colheita. (FAO, 2023).

FIGURA 2: PRODUÇÃO DE FRUTAS NO BRASIL



FONTE: ARQUIVO PESSOAL

O abacaxi é uma das frutas mais produzidas no Brasil, segundo o Anuário Brasileiro de Fruticultura, (2019). A produção de abacaxi é relativamente significativa, tornando o Brasil o terceiro maior produtor global, gerando uma participação em torno de R\$ 2,2 bilhões para o PIB agrícola (FAO,2023), produzindo cerca de 2,61 milhões de toneladas da fruta em 1,546 mil hectares, sendo as cidades de Floresta do Araguaia-PA e Itapororoca-PB as principais produtoras da fruta, de acordo com (Embrapa, 2022).

segundo a Abrafrutas 2023, no ano de 2021, a Paraíba foi responsável por 50% da produção de abacaxi no país, sendo esta produção extraída 263 milhões de frutas ao ano, injetando assim na economia do estado 325 milhões de reais.

A produção de abacaxi é absorvida praticamente em sua totalidade pelo mercado interno. A fruta é a quinta mais produzida no País, sua colheita é intensificada entre os meses de agosto e dezembro, entretanto, quem utiliza irrigação tem condições de produzir durante o ano inteiro (EMBRAPA, 2022).

Podemos empregar distintas tecnologias no beneficiamento do abacaxi garantindo agregar valor à fruta, de acordo com objetivo do processamento identificando as tecnologias, sejam elas mais simples ou um pouco mais complexas.

De acordo com Lemos et. Al. (2019) as tecnologias/processos tecnológicos são empregados no beneficiamento do abacaxi, para obtenção de novos produtos com características muito específicas, utilizando comumente apenas a sua polpa, entendendo assim uma das principais problemáticas na indústria que seria o não uso integral dos alimentos, o emprego de processos e tecnologias nesses rejeitos/resíduos de produção e um caminho para o desenvolvimento de novos produtos.

4.2 POTENCIAL TECNOLÓGICO E NUTRICIONAL DO ABACAXI

O abacaxi é conhecido mundialmente devido a seu sabor agridoce, valor nutritivo e aroma marcante. Rosa (2023) define o abacaxi como, fruta tropical que apresenta excelente aceitação sensorial graças ao equilíbrio entre doçura e acidez. Moura e Vasconcelos (2022) define o abacaxi como uma fruta agradável com características organolépticas propícias para a alimentação humana.

Embora o abacaxi seja uma fruta tropical, são necessários cuidados específicos no que tange o controle de temperatura de armazenamento pós-colheita, reduzindo o seu metabolismo e mantendo a qualidade por um maior período de tempo, por isso, o adequado é que seja armazenado em temperatura igual ou inferior a 10°C. Assim, sendo indispensável o conhecimento da fisiologia pós-colheita do abacaxi, no emprego de tecnologias que viabilizem o aumento do tempo de armazenamento e sua qualidade (BOTREL; CARVALHO, 1993).

O abacaxi apresenta as seguintes características físico-químicas, segundo Tabela Brasileira de Composição de Alimentos- TBCA (2022), de acordo com a Tabela 1: Composição nutricional do abacaxi, para 100g da fruta “*in natura*”, encontramos 11,6g de carboidratos, 0,68g de proteínas, 0,33g de Lipídeos, 1,12g de fibras, 49,0kcal. O pH 3,44 e o grau Brix 12º para ser considerado no estado de maturação adequado e uma acidez titulável 0,6g de ácido cítrico. Podendo haver variações desses valores de acordo com o cultivar e o grau de maturação.

TABELA 1: COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL DO ABACAXI

Componente	Unidades	Valor por 100g
Energia	kcal	49,0
Umidade	g	87,0
Carboidrato total	g	11,6
Proteína	g	0,68
Lipídios	g	0,33
Fibra alimentar	g	1,12
Cinzas	g	0,36
Cálcio	mg	18,4
Ferro	mg	0,47

Sódio	mg	2,84
Magnésio	mg	16,6
Fósforo	mg	10,5
Potássio	mg	137
Manganês	mg	1,49
Zinco	mg	0,15
Cobre	mg	0,12
Selênio	mcg	0,41
Vitamina A (RE)	mcg	2,00
Vitamina A (RAE)	mcg	1,00
Alfa-tocoferol (Vitamina E)	mg	0,05
Tiamina	mg	0,17
Riboflavina	mg	0,02
Vitamina C	mg	33,1
Equivalente de folato	mcg	11,3

FONTE: TBCA 2022

Considerada uma das frutas mais saudáveis do mundo, rica em vitamina C contendo 33,1mg desta vitamina e minerais como ferro, cálcio, sódio, magnésio, fósforo, potássio, Zinco e Cobre. O abacaxi possui substâncias nutritivas e terapêuticas, dentre elas podemos destacar a bromelina. A bromelina, que consiste em um conjunto de isoenzimas proteolíticas que encontramos concentrações significativas no abacaxi, sendo está um dos fatores que constitui o seu uso na farmacêutica, pois apresenta “propriedades terapêuticas como, por exemplo, alívio

brônquico, sinusite, recuperação, tromboflebite, pielonefrite e aumento da absorção de remédios, principalmente antibióticos”. (SCHULZ et al., 2018)

Na indústria de alimentos, a bromelina pode ser utilizada no amaciamento de carnes vermelhas, na produção de panificados a partir de farinhas de trigo de alto teor proteico, na produção de ovos desidratados, na preparação de leite de soja e isolados proteicos ou na cervejaria para hidrolisar certos complexos proteína-taninos, formados durante a fermentação (FREIMAN et al. 1999).

Para além da extração dos componentes bioativos existe processos comumente utilizados pela indústria, como, processamento mínimo, desidratação, sucos e néctares, conservas(geleia, doces pastosos ou de corte, em calda e compotas), congelamento, polpa, fermentação (vinagres e bebidas), concentração, liofilização e extração de compostos bioativos são exemplos destas tecnologias que podem ser aplicadas em conjunto ou individualmente conferindo um aproveitamento integral do abacaxi, agregando valor, garantindo maior aproveitamento e gerando novos produtos.(EMBRAPA, 2019; HANSAN et al, 2022; PAZ et al., 2023; BOULT e KARKI; 2024)

As tecnologias adotadas podem variar de acordo com o objetivo da indústria, o grau de maturação da fruta e suas características físico-químicas, podendo ser lavagem, descascamento, corte, sanitização comuns a todos os processos tecnológicos. (Brasil, 2023).

4.3 APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS DE ABACAXI

Entende-se como resíduos de produção na indústria de beneficiamento de polpa de abacaxi o bagaço, a cascas, a coroa, o talo, as extremidades e cilindro central. Que são por vezes descartados ou utilizados como ração animal ou para a extração da bromelina. (Lima, 2021).

Bazzi et al. (2020) aponta a viabilidade do consumo integral do abacaxi utilizando as partes convencionais e as não convencionais através de levantamento bibliográfico.

Rosa (2023) utiliza as cascas do abacaxi para a obtenção de uma farinha com fins culinários inserindo a fórmula em biscoitos tipo cookies, foram testadas quatro formulações que variam a porcentagem da farinha da casca de abacaxi em

substituição da farinha de trigo em 0%, 15%, 30% e 50% tendo a maior aceitação a com 30%, observou-se que o processamento dos resíduos de abacaxi através da elaboração de farinha e adição na formulação de biscoitos é uma solução para o uso de resíduos na indústria de alimentos, destacando características como baixo teor de umidade, alta acidez e uma percentual de fibras considerável.

O desenvolvimento e caracterização de uma bebida fermentada de água de coco e resíduos de abacaxi foi objeto de estudo de Paixão et al (2018), que utilizou as cascas do abacaxi trituradas dentro da água de coco produzindo um mosto com adição de açúcar, seguindo o processo de inoculação das leveduras e aeração. Para a remoção dos resíduos maiores a bebida passou por um processo de filtração e centrifugação, o líquido obtido é pasteurizado e engarrafado.

Martins et al. (2025) utilizou como objetivo de seu estudo desenvolver uma mistura ternária de farinhas obtidas de resíduos de abacaxi, acerola e maracujá, utilizando o delineamento simplex-centroide, e avaliar seus efeitos em sorbets quanto às características físico-químicas, sensoriais e microbiológicas. Foram testadas nove formulações e as análises indicaram maior aceitação nas formulações com maior proporção de farinha de acerola, sendo a mistura ideal composta por 60% de farinha de abacaxi, 30% de maracujá e 10% de acerola. O sorbet desenvolvido apresentou bom potencial de aceitação e viabilidade, além de representar uma alternativa sustentável ao aproveitamento de resíduos de frutas.

A elaboração de muffins utilizando resíduos da casca do abacaxi foi objeto de estudo de Silva et al. (2018) que avaliou suas características físico-químicas. Os resultados mostraram que os muffins elaborados a partir das cascas do abacaxi cominuída, cozida e agregada a outros ingredientes comuns a panificação, apresentaram elevado teor de umidade e atividade de água, o que exige atenção quanto à segurança e armazenamento. Por outro lado, apresentaram baixa acidez e boa relação entre sólidos solúveis e acidez, indicando potencial aceitabilidade sensorial. A pesquisa reforça a viabilidade do aproveitamento de resíduos agroindustriais na produção de alimentos funcionais e sustentáveis.

4.4 PRODUTOS “PLANT-BASED” HAMBÚRGUERES VEGETAIS: PANORAMA, FORMULAÇÕES E DESAFIOS.

De acordo com o regulamento técnico de identidade e qualidade (RTIQ), entende-se por Hambúrguer (*Hamburger*) o produto cárneo industrializado obtido da carne moída dos animais de açougue, adicionado ou não de tecido adiposo e ingredientes, moldado e submetido a processo tecnológico adequado. (BRASIL, 2000).

FIGURA 3: HAMBURGUER BOVINO



FONTE: ARQUIVO PESSOAL

Trata-se de um produto que pode ser comercializado cru, semifrio, cozido, frito, congelado, esterilizado ou resfriado, mas geralmente são comercializados congelados em embalagens secundárias contendo algumas unidades do produto. Ele é designado pelo nome hambúrguer ou hamburger, seguido pelo nome da espécie animal da qual foi retirada a carne que é utilizada como matéria-prima (BRASIL, 2000).

O hambúrguer se tornou um alimento popular, pela praticidade, além de possuir nutrientes para saciar a fome, segundo Ariseto (2003). Quanto às suas características nutricionais uma porção de 80g de hambúrguer bovino possui valor energético de 225 Kcal. Em sua composição: 3g de carboidratos, 15g proteínas, 17,5g de gorduras totais, 5,1g de gorduras saturadas, 1,3g de fibra alimentar e 465 mg de sódio, segundo dados fornecidos por uma empresa que é referência no mercado de carnes e derivados, *Marfrig Foods*.

Atualmente a líder mundial de produção de carnes de hambúrguer, a *Marfrig Foods*, produz cerca de 200 mil toneladas de carne de hambúrguer por ano e seu produto é comercializado mundialmente.

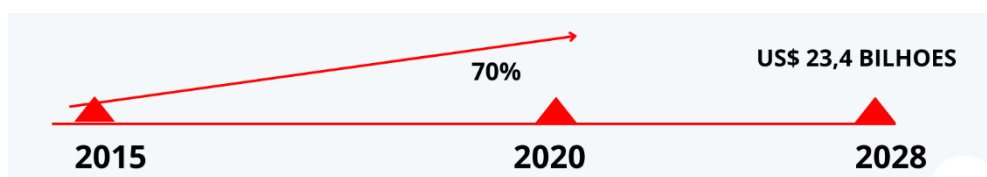
Devido ao alto teor de gordura, especialmente as gorduras saturadas, o consumo frequente de produtos cárneos processados, pode estar ligado ao desenvolvimento de obesidade e de doenças cardiovasculares (SANTOS et al., 2011; CONDE e BORGES, 2011 apud VESSONI et al., 2019).

De acordo com Schneider (2022) alimentos/alimentação *Plant Based* tem como elemento principal os produtos de origem vegetal em sua composição. O termo

aparece pela primeira vez na década de 1980 e referia-se a dieta com baixo teor de gordura e alta concentração de fibras vegetais (GONÇALVES, 2021).

Segundo Askew (2017) a França, Alemanha, Reino Unido, Holanda e Itália a nível global são pioneiros em pesquisas e desenvolvimento de análogos de carne, ou seja, os alimentos *Plant Based*, correspondendo assim a cerca de 40% das vendas deste nicho mundialmente. Entre os anos de 2015 a 2020 o mercado global de proteínas análogas à carne ganhou mais espaço, crescendo cerca de 70%, ganhando maior expressividade no Brasil apenas nos últimos anos, destacando o Rio de Janeiro e São Paulo como os principais consumidores, no Nordeste apresenta um potencial crescimento, ainda segundo Siqueira (2022).

FIGURA 4: MERCADO *PLANT BASED*



FONTE: ARQUIVO PESSOAL

Evangelista (2022) narra que o mercado de proteínas *plant-based* deve alcançar US\$ 23,4 bilhões até 2028, impulsionado pela demanda por dietas proteicas, apelo à saúde e bem-estar, busca por alternativas aos produtos de origem animal e necessidade da indústria em atender esse novo perfil de consumidor

Alinhando-se às tendências de consumo sustentável e o conceito estabelecido pelo uso de produtos de origem vegetal em substituição ao animal, Mata (2021) desenvolveu três produtos alimentares à base de soja, um chocolate quente vegetal pronto para beber, uma alternativa vegetal ao queijo tipo “flamengo” e uma alternativa vegetal à ricota. Direcionado a veganos, intolerantes à lactose e consumidores interessados em reduzir o consumo de produtos animais. Os produtos passaram por testes laboratoriais e sensoriais, com destaque para a boa aceitação do chocolate quente e da ricota vegetal, enquanto o queijo tipo “flamengo” foi elogiado pela capacidade de derretimento, mas recebeu críticas quanto ao sabor e textura.

A Embrapa, visando essa segmentação de mercado, tem focado em pesquisas para desenvolvimento desses alimentos de origem vegetal. O Hambúrguer vegetal à base de soja e fibra de caju foi um dos primeiros resultados dessas pesquisas, que seguem desenvolvendo esses alimentos com características semelhantes aos seus

similares de origem animal com ingredientes proteicos alternativos a exemplo o grão de bico, feijão, lentilha e etc, (LIMA et al, 2013; LIMA, 2011).

Lima et al (2013) desenvolveu um hambúrguer vegetal que considera o uso da proteína de soja hidratada em igual proporção a fibra de caju proveniente a indústria de suco de caju, embora o foco do estudo seja a viabilidade de produção semi-industrial vale salientar a importância no que tange o desenvolvimento de um produto substituto viável ao hambúrguer bovino.

HUAYANCA (2024) analisa a qualidade nutricional de hambúrguer *Plant-based* levando como premissa o aumento do interesse por alimentação com ausência de proteínas de origem animal, em suas análises foi constatado que o hambúrguer *Plant-based* apresentam maior teor de fibra e redução de gorduras se correlacionarmos ao com proteínas de origem animal, no entanto vale salientar uma preocupação quanto ao sódio e demais aditivos que conferem sabor.

As principais matérias-primas para análogos a carne são as fibras de frutas residuais da agroindústria, a proteína de soja, e as leguminosas como feijão e lentilha por apresentarem características nutricionais e tecnológicas na produção desses produtos mantendo assim a aparência e a textura com maior verossimilhança aos produtos feitos de proteína animal.

4.5 ANÁLISE CRÍTICA DOS ESTUDOS

A utilização de resíduos agroindustriais configura-se como uma estratégia promissora para a redução de desperdícios, além de se apresentar como uma alternativa viável para o desenvolvimento de novos produtos análogos. A literatura revisada revela uma série de estudos que empregam resíduos de frutas, como cascas, bagaços, talos e caroços, na elaboração de alimentos inovadores. Destaca-se que, além da contribuição ambiental, a composição nutricional desses resíduos é um fator determinante para sua escolha como matéria-prima.

Diversos produtos foram identificados na literatura, desenvolvidos a partir de resíduos agroindustriais, incluindo chocolate quente à base de soja, queijos e ricota vegetais (), bebidas fermentadas com casca de abacaxi e água de coco fermentada

(PAIXÃO et al., 2018), muffins (SILVA ET AL 2018), misturas ternárias para sorbets (MARTINS ET AL, 2025), cookies (ROSA, 2023) e farinha obtida a partir do resíduo da fermentação alcoólica da casca de abacaxi (ROSA, 2023). Esta última, por ser rica em fibras e apresentar baixa umidade, tem se mostrado promissora para aplicação em panificação e outros alimentos processados.

No que diz respeito aos hambúrgueres vegetais, os estudos apontam características tecnológicas favoráveis, como boa retenção de água, textura adequada e estabilidade microbiológica. Nutricionalmente, esses produtos destacam-se por serem ricos em fibras e apresentarem teores proteicos satisfatórios, especialmente quando elaborados com ingredientes como grão-de-bico, soja e couve.

Entre os exemplos mais relevantes no cenário nacional, destacam-se o hambúrguer vegetal formulado com fibra de caju e aquele à base de proteína de soja, sendo essas duas alternativas amplamente exploradas no Brasil para a produção de análogos à carne. Atualmente, apenas a fibra de caju tem sido utilizada com sucesso como fibras vegetais na composição de hambúrgueres vegetais que simulam a carne bovina, o que evidencia a necessidade de ampliação das pesquisas com outras fontes de fibra, como o bagaço de abacaxi.

De acordo com a Embrapa (2023), em seu catálogo de desenvolvimento de hambúrgueres vegetais, é possível produzir análogos à carne animal por meio de proteínas vegetais, que conferem textura semelhante à da carne convencional. Contudo, para alcançar outras propriedades sensoriais desejadas, é imprescindível a adição de ingredientes complementares.

Observou-se uma diversidade de aplicações do resíduo de abacaxi, embora o bagaço propriamente dito ainda não tenha sido diretamente empregado em formulações de hambúrgueres vegetais nos estudos analisados. Sua transformação em farinha funcional, no entanto, demonstra potencial de aproveitamento. Essa farinha apresenta características como alta acidez, baixo teor de umidade e elevado conteúdo de fibras, o que pode contribuir positivamente para a textura, o sabor e a vida útil de produtos como hambúrgueres vegetais. Apesar disso, são necessários estudos específicos que avaliem a viabilidade tecnológica e sensorial da aplicação do bagaço de abacaxi nesse tipo de produto.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A literatura evidencia o potencial dos resíduos agroindustriais na produção de alimentos mais sustentáveis e nutritivos. Cascas, talos, caroços e bagaços de frutas vêm sendo utilizados no desenvolvimento de produtos *plant-based*, contribuindo com alto teor de fibras e benefícios tecnológicos, como estabilidade microbiológica e retenção de água. Apesar de não haver estudos específicos sobre o uso do bagaço de abacaxi em hambúrgueres vegetais, sua conversão em farinha funcional apresenta características promissoras, como alta fibra, baixa umidade e acidez elevada.

No entanto, a falta de experimentações práticas em hambúrgueres torna essas aplicações ainda hipotéticas. Poucos estudos analisam de forma sistemática os impactos sensoriais, tecnológicos e nutricionais do bagaço de abacaxi. Sugere-se que futuras pesquisas testem sua incorporação em diferentes proporções, avaliando textura, aceitação sensorial e composição nutricional, a fim de validar sua viabilidade.

6. REFERÊNCIAS

ABRAFRUTAS – Associação Brasileira dos Produtores e Exportadores de Frutas e Derivados. **Produção Brasileira de Frutas**: ABRAFRUTAS, 2023. Disponível em: Produção de abacaxi representa 50% da fruticultura cultivada na PB, diz estudo - ABRAFRUTAS. Acesso em: 12 maio. 2023.

ARISSETO, A. P. Hambúrguer: aspectos tecnológicos e microbiológicos. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*, v. 62, n. 1, p. 1-8, 2003.

ASKEW, K. **Meat alternatives market poised for growth**. *Food Navigator*, 2017. Disponível em: <https://www.foodnavigator.com>. Acesso em: 17 abr. 2025.

BAZZI, C. L. et al. Utilização de partes não convencionais do abacaxi na alimentação: uma revisão. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, v. 22, n. 1, p. 45-54, 2020.

BOADU, P. A.; KARKI, S. Pineapple (Ananas comosus L.) product processing techniques and packaging. *Journal of Food Science and Technology*, v. 61, n. 1, p. 1-15, 2024.

BOULT, C.; KARKI, A. Technological advances for value addition of tropical fruits. *Journal of Food Science and Technology*, v. 61, n.1. p. 63-71, 2024.

BOTREL, N.; CARVALHO, A. Armazenamento de frutas tropicais. *Informe Agropecuário*, v. 17, n. 185, p. 15-19, 1993.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Regulamento Técnico de Boas Práticas para Processamento Mínimo de Frutas e Hortaliças. Resolução RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002. Brasília, 2009. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa>. Acesso em: 02 nov. 2024.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Anuário Brasileiro de Fruticultura. IBGE, 2019. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 02 nov. 2024.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Produção Agrícola Municipal 2019. IBGE, 2019. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 02 nov. 2024.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Produção Agrícola Municipal 2023. Rio de Janeiro: IBGE, 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 18 Jan. 2023.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Abastecimento. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Hambúrguer. Portaria nº 04, de 24 de novembro de 2000. *Diário Oficial da União: seção 1*, Brasília, DF, 2000.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. Guia de processamento mínimo para frutas e hortaliças. Brasília, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura>. Acesso em: 18 jan. 2023.

CONDE, W. L.; BORGES, C. A. O consumo de carnes processadas e o risco de doenças crônicas. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 27, n. 11, p. 2143-2153, 2011. Apud: VESSONI, F. M. et al. Alimentação saudável e sustentável: desafios e perspectivas. *Revista de Nutrição*, v. 32, 2019.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Abacaxi: cadeia produtiva.** Brasília: EMBRAPA, 2021. Disponível em: Abacaxi - Portal Embrapa Acesso em: 12 mar. 2023.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Beneficiamento de frutas tropicais: tecnologias para agregação de valor.** Brasília: EMBRAPA, 2023. Disponível em: Fruticultura Tropical - Portal Embrapa. Acesso em: 12 mar. 2023.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Sistema de Produção: Abacaxi.** Brasília: EMBRAPA, 2022. Disponível em: Sistema de produção da cultura do abacaxi para o estado do Acre. - Portal Embrapa. Acesso em: 08 nov. 2024.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Tecnologias de aproveitamento de resíduos de frutas.** Brasília: EMBRAPA, 2023. Disponível em: S-VAZ-Aproveitamento-de-resi769duos-agroindustriais.pdf. Acesso em: 10 jan. 2025.

EVANGELISTA, A. **Mercado de proteínas vegetais deve atingir US\$ 23,4 bilhões até 2028.** *Plant Based News Brasil*, 2022.

FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations. The State of Food and Agriculture. Roma: FAO, 2023. Disponível em: <https://www.fao.org>. Acesso em: 12 abr. 2023.

FREIMAN, S.; KASSAMA, L. S.; ALI, M. R. Application of Bromelain in food industry. *Journal of Food Biochemistry*, v. 23, n. 4, p. 237-249, 1999.

GONÇALVES, H. D. P. Alimentação Plant-Based: conceito e tendências. *Revista Brasileira de Ciência da Nutrição*, v. 15, n. 2, p. 114-122, 2021.

HANSAN, R. et al. Valorization of tropical fruit waste: A sustainable approach. *Food Research International*, v. 165, 2022.

HUAYANCA, M. Qualidade nutricional de hambúrgueres plant-based: uma análise comparativa. *Journal of Plant-Based Foods*, v. 5, n. 1, p. 33-42, 2024.

IBOPE Inteligência. **Pesquisa revela perfil do vegetariano brasileiro.** São Paulo: IBOPE, 2018. Disponível em: <https://www.ibopeinteligencia.com>. Acesso em: 18 abr. 2023.

LEMOS, M. R. B. et al. *Aproveitamento de resíduos do abacaxi: composição e potencial nutricional*. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, v. 21, n. 3, p. 291-298, 2019.

LIMA, J. R. **Aproveitamento da fibra de caju para desenvolvimento de hambúrguer vegetal**. 2011. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2011.

LIMA, J. R. et al. Desenvolvimento de hambúrguer vegetal com fibra de caju e proteína de soja. *Brazilian Journal of Food Technology*, v. 16, n. 1, p. 16-23, 2013.

LIMA, R. C. **Aproveitamento de resíduos do abacaxi na indústria alimentícia**. 2021. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2021.

MARTINS, F. G. et al. Desenvolvimento de sorbet com misturas de farinhas de resíduos de frutas tropicais. *Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial*, v. 19, n. 2, p. 87-98, 2025.

MATA, J. **Desenvolvimento de alimentos plant-based para consumidores veganos e intolerantes à lactose**. 2021. Tese (Doutorado em Ciências da Nutrição) – Universidade do Porto, Portugal, 2021.

MOURA, A. F.; VASCONCELOS, E. R. T. Qualidade pós-colheita do abacaxi: desafios e avanços. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 44, e-157, 2022.

PAIXÃO, J. A. et al. Elaboração e caracterização de bebida fermentada de água de coco com resíduos de abacaxi. *Brazilian Journal of Food Technology*, v. 21, e2018008, 2018.

PAZ, C. S. et al. Desenvolvimento de produtos a partir de resíduos de frutas tropicais. *Revista Ciência Rural*, v. 53, 2023.

ROSA, M. E. Aspectos sensoriais e nutricionais do abacaxi. *Revista Brasileira de Alimentos Funcionais*, v. 10, n. 1, p. 45-55, 2023.

ROSA, M. E. Farinha da casca de abacaxi como ingrediente funcional na produção de cookies. *Revista Brasileira de Alimentos Funcionais*, v. 10, n. 1, p. 45-55, 2023.

SANTOS, F. A. P. et al. Consumo de carnes processadas e doenças cardiovasculares. *Revista de Saúde Pública*, v. 45, n. 4, p. 746-754, 2011.

SCHNEIDER, G. Plant-based: conceito, evolução e tendências no Brasil e no mundo. *Caderno de Tendências da Alimentação*, SENAI, 2022.

SCHULZ, V.; HÄNSEL, R.; TYLER, V. E. **Fitoquímica: Farmacognosia e aplicações terapêuticas das plantas medicinais**. 2. ed. São Paulo: Manole, 2018.

SIQUEIRA, R. A. **Tendências de consumo de proteínas vegetais no Brasil**. Relatório de Pesquisa, Nielsen Brasil, 2022.

SILVA, T. L. et al. Desenvolvimento de muffins utilizando resíduos de casca de abacaxi: análise físico-química e sensorial. *Revista Brasileira de Alimentos e Nutrição*, v. 29, n. 3, p. 441-449, 2018.

TBCA – Tabela Brasileira de Composição de Alimentos. **Composição nutricional do abacaxi**. Universidade de São Paulo (USP), 2022. Disponível em: <https://www.tbca.net.br>. Acesso em: 16 mar. 2025.