



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DO PIAUÍ CAMPUS TERESINA ZONA SUL
CURSO TECNOLOGIA EM GASTRONOMIA**

JOELMA NUNES SILVA

**APLICAÇÃO TECNOLÓGICA DA POLPA DE TAMARINDO (*Tamarindus indica*
L.) NA ELABORAÇÃO DE PÃES**

**TERESINA
2025**

JOELMA NUNES SILVA

APLICAÇÃO TECNOLÓGICA DA POLPA DE TAMARINDO (*Tamarindus Indica L.*)
NA ELABORAÇÃO DE PÃES

Trabalho de Conclusão de Curso - TCC
do Curso de Tecnologia em
Gastronomia do Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia do
Piauí. Campus Teresina - Zona Sul .

Orientador: Prof. Dr. Paulo Ronaldo
Sousa Teixeira

TERESINA

2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD

Silva, Joelma Nunes

S586a Aplicação tecnológica da polpa de tamarindo (*Tamarindus Indica* L.) na elaboração de pães / Joelma Nunes Silva. - 2025.
27 f.: il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Gastronomia) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Zona Sul, 2025.

Orientador : Prof Dr. Paulo Ronaldo Sousa Teixeira.

1. Gastronomia. 2. Pão. 3. Tamarindo. 4. Físico-química. I. Título.

CDD - 641.5

Elaborado por Isabel dos Santos Lima CRB 3/1060

JOELMA NUNES SILVA

APLICAÇÃO TECNOLÓGICA DA POLPA DE TAMARINDO (*Tamarindus Indica L.*)
NA ELABORAÇÃO DE PÃES

Trabalho de Conclusão de Curso (monografia)
apresentado como exigência parcial para obtenção
do diploma do Curso de Tecnologia em Gastronomia
do Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Piauí, Campus Zona Sul.

Aprovada em: 12/03/2025.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Paulo Ronaldo Sousa Teixeira (Orientador)
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Prof. Esp. Silvia Rosa de Freitas Fernandes Campelo
Examinadora Externa

Prof. Ma. Libia Amaral Correa
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

AGRADECIMENTOS

Eu agradeço muitíssimo a Deus por me abençoar e sempre estar comigo me dando forças em todos os momentos da minha vida e nunca ter me deixado desistir desse sonho que surgiu na infância e aqui estou, eu consegui.

Esse trabalho é fruto de muita dedicação, mas nada seria possível sem o amor, carinho e maior apoio da minha família em especial os meus pais, Maria das Graças e Giovane, eles foram meu alicerce na minha caminhada até aqui e me permitiram viver esse sonho que não é só meu, mas deles também. Ao meu irmão e sua família por acreditarem em mim e a minha avó por sempre estarem torcendo por mim.

Agradeço ao meu companheiro e grande amor, Anderson por sempre me incentivar quando eu achava que não iria conseguir, obrigada por fazer parte da minha vida.

Sou muito agradecida por todos que fazem parte do IFPI e do curso de gastronomia, aos professores pelas experiências e conhecimentos compartilhados, aos funcionários em geral do campus pois cada um foi importante para conseguir chegar até aqui. Agradeço ao meu orientador Paulo Ronaldo por abraçar a ideia de realizar esse trabalho.

Queria agradecer também aos meus colegas, ao meu grupo que deixaram essa trajetória mais fácil de alguma forma, sempre vou lembrar de cada um que esteve do meu lado. Muito obrigada a cada amigo e familiar que me ajudou até aqui, que Deus abençoe a vida de cada um.

Agradeço mais uma vez a Deus pela oportunidade concedida, sou eternamente grata a todos que fizeram parte dessa caminhada, vocês estão marcados pra sempre no meu coração.

RESUMO

O tamarindo é um fruto originário da África, possui sabor ácido que permite ser usado em preparações doces ou salgadas. Por ser uma árvore de clima tropical se adaptou muito bem ao Brasil, principalmente no nordeste do país. Entretanto, mesmo com sua alta adaptabilidade na região, o fruto não costuma ser utilizado no preparo de diferentes produtos, como em produtos de panificação. O pão é um alimento obtido a partir da fermentação, é composto por farinha de trigo, fermento, água e sal. A partir da massa base existem os pães adicionados de mistura, cuja formulação inclui ingredientes adicionais como ovos, açúcar, gordura, leite, vegetais, cereais e frutas, etc. É um alimento unânime na alimentação, por ser acessível e oferecer uma variedade de produtos. Nesse sentido, o objetivo do estudo foi avaliar a aplicação tecnológica da polpa de tamarindo na formulação de pães, como forma de valorizar a importância do tamarindo para a gastronomia local. Para o pesquisa foram desenvolvidas 03 (três) formulações com quantidades diferentes de polpa in natura (5%; 10%; 20%) as massas foram avaliadas em relação suas características físicas e sensoriais foi utilizada a abordagem qualitativa afim de descrever as características observadas nas amostras, enquanto a abordagem quantitativa permitiu a mensuração de variáveis como peso, circunferência e perda de umidade dos pães. O estudo constatou que a incorporação da polpa de tamarindo influencia nas características sensoriais do pão, como sabor, aroma, textura, formato e aparência. As formulações apresentaram aspectos diferentes entre si, contudo a formulação com 20% de polpa obteve melhores aspectos globais em relação ao crescimento, cor, casca e miolo.

Palavras chaves: gastronomia, pão, tamarindo, físico-química.

ABSTRAT

Tamarind is a fruit native to Africa, with a sour taste that allows it to be used in sweet or savory preparations. As a tropical tree, it has adapted very well to Brazil, especially in the northeast of the country. However, even with its high adaptability in the region, the fruit is not commonly used in the preparation of different products, such as baked goods. Bread is a food obtained from fermentation, composed of wheat flour, yeast, water, and salt. From the base dough, there are breads with added mixtures, whose formulation includes additional ingredients such as eggs, sugar, fat, milk, vegetables, cereals, and fruits, etc. It is a unanimous food in the diet, as it is accessible and offers a variety of products. In this sense, the objective of the study was to evaluate the technological application of tamarind pulp in the formulation of breads, as a way of highlighting the importance of tamarind for local cuisine. For the research, three formulations were developed with different amounts of fresh pulp (5%; 10%; 20%). The doughs were evaluated in relation to their physical and sensory characteristics using a qualitative approach to describe the characteristics observed in the samples, while a quantitative approach allowed the measurement of variables such as weight, circumference, and moisture loss of the breads. The study found that the incorporation of tamarind pulp influences the sensory characteristics of bread, such as flavor, aroma, texture, shape, and appearance. The formulations presented different aspects among themselves, however, the formulation with 20% pulp obtained better overall aspects in relation to growth, color, crust, and crumb.

Keywords: gastronomy, bread, tamarind, physical chemistry.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Aspectos visuais das massas recém sovadas das formulação de “pães de tamarindo”	18
Figura 2 - Aspectos visuais das massas na fermentação primária das formulação de “pães de tamarindo”	19
Figura 3 - Aspectos visuais das massas boleadas para fermentação secundária formulação de “pães de tamarindo”	20
Figura 4 - Aspectos visuais das massas fermentadas por 2 horas em temperatura de 30 °C das formulação de “pães de tamarindo”	21
Figura 5 – Aspectos visuais dos pães finalizados dos formulação de “pães de tamarindo”	22
Figura 6 - Aspectos visuais do miolo e os alvéolos dos pães das formulação de “pães de tamarindo”	24

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Ingredientes básicos na formulação de pães de tamarindo	17
Tabela 2 - Tamanho médio da circunferência das formulações de pães de tamarindo	21
Tabela 3 - Peso médio dos pães de tamarindo.	23

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
2	OBJETIVO	10
2.1	Objetivo geral:	10
2.2	Objetivos específicos:.....	10
3	REFERENCIAL TEÓRICO.....	11
3.1	Pão	11
3.2	Tamarindo	12
3.3	Tamarindo em producoes alimenticias	14
3.4	Contribuição do estudo	14
4	METODOLOGIA	15
4.1	Caracterização do estudo.....	15
4.2	Local e colheita dos frutos.....	15
4.3	Elaboração do produto	16
4.4	Peso médio e biometria.....	18
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	18
6	CONCLUSÃO	24
7	REFERÊNCIAS	25

1 INTRODUÇÃO

O tamarindo (*Tamarindus indica* L.) é conhecido por sua casca quebradiça polpa marrom-escura, envolta em uma vagem, com um sabor ácido característico. Embora originário da África Equatorial e Índia, o tamarindo se adaptou bem ao clima tropical brasileiro, especialmente no Nordeste, onde os tamarindeiros se espalharam facilmente (Pereira et al., 2007).

O bioma do cerrado é responsável pela maior produção do tamarindeiro e sua safra ocorre na estação seca do ano, sendo meio de subsistência para pequenos produtores rurais (Queiroz, 2010).

Existem variações do fruto como os ácidos e doces, os do tipo ácidos são de fácil cultivo por se desenvolverem em locais quentes. O sabor ácido do tamarindo permite versatilidade na culinária, já que é utilizado em preparações doces ou salgadas. A polpa de tamarindo é amplamente utilizada em forma de pastas, extratos, geleias, licores, sorvetes e molhos. Seu uso predominante é em bebidas, como sucos e refrescos (Pereira et al., 2007), mas é raro encontrá-lo em outras preparações mais elaboradas, como em produtos de panificação.

O fruto do tamarindeiro é composto por três partes, sendo 30% polpa, 30% cascas e fibras e 40% para sementes. Como o fruto já é desidratado naturalmente a técnica de extração da polpa de tamarindo é uma maneira de conservação do fruto para garantir que conservem suas características para usos posteriores (Queiroga, 2016). Com esse método aumenta a vida útil do fruto, possibilita a criação de subprodutos e assim diminui o desperdício do mesmo.

Mesmo com uma boa adaptação do tamarindo na região, o fruto não é aproveitado nas diferentes possibilidades de produtos que pode oferecer, o que o torna desvalorizado em relação a cultura local e a interesses comerciais. (Ferreira, 2018). Por isso, torna-se necessário abordar sobre esse fruto, já que é desvalorizado pelo comércio local.

Os produtos de panificação abrangem uma ampla variedade de produtos que se diferenciam em formatos, tamanhos, texturas, tipos de casca, cores, níveis de maciez, características sensoriais e sabores distintos. Ao longo do tempo, o pão passou por uma evolução significativa, tanto na sua forma quanto no seu processo de

preparação. O entendimento desses fatores, aliado à variação natural da matéria-prima, permite que os padeiros preservem as características tradicionais do pão enquanto criam novos produtos para atender às demandas de um mercado em constante transformação (Couvain; Yound, 2009).

O pão é amplamente consumido devido a sua diversidade. Assim, a versatilidade do tamarindo permite que ele também seja incorporado em massas de pão, resultando em uma nova opção, o pão de tamarindo, que utiliza a polpa como um dos ingredientes principais na preparação da massa.

A pesquisa surgiu da necessidade de explorar o tamarindo, um fruto ainda pouco valorizado tanto comercialmente quanto pela população. A escassez de produtos derivados está associada à falta de conhecimento e a aspectos culturais relacionados ao consumo.

Dessa forma, este estudo visa analisar a viabilidade da aplicação tecnológica da polpa de tamarindo na produção de pães, explorando suas propriedades funcionais e impacto sensorial. Além de valorizar ingredientes regionais e promover a inovação na panificação, a pesquisa busca contribuir para um maior aproveitamento do tamarindo, incentivando sua utilização na gastronomia moderna e no desenvolvimento de produtos artesanais sustentáveis.

2 OBJETIVO

2.1 Objetivo geral:

Avaliar a aplicação tecnológica da polpa de tamarindo por meio de 03 formulações de massas fermentadas como forma de valorizar a sua importância para a gastronomia local.

2.2 Objetivos específicos:

- Realizar um levantamento bibliográfico sobre a importância do tamarindo e seu uso na gastronomia.
- Elaborar formulações de massa de pão com diferentes concentrações de polpa de tamarindo (5 % , 10%, 20%).

- Analisar como a adição de polpa de tamarindo pode influenciar nas características físicas e sensoriais do pão;

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Pão

O pão é um alimento unânime na alimentação da sociedade, muito consumido e apreciado. A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), define na RDC n 263 de 22 de setembro de 2005 que o pão pode ser obtido tanto da farinha de trigo quanto de outras farinhas, que passem pelo processo de fermentação e cocção. Sendo assim, é possível denominar o produto como pão de tamarindo feito a base da polpa que será adicionada no preparo da massa.

É crescente a busca pelo pão artesanal, devido a uma maior qualidade que esse pão oferece de sabor, textura, aroma e características únicas como o interior mais úmido e com grânulos abertos, sabor intenso e equilibrado, é muito aromático e pode ter variações de textura. Esse pão é produzido manualmente e em pequenas quantidades (Canella-Rawls, 2021).

Além de possuir boa qualidade sensorial, é um alimento com preço acessível, em razão disso ele está presente no café da manhã, em lanches, sendo o consumo de pão no Brasil igual a 27kg/ano/pessoa (Battochio *et al.*, 2006). São produtos muito apreciados por oferecer benefícios nutricionais como, carboidratos, proteínas e vitaminas. Em relação a definição o pão pode ser produzido por cereais e outros ingredientes, entretanto para produzir um pão é preciso certo cuidado com a fermentação, uso das técnicas, afim de garantir as características e a qualidade.

Dentro da panificação existem classificações de tipos de massa em relação a força da massa, massa forte e massa fraca, sendo a massa forte mais rígida para se expandir, porém mais elástica, os pães com essa massa são curtos e arredondados. Já a massa fraca possui poder de se expandir, mas não tem elasticidade, ou seja, a massa não volta pra posição que estava, o que resulta em pães menores, lisos e densos, pois dificultou o processo de fermentação e cozimento (Suas, 2012).

O pão é um alimento obtido a partir da fermentação, sendo tradicionalmente composto por farinha de trigo, fermento, água e sal. Contudo, existem os chamados pães enriquecidos ou pães adicionados de mistura, cuja formulação inclui ingredientes adicionais como ovos, açúcar, gordura, leite, vegetais, cereais e frutas, entre outros. Esses componentes atuam como agentes que contribuem para a emulsificação e retenção de umidade, além de aprimorarem a textura, o sabor, o aroma e o valor nutricional do produto final. Além disso, podem acelerar o processo de fermentação e proporcionar uma estrutura mais adequada à massa. (Canella- Rawls, 2021).

3.2 Tamarindo

O tamarindeiro é uma árvore pertencente da família leguminosae, considerada uma árvore de múltiplo uso sendo alimentar, medicinal e industrial além de possuir aspectos de paisagismo, pode chegar até 25 metros de altura, o seu fruto mede em média 5 a 15 cm de comprimento, contém uma casca quebradiça e no seu interior encontram-se as sementes cobertas por uma polpa parda e ácida (Donadio *et al.*, 1998).

De acordo com (Silva *et al.*, 2000), o tamarindo foi trazido pela Ásia, e ao chegar no Brasil se difundiu pelas regiões Sudeste, Centro Oeste, Norte e Nordeste. O fruto se adaptou bem ao nordeste, visto que o clima quente é favorável para o tamarindeiro e se tornou típico do estado, isso o tornou importante para a economia local e para a gastronomia, já que faz parte da cultura alimentar da população nordestina. Contudo, o plantio não é organizado, por não existir grandes plantações o seu cultivo ocorre naturalmente tornando o fruto pouco explorado (Vasconcelos; Menezes, 2007).

Os principais produtores de tamarindo são países asiáticos como na Índia, Tailândia e Filipinas. A gastronomia da Ásia é conhecida por seus temperos picantes e pratos agridoces, o sabor agridoce do fruto é devido a presença do ácido tartárico junto a açúcares, essa combinação possibilita ser utilizado na culinária em preparos de molhos como: sambar, rasam, chutneys, dal e em marinadas com o objetivo de realçar o sabor e melhorar a maciez de carnes. (Singh; Singh; Maurya, 2007).

A aplicação de frutas na alimentação é importante por elas possuírem benefícios a saúde seja consumidas in natura ou por meio de uso medicinais, por ser composto de minerais, fibras e vitaminas. Uma das frutas tropicais é o tamarindo rico em nutrientes com alto teor de proteínas, glícidos, vitaminas e minerais como potássio, fosforo, cálcio, magnésio e ferro. A revista *taco* mostra o percentual da composição da polpa do fruto para cada 100 g são encontradas 72,5% de carboidrato, 3,2% de proteínas, 0,5% de lipídeos e 6,4% de fibras (TACO, 2011).

O teor de umidade em sua polpa é baixa, cerca de 38% (Pereira et al., 2007). Contém quantidades significativas de açúcares e fibras solúveis que oferece uma maior saciedade, ajuda na diminuição da compulsão alimentar. Por conter fibras o fruto regula o intestino, fator pelo qual é conhecido por possui efeito laxativo (Queiroga, 2016).

A produção de novos alimentos a partir do tamarindo, além de proporcionar novos produtos, aumenta o consumo e a valorização na região, fortalece a economia local e contribui para a preservação ambiental (Pereira, 2016).

Entre os doces que eram vendidos pelos escravos quitandeiros, estão os doces de caju, maracujá, laranja e diversas outras frutas, que podiam ser adquiridos em embalagem de vidro ou em "latas de quatro libras", além de geleias de pitanga e tamarindo que para ter uma maior produção reaproveitavam embalagens usadas. A mistura do açúcar e frutos tropicais veio do período colonial, sendo assim um dos principais meios da incorporação do tamarindo na gastronomia brasileira. (Bruit, Hector Hernan, 2004).

A aceitação do tamarindo como ingrediente alimentício está bem documentada em algumas regiões do Brasil. Um estudo realizado em Campo Maior, Piauí, por (Lima et al. 2017), demonstrou que o tamarindo é amplamente consumido na forma de suco durante as principais refeições, ao lado de outras frutas cítricas como cajá, acerola e maracujá. Isso mostra que o fruto é bem aceito no paladar local, o que sugere um potencial para sua utilização em outros produtos alimentícios.

3.3 Tamarindo em produções alimentícias

Além de seu uso tradicional em sucos e doces, o tamarindo também tem mostrado viabilidade em outras formas de consumo. Uma pesquisa de Pereira (2016) explorou a produção de um iogurte com preparado de tamarindo e banana, obtendo 85% de intenção de compra por parte dos consumidores. Isso destaca o potencial do fruto não só como um ingrediente inovador, mas também como uma alternativa sustentável que contribui para a preservação da flora regional e para a redução de desperdícios alimentares.

De acordo com as contribuições de (Queiroga, 2016), os resultados do pão formulado pela farinha obtida do tamarindo por secagem, é essencial para a análise do pão a partir da polpa do tamarindo. No estudo apresentado foi aproveitado totalmente o fruto, o que possibilitou diferentes sensações e ainda ter um produto com um bom aporte nutritivo, agregando mais valor e se destacando em relação ao comércio, já que a aceitação do pão foi satisfatória entre os consumidores.

Em termos gastronômicos, o tamarindo também vem ganhando espaço em pratos mais elaborados. No restaurante Piancó, localizado no município de Teresina, no Piauí, por exemplo, o fruto é utilizado em um molho roti que acompanha o famoso "picolé de bode", onde a carne de bode é prensada e servida no formato de picolé. O molho de tamarindo complementa o prato, realçando os sabores e conferindo uma acidez equilibrada à carne, o que evidencia o potencial do fruto como ingrediente versátil na culinária regional. Entretanto, não é comum encontrar preparações que utilizam o fruto como nesse restaurante.

3.4 Contribuição do estudo

Ainda que o tamarindo seja um fruto tradicional no nordeste e importante no contexto alimentar, ele ainda é pouco explorado e consequentemente não encontra muitos estudos sobre sua aplicação tecnológica.

O presente trabalho busca explorar o potencial do tamarindo através da utilização de sua polpa na produção de pães, pretende-se agregar valor tanto

nutricional quanto sensorial ao produto, destacando-se pelas características únicas que o tamarindo pode proporcionar. Além disso, o uso do fruto contribui para a valorização de ingredientes regionais, especialmente no contexto do Nordeste brasileiro, onde o tamarindo tem grande importância cultural, mas ainda é subexplorado na gastronomia moderna.

Este estudo também visa ampliar o conhecimento sobre a aplicação tecnológica do tamarindo, explorando suas propriedades funcionais e a viabilidade de sua incorporação em diferentes formulações alimentícias. A introdução de produtos inovadores, como o pão de tamarindo, pode atender à crescente demanda por alimentos artesanais de qualidade superior, além de promover a sustentabilidade ao incentivar o uso de ingredientes locais e reduzir o desperdício de frutas.

Dessa forma, o trabalho oferece uma contribuição importante para a panificação artesanal e a gastronomia regional, promovendo a inovação com base na tradição e no uso consciente dos recursos naturais disponíveis.

4 METODOLOGIA

4.1 Caracterização do estudo

Este estudo trata-se de uma pesquisa descritiva e experimental, com abordagem qualiquantitativa de natureza aplicada. A etapa experimental consistiu na formulação de três tipos de pães, variando a concentração de polpa de tamarindo (5%, 10% e 20%), para avaliar suas características físicas e sensoriais. A abordagem qualitativa foi utilizada para descrever as características observadas nas amostras, enquanto a abordagem quantitativa permitiu a mensuração de variáveis como peso, circunferência e perda de umidade dos pães. Os dados foram tabulados e analisados para verificar a viabilidade da adição da polpa de tamarindo na panificação.

4.2 Local e colheita dos frutos

Os frutos do tamarindeiro utilizados para o referido estudo, cerca de 1Kg, foram coletados de árvores adultas localizadas na cidade de Cabeceiras do Piauí

- PI, que se encontra nas seguintes coordenadas geográficas: latitude -4.4773 , longitude -42.3069 m. Procedeu-se a seleção dos frutos de acordo com estágio de maturação em que são consumidos (coloração arroxeadavina), a colheita foi efetuada de forma direta, sendo considerada a integridade satisfatória da amostra mediante seu estado de conservação.

O local da pesquisa foi o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí. A escolha desse ambiente é por proporcionar fácil acesso a pesquisa, disponibilidade de laboratórios para a elaboração do produto e profissionais disponíveis na área de gastronomia como os professores.

4.3 Elaboração do produto

O produto que será formulado é um pão adicionado com a polpa do tamarindo, afim de valorizar e aproveitar o fruto por meio de uma aplicação tecnológica, foram produzidas 03 formulações de pão com porcentagens diferentes de polpa. Para a extração da polpa foram selecionados os frutos maduros e em bom estado de conservação, foram lavados, descascados e submetidos a uma hidratação com água em uma proporção de 1:1 por 1 hora para facilitar que a polpa solte do caroço facilmente, a polpa usada foi extraída manualmente.

Para a elaboração dos pães foi seguido o seguinte processo, seleção dos ingredientes, pesagem, mistura, descanso, modelagem, fermentação e cocção. A mistura foi realizada pelo método direto. No preparo misturou-se primeiramente os líquidos e posteriormente os ingredientes secos, sendo acrescentada a margarina por último, a massa foi sovada por 10 minutos, após a sova, levou a massa para descanso por 40 minutos, logo, a massa foi pesada em porções de 100 g cada, a seguir foram boleadas e divididas na forma untada com óleo de girassol, colocada no armário de fermentação por 2 horas, ao verificar a dobra de tamanho, as massas foram levadas ao forno de lastro para assar à 150 graus, por 40 minutos, os pães foram retirados quando já estavam dourados.

Fluxograma – Processo de produção das massas

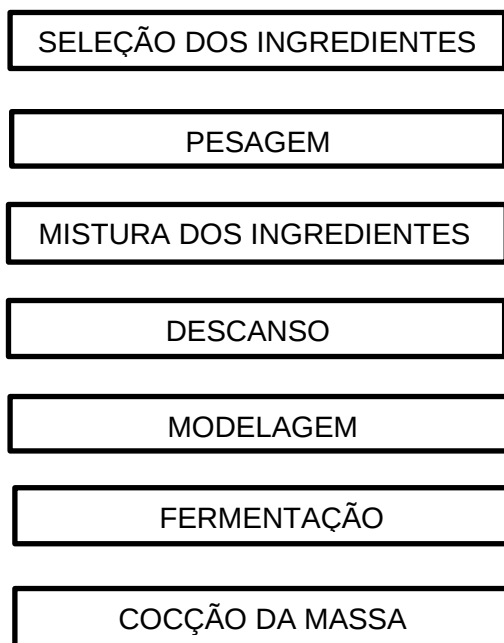


Tabela 1 - Ingredientes básicos na formulação de pães de tamarindo

Ingredientes	Formul ação base	Formulaçã o 5% polpa	Formulação 10%	Formulaçã o 20%
Farinha de trigo sem fermento	350 g	350 g	350 g	350 g
Fermento biológico seco instantâneo	5 g	5 g	5 g	5 g
Polpa de tamarindo	-	17,5 g	35 g	70 g
Leite	120 g	120 g	120 g	120 g
Açúcar cristal	50 g	50 g	50 g	50 g
Margarina	25 g	25 g	25 g	25 g
Ovos	40 g	40 g	40 g	40 g
Sal	4 g	4 g	4 g	4 g

Fonte: Autoria própria

4.4 Peso médio e biometria

Para determinação do peso médio e simetria, foi usado a pesagem da porção de 100g e fita métrica para medir a simetria dos pães.

Peso médio = soma do peso dos pães / nº de pães pesados.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nessa etapa, são apresentados os resultados obtidos por meio da análise das características físicas e sensoriais do pão de tamarindo, a fim de verificar a viabilidade do produto na área da panificação. O objetivo deste estudo foi explorar o potencial da tamarindo como matéria-prima para a criação de produtos alimentícios, analisando suas características sensoriais e físicas como: (sabor, aroma, textura, formato e aparência). A pesquisa envolveu a elaboração de diferentes formulações de pães de tamarindo, aplicando frações de polpa nas massas. A partir dessa abordagem, os resultados serão discutidos à luz dos objetivos do estudo, que visam ressaltar a viabilidade de produtos derivados da tamarindo, considerando a valorização de suas qualidades sensoriais e o impacto que esses produtos podem ter na indústria alimentícia local.

Figura 1 - Aspectos visuais das massas recém sovadas das formulação de “pães de tamarindo”

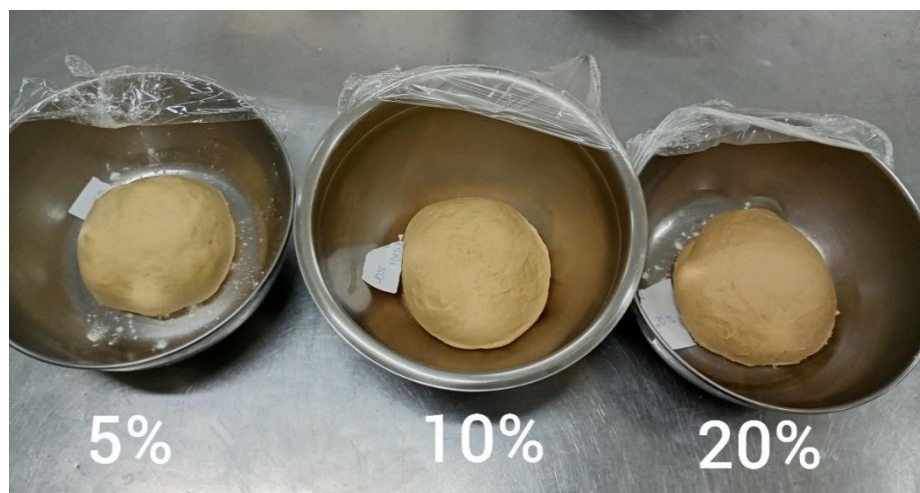


Fonte: Autoria Própria (2025)

Os tipos de massas podem ser classificadas como massas enriquecidas e massas magras, de acordo com o teor de gordura e a presença de ingredientes melhoradores na sua composição. As massas ricas possuem alto teor de gordura, enquanto as massas magras apresentam baixo teor, o que influencia diretamente nas características do pão, como maciez, sabor e textura (Canella-Rawls, 2021). As massas elaboradas neste trabalho são classificadas como massas ricas, uma vez que apresentam gordura em sua composição e a presença de ingredientes com função melhoradora, como ovos, leite e polpa de tamarindo, os quais contribuem para uma massa mais maleável e elástica, além de proporcionarem maior maciez, sabor e qualidade sensorial ao produto final.

Durante o processo de mistura, as formulações apresentaram comportamento semelhante, tornou-se possível observar que a polpa do fruto influencia no processo de hidratação da massa, pois a medida que aumentava a porcentagem de polpa na massa, a mesma demonstrou maior maleabilidade e elasticidade, sendo a mais elástica a amostra com 20% de polpa.

Figura 2 - Aspectos visuais das massas na fermentação primária das formulações de “pães de tamarindo”

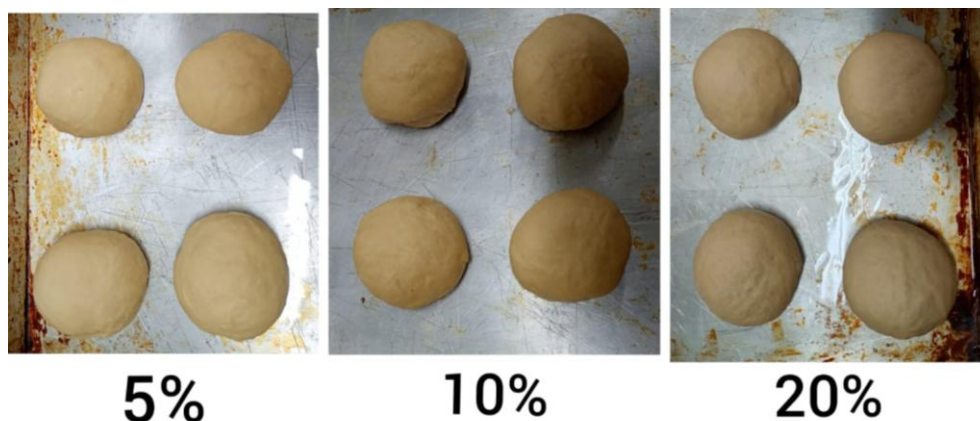


Fonte: Autoria Própria (2025)

Nota-se que a medida que se adiciona mais polpa de tamarindo, observa-se que a massa após sovada, a coloração se intensifica com aspectos de cor semelhante a da polpa de tamarindo, as amostras 5% e 10% resultaram em cores claras, já a

amostra de 20% apresentou um tom pardo levemente marrom. Devido aos níveis diferentes de hidratação, a amostra 20% facilitou o seu boleamento por possuir textura uniforme.

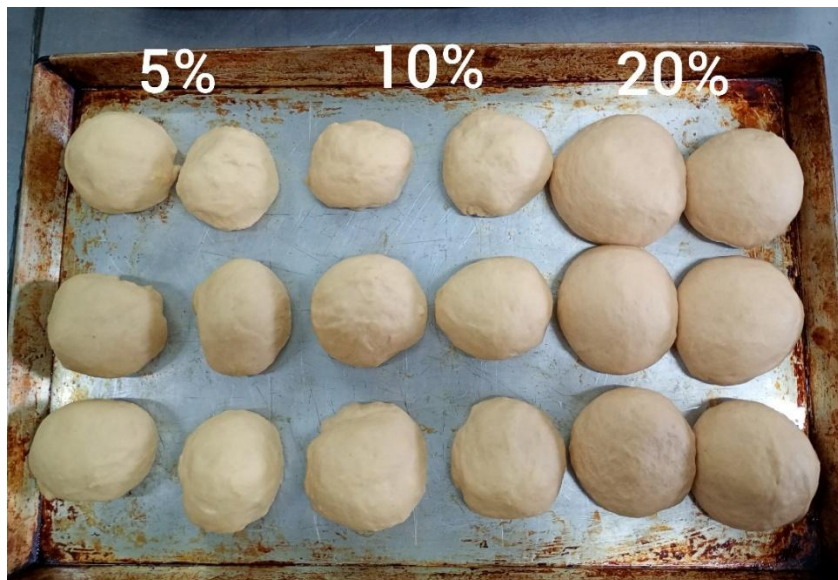
Figura 3 - Aspectos visuais das massas boleadas para fermentação secundária
formulação de “pães de tamarindo”



Fonte: Autoria Própria (2025)

No processo de boleamento, as massas não apresentaram diferenças significativas entre si. Entretanto devido aos níveis diferentes de hidratação a amostra 20% facilitou o seu boleamento por ser a mais elástica. Em relação a textura as amostras com 5% e 10% resultaram em uma maior rugoriedade, apresentarm irregularidades em seu formato, assim a amostra 20% apresentou uma textura mais uniforme.

Figura 4 - Aspectos visuais das massas fermentadas por 2 horas em temperatura de 30 °C das formulações de “pães de tamarindo”



Fonte: Autoria Própria (2025)

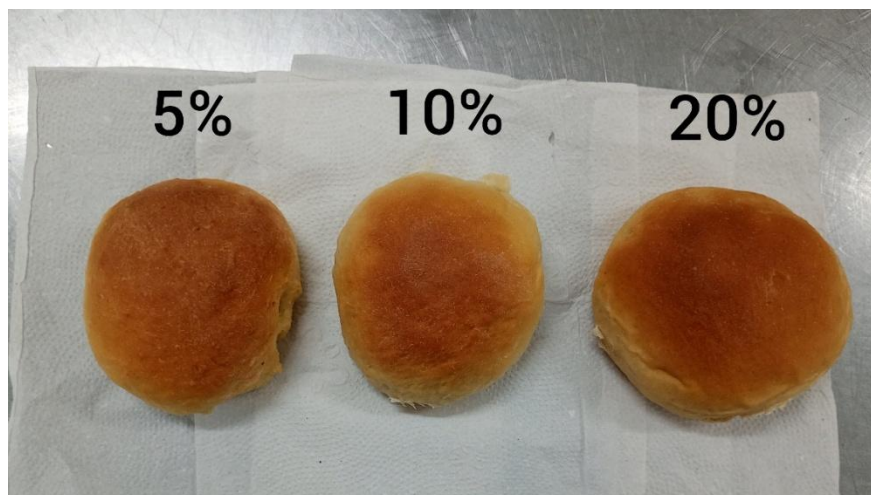
Após a fermentação por 2 horas, os pães fermentaram como esperado, na qual mantiveram o formato de bola com algumas rugoriedades (5% e 10%), nota-se que a de 20% não mudou muito seu formato de bola, porém acabou expandindo suas laterais, se tornando mais achatada, apresentou uma média de 24,7 de circunferência, sendo a maior entre as três amostras (Tabela 2), a massa que obteve melhor crescimento durante a fermentação foi a de 20%, visto que conseguiu se desenvolver melhor do que as outras que o processo foi mais sucinto.

Tabela 2 - Tamanho médio da circunferência das formulações de pães de tamarindo

Tamanho médio Amostras	5%	10%	20%
1	23 cm	23 cm	24 cm
2	23 cm	23 cm	25 cm
3	23 cm	24 cm	24 cm
4	25 cm	24 cm	25 cm
5	24 cm	24 cm	26 cm
6	23 cm	22 cm	24 cm
Média	23,5 cm	23,3 cm	24,7 cm

Fonte: Autoria Própria

Figura 5 – Aspectos visuais dos pães finalizados dos formulação de “pães de tamarindo”



Fonte: Autoria Própria (2025)

As três formulações das massas de pão foram assadas por 40 minutos, apresentaram formato redondo, para cada porção foi pesado 100 g, com costras finas de coloração bem douradas que remetem a cor marrom do fruto e apresenta sua textura macia. Embora a amostra 20% teve melhor aparência, seu formato é mais arredondado, tendo sua casca lisa e fina. A formação de uma casca satisfatória é um dos aspectos mais importantes do assamento, a casca é responsável pela maior parte da resistência e do sabor do pão (Couvain;Yound, 2009). Sensorialmente, os pães exalaram um aroma suave e levemente frutado. Resultou em sabores doces e ácidos, a medida que adicionava a polpa de tamarindo, aumentou a intensidade da acidez de forma gradual, sem muita discrepância.

Na (Tabela 3) abaixo mostra a média dos pesos das amostras que foram padronizados com 100g cada. Na qual a amostra 5%, 10% e 20% apresentaram a média de 58 g, 62,7 g e 63 g respectivamente. Sendo uma perda mensurada dos líquidos de 40 g para cada amostra.

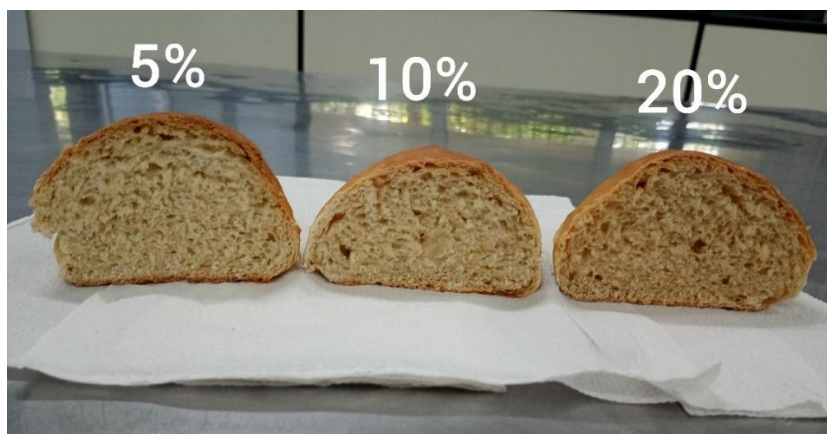
Tabela 3 - Peso médio dos pães de tamarindo.

Peso médio Amostras	5%	10%	20%
1	58,4 g	59,6 g	60 g
2	52 g	59,6 g	81,2 g
3	59 g	58,3 g	59 g
4	58,7 g	60,3 g	59 g
5	60,3 g	60,4 g	59 g
6	59,7 g	78,1 g	60 g
Média	58 g	62,7 g	63 g

Fonte: Autoria Própria

O miolo do pão é a parte interna e macia, caracterizada por sua textura e estrutura. Os alvéolos são as cavidades ou bolhas de ar presentes no miolo, resultantes da fermentação, que conferem leveza e maciez ao pão. A estrutura do miolo é influenciada pelo processo de preparação, umidade e fermentação, massas com menores quantidades de líquidos resultam em menos alvéolos (Esteller, 2007) como é o caso das amostras 5% e 10% que obtiveram um miolo mais denso e com poros menores. Na amostra de 20% a estrutura interna apresentou alvéolos expandidos e uniformemente distribuídos, refletindo um equilíbrio adequado entre a hidratação da massa. No entanto, nas amostras 5% e 10% observou-se um miolo de baixa porosidade, com alvéolos pequenos e irregulares, possivelmente decorrente da hidratação insuficiente.

Figura 6 - Aspectos visuais do miolo e os alvéolos dos pães das formulações de “pães de tamarindo”



Fonte: Autoria Própria (2025)

A qualidade do miolo do pão não depende do assamento, mas sim do tempo e das interações entre a gelatinização do amido e a atividade enzimática, falhas no miolo resultam de erros anteriores, nos ingredientes ou no preparo da massa (Couvain; Yound, 2009) sendo assim, o baixo desempenho dos alvéolos pode ter relação com o baixo nível de hidratação nessas formulações, visto isso seria necessário aumentar a hidratação para obter um miolo com uma maior quantidade de alvéolos bem desenvolvido.

6 CONCLUSÃO

Dessa forma, o estudo demonstrou a viabilidade da elaboração de produtos da panificação por meio da aplicação tecnológica da polpa de tamarindo em sua formulação. Constata-se que a incorporação da polpa de tamarindo influencia nas características sensoriais do pão como, sabor, aroma, textura e formato, o que pode impactar a aceitação global. As formulações 5%, 10% e 20% de polpa apresentaram aspectos diferentes entre si, contudo o pão com a formulação 20% apresentou melhores aspectos em relação ao crescimento, cor, casca, miolo com resultados positivos.

Portanto, o produto ainda está em fase de estudos, afim de desenvolver a melhor forma de aplicação da polpa de tamarindo na formulação de pães, garantindo resultados positivos em relação as propriedades sensoriais do pão de tamarindo.

REFERÊNCIAS

ALVES, R. E. *et al.* Tamarindo (*Tamarindus indica* L.): caracterização pós-colheita do fruto procedente de clima semi-árido do nordeste. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 15, n. 1, p. 199-204, 1993. Disponível em: <https://biblioteca.epagri.sc.gov.br/consulta/marc?id=61292>. Acesso em: 28 de agosto, 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Resolução da Diretoria Colegiada** - RDC número 263, 22 de setembro de 2005. Disponível em: http://antigo.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/RDC_263_2005.pdf/d6f557da-7c1a-4bc1-bb84-fddf9cb846c3?version=1.0. Acesso em: 10 de julho, 2024.

BATTOCHIO, J. R.; CARDOSO, J. M. P.; KIKUCHI, M.; MACCHIONE, M.; MODOLO, J. S.; PAIXÃO, A. L.; PINCHELLI, A. M.; DA SILVA, A. R.; DE SOUSA, V. C.; WADA, J. K. A.; WADA, J. K. A.; BOLINI, H. M. A. Perfil sensorial de pão de forma integral. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 26, n. 2, p. 428-433, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cta/a/5QGxfn6kzkprbcS9frJ3DFj/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 19 de agosto, 2024.

BRUIT, Hector Hernan. Cozinhar e comer, em casa e na rua: culinária e gastronomia na Corte do Império do Brasil. **Revista Estudos Históricos**, v. 1, n. 33, p. 7-8, 2004. Disponível em: <http://periodicos.fgv.br/reh/article/view/2213>. Acesso em: 12 de junho, 2024.

CAUVAIN, S. P., YOUNG, L. S. Tecnologia da Panificação. 2ª edição. Editora Manole. São Paulo, 2009.

CANELLA-RAWLS, Sandra. **Pão, arte e ciência**. Editora Senac São Paulo, 2021.

DE ARAÚJO FERREIRA, Rafaella Martins et al. Qualidade sensorial de geleia mista de melancia e tamarindo. **Revista Caatinga**, v. 24, n. 2, p. 202-206, 2011. Disponível em: <https://periodicos.ufersa.edu.br/caatinga/article/view/1706>. Acesso em: 7 de junho, 2024.

DONADIO, L. C.; NACHTIGAL, J. C.; SACRAMENTO, C. K. **Frutas exóticas** Jaboticabal: FUNEP, 1988. 279p. Disponível em: [https://biblioteca.epagri.sc.gov.br/consulta/busca?b=ad&id=109817&biblioteca=vazio&busca=\(autoria:%22NACHTIGAL,%20J.%20C.%22\)&qFacets=\(autoria:%22NACHTIGAL,%20J.%20C.%22\)&sort=&paginacao=t&paginaAtual=1](https://biblioteca.epagri.sc.gov.br/consulta/busca?b=ad&id=109817&biblioteca=vazio&busca=(autoria:%22NACHTIGAL,%20J.%20C.%22)&qFacets=(autoria:%22NACHTIGAL,%20J.%20C.%22)&sort=&paginacao=t&paginaAtual=1). Acesso em: 17 de julho, 2024.

ESTELLER, Mauricio Sergio. **Modificações estruturais de produtos panificados por processos de tratamentos térmico e bioquímico**. 2007. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007. Disponível em: [ReP USP - Detalhe do registro: Modificações estruturais de produtos panificados por processos de tratamentos térmico e bioquímico](#). Acesso em: 13 de fevereiro, 2025.

FERREIRA, C. F.; **Caracterização integral de frutos tamarindo (*Tamarindus indica* L.) do cerrado de Goiás, Brasil e aplicação em produtos drageados.** Dissertação de Mestrado, UFG, Goiânia, 2018. Disponível em: https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UFG-2_0f958c21e5f1ed93da63d236164be12b. Acesso em: 16 de maio, 2024.

LIMA, Valéria Cristina Cunha et al. Memória Alimentar Gastronômica: Receitas E Costumes Alimentares Da Fazenda 'Trabalhado'em Campo Maior-Pi. **Revista Turismo Estudos e Práticas-RTEP/UERN**, v. 6, p. 26, 2017. Disponível em: <https://geplat.com/rtep/index.php/tourism/article/view/120>. Acesso em: 20 de agosto, 2024.

MESQUISTA, R. V. S. C.; NETO, A. F.; TEIXEIRA, F.; SILVA, V. O. Elaboração, análise físico-química de aceitação de iogurte com adição de tamarindo "doce" (*Tamarindus indica* L.). **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 14, n. 4, p.381- 387, 201. Disponível em: https://paginas.uepa.br/pcambientais/simposio/anais_tcompleto_simposio_2016_vol_ume_1.pdf. Acesso em: 16 de julho, 2024.

PEREIRA, Alane Kaline de Azevedo **et al.** Elaboração e avaliação de iorgute adicionado com preparo de banana e tamarindo. **2016. Disponível em: https://memoria.ifrn.edu.br/handle/1044/830?show=full. Acesso em: 19 de agosto, 2024.**

PEREIRA, P.C. A cultura do tamarindeiro (*Tamarindus indica* L.). Disponível em: <http://www.fruticultura.iaciag.ufu.br./tamarindo#> - Plantio das mudas. Acesso em : 10 de setembro, 2024.

QUEIROGA, Artur Xavier Mesquita de **et al.** **Secagem de frutos de tamarindo para obtenção de farinha e elaboração de pães de forma.** 2019. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/xmlui/handle/riufcg/6874>. Acesso em: 16 de junho, 2024.

QUEIROZ, João Mariano de Oliveira. Propagação do tamarindeiro (*Tamarindus indica* L.). 2010. Disponível em: [Caboclo - Repositório Institucional UFRB: Propagação do tamarindeiro \(*Tamarindus indica* L.\)](#) . Acesso em: 20 de janeiro, 2025.

SILVA, G. G. et al. Caracterização física e química de tamarindo (*Tamarindus indica* L.) em diferentes estádios de maturação. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.22, n.2, p.291-293, 2000. Disponível em: <http://www.fepeg2017.unimontes.br/anais/download/1533>. Acesso em:12 de julho 2024.

SUAS, M. Panificação e Viennoiserie - Abordagem Profissional. Editora: Cengage Learning, 2012.

SINGH, R. S.; SINGH, G.; MAURYA, S. Tamarind (*Tamarindus indica* L.): A review of traditional uses, phytochemistry and pharmacology. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, v. 5, n. 9, p. 680–688, 2007. Disponível em: [\(PDF\) Tamarindus indica L. – A review of traditional uses, phytochemistry and pharmacology](#) . Acesso em: 10 fevereiro de 2025.

VASCONCELOS, B.M.; MENEZES, H.C. Caracterização do tamarindo (tamarindos indica) e estudo da extração e estabilidade da polpa. Faculdade de Engenharia de Alimentos - FEA, UNICAMP, 2007. Acesso em: 15 de fevereiro de 2025.