



**USO DO TAMARINDO NO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS: UMA REVISÃO**

**USE OF TAMARIND IN FOOD PRODUCT DEVELOPMENT: A REVIEW**

**USO DEL TAMARINDO EN EL DESARROLLO DE PRODUCTOS ALIMENTARIOS: UNA REVISIÓN**

Sheyla Maria Barreto Amaral<sup>1</sup>, Rayssa Maciel Moura<sup>2</sup>, Diana Barbosa Costa<sup>3</sup>, Maria Jaíne Bessa<sup>4</sup>, Marjorie Beatriz Vidal Maia<sup>5</sup>, Raimundo Alves da Costa Júnior<sup>6</sup>, Márcia Roberta Freitas Cavalcante<sup>7</sup>, Marlene Nunes Damaceno<sup>8</sup>

e351403

<https://doi.org/10.47820/recima21.v3i5.1403>

PUBLICADO: 05/2022

**RESUMO**

O tamarindo destaca-se por suas propriedades nutricionais e medicinais, sendo comumente utilizado pela população no preparo de receitas caseiras. O objetivo deste estudo foi compilar e analisar os estudos publicados nos anos 2011 a 2021 que utilizaram o tamarindo para elaboração de produtos alimentícios e avaliaram suas características físico-químicas, microbiológicas e/ou sensoriais. A revisão bibliográfica de literatura foi do tipo integrativa, aplicando os seguintes descritores com os respectivos operadores: “*Tamarindus indica*” OR “products” AND “development” OR “sensory” AND “microbiological” OR “physicochemical”, e suas combinações em português, inglês e espanhol, nas bases de dados Google Acadêmico, SciELO e Periódicos Capes. Definiu-se três filtros de seleção para análise: título e palavras-chave, resumo e metodologia, e leitura. As buscas geraram um total de 116 artigos, selecionando-se 12 artigos que preenchiam os critérios apresentados, sendo estes avaliados de forma integral. Observou-se que os estudos são relevantes, muitas formulações já foram elaboradas com a polpa da tamarindo: doce, geleia, iogurte, bebida láctea fermentada, suco e vinho, proporcionando excelentes características físicas, físico-químicas, microbiológicas, sensoriais, capacidade antioxidante e compostos fenólicos, atendendo ao especificado na legislação para cada tipo de produto. Diante da avaliação dos estudos, foi possível observar o potencial da utilização da tamarindo na incorporação de formulações alimentícias, promovendo a valorização do fruto, pouco explorado na região. Além disso, garante a conservação do fruto através da elaboração desses produtos, e a oferta de alimentos com uso de um ingrediente alternativo, no caso, a polpa da tamarindo, promovendo saúde e bem-estar.

**PALAVRAS-CHAVE:** Caracterização. Polpa. Processamento. *Tamarindus indica* (L). Valorização.

**ABSTRACT**

*Tamarind stands out for its nutritional and medicinal properties and is commonly used by the population in the preparation of homemade recipes. The objective of this study was to compile and analyze studies published in the years 2011 to 2021 that used tamarind to prepare food products and evaluated its physicochemical, microbiological and/or sensory characteristics. The literature review*

<sup>1</sup> Mestre pela Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos (PGTA) do Instituto Federal do Ceará Campus Limoeiro do Norte - IFCE - Brasil.

<sup>2</sup> Discente da Graduação em Tecnologia em Alimentos do Instituto Federal do Ceará Campus Limoeiro do Norte - IFCE - Brasil.

<sup>3</sup> Discente da Graduação em Tecnologia em Alimentos do Instituto Federal do Ceará Campus Limoeiro do Norte - IFCE - Brasil.

<sup>4</sup> Discente da Graduação em Tecnologia em Alimentos do Instituto Federal do Ceará Campus Limoeiro do Norte - IFCE - Brasil.

<sup>5</sup> Discente da Graduação em Tecnologia em Alimentos do Instituto Federal do Ceará Campus Limoeiro do Norte - IFCE - Brasil.

<sup>6</sup> Discente do Curso Técnico Integrado em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Campus Limoeiro do Norte, Brasil.

<sup>7</sup> Discente da Graduação em Tecnologia em Alimentos do Instituto Federal do Ceará Campus Limoeiro do Norte - IFCE - Brasil.

<sup>8</sup> Docente do Instituto Federal do Ceará Campus Limoeiro do Norte - IFCE - Brasil.



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

USO DO TAMARINDO NO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS: UMA REVISÃO  
Sheyla Maria Barreto Amaral, Rayssa Maciel Moura, Diana Barbosa Costa, Maria Jaine Bessa,  
Marjorie Beatriz Vidal Maia, Raimundo Alves da Costa Júnior, Márcia Roberta Freitas Cavalcante, Marlene Nunes Damaceno

was integrative, applying the following descriptors with the respective operators: "Tamarindus indica" OR "products" AND "development" OR "sensory" AND "microbiological" OR "physicochemical", and their combinations in Portuguese, English and Spanish, in the Google Scholar, SciELO and Capes Periodicals databases. Three selection filters were defined for analysis: title and keywords, abstract and methodology, and reading. The searches generated a total of 116 articles, 12 articles were selected that met the presented criteria, which were fully evaluated. It was observed that the studies are relevant, many formulations have already been made with tamarind pulp: candy, jelly, yogurt, fermented milk drink, juice and wine, providing excellent physical, physico-chemical, microbiological, sensory characteristics, capacity antioxidant and phenolic compounds, as specified in the legislation for each product type. In view of the evaluation of the studies, it was possible to observe the potential of use of tamarind in the incorporation of food formulations, promoting the valorization of the fruit, little exploited in the region. Furthermore, it guarantees the conservation of the fruit through the preparation of these products, and the supply of food using an alternative ingredient, in this case, tamarind pulp, promoting health and well-being.

**KEYWORDS:** Characterization. Pulp. Processing. *Tamarindus indica* (L). Valuation.

### RESUMEN

El tamarindo destaca por sus propiedades nutricionales y medicinales, siendo comúnmente utilizado por la población en la elaboración de recetas caseras. El objetivo de este estudio fue recopilar y analizar los estudios publicados en los años 2011 a 2021 que utilizaron tamarindo para la preparación de productos alimenticios y evaluaron sus características físico-químicas, microbiológicas y/o sensoriales. La revisión bibliográfica fue de tipo integrador, aplicando los siguientes descriptores con los respectivos operadores: "Tamarindus indica" O "productos" Y "desarrollo" O "sensorial" Y "microbiológico" O "físicoquímico", y sus combinaciones en portugués, inglés y español, en las Bases de Datos Google Academic, SciELO y Capes Journals. Se definieron tres filtros de selección para el análisis: título y palabras clave, resumen y metodología, y lectura. Las búsquedas generaron un total de 116 artículos, seleccionando 12 artículos que cumplían con los criterios presentados, los cuales fueron completamente evaluados. Se observó que los estudios son relevantes, ya se han elaborado muchas formulaciones con la pulpa de tamarindo: dulce, mermelada, yogur, bebida láctea fermentada, jugo y vino, aportando excelentes características físicas, físico-químicas, microbiológicas, sensoriales, capacidad antioxidante y compuestos fenólicos, cumpliendo con la legislación especificada para cada tipo de producto. A la vista de la evaluación de los estudios, se pudo observar el potencial del uso del tamarindo en la incorporación de formulaciones alimenticias, promoviendo la valorización de la fruta, poco explorada en la región.

**PALABRAS CLAVE:** Caracterización. Pulpa. Procesamiento. *Tamarindus indica* (L). Valoración.

### 1. INTRODUÇÃO

De acordo com o Anuário Brasileiro de Horti&Fruti 2021, o Brasil é o terceiro maior produtor mundial de frutas, antecedido pela China e Índia, sendo responsável por volume superior a 40 milhões de toneladas por ano. Em 2020 a produção de frutas *in natura* variou de 44,3 a 44,5 milhões de toneladas (KIST; CARVALHO; BELLING, 2021).

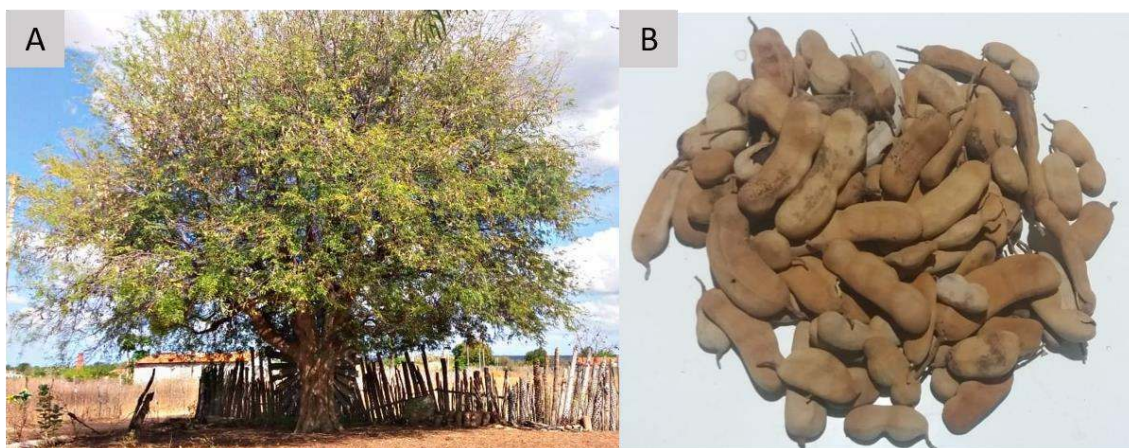
O Tamarindo (*Tamarindus indica* L) (Figura 1A) é originário da África, dispersando-se em países de clima tropical e subtropical. Chegou ao Brasil através dos colonizadores, e é encontrado principalmente na região Nordeste (SALLES *et al.*, 2020). O fruto do tamarindeiro (Figura 1B) apresenta-se em forma de vagem alongada, protegida por casca pardo-escura, lenhosa e quebradiça, possui entre 3 e 10 sementes lisas achatadas, envolvidas por uma polpa seca, de cor marrom e de sabor ácido-adocicado (KOMAKECH *et al.*, 2019).



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

USO DO TAMARINDO NO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS: UMA REVISÃO  
Sheyla Maria Barreto Amaral, Rayssa Maciel Moura, Diana Barbosa Costa, Maria Jaine Bessa,  
Marjorie Beatriz Vidal Maia, Raimundo Alves da Costa Júnior, Márcia Roberta Freitas Cavalcante, Marlene Nunes Damaceno

Figura 1 - Tamarindeiro (A) e frutos do tamarindeiro (B)



Fonte: Elaborada pelos autores.

Em sua parte interna, o tamarindo contém um material fibroso e avermelhado, sendo composto de 30 a 55% por polpa, de 11 a 30% por cascas e fibras, e de 33 a 40% por sementes (SAKANAKA *et al.*, 2020). A ampliação da utilização do tamarindo como matéria-prima além de ser uma forma de valorização, é vista como potencial de mercado devido sua facilidade de cultivo, que exige poucos cuidados, rendimento da árvore, com produção em vagem podendo chegar até 500 quilogramas ao ano, longevidade e possibilidade de oferecer retorno econômico à pequenos produtores rurais (MAIA, 2018).

A necessidade de explorar ingredientes alternativos ganhou notoriedade em virtude do aumento presente no custo convencional de alimentos e pela oferta deficitária (SILVA *et al.*, 2020a). O Cerrado é o segundo maior bioma brasileiro e apresenta grande diversidade de frutos que possuem alto valor nutricional, sabor e aroma característicos, compostos bioativos com propriedades antioxidantes e apelo saudável (REIS; SCHMIELE, 2019).

O tamarindo é expressivamente utilizado pela medicina tradicional, e em países tropicais seu uso está relacionado as características laxativas e afrodisíacas (KURU, 2014). Apresenta alto teor proteico (4,12%), carboidratos (23,84%), e minerais (2,96%), como potássio, fósforo, cálcio, magnésio e ferro, e vitaminas A, B e C (ARSHAD *et al.*, 2019; SANTOS *et al.*, 2019). O cálcio evita problemas nos dentes e nos ossos, como a osteoporose, o ferro, que por sua vez é melhor absorvido pelo organismo devido à ação da vitamina C, também presente na fruta, por isso, seu consumo é indicado a pessoas com anemia ou com déficit de ácido ascórbico no organismo (QUEIROGA, 2019).

Sua polpa é rica em fibras solúveis e açúcares, e possui o ácido tartárico, que atribui, mesmo maduro, sabor azedo adocicado ao fruto. É encontrado também o ácido cítrico e o málico, conferindo-lhe um pH de 2,6, o que contribui com a conservação dos frutos do tamarindo, que associados ao



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

USO DO TAMARINDO NO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS: UMA REVISÃO  
Sheyla Maria Barreto Amaral, Rayssa Maciel Moura, Diana Barbosa Costa, Maria Jaine Bessa,  
Marjorie Beatriz Vidal Maia, Raimundo Alves da Costa Júnior, Márcia Roberta Freitas Cavalcante, Marlene Nunes Damaceno

baixo teor de água presente na polpa (~38%), podem ser armazenados sob refrigeração ou mesmo à temperatura ambiente, por longos períodos de tempo (LEITE et al., 2019; MAGALHÃES, 2018).

O tamarindo destaca-se por suas propriedades nutricionais e medicinais, sendo comumente utilizado pela população no preparo de receitas caseiras. A polpa da fruta pode ser consumida fresca, ou utilizada na produção de molhos, condimentos, sucos e outras bebidas, iogurtes, sorvetes, geleias e doces (ARANIBAR; ARANIBAR, 2019; DANTAS *et al.*, 2021; SAMPAIO NETO *et al.*, 2021). As sementes de tamarindo são fontes de polissacarídeos, e a farinha das sementes foi recomendada para uso como estabilizante em sorvetes, maioneses e queijos, podendo também ser aplicada em bolos e pães (FERREIRA, 2018).

O sabor amargo e ácido do tamarindo caracteriza-o como um ingrediente versátil utilizado em produtos doces ou salgados. Posto isto, ressalta-se a importância de avaliar as características dos produtos desenvolvidos com tamarindo, pois não basta apenas produzir um alimento com qualidade, mas sim obter um produto seguro, livre de contaminações biológicas, químicas e físicas, conhecer sua composição nutricional e a aceitação sensorial pelos seus potenciais consumidores (SILVA *et al.*, 2020c).

Diante do exposto, o objetivo do presente estudo foi compilar e analisar os estudos publicados nos anos 2011 a 2021 que utilizaram o tamarindo para elaboração de produtos alimentícios e avaliaram suas características físico-químicas, microbiológicas e/ou sensoriais.

## 2. DESENVOLVIMENTO

O presente trabalho se configura em uma revisão bibliográfica de literatura, do tipo integrativa, seguindo a metodologia adaptada de Botelho, Cunha e Macedo (2011). Segundo os autores, a revisão integrativa possibilita a síntese de vários estudos já publicados, permitindo a geração de novos conhecimentos, pautados nos resultados apresentados pelas pesquisas anteriores. Com propósito de traçar uma análise sobre o conhecimento já construído sobre um determinado tema, o processo de revisão integrativa deve seguir uma sucessão de etapas bem definidas (Figura 2).



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

USO DO TAMARINDO NO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS: UMA REVISÃO  
Sheyla Maria Barreto Amaral, Rayssa Maciel Moura, Diana Barbosa Costa, Maria Jaine Bessa,  
Marjorie Beatriz Vidal Maia, Raimundo Alves da Costa Júnior, Márcia Roberta Freitas Cavalcante, Marlene Nunes Damaceno

Figura 2 - Etapas da revisão integrativa



Fonte: Adaptado de Botelho, Cunha e Macedo (2011).

### 2.1 Identificação do tema e seleção da questão da pesquisa

Foram pesquisados estudos que abordassem a formulação de alimentos com incorporação do tamarindo e realizassem a caracterização físico-química, microbiológica e/ou sensorial no produto final desenvolvido.

A coleta dos dados foi realizada no período de outubro a novembro de 2021. As bases de dados utilizadas para a compilação dos artigos científicos foram: Google Acadêmico, SciELO e Periódicos Capes. Buscou-se por artigos publicados e indexados nos referidos bancos de dados, entre os anos 2011 e 2021, nas línguas portuguesa, inglesa e espanhola.

Para a aquisição dos artigos nas referidas bases foram aplicados os seguintes descritores com os respectivos operadores: *"Tamarindus indica"* OR *"products"* AND *"desenvolvimento"* OR *"sensory"* AND *"microbiological"* OR *"physicochemical"* e suas combinações em português, inglês e espanhol.

### 2.2 Estabelecimento dos critérios de inclusão e exclusão

Os critérios de inclusão dos estudos aplicados foram: I - trabalhos publicados entre os anos 2011 e 2021; II - artigos científicos publicados na íntegra em língua portuguesa, espanhola ou inglesa; III - estudos originais sobre a elaboração e caracterização físico-química, microbiológica e/ou sensorial de produtos alimentícios com o tamarindo.



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

USO DO TAMARINDO NO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS: UMA REVISÃO  
Sheyla Maria Barreto Amaral, Rayssa Maciel Moura, Diana Barbosa Costa, Maria Jaine Bessa,  
Marjorie Beatriz Vidal Maia, Raimundo Alves da Costa Júnior, Márcia Roberta Freitas Cavalcante, Marlene Nunes Damaceno

Como critérios de exclusão estabeleceram-se: I - artigos científicos publicados em anais de eventos, monografias, dissertações, teses e editoriais de jornais e artigos de revisão; II - trabalhos que não abordassem a temática em questão; III - estudos duplicados nas bases de dados.

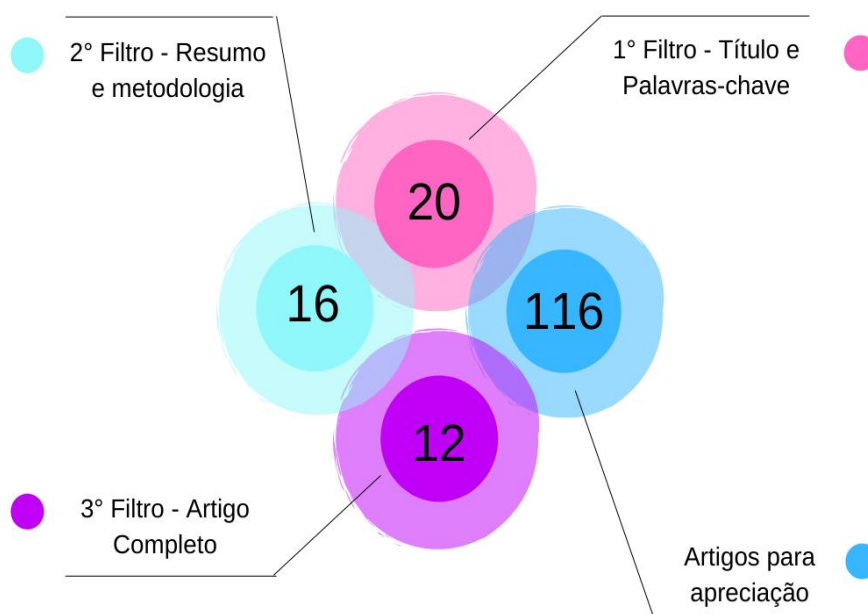
### 2.3 Identificação dos estudos pré-selecionados e selecionados

As buscas nas bases de dados geraram um total de 116 artigos que foram avaliados pelo título e palavras-chave resultando em 20 estudos, nos quais foram examinados o resumo e a metodologia, restando 16 trabalhos que após a exclusão das não conformidades em relação a temática definida, e das pesquisas repetidas nas bases de dados, resultaram na amostra do estudo. Após avaliação minuciosa e objetiva, selecionou-se 12 artigos que preenchiam os critérios apresentados sendo estes avaliados de forma integral (Figura 3).

### 2.4 Categorização dos estudos selecionados

As principais informações nos estudos selecionados para esta revisão estão detalhadas no Quadro 1. Com o intuito de facilitar a discussão dos resultados, os artigos foram identificados através dos códigos A1 a A12.

Figura 3 - Processo de seleção dos artigos na revisão bibliográfica integrativa



Fonte: Elaborada pelos autores.



**RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR**  
**ISSN 2675-6218**

USO DO TAMARINDO NO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS: UMA REVISÃO  
 Sheyla Maria Barreto Amaral, Rayssa Maciel Moura, Diana Barbosa Costa, Maria Jaíne Bessa,  
 Marjorie Beatriz Vidal Maia, Raimundo Alves da Costa Júnior, Márcia Roberta Freitas Cavalcante, Marlene Nunes Damaceno

**Quadro 1** - Características dos artigos selecionados.

ID	Extração dos Dados				
	Produto elaborado	Parte incorporada - Concentração	Análise realizada	Local do estudo	Referência
A1	Doce em pasta e doce em massa	Polpa - 67% e 66%	Físico-química, física, compostos fenólicos e capacidade antioxidante	Goiânia (GO)	Abreu; Moura; Damiani (2020)
A2	Geleia	Polpa - 0%, 12,5%, 25% e 37,5%	Avaliação sensorial	Mossoró (RN)	Ferreira <i>et al.</i> (2011)
A3	Geleia	Polpa	Físico-química, microbiológica e sensorial	São Cristóvão (SE)	Maia <i>et al.</i> (2014)
A4	Geleia	Polpa - 26%	Físico-química, microbiológica e sensorial	Paraíso do Tocantins (TO)	Souza; Barbosa; Rodrigues (2016)
A5	logurte	Polpa - 4%, 6% e 8%	Físico-química e sensorial	Petrolina (PE)	Mesquita <i>et al.</i> (2012)
A6	logurte	Polpa - 20%	Físico-química e sensorial	Pau dos Ferros (RN)	Bessa; Silva (2018)



**RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR**  
**ISSN 2675-6218**

USO DO TAMARINDO NO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS: UMA REVISÃO  
 Sheyla Maria Barreto Amaral, Rayssa Maciel Moura, Diana Barbosa Costa, Maria Jaine Bessa,  
 Marjorie Beatriz Vidal Maia, Raimundo Alves da Costa Júnior, Márcia Roberta Freitas Cavalcante, Marlene Nunes Damaceno

<b>A7</b>	logurte	Geleia - 33,33%	Físico-química, microbiológica e sensorial	Salinas (MG)	Silva <i>et al.</i> (2020b)
<b>A8</b>	logurte	Polpa - 5%, 10% e 15%	Físico-química, microbiológica e sensorial	Rio Verde (GO)	Silva <i>et al.</i> (2020d)
<b>A9</b>	Bebida láctea fermentada	Polpa - 10%	Físico-química, microbiológica e sensorial	Montes Claros (MG)	Figueiredo <i>et al.</i> (2019)
<b>A10</b>	Bebida láctea fermentada	Polpa - 8%	Físico-química, microbiológica e sensorial	Batalha e Piranhas (AL)	Ladeira <i>et al.</i> (2020)
<b>A11</b>	Suco	Polpa - 10%	Físico-química, microbiológica e sensorial	Fortaleza (CE)	Maia <i>et al.</i> (2021)
<b>A12</b>	Vinho	Polpa	Físico-química e microbiológica	Cartagena das Índias (Bolívar - Colômbia)	Pájaro-Escobar; Benedetti; García-Zapateiro (2018)

Fonte: Elaborado pelos autores.



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

USO DO TAMARINDO NO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS: UMA REVISÃO  
Sheyla Maria Barreto Amaral, Rayssa Maciel Moura, Diana Barbosa Costa, Maria Jaine Bessa,  
Marjorie Beatriz Vidal Maia, Raimundo Alves da Costa Júnior, Márcia Roberta Freitas Cavalcante, Marlene Nunes Damaceno

### 2.5 Análise e interpretação dos resultados

No estudo A1, foram elaboradas duas formulações de doce de tamarindo: doce em pasta com 67% de polpa de tamarindo (DP) e doce em massa com 66% de polpa de tamarindo e 1% de pectina comercial (DM). Foram realizadas análises físico-químicas (umidade, cinzas, lipídeos, proteínas, carboidratos, valor calórico, pH, acidez titulável, sólidos solúveis e atividade de água), físicas (textura e cor), compostos fenólicos e capacidade antioxidante. A umidade do doce DP (27,23%) foi maior que a do doce DM (22,57%), respectivamente, ( $p < 0,05$ ), explicada pelo tempo maior necessário de cocção do doce em massa. O teor de cinzas também diferiu significativamente entre as formulações DP (1,26%) e DM (1,20%), já para proteínas (1,44 e 1,66%) lipídeos (0,30 e 0,32%), carboidratos (70,32 e 75,62%) e valor calórico (293,32 e 306,84 kcal) as concentrações foram superiores para o doce em massa ( $p < 0,05$ ), justificadas pela adição de pectina à formulação. Os valores de pH encontrados foram 2,84 e 2,83 para DP e DM, respectivamente, abaixo do ideal (3 a 3,5), mas não houve interferência na formação do gel. A acidez foi de 0,84% e 0,90% para DP e DM, respectivamente, ( $p < 0,05$ ). Para sólidos solúveis obteve-se 65,50 °Brix (DP) e 68 °Brix (DM), em conformidade com a legislação, mínimo 55 °Brix para doce em massa e 65 °Brix para doce em pasta. Relacionando o teor de umidade com a atividade de água (0,77), os doces foram considerados um alimento de umidade intermediária e dentro da faixa estabelecida para esse tipo de produto (Aw 0,60 a 0,85) ( $p > 0,05$ ). Quanto a avaliação da cor, para luminosidade obteve-se valores de 21,11 (DP) e 37,00 (DM). O DM foi considerado mais claro, devido a adição de pectina, que influencia na translucidez do produto. Para  $a^*$ , obteve-se 13,03 (DP) e 23,85 (DM), inferindo que DM possui uma vermelhidão maior, e para o parâmetro  $b^*$ , 39,29 (DP) e 12,75 (DM) indicam que DP apresenta coloração mais amarelada. Para textura, o doce em massa obteve maior força do gel (4,99 N) do que o doce em pasta (3,53 N), associada também a adição de pectina e pelo maior teor de sólidos solúveis, a firmeza do gel é maior quando o teor final de sólidos solúveis se eleva, mantendo a pectina intacta. Os doces DP e DM demonstraram que possuem um alto teor de compostos fenólicos, 1,01 e 1,20 mg de EAG.g<sup>-1</sup>, respectivamente, e alta capacidade antioxidante por DPPH, obtendo 5,19% (DP) e 5,09% (DM). Considerando sua fonte energética, a alta capacidade antioxidante e os compostos fenólicos, os autores concluíram que os doces elaborados apresentam potencial para inserção no mercado (ABREU; MOURA; DAMIANI, 2020).

No segundo estudo (A2), seis formulações de uma geleia mista com polpa de melancia (PM) e polpa de tamarindo (PT) foram desenvolvidas: F1 (100% PM), F2 (87,5% PM e 12,5% PT), F3 (75% PM e 25% PT), F4 (12,5% PT e 87,5% H<sub>2</sub>O), F5 (25% PT e 75% H<sub>2</sub>O) e F6 (37,5% PT e 62,5% H<sub>2</sub>O). Em seguida avaliou-se aceitação por escala hedônica estruturada de nove pontos (1 – gostei muitíssimo, 2 – gostei muito, 3 – gostei ligeiramente, 4 – gostei regularmente, 5 – não gostei nem desgostei, 6 – desgostei regularmente, 7 – desgostei ligeiramente, 8 – desgostei muito, 9 – desgostei muitíssimo) com 50 avaliadores não treinados. Nenhuma das formulações obteve média maior que 5



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

USO DO TAMARINDO NO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS: UMA REVISÃO  
Sheyla Maria Barreto Amaral, Rayssa Maciel Moura, Diana Barbosa Costa, Maria Jaine Bessa,  
Marjorie Beatriz Vidal Maia, Raimundo Alves da Costa Júnior, Márcia Roberta Freitas Cavalcante, Marlene Nunes Damaceno

(faixa de rejeição) para os atributos avaliados. Para consistência, as médias variaram de 2,91 (F3) a 4,17 (F4), sendo F3 a mais aceita e F4 a menos aceita, provavelmente por apresentar a menor concentração de polpa, impossibilitando a estruturação da geleia. Para o atributo cor, observou-se que o pigmento avermelhado da melancia contribuiu positivamente na coloração final da geleia, fazendo com que as formulações F1 (3,06), F2 (2,92) e F3 (2,97) fossem as mais aceitas pelos avaliadores. Já a geleia F6, apresentou menor aceitação (4,30), associada a coloração amarelo alaranjado do tamarindo, correspondendo a “gostei ligeiramente”. Com relação ao sabor as médias variaram de 3,09 (F2) a 4,08 (F6). A mesma situação foi observada para a preferência, onde F2 apresentou média de 3,05 e F6 de 4,00. Os autores concluíram que a formulação F2 foi a mais aceita, e que a junção da melancia com o tamarindo propiciaram efeito positivo à geleia, indicando viabilidade no aproveitamento do tamarindo, de pouca utilização na indústria alimentícia (FERREIRA *et al.*, 2011).

No trabalho de identificação A3, uma geleia a partir da polpa de tamarindo sem adição de pectina como agente gelificante foi elaborada. Em seguida, foram realizadas análises físico-químicas (pH, sólidos solúveis, acidez titulável, atividade de água, fibras, proteínas, cinzas, umidade, lipídeos e carboidratos), perfis de textura e de cor, microbiológicas (contagem de bactérias aeróbias mesófilas, coliformes totais, bolores e leveduras e pesquisa de *Salmonella*) e sensorial (aceitação por escala hedônica estruturada de nove pontos e intenção de compra). O pH (2,43) e a acidez titulável (44,44%) corroboram com a acidez elevada do tamarindo, caracterizando a geleia como muito ácida (pH < 4). Os sólidos solúveis (68,25 °Brix) encontram-se de acordo com o especificado pela legislação (mínimo 65 °Brix). O valor obtido para atividade de água (0,85) está em conformidade para geleias. Em associação com o teor de sólidos solúveis, a umidade da geleia (26,4%) permite classificá-la como do Tipo Extra, em conformidade com os Padrões de Identidade e Qualidade dos alimentos e bebidas. Segundo os autores, a geleia obtida é fonte de fibras (1,28%), e carboidratos (71,05%) e carente em lipídeos (0,10%). No perfil de textura obteve-se: dureza (0,29 N), adesividade (0,33 mJ), elasticidade (7,32 mm) e mastigabilidade (1,78 mJ), constatando que a geleia possui baixa dureza. O perfil colorimétrico indicou que a geleia era escura, pelo valor da luminosidade L\* (23,4) estar mais próximo do preto (0) do que do branco (100), associado as reações de caramelização oriundas do processamento térmico. As análises microbiológicas encontraram-se dentro dos limites estabelecidos pela legislação, ausência de *Salmonella*, baixas contagens de coliformes totais (< 3 NMP/g), de bactérias aeróbias mesófilas (< 10 UFC/g) e de bolores e leveduras (< 10<sup>2</sup> UFC/g). As médias obtidas para cada parâmetro no teste de aceitação foram: acidez (4,43), doçura (4,83), aroma (6,93), sabor (5,83), textura (7,73), cor (8,03) e aparência global (6,40). A acidez e a doçura apresentaram menores escores, relacionado ao sabor azedo característico do tamarindo. Dos 30 avaliadores que participaram do teste, 20% (6) afirmaram que certamente comprariam a geleia. Dessa forma, foi possível concluir que o tamarindo apresenta potencial para ser utilizado na elaboração de geleia como agente gelificante, diante dos resultados de textura e da aceitação



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

USO DO TAMARINDO NO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS: UMA REVISÃO  
Sheyla Maria Barreto Amaral, Rayssa Maciel Moura, Diana Barbosa Costa, Maria Jaine Bessa,  
Marjorie Beatriz Vidal Maia, Raimundo Alves da Costa Júnior, Márcia Roberta Freitas Cavalcante, Marlene Nunes Damaceno

sensorial. Bem como, a produção de geleia é uma forma viável de conservação do tamarindo, em decorrência da sua alta acidez e dos baixos teores de pH e umidade, conferindo a geleia qualidade higiênico sanitária satisfatória (MAIA *et al.*, 2014).

No estudo A4 foram elaboradas duas formulações de geleia de polpa de tamarindo (26%), uma sem pectina (SP) e outra com solução de pectina extraída do albedo do maracujá amarelo (CP). Após 15 dias de armazenamento realizou-se as análises físico-químicas (pH, sólidos solúveis, acidez titulável, Ratio, umidade e cinzas), microbiológicas (contagem de bolores e leveduras) e sensorial (aceitação por escala hedônica estruturada de nove pontos, preferência, frequência de consumo, intenção de compra e Índice de Aceitabilidade). O pH das geleias, sem pectina e com pectina, respectivamente, foi de 2,92 e 3,01, característicos de uma fruta muito ácida, dispensando o uso de acidulantes na elaboração do produto. A geleia CP apresentou 65,11 °Brix, dentro dos parâmetros estabelecidos pela legislação (65 °Brix), enquanto a geleia SP possuía sólidos solúveis de 63,47 °Brix. A acidez foi de 1,91% na geleia SP e de 1,82% na geleia CP, corroborando com os resultados de pH, maior percentual de acidez e menor pH. Relacionando os teores de sólidos solúveis e acidez titulável, obteve-se Ratio de 33,28 e 35,79 para as geleias SP e CP, respectivamente. O Ratio representa o balanço de ácidos e açúcares do produto, com o aumento do teor de açúcares e a redução da acidez o Ratio também aumenta, desse modo, a geleia CP é considerada mais doce que a geleia SP. A umidade da geleia SP foi de 33,94%, e de 38,88% para a geleia CP, associada a adição da pectina como solução de pectina e água. Os minerais presentes na casca do maracujá conferiram a geleia CP maior teor de cinzas (0,98%) que a geleia SP (0,51%). A análise microbiológica indicou contagem de 880 UFC de bolores e leveduras/g na geleia SP, e contagem de 676,67 UFC/g na geleia CP. Não houve diferença significativa entre as formulações para cor, aparência, consistência, odor, sabor e aceitação global, com médias variando de 7,63 a 9,28. Dos 60 avaliadores, 50% preferiram a geleia SP, 42% preferiram a geleia CP e 8% responderam “nenhuma”. Quanto a frequência de consumo, 43,33% dos avaliadores indicaram que quase nunca consomem esse tipo de produto, e a intenção de compra revelou que 53,33% certamente comprariam a geleia SP, e 43,33% certamente comprariam a geleia CP. O Índice de Aceitabilidade foi maior que 70% nas duas formulações. Os autores concluíram então que as geleias apresentaram características físico-químicas e microbiológicas dentro dos padrões estabelecidos pela legislação, e apesar dos altos índices de aceitabilidade, os maiores foram para a geleia sem pectina (SOUZA; BARBOSA; RODRIGUES, 2016).

A pesquisa A5 teve por objetivo elaborar iogurte saborizado com adição de 4 (A), 6 (B) e 8% (C) da polpa de tamarindo doce. Realizaram a caracterização físico-química (carboidratos, gorduras, proteínas e cinzas) e sensorial (aceitação por escala hedônica estruturada mista de nove pontos e intenção de compra). Os resultados de carboidratos (11,6%) são considerados altos, relacionados a sacarose adicionada na formulação, e a polpa utilizada que já possui elevada concentração de carboidratos. Os teores de gordura (2,5%) e de proteína (3,0%) obtidos são inferiores ao mínimo



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

USO DO TAMARINDO NO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS: UMA REVISÃO  
Sheyla Maria Barreto Amaral, Rayssa Maciel Moura, Diana Barbosa Costa, Maria Jaine Bessa,  
Marjorie Beatriz Vidal Maia, Raimundo Alves da Costa Júnior, Márcia Roberta Freitas Cavalcante, Marlene Nunes Damaceno

estabelecido pela legislação para esse tipo de produto. A alta concentração de minerais presentes no tamarindo justifica o teor de cinzas (0,73%) obtido no iogurte elaborado. Em relação à análise sensorial, as três formulações apresentaram escores médios superiores a 7,0 para todos os atributos avaliados (aparência, cor, sabor, textura e avaliação global), sem diferença significativa entre si. A formulação C obteve maior média na avaliação da aparência (7,75) e da cor (7,37). A formulação A, com menor adição da polpa, apresentou maior escore médio para sabor (7,55), textura (7,75) e avaliação global (7,82). Os resultados da intenção de compra do produto não foram expostos pelos autores. Concluiu-se que a utilização do tamarindo viabilizou grande aceitabilidade ao iogurte, diante da combinação de sabor com o produto, e por não haver diferença entre as formulações (MESQUITA *et al.*, 2012).

No trabalho A6 foram elaboradas três formulações de iogurte com concentrado de tamarindo enriquecido com prebióticos: A (controle), B (3% de inulina) e C (3% de frutooligossacarídeo). Em seguida foram realizadas análises físico-químicas (umidade, cinzas, lipídeos, pH e acidez titulável) e sensorial (aceitação por escala hedônica estruturada de nove pontos, intenção de compra e Índice de Aceitabilidade) com 60 avaliadores não treinados. Os valores de umidade foram menores nas formulações B (82,26%) e C (82,60%) do que na formulação A que obteve 83,72%, resultado associado a capacidade higroscópica dos prebióticos adicionados. Os teores de cinzas nas formulações A, B e C foram de 0,66, 0,70 e 0,68%, respectivamente. A legislação não especifica limites para os parâmetros umidade e cinzas. O teor lipídico foi de 3,04% (A), 3,14% (B) e 3,08% (C), a adição dos prebióticos não alterou o conteúdo lipídico e as formulações estão em conformidade com a legislação (3,0-5,9%). As formulações A, B e C obtiveram pH de 3,85, 3,83 e 3,79, respectivamente, e estão dentro dos parâmetros da legislação (3,6-4,5), influenciados pelo pH do concentrado de tamarindo (2,91). A acidez dos iogurtes A (1,11%) B (1,11%) e C (1,10%) também apresentou conformidade com os parâmetros da legislação (0,9-2,0). Quanto a análise sensorial, não houve diferença estatística entre as formulações para os parâmetros avaliados (sabor, cor, aroma, consistência e impressão global), justificado pela ausência de sabor e aroma dos prebióticos, não interferindo nos atributos sensoriais. A formulação B apresentou as maiores médias para sabor (7,32), cor (7,32) e impressão global (7,27). Para aroma a amostra controle apresentou maior média (7,20) e para consistência, o iogurte C obteve 7,77. O Índice de Aceitabilidade variou de 77,7 a 85,5%, sendo assim, independente da formulação, em todos os atributos o iogurte elaborado foi considerado aceito pelos consumidores. A intenção de compra (3,7) variou de “talvez comprasse/talvez não comprasse o produto” e “possivelmente compraria o produto”. Os autores concluíram que a adição de prebióticos não interferiu na maioria das propriedades físico-químicas e sensoriais do iogurte. Levando em consideração também as propriedades funcionais, as três formulações do iogurte de tamarindo apresentam viabilidade para comercialização (BESSA; SILVA, 2018).



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

USO DO TAMARINDO NO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS: UMA REVISÃO  
Sheyla Maria Barreto Amaral, Rayssa Maciel Moura, Diana Barbosa Costa, Maria Jaine Bessa,  
Marjorie Beatriz Vidal Maia, Raimundo Alves da Costa Júnior, Márcia Roberta Freitas Cavalcante, Marlene Nunes Damaceno

No estudo de identificação A7, quatro formulações de iogurte de leite de cabra (LC) ou de vaca (LV) bicamada aromatizado com frutas regionais de tamarindo e maracujá foram elaboradas: F1 (LC e geleia de tamarindo), F2 (LV e geleia de tamarindo), F3 (LC e geleia de maracujá) e F4 (LV e geleia de maracujá). Realizaram avaliação físico-química (pH, sólidos solúveis e acidez titulável), microbiológica (contagem de coliformes totais e termotolerantes e de bolores e leveduras) e sensorial (aceitação por escala hedônica estruturada de nove pontos e intenção de compra) com 60 avaliadores não treinados. Os valores de pH das geleias de tamarindo (2,4) e maracujá (2,8) foram corrigidos para 3,2 e 3,4, respectivamente, para atingir valor ótimo para o grau de gelificação. Os sólidos solúveis encontrado para as duas geleias (68 °Brix) apresentaram ponto ótimo para não haver consistência mole e a formação de cristais (63-71 °Brix). O pH e a acidez titulável obtidos para iogurte de leite de cabra (4,62 e 0,8%) e leite de vaca (4,69 e 0,7%), respectivamente, em conformidade com a legislação. A avaliação microbiológica demonstrou baixas contagens de coliformes totais e termotolerantes (< 3 NMP/mL) e de bolores e leveduras (< 10 UFC/mL), atendendo ao especificado na legislação. Quanto à aceitação sensorial, apenas para o atributo consistência houve diferença significativa entre as formulações. Obtiveram-se as seguintes médias para o iogurte F1: aparência (7,03), cor (7,22), aroma (6,23), consistência (6,85) e sabor (6,55). Para o iogurte F2: aparência (7,28), cor (7,17), aroma (6,68), consistência (7,53) e sabor (6,70). Quanto à impressão global, obteve-se para F1 (6,77), F2 (6,65), F3 (6,97) e F4 (6,90). Considerando os escores do atributo impressão global, para o iogurte bicamada de geleia de tamarindo, 68,3% dos avaliadores escolheram o iogurte de leite de cabra e 65% optaram pelo iogurte de leite de vaca. Para intenção de compra, 35% dos avaliadores afirmaram que “certamente comprariam” o iogurte F1 e 18,3% “certamente comprariam” o iogurte F2. Os autores concluem que o iogurte de leite de cabra bicamada de geleia de tamarindo, principal objetivo do estudo, possui potencial para produção e comercialização, diante da sua maior aceitação e intenção de compra (SILVA et al., 2020b)

Na pesquisa de identificação A8, um iogurte grego com adição de 5 (T1), 10 (T2) e 15% (T3) de polpa de tamarindo foi elaborado. Inicialmente, análises microbiológicas (contagem de coliformes totais e termotolerantes e pesquisa de *Salmonella*) foram realizadas nas três formulações. Em seguida, aplicou-se os testes sensoriais (ordenação-preferência e aceitação por escala hedônica estruturada de nove pontos) com 56 avaliadores não treinados. Logo após, realizou-se a caracterização físico-química na formulação mais preferida (pH, acidez titulável, umidade, cinzas, extrato seco total, proteínas, lipídeos, carboidratos, fibras total, solúvel e insolúvel, e valor energético). A avaliação microbiológica indicou qualidade higiênico-sanitária adequada para os iogurtes, visto que não houve presença das bactérias analisadas, considerando-os seguros para o consumo. Os resultados da análise sensorial para o teste de ordenação-preferência demonstraram que o iogurte T1 foi o mais preferido (43,90%), seguido do T2 (35,77%) e do T3 (20,33%), associada a concentração de sacarose que foi a mesma para as três formulações, proporcionando sabor mais



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

USO DO TAMARINDO NO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS: UMA REVISÃO  
Sheyla Maria Barreto Amaral, Rayssa Maciel Moura, Diana Barbosa Costa, Maria Jaine Bessa,  
Marjorie Beatriz Vidal Maia, Raimundo Alves da Costa Júnior, Márcia Roberta Freitas Cavalcante, Marlene Nunes Damaceno

ácido aos iogurtes com maior concentração de tamarindo. No teste de aceitação não houve diferença significativa entre as formulações para todos os atributos avaliados (cor, aroma, sabor, acidez, viscosidade e aparência global), com médias variando de 6,09 a 9,96. A caracterização físico-química foi então realizada na formulação com 5% de polpa de tamarindo (mais preferida). O pH (4,00) caracteriza o iogurte como muito ácido ( $\text{pH} < 4$ ), e a acidez titulável (2,12%) está acima do permitido pela legislação (1,5%). O teor de umidade (67,55%), cinzas (1,17%) e extrato seco total (32,45%), foram semelhantes aos encontrados na literatura. O teor proteico (7,63%) atende ao mínimo estabelecido pela legislação (2,9%). O iogurte grego elaborado é classificado como “com creme”, por possuir acima de 6% de lipídeos (9,17%). O teor de carboidratos (14,47%) está relacionado não só a adição de açúcar, mas também pelos carboidratos presentes no leite e na polpa de tamarindo. Obteve-se para fibra alimentar (0,24%), solúvel (0,04%) e insolúvel (0,18%), não sendo considerado “fonte de fibra” (mínimo de 3% de fibra alimentar). O valor energético (170 kcal/100 g) se deve aos elevados teores de lipídeos e carboidratos. Desse modo, os autores concluíram que a formulação do iogurte com 5% de polpa de tamarindo precisa de ajustes, pois apesar de apresentar boa aceitação sensorial e estar adequada aos padrões estabelecidos pela legislação (lipídios e proteína), o teor de acidez estava acima do permitido (SILVA *et al.*, 2020d).

No estudo A9 foram desenvolvidas quatro formulações de bebidas lácteas fermentadas suplementadas com ferro e adicionadas de polpas de frutas do Cerrado: cagaita, coquinho-azedo, tamarindo e umbu. Para avaliação da estabilidade, realizaram a caracterização físico-química (pH e acidez titulável) e a contagem de bactérias do ácido láctico no dia da elaboração da bebida e no 20º dia de armazenamento (5 °C). Avaliou-se também o perfil microbiológico (coliformes totais e termotolerantes e pesquisa de *Salmonella*) e sensorial (teste de aceitação com escala hedônica facial de 5 pontos) com 71 avaliadores não treinados (6 a 14 anos). Ao longo do armazenamento, a bebida com tamarindo teve o pH final aumentado (3,93-4,03) e a acidez reduzida (1,04-0,97%). Para esse tipo de produto a faixa de pH ideal é de 4 a 4,4. A acidez encontrava-se na faixa ideal de ácido láctico. Fatores como tipo de fruta, concentração, forma de cultivo, quantidade de soro utilizado e o período de armazenamento influenciam na acidez final de bebidas lácteas. A contagem de bactérias do ácido láctico foi reduzida durante o armazenamento ( $2,05 \times 10^{-8}$  a  $1,00 \times 10^{-6}$  UFC/mL), mas permaneceu dentro do mínimo exigido pela legislação ( $10^6$  UFC/mL). As análises microbiológicas demonstraram ausência de *Salmonella* e  $< 3$  NMP/mL para coliformes totais e termotolerantes, em conformidade com a legislação. Quanto a análise sensorial, todas as amostras foram aceitas: 4,47 (coquinho azedo), 4,38 (cagaita), 3,68 (tamarindo) e 3,51 (umbu). Concluiu-se que a bebida láctea elaborada obteve bons resultados físico-químicos e sensoriais, promovendo benefícios à saúde, sendo uma alternativa viável e de baixo custo, agregando valor as frutas nativas da região (FIGUEIREDO *et al.*, 2019).

No trabalho de identificação A10, onze formulações de uma bebida láctea fermentada com 8% de polpa de tamarindo foram elaboradas, variando a concentração de soro de queijo (Q) e de



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

USO DO TAMARINDO NO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS: UMA REVISÃO  
Sheyla Maria Barreto Amaral, Rayssa Maciel Moura, Diana Barbosa Costa, Maria Jaine Bessa,  
Marjorie Beatriz Vidal Maia, Raimundo Alves da Costa Júnior, Márcia Roberta Freitas Cavalcante, Marlene Nunes Damaceno

farinha de biomassa de banana verde (L): F1 (30%Q e 0,05%L), F2 (30%Q e 1,5%L), F3 (50%Q e 0,5%L), F4 (50%Q e 1,5%L), F5 (40%Q e 0,29%L), F6 (40%Q e 1,70%L), F7 (25,9%Q e 1,00%L), F8 (54,1%Q e 1,00%L), F9 a F11 (40,0%Q e 1,00%L). Realizaram análises físico-químicas (pH, acidez, lipídeos, proteínas, cinzas e extrato seco total), microbiológicas (contagem de coliformes totais, termotolerantes e de bolores e leveduras) e sensorial (aceitação por escala hedônica estruturada mista de 9 pontos e intenção de compra com escala de 5 pontos). O pH variou pouco entre as formulações, de 3,07 a 3,90, já a acidez variou entre 0,65 e 1,08%, onde as formulações com menores quantidades de soro apresentaram maior acidez. Apesar da grande variação entre as amostras, todas permaneceram de acordo com o estabelecido para acidez (0,6-1,5%). Quanto ao teor lipídico, apenas as formulações 1, 2, 5, 6 e 7, com maior concentração de leite ( $\leq 30\%$  de soro) apresentaram níveis acima de 2% de matéria gorda, atendendo ao especificado pela legislação. Todas as bebidas atingiram valores superiores a 1% de proteína em sua composição, conforme o exigido, destaca-se a formulação 7 por conter a menor quantidade de soro de queijo e apresentar maior teor proteico (3,26%), que pode estar associado a proteína da biomassa. Para o teor de cinzas e extrato seco total não há recomendação para esse tipo de produto, variando entre 0,66 e 0,78%, e de 18,46 a 21,87%, respectivamente. Todas as formulações apresentaram resultados microbiológicos satisfatórios, abaixo do limite estabelecido pela legislação, apresentando valor  $< 3 \text{ NMP.g}^{-1}$  para coliformes totais e termotolerantes ( $\leq 1,0 \times 10^1$ ) e  $1 \times 10^2 \text{ UFC.g}^{-1}$  para bolores e leveduras. Quando avaliada a aparência das bebidas, notou-se que altas concentrações de farinha de biomassa contribuíram para uma menor nota, levando a bebida a ter uma aceitação insatisfatória, sendo ideal abaixo de 1,0% para L e entre 30% e 50% de Q, a maior média foi obtida pela formulação 3 (7,78). Quanto ao atributo sabor, não houve interferência, ainda assim, de acordo com a análise da superfície de resposta, as quantidades mais bem avaliadas, foram entre 30% e 50% de Q, com a bebida F10 apresentando maior média (8,02). Para textura, a melhor resposta foi observada abaixo de 1,0% de L e entre 40% e 50% de Q, F5 apresentou maior média (7,76). Para aroma e aceitação global obteve-se a mesma condição do atributo aparência (1,0% de L e 30% a 50% de Q). A formulação 3 apresentou maior média para aroma (7,80), e as bebidas F3 e F5 obtiveram maior média (7,92) para a aceitação global. Para intenção de compra, todas as bebidas obtiveram médias acima de 3 (talvez compraria). As formulações 3, 5, 10 e 11 apresentaram médias acima de 4, indicando que a utilização da farinha de biomassa abaixo de 1,0% e de soro de queijo entre 40% e 50% proporcionaram maior intenção de compra da bebida pelos avaliadores. Os autores concluíram que as formulações mais aceitas possuíam concentração de farinha de biomassa da banana verde menor ou igual a 1% e de soro de queijo entre 40 e 50%. As bebidas apresentam potencial de comercialização, diante da boa aceitação sensorial, do baixo custo de produção, utilizando soro de queijo, um coproduto industrial, e como espessante natural a biomassa de banana verde, diversificando o mercado brasileiro de derivados lácteos (LADEIRA *et al.*, 2020).



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

USO DO TAMARINDO NO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS: UMA REVISÃO  
Sheyla Maria Barreto Amaral, Rayssa Maciel Moura, Diana Barbosa Costa, Maria Jaine Bessa,  
Marjorie Beatriz Vidal Maia, Raimundo Alves da Costa Júnior, Márcia Roberta Freitas Cavalcante, Marlene Nunes Damaceno

O estudo A11 teve por objetivo elaborar duas formulações de suco de tamarindo, um tratamento controle - pH 2,5 (C) e um suco com acidez parcialmente reduzida - pH 3,5 (N), e avaliar sua estabilidade em temperatura ambiente ( $\sim 28^{\circ}\text{C}$ ) durante 180 dias. Ao longo do armazenamento foram realizadas análises físico-químicas (pH, acidez total e sólidos solúveis), de cor, microbiológicas (contagem de aeróbios mesófilos, de coliformes termotolerantes, de bolores e leveduras, pesquisa de *Escherichia coli* e de *Salmonella*) e sensorial (aceitação por escala hedônica estruturada de nove pontos e teste de intensidade de sabor usando uma escala hedônica de 7 pontos) com 52 avaliadores não treinados. A avaliação físico-química demonstrou estabilidade durante todo armazenamento. Quanto a coloração dos sucos, obteve-se a diferença total de cor ( $\Delta E$ ) para os dias de armazenamento (1, 20, 50, 130 e 180), variando de 0,0 a 2,7 para o suco C, e de 0,0 a 1,6 para o suco N. Segundo os autores, a mudança na coloração pode estar associada à oxidação das antocianinas, e não à atividade enzimática, visto que os sucos foram pasteurizados. Também houve estabilidade para aceitação global dos sucos durante os 180 dias. O suco N obteve escore de aceitabilidade maior (6,7) quando comparado ao C (5,5). Para o teste de intensidade do sabor, as duas formulações apresentaram resultado médio “forte” para o atributo “sabor de tamarindo”, com ligeira tendência de diminuição da intensidade para o suco N ao longo do armazenamento. Durante o acompanhamento da estabilidade, as duas formulações apresentaram os mesmos resultados na avaliação microbiológica, bactérias aeróbias mesófilas ( $< 1,0 \times 10^1$  UFC/mL), coliformes termotolerantes ( $< 3$  NMP/mL), bolores e leveduras ( $< 1,0 \times 10^2$  UFC/mL), ausência de *Salmonella* e de *Escherichia coli*, atendendo aos padrões estabelecidos pela legislação. Concluiu-se que o suco de tamarindo com neutralização parcial da acidez foi o mais aceito, e que as duas formulações podem ser armazenadas sob as condições definidas no estudo, sem afetar sua qualidade, visto que apresentaram estabilidade em sua composição microbiológica, físico-química, e aceitação sensorial (MAIA *et al.*, 2021).

No estudo de identificação A12, um vinho a base de tamarindo e carambola foi elaborado. Após 12 dias realizou-se a caracterização físico-química (açúcares totais, pH, extrato seco, acidez volátil, acidez total, anidrido de enxofre total, metanol, graduação alcoólica, sulfatos, cloretos, ferro e cobre) e microbiológica (contagem de coliformes totais, de aeróbios mesófilos e de bolores e leveduras). O vinho apresentou  $0,8 \text{ g/dm}^3$  de açúcares totais, sendo classificado como vinho seco, o pH (3,07) e o teor de extrato seco reduzido ( $13,5 \text{ g/dm}^3$ ) atenderam ao especificado pela legislação (açúcares:  $0-15,0 \text{ g/dm}^3$ , pH: 2,8 a 4,0 e extrato seco: máximo  $10,0 \text{ g/dm}^3$ ). A acidez total foi de  $5,25 \text{ g/dm}^3$  e a volátil de  $0,11 \text{ g/dm}^3$ , e o valor de anidrido de enxofre foi de  $200 \text{ mg/dm}^3$ , quantidades adequadas desse composto favorecem a cor, o aroma e uma menor oxidação do produto, também de acordo com a legislação (acidez total:  $3,5-10 \text{ g/dm}^3$ , volátil: máximo  $1,2 \text{ g/dm}^3$ , e anidrido sulfuroso: máximo  $350 \text{ g/dm}^3$ ). O teor de metanol encontrado foi menor que  $0,1 \text{ mg/dm}^3$  (máximo  $1000 \text{ g/dm}^3$ ) e a graduação alcoólica obtida foi de 8,89% v/v a  $20^{\circ}\text{C}$  (mínimo 6% v/v). A quantidade



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

USO DO TAMARINDO NO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS: UMA REVISÃO  
Sheyla Maria Barreto Amaral, Rayssa Maciel Moura, Diana Barbosa Costa, Maria Jaine Bessa,  
Marjorie Beatriz Vidal Maia, Raimundo Alves da Costa Júnior, Márcia Roberta Freitas Cavalcante, Marlene Nunes Damaceno

de cobre ( $0,55 \text{ mg/dm}^3$ ) e ferro ( $0,08 \text{ mg/dm}^3$ ) encontradas não trazem perigo para os consumidores, visto que são permitidos no máximo  $1,0 \text{ mg/dm}^3$  e  $8,0 \text{ mg/dm}^3$ , respectivamente. O teor de sulfatos ( $0,832 \text{ g/dm}^3$ ) e de cloretos ( $0,023 \text{ g/dm}^3$ ) encontrados no vinho também atendem ao especificado na Norma Técnica Colombiana ( $2 \text{ g/dm}^3$  e  $1 \text{ g/dm}^3$ , respectivamente). Não foram detectadas contagens de coliformes totais, e de aeróbios mesófilos, e apenas  $< 3 \text{ UFC/g}$  para contagem de bolores e leveduras, dentro do estabelecido pela legislação. Esses resultados associam-se ao efeito do dióxido de enxofre em vinhos, atuando como antimicrobianos e antioxidantes. Os autores concluíram que a utilização conjunta de tamarindo e carambola possibilitam elaborar uma bebida de qualidade e adequada ao consumo, estando dentro dos parâmetros exigidos (PÁJARO-ESCOBAR; BENEDETTI; GARCÍA-ZAPATEIRO, 2018).

### 2.6 Apresentação da revisão/síntese do conhecimento

Dentre os doze estudos selecionados, em apenas 33,33% (N=4) não foi realizada a avaliação microbiológica dos produtos elaborados (A1, A2, A5 e A6). As demais pesquisas obtiveram resultados semelhantes, em atendimento aos padrões fixados pela legislação para cada tipo de alimento, assegurando seu consumo. A verificação da qualidade higiênico-sanitária é de suma importância na elaboração/reformulação de um produto, visto que fornece garantia ao consumidor de adquirir um alimento inócuo e seguro, sem promover riscos à saúde humana (SALEH et al., 2019).

No estudo de identificação A2 não foi realizada a caracterização físico-química da geleia mista de melancia e tamarindo, os autores realizaram a análise sensorial. Na maioria desses estudos, os parâmetros físico-químicos estavam em conformidade com o estabelecido pelas legislações em que foram comparadas, com exceção dos estudos A5 e A8. No estudo A5, obteve-se para o iogurte teores de gordura e proteína inferiores ao mínimo estabelecido, e em A8 o iogurte grego elaborado apresentou acidez acima do permitido, necessitando de reformulação para adequação.

Para a maioria dos estudos (83,33% - n=10) a avaliação sensorial dos produtos foi realizada, com exceção de A1 (doces) e A12 (vinho). Ressalta-se a importância de avaliar o comportamento do consumidor frente ao produto formulado, visto que proporciona aos fabricantes uma resposta direta sobre o que precisa ser modificado, indicando a preferência e a intenção de adquirir o produto caso fosse posto à venda, proporcionando avaliar o potencial de comercialização daquele alimento. Entretanto, em nenhum dos estudos foi mensurado o custo final unitário dos produtos.

Os resultados da análise sensorial dos dez estudos foram satisfatórios, visto que as formulações apresentaram boa aceitação, alto Índice de Aceitabilidade, maior preferência e potencial para comercialização diante dos resultados da intenção de compra. Observou-se ainda que não houve diferença significativa entre as formulações para a maioria dos atributos, indicando que a adição do tamarindo não interferiu de forma negativa na aceitação sensorial dos produtos, e que a sua utilização é uma forma de conservação e valorização do fruto pouco explorado pela indústria alimentícia.



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

USO DO TAMARINDO NO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS: UMA REVISÃO  
Sheyla Maria Barreto Amaral, Rayssa Maciel Moura, Diana Barbosa Costa, Maria Jaine Bessa,  
Marjorie Beatriz Vidal Maia, Raimundo Alves da Costa Júnior, Márcia Roberta Freitas Cavalcante, Marlene Nunes Damaceno

Apenas no estudo A1 o teor de compostos fenólicos e a capacidade antioxidante dos produtos foram mensurados. Diante da constante busca por alimentos e novas formulações que possuam propriedades antioxidantes (capacidade de prevenção de processos degenerativos associados a radicais livres no organismo), e com compostos fenólicos (conferem efeitos benéficos à saúde), se faz necessária a elucidação desse potencial nos alimentos que estão sendo produzidos, em especial com frutos do Cerrado, como é o caso do tamarindo (ZUNINGA; COQUEIRO; SIQUEIRA, 2018).

A avaliação da estabilidade foi realizada em apenas dois estudos (A9 e A11), bebida láctea fermentada e suco, respectivamente. Os dois produtos apresentaram estabilidade em sua composição ao longo do armazenamento. Essa verificação é importante, pois possibilita conhecer o comportamento do alimento mediante as condições em que foi submetido, especialmente ao binômio tempo/temperatura e estabelecer então sua vida de prateleira, mas a depender do objetivo da pesquisa, se faz necessário ou não realizar esse acompanhamento.

### 3. CONCLUSÃO

Diante da avaliação dos estudos, foi possível observar o potencial da utilização do tamarindo na incorporação de formulações alimentícias, visto que os produtos elaborados apresentaram bons resultados para as características físicas, físico-químicas, microbiológicas, compostos fenólicos, capacidade antioxidante e sensorial, e também na sua estabilidade, promovendo a valorização do fruto, pouco explorado na região. Além disso, garante a conservação do fruto através da produção de doces, geleias, sucos, vinhos, derivados lácteos, entre outros, e a oferta de alimentos com uso de um ingrediente alternativo.

Diante das propriedades benéficas atribuídas ao tamarindo, e a viabilidade de comercialização que os alimentos desenvolvidos nesses estudos apresentam, sugere-se para abordagens futuras avaliar também os compostos bioativos presentes, bem como, elaborar a rotulagem nutricional do produto e mensurar seu custo final unitário, fornecendo essas informações para a indústria, possibilitando que os alimentos cheguem ao consumidor de forma prática, rápida e segura e conquistem o mercado de frutas e derivados.

### AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), a Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão de bolsas e financiamento do estudo.



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

USO DO TAMARINDO NO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS: UMA REVISÃO  
Sheyla Maria Barreto Amaral, Rayssa Maciel Moura, Diana Barbosa Costa, Maria Jaine Bessa,  
Marjorie Beatriz Vidal Maia, Raimundo Alves da Costa Júnior, Márcia Roberta Freitas Cavalcante, Marlene Nunes Damaceno

### REFERÊNCIAS

ABREU, D. J. M. de; MOURA, P. L. D.; DAMIANI, C. Desenvolvimento de doces de tamarindo em pasta e em massa: parâmetros físico-químicos e avaliação da capacidade antioxidante. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 7, p. e841974834, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i7.4834>

ARANIBAR, J. C. B.; ARANIBAR, N. B. Formulación de helados a base de pulpa de tamarindo (*Tamarindus indica* L.) con hidrocoloides y enriquecidos con vitamina C. **Revista de Investigaciones de la Universidad Le Cordon Bleu**, v. 6, n. 1, p. 1-20, 2019. DOI: <http://doi.org/10.36955/RIULCB.2019v6n1.001>

ARSHAD, M. S.; IMRAN, M.; AHMED, A.; SOHAIB, M.; ULLAH, A.; NISA, M. un; HINA, G.; KHALID, W.; REHANA, H. Tamarind: A diet-based strategy against lifestyle maladies. **Food Science & Nutrition**, v. 7, n. 11, p. 3378-3390, 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.1002/fsn3.1218>

BESSA, M. M.; SILVA, A. G. F. da. Elaboração e caracterização físico-química e sensorial de iogurte prebiótico de tamarindo. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 73, n. 4, p. 185-195, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.14295/2238-6416.v73i4.581>

BOTELHO, L. L. R.; CUNHA, C. C. de A.; MACEDO, M. O método da revisão integrativa nos estudos organizacionais. **Revista Eletrônica Gestão e Sociedade**, v. 5, n. 11, p. 121-136, 2011. DOI: <http://doi.org/10.21171/ges.v5i11.1220>

DANTAS, D. A.; SANTOS, E. N. F.; MIGUEL, D. P.; MELO, C. M. T.; OLIVEIRA FILHO, J. H. de; SANTOS, H. M. dos; JARDIM, F. B. B. Caracterização sensorial de néctares de tamarindo (*Tamarindus indica* L.) adoçados com xilitol. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 1, p. e39910111951, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i1.11951>

FERREIRA, K. C. **Caracterização integral de frutos tamarindo (*Tamarindus indica* L.) do cerrado de Goiás, Brasil e aplicação em produtos drageados**. 2018. 87 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2018.

FERREIRA, R. M. de A.; ARROUCHA, E. M. M.; GÓIS, V. A. de; SILVA, D. K. da; SOUSA, C. M. G. de. Qualidade sensorial de geléia mista de melancia e tamarindo. **Revista Caatinga**, v. 24, n. 2, p. 202-206, 2011.

FIGUEIREDO, J. S. B.; SANTOS, G. L. M.; LOPES, J. P. A.; FERNANDES, L. B.; SILVA, F. N.; FARIA, R. B.; ROCHA, A. C. S.; FARIAS, P. K. S.; LIMA, W. J. N.; DURÃES, C. A. F.; XAVIER, A. R. E. de O.; CARVALHO, B. M. A. de; CARELI, R. T.; ALMEIDA, A. C. de; BRANDI, I. V. Sensory evaluation of fermented dairy beverages supplemented with iron and added by Cerrado fruit pulps. **Food Science and Technology**, v. 39, n. 2, p. 410-414, 2019. DOI: <http://doi.org/10.1590/fst.32616>

KIST, B. B.; CARVALHO, de C.; BELING, R. R. **Anuário brasileiro de Horti&Fruti 2021**. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 2021. 104 p.

KOMAKECH, R.; KIM, Y. G.; MATSABISA, G. M.; KANG, Y. Anti-inflammatory and analgesic potential of *Tamarindus indica* Linn. (Fabaceae): a narrative review. **Integrative Medicine Research**, v. 8, n. 3, p. 181-186, 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.imr.2019.07.002>



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

USO DO TAMARINDO NO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS: UMA REVISÃO  
Sheyla Maria Barreto Amaral, Rayssa Maciel Moura, Diana Barbosa Costa, Maria Jaine Bessa,  
Marjorie Beatriz Vidal Maia, Raimundo Alves da Costa Júnior, Márcia Roberta Freitas Cavalcante, Marlene Nunes Damaceno

KURU, P. *Tamarindus indica* and its health related effects. **Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine**, v. 4, n. 9, p. 676-681, 2014. DOI: <http://doi.org/10.12980/APJTB.4.2014APJTB-2014-0173>

LADEIRA, S. A.; PAZ, M. E. M. da; LIMA, J. R. R.; MELO, F. de O.; TALMA, S. V.; LIMA, J. S. Produção e caracterização físico-química, microbiológica e sensorial de bebidas lácteas fermentadas prebióticas sabor tamarindo. **Diversitas Journal**, v. 5, n. 4, p. 2528-2550, 2020. DOI: <http://doi.org/10.17648/diversitas-journal-v5i4-1199>

LEITE, C. X. dos S.; BORGES, M. V.; SANTOS, M. R. C.; SANTOS, I. A.; SILVA, M. V. Subproduto de tamarindo: caracterização físico-química, fenólicos totais e capacidade antioxidante. **Higiene Alimentar**, v. 33, n. 288/289, p. 1516-1520, 2019.

MAGALHÃES, D. A. **Desenvolvimento de mousse de tamarindo vegano a partir de base de mandioca e de extrato de amêndoas**: caracterização microbiológica, físico-química e como carreador de probiótico. 2018. 46 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) - Universidade de Brasília, Brasília, 2018.

MAIA, J. D.; TRAVÁLIA, B. M.; ANDRADE, T. A. de; SILVA, G. K. da C.; ANDRADE, J. K. S.; OLIVEIRA JÚNIOR, A. M. de; MOREIRA, J. de J. da S. Desenvolvimento, avaliação físico-química, microbiológica e sensorial de geleia de tamarindo. **Revista GEINTEC**, v. 4, n. 1, p. 632-641, 2014. DOI: <https://doi.org/10.7198/S2237-0722201400010017>

MAIA, J. L. **Estudo do despulpamento de tamarindo (*Tamarindus indica* L.) e desenvolvimento de suco com acidez reduzida**. 2018. 65 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2018.

MAIA, J. L.; WURLITZER, N. J.; LIMA, J. R.; BORGES, M. de F.; MAIA, M. de O.; DAMIÃO, B. S.; OLIVEIRA, L. de S. Quality and storage stability of tamarind juice. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 24, n. e2020027, p. 1-9, 2021. DOI: <http://doi.org/10.1590/1981-6723.02720>

MESQUITA, R. V. dos S. C.; FIGUEIREDO NETO, A.; TEIXEIRA, F.; SILVA, V. O. da. Elaboração, análise físico-química e aceitação do iogurte com adição da tamarindo "doce" (*Tamarindus indica* L.). **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 14, n. 4, p. 381-387, 2012.

PÁJARO-ESCOBAR, H. A.; BENEDETTI, J.; GARCÍA-ZAPATEIRO, L. A. Caracterización físicoquímica y microbiológica de un vino de frutas a base de tamarindo (*Tamarindus indica* L.) y carambola (*Averrhoa carambola* L.). **Información Tecnológica**, v. 29, n. 5, p. 123-130, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642018000500123>

QUEIROGA, A. X. M. de. **Secagem de frutos de tamarindo para obtenção de farinha e elaboração de pães de forma**. 2019. 67 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Processos) - Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2019.

REIS, A. F.; SCHMIELE, M. Características e potencialidades dos frutos do Cerrado na indústria de alimentos. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 22, n. e2017150, p. 1-12, 2019. DOI: <http://doi.org/10.1590/1981-6723.15017>

SAKANAKA, L. S.; CAMPELO, D. D.; SELLA, B. P.; ASADA, G. Y.; PICCININ, L. de G.; HACHIYA, J. S. de A.; UENO, C. T.; SPINOSA, W. A. Processo simultâneo de sacarificação e fermentação alcoólica de polpa de tamarindo (*Tamarindus indica* L.) para posterior acetificação. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 8, p. 57220-57233, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.34117/bjdv6n8-216>



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

USO DO TAMARINDO NO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS: UMA REVISÃO  
Sheyla Maria Barreto Amaral, Rayssa Maciel Moura, Diana Barbosa Costa, Maria Jaine Bessa,  
Marjorie Beatriz Vidal Maia, Raimundo Alves da Costa Júnior, Márcia Roberta Freitas Cavalcante, Marlene Nunes Damaceno

SALEH, M. M.; VARGAS, D. de F. M.; BASTOS, I. S.; BAPTISTA, R. F.; COSTA, A. P.; KASNOWSKI, M. C.; FRANCO, R. M. Avaliação microbiológica de queijo Minas Frescal comercializado no município de Duque de Caxias/RJ. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 13, n. 1, p. 78-88, 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.5935/1981-2965.20190005>

SALLES, J. S.; COSTA, E.; LIMA, A. H. F. de; BINOTTI, F. F. da S.; SALLES, J. S.; VENDRUSCULO, E. P.; ZOZ, T. Tecnologias de ambientes protegidos e substratos para mudas de tamarindo. **Ciências Agrárias: Conhecimentos Científicos e Técnicos e Difusão de Tecnologias**, p. 154-166, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.22533/at.ed.93020170716>

SAMPAIO NETO, A.; OLIVEIRA, A. P. B. de; SILVA, A. C. P. da; PACHECO, C. S. G. R. Innovative Business Model: The production of tamarind jam with pepper in the northeastern semiarid. **International Journal of Advanced Engineering Research and Science**, v. 8, n. 1, p. 166-171, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.22161/ijaers.81.24>

SANTOS, E. A. da S.; SANTOS, J. M.; SANTOS, T. S. S.; CORREA, S. J. P.; REIS, M. F. T. Desenvolvimento e caracterização da bebida alcoólica fermentada de tamarindo (*Tamarindus indica*). **Higiene Alimentar**, v. 33, n. 288/289, p. 3370-3374, 2019.

SILVA, E. I. G. e; SILVA, J. B. da; ALBUQUERQUE, J. C.; MESSIAS, C. M. B. de O. Physico-chemical characterization of tamarind residues (*Tamarindus indica* L.): nutritional and anti-nutritional potential. **O Mundo da Saúde**, v. 44, n. e0702020, p. 595-606, 2020a. DOI: <http://dx.doi.org/10.15343/0104-7809.202044595606>

SILVA, J. F. da; MIRANDA, R. F.; COSTA, H. R. D.; LIMA, C. M. G.; VERRUCK, S.; BARBOSA, E. A.; CARDOSO, D. C. Iogurte de leite de cabra bicamada adicionado de geleia de tamarindo (*Tamarindus indica* L.) e maracujá-do-mato (*Passiflora cincinnata* Mast): Caracterização e aceitabilidade. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 9, p. e46996139, 2020b. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i9.6139>

SILVA, M. S.; CASTRO, R. S.; CAVALCANTI, C. J. R.; AZEVEDO, L. C. Produtos do tamarindo (*Tamarindus indica* L.) no sertão pernambucano: uma experiência de extensão tecnológica. **Revista Semiárido De Visu**, v. 8, n. 1, p. 105-116, 2020c. DOI: <http://dx.doi.org/10.31416/rsdv.v8i1.74>

SILVA, T. E.; SILVA, T. E.; SANTOS, L. S. dos; GARCIA, L. G. C.; SANTOS, P. A. dos. Iogurte grego com adição de polpa de tamarindo: aspectos físicos, químicos, microbiológicos e sensoriais. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 7, p. e896974065, 2020d. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i7.4065>

SOUZA, F. G. de; BARBOSA, F. da F.; RODRIGUES, F. M. Avaliação de geleia de tamarindo sem pectina e com pectina proveniente do albedo do maracujá amarelo. **Journal of Bioenergy and Food Science**, v. 3, n. 2, p. 78-88, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.18067/jbfs.v3i2.52>

ZUNINGA, A.; COQUEIRO, K. T. de O.; SIQUEIRA, M. A. de S. Capacidade antioxidante de frutos nativos do cerrado (*Hancornia speciosa*, *Campomanesia xanthocarpa*, *Eugenia dysenterica*) uma breve revisão. **Revista Desafios**, v. 5, n. 1, p. 128-134, 2018. DOI: <http://doi.org/10.20873/uft.2359-3652.2018vol5n1p128>