

INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS E O FRUTO TAMARINDO: ONDE E COMO ESSE FRUTO TEM SIDO UTILIZADO?

Janaina de Carvalho Alves¹
Karina Lizzeth Pedraza Galván²
Madian Johel Galo Salgado³
Lucas Guimarães Cardoso⁴

RESUMO

A prospecção tecnológica é um instrumento que permite visualizar os progressos tecnológicos, assim como verificar o perfil do mercado no mundo. Quanto ao *Tamarindus indica L.*, suas folhas, sementes, frutos, casca e raízes são utilizadas como fonte de matéria-prima para criação de fármacos, alimentos e forragem animais. Com isso, essa prospecção teve como objetivo fazer a busca de anterioridade e apresentar uma visão geral do estado atual da técnica relacionados ao uso do fruto tamarindo. A busca foi realizada por meio do banco de dados internacional Espacenet e Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI). Esta investigação foi realizada em novembro de 2018, considerando principais códigos de classificação internacional, evolução anual, inventores, empresas e instituições de ensino com maior número de depósitos realizados, país de origem da patente, assim como principais áreas de aplicação tecnológica do fruto. A utilização de sementes foi muito encontrada em ambas plataformas. Observa-se que no INPI, o Brasil contribui com apenas uma patente. Essa foi depositada pela Universidade Federal Do Vale Do São Francisco - UNIVASF (BR/PE). No Espacenet, não encontrou-se nenhuma patente brasileira. E no ranking de países depositantes, estão Japão e China na liderança. A primeira patente foi registrada em 1971 pelo Japão, intitulada como *Processing common salt (Processando sal comum)* onde foram utilizados polissacarídeos das sementes de tamarindo visando aproveitar suas característica de viscosidade. Os anos que se destacam com maiores números de depósitos de patentes são 1996, 2006, 2015 e 2016.

Palavras-chave: Sementes; Resíduo; prospecção; frutas; aproveitamento integral.

¹ Mestrando do Curso de Ciências de Alimentos da Universidade Federal da Bahia - UFBA, janainatostuus@outlook.com

² Mestrando do Curso de Ciências de Alimentos da Universidade Federal da Bahia - UFBA, karipedrazagalvan@hotmail.com;

³ Mestrando do Curso de Ciências de Alimentos da Universidade Federal da Bahia - UFBA madiangalo16@gmail.com

⁴ Professor orientador: Doutorando em Biotecnologia - UFBA lucaseng.pesca@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

A prospecção tecnológica é um importante instrumento que permite visualizar os progressos tecnológicos, assim como verificar o perfil do mercado no mundo (MARQUES et al., 2014). Essa permite responder perguntas que constantemente surgem aos pesquisadores, como: Será que alguém já patenteou isto? Será que posso melhorar a qualidade do que já está patentado? Qual o estado atual da técnica? Quais empresas estariam interessadas no que descobri na minha pesquisa? Que outros países poderiam estar interessados nesta tecnologia? Que inventores pesquisam o mesmo tema da minha pesquisa? (QUINTELLA e TORRES, 2011)

O *Tamarindus indica L.*, uma espécie arbórea, pertencente à família *Fabaceae*, subfamília *Caesalpinaceae*. Uma planta frutífera e decorativa, nativa da Uganda e da África. Amplamente cultivada nos estados brasileiros, destaca-se pelo seu alto potencial de adaptação, sendo capaz de suportar, em média, 5 a 6 meses de seca, tornando-a considerada uma planta típica da região nordeste do país (ARAÚJO, 2011; OKELLO, et al., 2017; PEREIRA et al., 2010).

As folhas, sementes, frutos, casca e raízes são utilizadas como fonte de matéria-prima para criação de fármacos, alimentos e forragem animais. No seu país de Origem, Uganda, assim como no oeste do Nilo o tamarindo é utilizado para tratar meningite e outras doenças (Okello et al., 2017). Sabe-se ainda do seu potencial anti-inflamatório, anti-reumatismo, antipirético, laxante e de suas propriedades carminativas (DE CALUWÉ et al., 2010; FERREIRA, 2014;).

Cada vagem, possui cerca 3 a 8 sementes envolvidas por uma polpa pálida e ácida. As sementes são ricas em aminoácidos sulfurados, fonte de proteínas, fonte de diversos compostos químicos importantes para a indústria de alimentos, entre eles os compostos antioxidantes que são responsáveis por retardar reações de oxidação indesejáveis em alimentos. Ao natural, servem de forragem para animais domésticos; e, quando processadas, podem ser utilizadas como estabilizantes de sucos, de alimentos industrializados e como cola para tecidos ou papel. O óleo extraído delas é alimentício e de uso industrial (SEAGRI, 2010; SOUSA, 2008).

Com isso, essa prospecção teve como objetivo fazer a busca de anterioridade e apresentar uma visão geral do estado atual da técnica relacionados ao uso do fruto tamarindo.

METODOLOGIA

A busca foi realizada por meio do banco de dados internacional Espacenet e Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI). No primeiro, utilizou-se a pesquisa avançada (*Advanced Search*), o campo de pesquisa “IPC” e os campos de pesquisa “título e resumo”. Usou-se o idioma inglês nessa pesquisa. Já no INPI realizou-se a mesma busca, através das combinações das palavras-chave em português nos campos “título” e “resumo” separadamente. Realizou-se buscas simples e truncadas, demonstrados na tabela 1, afim de obter resultado em quantidade relevante, capaz de expressar com representatividade informações a respeito do fruto de interesse nesse estudo.

A combinação que apresentou melhores características no Espacenet foi: ”Tamarind* and food and A23” (código relacionado a corresponde a gêneros alimentícios), já para o INPI o termo “Tamarind*” no campo Resumo, com 17 achados. O critério de exclusão foi aplicado para documentos que não utilizaram a espécie *Tarindus indica* L. como matéria prima.

Tabela 1. Palavras chaves utilizadas na plataforma internacional de dados Espacenet.

Palavra chave Espacenet	Patentes encontradas	
	Título e resumo	
Tamarind*	1.232	
Tamarind* AND A23	588	
Tamarind* AND food	241	
Tamarindus indica AND food	18	
Tamarind* and food and A23	215	
Tamarind* AND fruit	176	
Tamarind* AND fruit AND A23	102	

Tabela 2. Palavras chaves utilizadas na plataforma INPI.

Palavra chave	Resultados	
	Título	Resumo
Tamarind*	5	17
Tamarind* e Alimento	0	1
Tamarindus indica e alimento	0	0
Tamarind* e fruit	0	1

Esta investigação foi realizada em novembro de 2018, considerando principais códigos de classificação internacional, evolução anual, inventores, empresas e instituições de ensino com maior número de depósitos realizados, país de origem da patente, assim como principais áreas de aplicação tecnológica do fruto. O tratamento e análise de dados foi realizado com auxílio dos softwares CSVed version 2.4 2016 (Sam Francke) e Microsoft Excel 2010®.

DESENVOLVIMENTO

Os INCTs têm como meta o desenvolvimento nacional através da pesquisa científica e desenvolvimento tecnológico. Para isto, é necessário que o conhecimento criado seja de fato transferido para a sociedade através da inovação, melhorando as condições de vida da população, impactando no Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), e no desempenho da região através do Produto Interno Bruto (PIB) (PAIXAO e QUINTELLA, 2010)

Para se realizar uma prospecção tecnológica de patentes são necessárias ferramentas e habilidades que, usualmente, não estão ainda bem detalhadas e que não foram incorporadas à formação profissional. No entanto, a demanda mundial de mercado e o desenvolvimento tecnológico vêm buscando, cada vez mais, recursos humanos qualificados o que exige que as instituições de ensino estejam preparadas para enfrentarem um mundo competitivo e global como é o de hoje. A Prospecção Tecnológica deve ser desmistificada, tornando-se ferramenta rotineira, influenciando os processos de tomada de decisão, podendo facilitar a apropriação com qualidade da Propriedade Intelectual (PI) e melhorar a gestão da inovação, ao aumentar o senso crítico e ampliar a visão dos gargalos tecnológicos e das oportunidades a eles associadas em cada aspecto técnico de energia e de preservação do ambiente, além de outras áreas.(QUINTELLA, CERQUEIRA e MIYAZAKI, 2011; QUINTELLA, HATIMONDI e MUSSE, 2011)

A última lei brasileira vigente sobre propriedade industrial foi elaborada em 1996 e regulamenta patentes, marcas, desenho industrial, indicações geográficas e registro de programas de computadores (BRASIL, 1996). Além destas legislações existem outras específicas no amplo campo da propriedade intelectual (BARBOSA, 2009).

Tamarindo (*Tamarindus indica* L., Fabaceae) é um fonte vegetal vital para materiais alimentícios. A polpa da fruta é usado em várias preparações alimentares em países asiáticos e também o grão de semente torrado é comido (CALUWÉ, HALAMOVÁ, DAMME, 2010) Os grãos de semente de tamarindo têm alto poder antioxidante e atividades antiinflamatórias. Tradicionalmente, é usado em várias doenças, como diarreia crônica, disenteria, icterícia, diabetes, úlcera e ferida cicatrização (HEMSHEKHAR, KEMPARAJU, GIRISH, 2011). Um recente estudo pré-clínico demonstrou que o extrato de semente de T. indica melhorou sintomas artríticos no complemento de Freund Ratos induzidos por adjuvante (SUNDARAM et al., 2015).

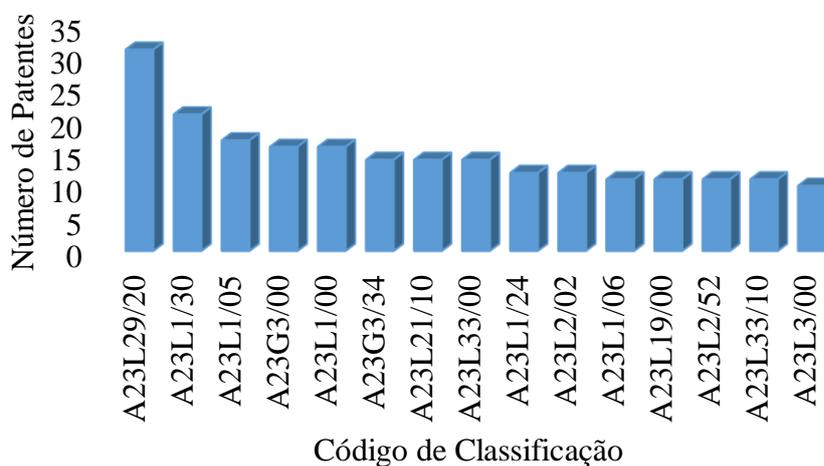
RESULTADOS E DISCUSSÃO

No Espacenet a combinação de palavras chaves adicionadas ao código A23, resultou em 215 depósitos de patentes, todavia, desse total apenas 202 encontram-se disponíveis para acesso público, apontando que existem 14 depósitos em processo de análise e sob sigilo. Após leitura e análise dos documentos, levando-se em conta o critério de exclusão, 34 patentes foram excluídas. Para o INPI encontrou-se 17 resultados que foram reduzidos á 6 documentos após análise.

Foram encontrados no Espacenet 309 códigos de classificação aplicados ao tamarindo, nota-se na figura 1 os códigos de maior relevância, ou seja, as áreas que apareceram em maior frequência nos documentos analisados.

Dentre esses, destacou-se o código A23L20, referente à alimentos contendo xaropes de carboidratos; contendo açúcares; contendo álcoois de açúcar, e. xilitol; contendo hidrolisados de amido, e. dextrina. Aplicado em 20% (n=31) dos documentos depositados.

Figura 1. Distribuição das patentes relacionadas à Tamarindus por principais códigos de classificação internacional.



Para melhor interpretação dos dados apresentados na figura 1, a seguir observe legenda indicativa para área de classificação de cada código.

Tabela 3. Definições de códigos de classificação internacional no Espacenet

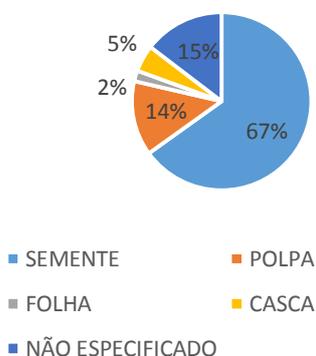
Código	Área
A23L	<i>Alimentos, géneros alimentícios ou bebidas não alcoólicas, não abrangidas pelas subclasses ou; sua preparao ou tratamento, e. Cozimento, modificação de qualidades</i>

	<i>nutricionais, tratamento físico; preservação de alimentos ou géneros alimentícios, em geral.</i>
Subseção	Subárea
A23L1/00	Alimentos; Sua preparação ou tratamento
A23L1/05	Contendo agentes gelificantes ou espessantes
A23L1/06	Marmeladas; Geléias; Geléias; Outras composições similares de frutas ou vegetais; Produtos de frutas simuladas
A23L1/24	Molhos para saladas; Maionese; Ketchup
A23L2/02	Contendo sucos de frutas ou vegetais
A23L2/52	Adicionando ingredientes
A23L19/00	Produtos de frutas ou legumes; Preparação ou tratamento dos mesmos
A23L21/10	Marmeladas; Geléias; Geléias; Outras composições similares de frutas ou vegetais; Produtos de frutas simuladas
A23L29/20	Contendo xaropes de carboidratos; contendo açúcares; contendo álcoois de açúcar, e. xilitol; contendo hidrolisados de amido, e. dextrina
A23L3/00	Modificando qualidades nutritivas de alimentos; Produtos dietéticos; Preparação ou tratamento dos mesmos
A23L33/10	Usando aditivos
Código	Área
A23G	Cacau; produtos de cacau, p ex. Chocolates; substitutos de cacau ou produtos de cacau; confeitos; goma de mascar; soeretes; preparações dos mesmos; goma de mascar; sorvetes; preparações dos mesmos.
Subseção	Subárea
A23G3/00	Doces; Confeitaria; Marzipan; Produtos revestidos ou recheados
A23G3/34	Doces, confeitaria ou maçapão; Processos para a preparação dos mesmos.

Conforme exposto na figura 1 e tabela 2, em sua grande maioria, as áreas de aplicação são referentes a produtos alimentício com alto teor de açúcar e alimentos contendo agentes gelificantes ou espessantes.

Sulieman et al., (2015), afirmam que o fruto, folhas e flores apresentam sabor agridoce, rica em minerais, vitaminas, ácidos graxos, teor de açúcar entre 30 a 40% e baixo pH. Tais características tornam o fruto uma alternativa de materia prima na elaboração de concentrados, confeitos e pós. Além disso, existem estudos que relatam importantes concentrações de pectina presentes na polpa de tamarindo, um polissacarídeo com atividade espessante natural, útil para fabricação de doces e geleias (SANTOS et al., 2010). Tais estudos podem justificar essa maior aplicação direcionada do fruto.

Figura 2. Percentual de utilização das diversas partes do fruto de tamarindo.



No INPI, as sementes configuram-se como a parte de maior aplicabilidade representando 66% (n=4) dos documentos, enquanto que 17% (n=1) usaram casca e 17% (n=1) não especificaram qual parte do fruto foi utilizada.

Entre as patentes encontradas no Espacenet, observou-se que em 73% (n=123) delas, o tamarindo apresenta-se apenas como coadjuvante nas invenções, enquanto que em 27% (n=46) alguma das partes no tamarindo representa a principal matéria prima da invenção. Observou-se ainda, que conforme disponibilizados nas descrições dos registros, nenhum deles relatou uso integral do fruto, apenas alguma parte separadamente.

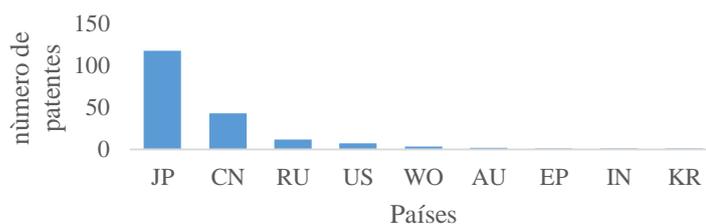
Como visto, a utilização de sementes de tamarindo, foi bastante representativa em ambas bases de dados.

O representativo interesse nas sementes de tamarindo, deve-se ao polissacarídeo xiloglucana. Polissacarídeos vegetais, com função estrutural, de reserva e regulatória encontrados na parede celular primária de vegetais superiores e nos cotilédones de muitas sementes (ZABOTINA, 2012).

No Japão, os xiloglucanas são utilizados extensivamente, pois a homogeneidade, o baixo grau de contaminantes, a alta viscosidade intrínseca e a massa molecular implicam em um potencial ideal para uso nas indústrias alimentícia, cosmética e farmacêutica, onde são usadas como espessantes, devido à sua capacidade de produzir soluções aquosas viscosas (TEMSIRIPONG et al., 2005; STUPP et al., 2007). Corroborando com tais estudos, na figura 3, observa-se o Japão na liderança de depósitos de patente relacionadas a tamarindo. No Brasil diversas espécies nativas têm sido exploradas e se apresentam como fontes potenciais para extração de XG destinados a diferentes aplicações (ROSÁRIO et al., 2008).

A seguir, verifica-se o ranking de países depositantes, estando Japão e China na liderança. Destaca-se ainda que na base de dados investigada, não foram encontradas patentes de depósito Brasileiras.

Figura 3. Distribuição de patentes de acordo com países depositantes em base de dados Espacenet.



Logo abaixo na tabela 4, encontram-se dados referente a pesquisa realizado no INPI, são apresentados títulos, país e ano de depósito.

Tabela 4. Distribuição de patentes de acordo com países depositantes em base de dados INPI

Título	País	Ano De Depósito
Processo para atrair insetos, composição pegajosa, e dispositivo para capturar baratas	EUA	1992
Filtro que utiliza a casca do tamarindo como adsorvente de corantes orgânicos catiônicos dissolvidos em meio aquoso	Brasil	2014
Processo para a preparação de formulações de pulverização agroquímica diluídas com propriedades de desvio melhoradas, e, uso de um tamarindo de hidroxipropila	Itália	2014
Polissacarídeo da semente de tamarindo para uso no tratamento de infecções microbianas.	ORGANIZAÇÃO EUROPEIA DE PATENTES	2011
"Uso de um polímero de polissacarídeo, e, preparação na forma de uma dosagem líquida para aplicação tópica aerossolizada."	Itália	2011
Polissacarídeo da semente de tamarindo para uso no tratamento de doenças inflamatórias	Itália	2011

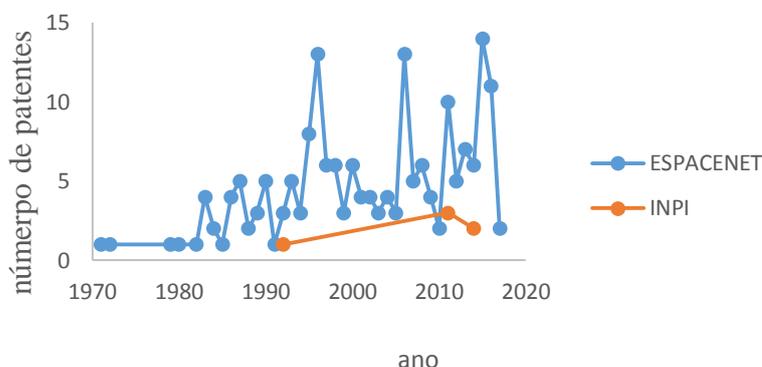
Fonte: Autor, 2018

Observa-se que mesmo em pesquisa realizada em bases de dados nacionais, o Brasil contribui com apenas uma patente. Essa foi depositada pela Universidade Federal Do Vale Do São Francisco - UNIVASF (BR/PE). Percebe-se ainda que no INPA não encontram-se patentes aplicadas á área de alimentos.

Segundo dados da UNESCO, o Brasil está na 13^o posição mundial com 26.482 artigos publicados em 2008, sendo que mais de 90% desses artigos foram de universidades públicas,³ o que equivale a 2,7% da produção mundial. Entretanto, o número de patentes, no mesmo período, para os inventores residentes no Brasil, foi de apenas 0,1% em relação ao número de patentes mundiais, demonstrando a incorporação incipiente da propriedade industrial e de seu potencial de inovação no país (UNESCO, 2010).

No Brasil, as sementes de tamarindo são consideradas resíduos, descartadas sem nenhum aproveitamento tecnológico na maioria das pequenas propriedades produtoras da país, ou melhor, o subproduto da extração da polpa. Deste modo, estes resíduos naturais são candidatos a investimentos científicos e aplicações comerciais (DURANTINI et al., 2008; OLIVEIRA et al., 2012; REIS, 2013).

Figura 4. Evolução anual de depósitos de patentes relacionadas a *Tamarindus* segundo levantamento realizado nas bases Espacenet e INPI.



A primeira patente foi registrada em 1971 pelo Japão, intitulada como *Processing common salt (Processando sal comum)* onde foram utilizados polissacarídeos das sementes de tamarindo visando aproveitar suas característica de viscosidade.

Os anos que se destacam com maiores números de depósitos de patentes são 1996, 2006, 2015 e 2016. Elaborou-se uma tabela evidenciando os países que se destacaram nesses respectivos anos, assim como quais partes foram mais utilizadas.

Tabela 5. Síntese relacionada aos anos de maiores depósitos de patentes, relacionadas de acordo com país, número e parte do fruto de interesse no determinado ano.

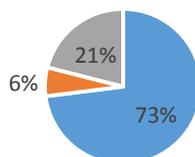
Ano	País	Número de patentes	Aplicação
-----	------	--------------------	-----------

1996	Japão	11	100% (n=11) Semente
	Estados Unidos	1	100% (n=1) Semente
2006	Rússia	8	100% (n=8) Não especificado
	Japão	5	100% (n=5) Semente
2015	China	14	36% (n=5) Semente
			14% (n=2) Não especificado
			29% (n=4) Polpa
2016	China	10	21% (n=3) Folhas
			60% (n=6) Polpa
			30% (n=3) Semente
	Japão	1	100% (n=1) Semente

No total, a Rússia é detentora de 12 patentes. Na tabela 5, nota-se que a maior participação desse país foi no ano de 2006, onde realizou depósitos de 8 patentes.

Figura 5. Número de invenções por depositantes, relacionados as patentes sobre tamarindus.

■ Empresa e Indústrias ■ Universidade e Institutos de pesquisa ■ Pesquisador independente



A figura 5 demonstra o número de patentes de acordo com a sua origem, com relação a empresas e indústrias, universidades e institutos de pesquisa, assim como patentes provenientes de pesquisadores independentes. Observa-se, que as empresas e indústrias são detentoras do maior número de patentes depositadas.

A empresa de responsabilidade privada INA FOOD IND CO LTD está à frente de todos, com 16 patentes depositadas. A empresa desenvolve, fábrica e vende ágar em pó, produtos de gelatina e outros alimentos em pó, a mesma conduz negócios em todo o Japão.

Com relação aos inventores, o pesquisado Oleg Ivanovich Betin destaca-se surgindo como o inventor que aparece com maior frequência (12 documentos).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dessa forma, conclui-se que o *Tamarindus Indica* L., representa uma importante matéria prima para indústria alimentícia, principalmente no tocante de suas sementes. A mesma vem sendo explorada desde de 1971 devido suas características de espessante e viscosidade. Todavia, observou-se que as demais partes (casca e polpa) são pouco exploradas. Fazendo-se necessário a realização de estudos que evidenciem possibilidades do aproveitamento integral do fruto. Por fim, pode-se inferir que atualmente constitui-se de um importante campo de pesquisa e encontra-se em ascensão.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, S. M. S. A região semiárida do nordeste do Brasil: Questões ambientais e possibilidades de uso sustentável dos recursos. **Revista Rios Eletrônica FASETE**, Paulo Afonso, v. 5, n. 5, p. 23-30, dez. 2011.
- CALUWÉ ED, HALAMOVÁ K, DAMME PV. TAMARINDUS INDICA L.- A review of traditional uses, phytochemistry and pharmacology. **Afrika Focus**, 23: 53-58, 2010.
- DE CALUWÉ, E.; HALAMOVÁ, K.; VAN DAMME, P. Tamarindus indica L.: a review of traditional uses, phytochemistry and pharmacology. **Focus on África**, Benin, v. 23, n. 1, p. 53-83, ago. 2010
- DURANTINI, M.; CONSONNI, A.; MAGNI, C.; SESSA, F.; SCARA-FONI, A. The major proteins of lupin seed: Characterisation and molecular properties for use as functional and nutraceutical ingredients. **Trends in Food Science & Technology**, v. 19, p. 624-633, 2008
- FERREIRA, A. F. A.; Propagação vegetativa de *Tamarindus indica* L. 96 f. 2014. **Tese (Mestre em Agronomia)**, UNEP, Ilha Solteira, São Paulo, 2014.
- HEMSHEKHAR M, KEMPARAJU K, GIRISH K. S. Tamarind (*Tamarindus indica*) seeds: an overview on remedial qualities. In: Preedy VR, Watson R, Patel VB, eds. *Nuts & Seeds in Health and Disease Prevention*, London: Academic Press; 2011: 1107-1114, 2011.
- MARQUES, N.S.; CAJAVILCA, E.S.R.; MELO, E.M.; SANTANA, V.G.; SALES, G.F.; LOBO, R.S. Análise de patentes do mercado de alimentos industrializados no mundo com base na classificação “A” da WIPO. **Cadernos de Prospecção**, v. 7, n. 4, p. 612-621, out./dez. 2014
- OKELLO, J., OKULLO, J. B., EILU, G., NYEKO, P., OBUA, J. Mineral Com -position of *Tamarindus indica* LINN (Tamarind) pulp and seeds from different agro-ecological zones of Uganda. **Journal of Food Science and Nutrition**, V. 5, P. 959–966, n.1, 2017.
- OLIVEIRA, VERENA B.; YAMADA, LETÍCIA T.; FAGG, CHRIS-TOPHER W.; BRANDÃO, MARIA G. L. Native foods from Brazilian biodiversity as a source of bioactive compounds. **Food Research Inter-national**, v. 48, p. 170-179, 2012.
- Organização das Nações Unidas para Educação Ciencia e Cultura - UNESCO. **Relatório UNESCO sobre Ciência 2010. O atual status da ciência em torno do mundo** – Resumo executivo. Disponível em: Acesso em: 8 maio 2019

PAIXAO, A. E.; QUINTELLA, C. M. Em **Inovação tecnológica na cadeia produtiva de petróleo, gás e energia**, UFS: São Cristóvão, 2010

PEIXOTO, A. M. (Coord.); SOUZA, J. S. I.; TOLEDO, F. F.; REICHARDT, K.; MOLINA FILHO, J. **Enciclopédia Agrícola Brasileira**: S-Z, v. 6. São Paulo: EdUSP, 2006. 632 p.

PEREIRA, P. C. et al. Mudanças de tamarindeiro produzidas em diferentes níveis de matéria orgânica adicionada ao substrato. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v. 5, n. 3, p. 152-159, 2010

QUINTELLA, C. M.; CERQUEIRA, G. S.; MIYAZAKI, S. F.; HATIMONDI, S. A.; MUSSE, A. P. S.; Captura de CO₂: Panorama (Overview) - **Mapeamento Tecnológico da Captura de CO₂ baseado em patentes e artigos**, 1a. ed., Editora da UFBA: Salvador, 2011

QUINTELLA, C. M.; TORRES, E. A. Em **Capacitação de Inovação Tecnológica para Empresários**; UFS: Aracaju, cap. 7 2011,

REIS, P. M. C. L. Extração e avaliação do potencial antioxidante dos extratos obtidos da semente do tamarindo doce (*Tamarindus indica*). **Dissertação de Mestrado**, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Santa Catarina, 2013.

ROSÁRIO, M. M. T.; NOLETO, G. R.; BENTO, J. F.; REICHER, F.; OLIVEIRA, M. B. M.; PETKOWICZ, C. L. O. Effect of storage xyloglucans on peritoneal macrophages. **Phytochemistry**, v. 69, p. 464-472, 2008.

SANTOS, T.; SILVA, I.R.; AZEVEDO, L.C.; RAMOS, M.E.C. **Produção e avaliação sensorial de produtos elaborados com o fruto do tamarindo (*Tamarindus indica* L.)**. Sistema de Gerenciamento de Conferências (OCS). In - V CONNEPI-2010, 2010

SEAGRI. Secretaria da Agricultura, Irrigação e Reforma Agrária - SEAGRI - BA. Cultura - Tamarindo. <http://www.seagri.ba.gov.br/Tamarindo.htm>. Disponível em: .Acesso em: 01 de julho 2018.

SOUSA, D. M. M. **Estudos morfofisiológicos e conservação de frutos e sementes de *Tamarindus indica* L. Areia**. 2008. 85f. (Dissertação em Agronomia) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2008.

STUPP, T.; FREITAS, R. A.; SIERAKOWSKI, M. R.; DESCHAMPS, F. C.; WISNIEWSKI, A.; BIAVATTI, M. W. Characterization and potential uses of *Copaifera langsdorffii* seeds and seed oil. **Bioresource Technology**, 2007

SULIEMAN, A. M. E., ALAWAD, S. M., OSMAN, M. A., ABDELMAGEED, E. A. Physicochemical characteristics of local varieties of Tamarind (*Tamarindus indica* L.)

SUNDARAM M. S, HEMSHEKHAR M, SANTHOSH M. S, et al. Tamarind seed (*Tamarindus indica*) extract ameliorates adjuvant-induced arthritis via regulating the mediators of cartilage/bone degeneration, inflammation and oxidative stress. **Sci Rep**. 5: 11117, 2015

TEMSIRIPONG, T.; PONGSAWATMANIT, R.; IKEDA, S.; NISHINARI, K. Influence of xyloglucan on gelatinization and retrogradation of tapioca starch. **Food Hydrocolloids**, 19, 1054-1063, 2005.

ZABOTINA, O. A. Xyloglucan and its biosynthesis. **Frontier in Plant Science**, 134, v.3, 2012.