LUMEN ET VIRTUS
ISSN: 2177-2789

COMPOSIÇÃO QUÍMICA DE FRUTOS E QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES ARMAZENADAS DE TAMARINDUS INDICA L

https://doi.org/10.56238/levv16n48-014

Data de submissão: 06/04/2025 **Data de publicação:** 06/05/2025

Edna Ursulino Alves
Engenheira Agrônoma. Doutora em Agronomia
Professora da Universidade Federal da Paraíba - UFPB/CCA
E-mail: ursulinoalves@hotmail.com

Louis Hélvio Rolim Britto
Médico Veterinário. Doutor em Agronomia
Professor do Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - IFPB
E-mail: louis.britto@ifpb.edu.br

Maria Lúcia Maurício Silva
Engenheira Agrônoma. Doutora em Agronomia
Autônoma
E-mail: luciagronomia@hotmail.com

Carlos Wagner Carvalho Pinto
Discente do Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias (Agroecologia). Universidade Federal da Paraíba - UFPB
E-mail: carloswagnercp@gmail.com.

RESUMO

O Tamarindo (Tamarindus indica L.) é uma frutífera exótica que está bem adaptado, e ocorre de forma subespontânea na vegetação antrópica de muitos biomas brasileiros. O tamarindo, fruto do tamarindeiro, é rico em nutrientes, de alto valor energético e muito benéfico quando consumido in natura. Por isso, o objetivo neste trabalho foi determinar a composição química de frutos e a qualidade fisiológica das sementes de Tamarindus indica armazenadas. Para tal, foram realizadas análises físico-químicas (umidade, minerais, proteínas, lipídios, carboidratos, energia, cálcio, ferro, fósforo e sódio) e bromatológicas (Proteína Bruta - PB, Fibra em Detergente Neutro - FDN e Fibra em Detergente Ácido - FDA), além da qualidade fisiológica das sementes, através de testes de germinação e vigor (porcentagem de germinação, primeira contagem e índice de velocidade de germinação de sementes, comprimento e massa seca de raiz e parte aérea). O co-produto das agroindústrias mantém ou supera os valores nutricionais do fruto comestível. Podendo ser utilizado na alimentação de ruminantes. O armazenamento de sementes de Tamarindus indica por até 150 dias, em temperatura ambiente, nas condições do município de Sousa - PB, resulta em aumento na germinação e vigor.

Palavras-chave: Tamarindo. Alimentação de ruminantes. Co-produtos. Germinação.

1 INTRODUÇÃO

O *Tamarindus indica* L 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). No Brasil, a espécie ocorre na vegetação de áreas antrópicas, estando bem adaptada e de forma subespontânea nos Biomas Amazônia, Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica (Flora do Brasil, 2020). A planta tem potencial para a arborização de cidades, estradas e praças, enquanto a madeira é utilizada na construção civil e a polpa dos frutos (tamarindos), na preparação de doces, sorvetes, sucos, licores, geleias, condimentos e molhos (GARCÍA *et al.,* 2012; SILVA *et a*l,, 2017; ARANIBAR & ARANIBAR, 2019; PEREIRA *et al.,* 2007). A espécie é, também, utilizada na fabricação de forragem animal, para proteção do solo contra erosões, evapotranspiração excessiva e radiação solar direta e como cultura de subsistência (AJIBOYE *et al*., 2010; AJIBOYE & AGBOOLA, 2011; SANTOS *et al*., 2018).

Para propagação dessa espécie faz-se necessário o uso de sementes de qualidade é de grande importância para a produção de mudas, e o teste de germinação é o principal parâmetro de avaliação da qualidade fisiológica das sementes (SILVA *et a*l,, 2017).

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). Portanto, faz-se necessário, a realização de estudos sobre condições que assegurem a qualidade fisiológica pós-colheita dessas sementes por um determinado período de tempo.

Na literatura, as informações disponíveis sobre tecnologia de sementes de *Tamarindus indica*, especialmente àquelas que são favoráveis à sua conservação, como embalagem, temperatura, ambiente e período de armazenamento, ainda são incipientes. Em relação ao tempo de armazenamento, sabe-se apenas que, quando despolpadas, as sementes de *Tamarindus indica* podem ser armazenadas por até um ano, em condições de ambiente de laboratório, para serem utilizadas como forragem para animais domésticos (SEGATO *et al*., 2017). Diante do exposto, objetivou-se determinar a composição química de frutos e sementes de *Tamarindus indica*, além de avaliar a qualidade fisiológica das sementes armazenadas.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Os frutos de *Tamarindus indica* foram colhidos manualmente na copa de plantas matrizes localizadas no município de Sousa (6°45’33’’ S e 38°13’41’’ O), Sertão da Paraíba, uniformizados e divididos em duas subamostras. Na primeira, foram realizadas análises físico-químicas e bromatológicas de frutos e sementes, enquanto na segunda subamostra, avaliou-se as sementes quanto a sua qualidade fisiológica.

As análises físico-químicas (umidade, minerais, proteínas, lipídios, carboidratos, energia, cálcio, ferro, fósforo e sódio) foram realizadas no Laboratório de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), campus I em João Pessoa, PB, através dos métodos físico-químicos para análise de alimentos do Instituto Adolfo Lutz, edição IV. (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008). As análises bromatológicas (Proteína Bruta, Fibra em Detergente Neutro - FDN e Fibra em Detergente Ácido - FDA), foram realizadas no Laboratório de Análises de Alimentos e Nutrição Animal da UFPB, campus II em Areia, PB. Na realização dessas análises foram utilizados os frutos *in natura* (casca, polpa e semente), os co-produtos agroindustriais (casca e bagaço com sementes após a passagem dos frutos na despolpadora), a polpa dos frutos (porção líquida obtida pela extração na despolpadora) e as sementes trituradas em moinho de facas.

A qualidade fisiológica das sementes de *Tamarindus indica* foi avaliada através de testes de germinação e vigor. Para tal, as sementes foram extraídas manualmente dos frutos, lavadas em água corrente para a completa remoção da polpa, acondicionadas em sacos de papel *Kraft* e armazenada em condições de ambiente natural de laboratório (temperatura média de 35°C e umidade relativa do ar de 46%), por um período de 150 dias, no município de Souza, PB. Os testes para determinar o teor de água, a viabilidade e o vigor das sementes, foram realizados inicialmente (período zero, antes do armazenamento) e a cada trinta dias (períodos de 30, 60, 90, 120 e 150 dias) após o armazenamento das sementes, no Laboratório de Análise de Sementes da UFPB, campus II em Areia, PB.

2.1 TEOR DE ÁGUA DAS SEMENTES

Determinado pelo método da estufa a 105 ± 3 °C, durante 24 horas, com os resultados expressos em porcentagem com base no peso úmido das sementes, conforme as Regras para Análise de Sementes (Brasil, 2009), empregando-se quatro repetições de 25 sementes por tratamento.

2.2 TESTE DE GERMINAÇÃO DE SEMENTES

Conduzido em germinador tipo *Biological Oxigen Demand* (BOD) regulado à temperatura constante de 25°C, com fotoperíodo de oito horas de luz usando lâmpadas fluorescentes tipo luz do dia (4 x 20 W), utilizando-se quatro repetições de 25 sementes por tratamento, as quais foram distribuídas sobre duas folhas de papel toalha, cobertas com uma terceira e organizadas em forma de rolo. O substrato foi previamente umedecido com um volume de água equivalente a três vezes o peso do papel toalha seco e organizados em forma de rolos, os quais foram acondicionados em sacos de polietileno fechados com atilhos de borracha, a fim de evitar a perda de água por evaporação. A contagem inicial foi realizada aos cinco dias após a instalação do teste e a última, aos vinte e um dias, considerando-se sementes germinadas aquelas que originaram plântulas normais (raiz primária e parte aérea presentes), conforme Brasil (2009), cujos resultados foram expressos em porcentagem.

2.3 PRIMEIRA CONTAGEM DE GERMINAÇÃO DE SEMENTES

Determinado juntamente com o teste de germinação mediante contagem do número de plântulas normais (raiz e partes aéreas presentes), no quinto dia após a instalação do teste, com os resultados expressos em porcentagem.

2.4 ÍNDICE DE VELOCIDADE DE GERMINAÇÃO

A velocidade de germinação das sementes foi determinada mediante contagem diária das sementes germinadas, no mesmo horário, durante os 21 dias do experimento. O índice de velocidade de germinação foi calculado conforme a fórmula proposta por Maguire (1962): $IVG = \frac{G_1}{N_1} + \frac{G_2}{N_2} + ... + \frac{Gn}{Nn}$, em que: IVG = índice de velocidade de emergência; G_1, G_2 e G_n = número de sementes germinadas a cada dia; N_1, N_2 e N_n = número de dias decorridos da semeadura à primeira, segunda e última contagem de germinação de plântulas.

2.5 COMPRIMENTO E MASSA SECA DE RAÍZES E PARTES AÉREAS DE PLÂNTULAS

No final do teste de germinação das sementes, a raiz primária e a partes aéreas das plântulas normais de cada repetição foram medidas com auxílio de uma régua graduada em centímetros e os resultados expressos em cm. plântula^{-1}. Após as medições das plântulas, raízes e partes aéreas sem as folhas cotiledonares foram colocadas em sacos de papel tipo *Kraft* e postas em estufa de secagem a 65°C por 48 horas. Decorrido esse período, as amostras foram pesadas em balança analítica com precisão de 0,001g e os resultados expressos em mg plântula^{-1}.

2.6 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E ANÁLISE ESTATÍSTICA

O delineamento experimental foi o inteiramente ao acaso (DIC), contendo seis tratamentos compostos por quatro repetições de vinte e cinco sementes cada. Os dados foram submetidos à análise de variância e regressão polinomial, testando-se os modelos linear e quadrático, sendo selecionado o significativo de maior R^2. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando-se o programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2011), para a análise dos dados.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICA E BROMATOLÓGICA DE FRUTOS E SEMENTES

Na Tabela 1, estão os valores de umidade, energia, proteína, carboidrato, lipídio, cinza, cálcio, fósforo, ferro e sódio, para a composição de alimentos de frutos de *Tamarindus indica in natura* (g/100 g nas análises físico-químicas), de acordo com a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO, 2006).

Tabela 1. Composição de alimentos de acordo com a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO), para o fruto cru de *Tamarindus indica* (g/100 g nas análises físico-químicas)

Umidade %	Energia Kcal	Proteína	Carboidrato	Lipídio	Cinza	Cálcio	Fósforo	Ferro	Sódio
		----------g----------				----------mg----------			
22	276	3,2	72,5	0,5	1,9	37	55	0,6	0,0

Os valores obtidos nas análises físico-químicas para frutos *in natura* moídos (casca, polpa e sementes) de *Tamarindus indica* (Tabela 2), foram superiores a todos os valores referentes ao fruto cru, observados na Tabela 1(Tabela Brasileira de Composição de Alimentos - TACO), com exceção da umidade, que foi 13,48% inferior. O fruto do tamarindeiro *in natura* moído contém, portanto, mais nutrientes que o tamarindo cru, provavelmente, porque a análise realizada para o tamarindo *in natura* moído, além da polpa, continha a vagem (casca) e as sementes, podendo ser servido aos ruminantes como uma suplementação alimentar.

Tabela 2. Composição química de frutos de *Tamarindus indica in natura*

Análises	Frutos *in Natura* Moídos*	Co-Produtos Agroindustriais**	Polpa de Frutos***	Farelo das Sementes****
Umidade (%)	8,52	10,29	86,32	12,51
Minerais (%)	3,58	2,85	0,70	2,04
Proteínas (%)	6,86	2,48	1,05	13,12
Lipídios (%)	1,81	1,62	0,90	7,40
Carboidratos (%)	79,23	82,76	11,04	64,93
Energia (kcal/100g)	360,65	355,52	56,42	378,79
Cálcio (mg/100g)	259,78	408,26	32,36	195,54
Ferro (mg/100g)	1,66	4,09	0,27	1,54
Fósforo (mg/100g)	160,46	90,27	13,62	203,60
Sódio (mg/100g)	61,50	30,43	15,63	26,17
Proteína Bruta	7,31	6,92	-	14,35
FDN	60,73	44,86	-	39,49
FDA	43,54	29,84	-	22,33

Métodos físico-químicos para análise de alimentos - Instituto Adolfo Lutz, edição IV, onde FDN = Fibra em Detergente Neutro e FDA = Fibra em Detergente Ácido.
*Frutos *in natura* moídos (casca, polpa e semente);
**Casca e bagaço com sementes após a passagem dos frutos na despolpadora;
***Porção líquida do fruto obtida pela extração na despolpadora e
****Sementes trituradas no moinho de facas.

Ainda na Tabela 2, observa-se que os valores obtidos nas análises físico-químicas para a polpa do fruto (porção líquida, obtido pela extração do fruto na despolpadora), referentes a lipídios (0,90%), cálcio (32,36 mg) e ferro (0,27 mg), foram compatíveis com aqueles observados na Tabela1 (TACO, 2006) para o tamarindo cru. Valores inferiores foram observados para minerais (0,70%), proteínas (1,05%), carboidratos (11,04%), energia (56,42 Kcal) e fósforo (13,62 mg), enquanto os valores de umidade (86,32%) e sódio (15,63 mg) mostraram-se superiores. Provavelmente, a obtenção desses resultados, se deve ao fato de que nesta pesquisa, foi analisada apenas a fração líquida do fruto (sem a polpa comestível) após passar pela despolpadora.

O valor obtido para carboidratos (11,04%), na polpa dos frutos, foi muito inferior aqueles obtidos por Geron *et al*. (2015) e Reis (2013), os quais obtiveram valores de 86,67 e 91,01 g/100g,

respectivamente, ao analisar a polpa do fruto de tamarindeiro variedade doce. Entretanto, o teor de proteína (6,86 g) obtido para frutos *in natura* moídos, corrobora com o valor de proteína bruta (8,52 g) encontrado por Geron *et al.* (2015), na polpa de frutos de tamarindeiro.

Os valores referentes a minerais (2,85%), cálcio (408,26 mg), ferro (4,09 mg), fósforo (90,27 mg) e sódio (30,43 mg), proteínas (2,48%), carboidratos (82,76%), energia 355,52 Kcal), obtidos nas análises físico-químicas para os co-produtos da agroindústria de frutos de tamarindeiro (Tabela 2), foram superiores aos observados na Tabela 1 (TACO); entretanto, observou-se valor inferior para a porcentagem de umidade (10,29%). Os co-produtos agroindustriais, portanto, têm mais nutrientes que o fruto cru, provavelmente, porque estas análises foram realizadas com a polpa, após a extração da parte líquida na despolpadora, a casca da vagem e as sementes, com o intuito de avaliar os valores nutricionais para servir como suplementação na alimentação animal.

No tocante a proteína bruta, os resultados aqui encontrados (6,92), foram inferiores aos verificados por Maia (2015), que foi de 12,65, e superiores (1,79) ao obtido por Braga *et al*. (2016). Entretanto, ao analisar carboidratos em amostras de co-produtos agroindustriais, os resultados ficaram bem próximos, 82,76%, aos constatados pelos autores supracitados, que foram de 79,33 e 83,02%, respectivamente.

Os valores obtidos nas análises físico-químicas para o farelo de sementes de tamarindeiro, um co-produto da agroindústria (Tabela 2), foram superiores em valores nutricionais pesquisados nos minerais (2,04%), proteínas (13,12%), lipídios (7,40%), energia (378,79 Kcal), cálcio (195,54 mg), ferro (1,54 mg), fósforo (203,60 mg) e sódio (26,17 mg), e inferior em umidade (12,51%) e carboidratos (64,93%), em relação aos valores encontrados na Tabela 1 (TACO, 2006), para o fruto cru de tamarindeiro. Esses resultados sugerem que o farelo de sementes como co-produto da agroindústria é uma opção que pode ser utilizado na ração animal como suplementação.

Os valores obtidos para FDN e FDA foram 39,49 e 22,33, respectivamente, quando as análises foram realizadas com o farelo das sementes. Resultados semelhantes foram obtidos por Maia (2015), com relação a determinação de FDN e FDA, o qual obteve 46,10 e 29,82% de matéria seca, respectivamente.

Com o aumento de resíduos de culturas, resíduos agroindustriais e o variado aparecimento de resíduos alimentícios que podem ser aproveitados na dieta dos ruminantes, há a possibilidade de reduzir os custos de produção animal. Entretanto, para tal, necessita-se de estudos sobre o real valor dos resíduos agroindustriais, disponibilidade desse material e níveis empregados, e a partir daí, incorporá-los na dieta animal (SILVA *et al.,* 2014).

3.2 GERMINAÇÃO E VIGOR DE SEMENTES

Na Tabela 3, pode-se observar que os períodos de armazenamento não influenciaram significativamente (p≤0,05) o teor de água, a primeira contagem, a porcentagem de germinação e o índice de velocidade de germinação das sementes, além do comprimento de parte aérea das plântulas.

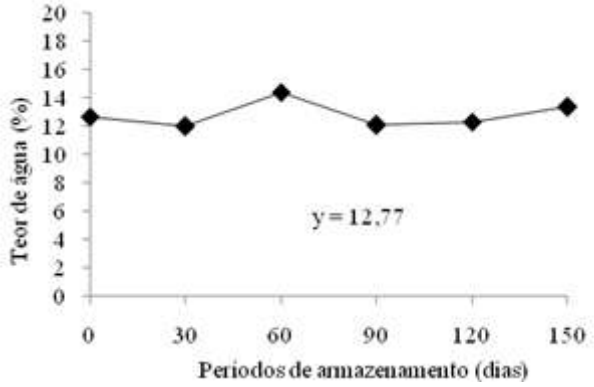
Tabela 3. Resumo da análise de variância para teor de água (TA), primeira contagem de germinação (PCG), porcentagem de germinação (G) e índice de velocidade de germinação de sementes (IVG), comprimento de raiz primária (CR) e comprimento de parte aérea (CPA) e massa seca de raízes (MSR) e massa seca de parte aérea de plântulas (MSPA) oriundas de sementes armazenadas de *Tamarindus indica*

FV	GL	Quadrados Médios							
		TA	PCG	G	IVG	CR	CPA	MSR	MSPA
			(%)			(cm)		(mg)	
Tratamento	5	3,41^{ns}	3,51^{ns}	173,9 ^{ns}	0,23 ^{ns}	13,75*	2,21^{ns}	0,26*	0,55*
Resíduo	18	0,86	1,52	72,44	0,07	0,78	0,36	0,01	0,02
CV (%)		7,28	54,54	9,22	10,48	10,00	10,8	15,46	17,38
Média		12,76	2,26	92,33	2,55	8,83	5,56	0,52	0,71

^{ns} não significativo e *significativo a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Os dados referentes ao teor de água das sementes de *Tamarindus indica* não se ajustaram aos modelos de regressão polinomial testados, registrando-se teor de água inicial (período "0") de aproximadamente 13%, com média de 12,77%, durante os 150 dias de armazenamento (Figura 1).

Figura 1. Teor de água (%) de sementes armazenadas de *Tamarindus indica*

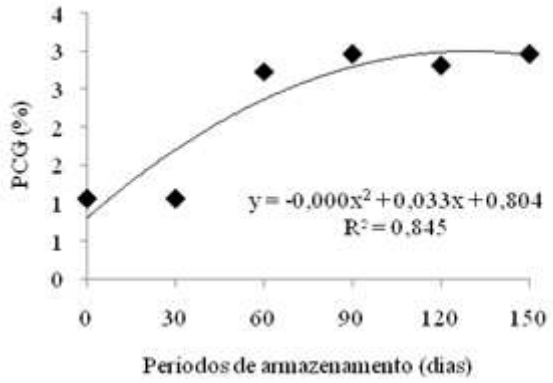


A variação de 12 a 14% no teor de água das sementes de *Tamarindus indica* durante os 150 dias de armazenamento ocorreu, provavelmente, devido às oscilações na temperatura e umidade relativa do ar no ambiente de armazenamento, além do uso de embalagem permeável no acondicionamento das mesmas. Em regiões com altas temperaturas, a exemplo de Sousa, PB (local de armazenamento das sementes), o uso de embalagens permeáveis no armazenamento de sementes permite a troca de vapor d'água e conservação razoável do seu poder germinativo (MARCOS-FILHO, 2015).

Nas massas de sementes armazenadas com até 13% de água, em ambiente com umidade relativa inferior a 75%, a taxa respiratória é suficientemente baixa, segundo Labbé & Villela (2012), não causando, portanto, danos a sua qualidade fisiológica.

Na figura 2, observa-se que os dados da primeira contagem de germinação de sementes de *Tamarindus indica* se ajustaram aos modelos de regressão polinomial testados, verificando-se aumento linear, com 9% de germinação de sementes ao final do período de armazenamento (150 dias).

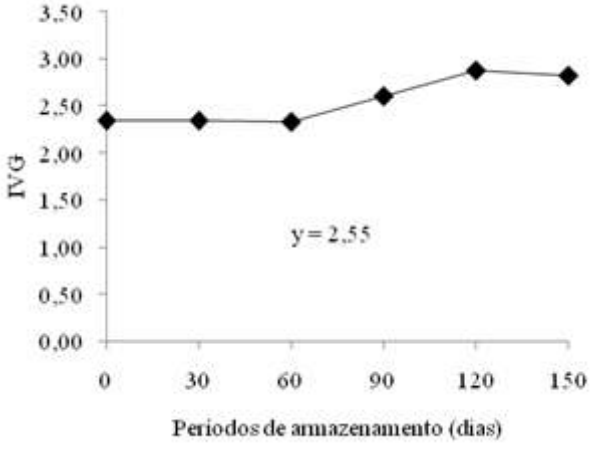
Figura 2. Primeira contagem de germinação (% PCG) de sementes armazenadas de *Tamarindus indica*



O armazenamento de sementes de *Dypsis leptocheilos* (Hodel) por um período de 90 dias resultou em maior vigor, em relação aos valores obtidos para sementes recém-beneficiadas (BATISTA *et al.,* 2012), assim como foi constatado para as sementes de *Tamarindus indica*.

O índice de velocidade de germinação de sementes de *Tamarindus indica* aumentou de forma linear com o decorrer do tempo de armazenamento, o qual permaneceu constante até os 60 dias de armazenamento e, a partir desse ponto, observou-se incremento no IVG das sementes, com redução após os 120 dias de armazenamento (Figura 3).

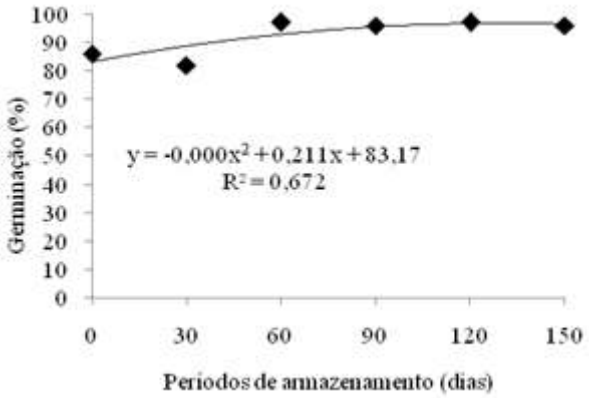
Figura 3. Índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes armazenadas de *Tamarindus indica*



O acréscimo no vigor das sementes de *Tamarindus indica*, com o prolongamento do período de armazenamento ocorreu, provavelmente, porque no momento da dispersão as mesmas encontravam-se em estado de dormência, causada pelo desequilíbrio entre as substâncias promotoras e inibidoras da germinação (MARCOS-FILHO, 2015).

A porcentagem de germinação das sementes (Figura 4) de *Tamarindus indica* aumentou de forma linear ao longo do período de armazenamento, registrando-se 86% de sementes germinadas no tratamento controle (período "0" do armazenamento) e 96% aos 150 dias de armazenamento.

Figura 4. Germinação (%) de sementes armazenadas de *Tamarindus indica*

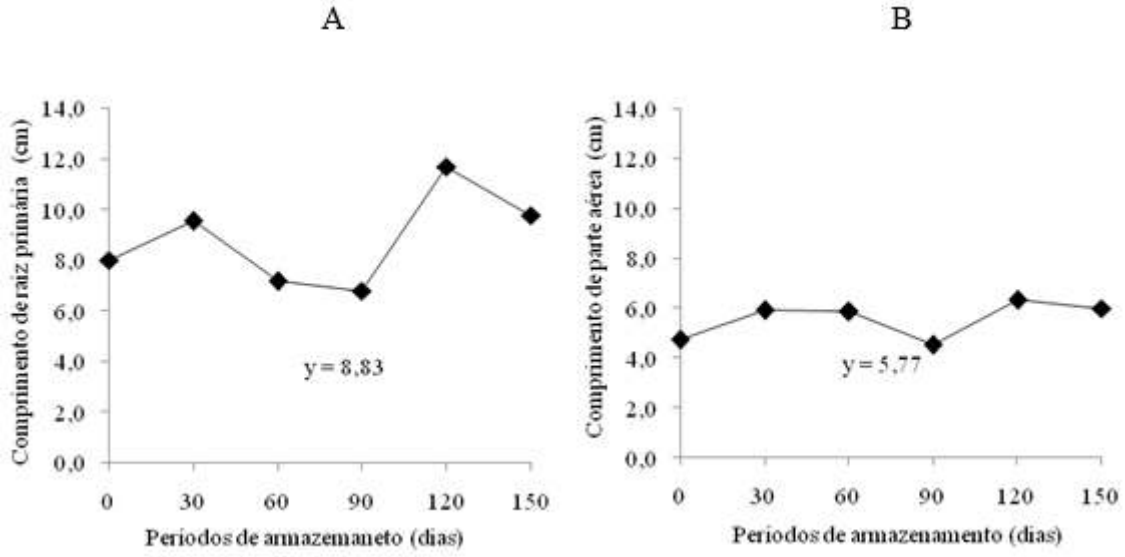


Provavelmente, o armazenamento provocou a quebra de dormência das sementes de *Tamarindus indica*, resultando em maior porcentagem de germinação, à medida que se prolongou o período de armazenamento. Resultados semelhantes foram obtidos para sementes de *Magonia pubens* A. St.-Hill., para a qual o armazenamento por seis, nove e doze meses, resultou em acréscimo na sua porcentagem de germinação independentemente do tipo de embalagem utilizada (ARANTES *et al.,* 2017).

O armazenamento de sementes de *Crambe abyssinica* Hochst, em ambiente natural, promoveu a superação da dormência primária aos 90 dias de armazenamento e conservou o seu vigor (BESSA *et al.,* 2015). Para sementes de *Pritchardia pacifica* Seem. & H. Wendl., o armazenamento em ambiente de laboratório (25 ± 4°C e 40% de umidade relativa) proporcionou aumento progressivo na porcentagem de emergência de plântulas, registrando-se valores de 67% para sementes armazenadas em embalagem de plástico por 37 dias, e 74% para sementes acondicionadas em embalagem de papel por 45 dias (FELIX *et al*., 2017).

Os dados referentes aos comprimentos de raiz primária (Figura 5A) e de parte aérea (Figura 5B) de plântulas de *Tamarindus indica* não se ajustaram aos modelos de regressão polinomial testados, verificando-se variação de 6,80 a 11,69 cm e média de 8,83 cm plântulas[1] para o comprimento de raiz primária, enquanto o comprimento da parte aérea de plântulas variou de 4,53 a 6,33 cm plântulas, ao longo do período de armazenamento das sementes, com média de 5,77 cm plântulas.

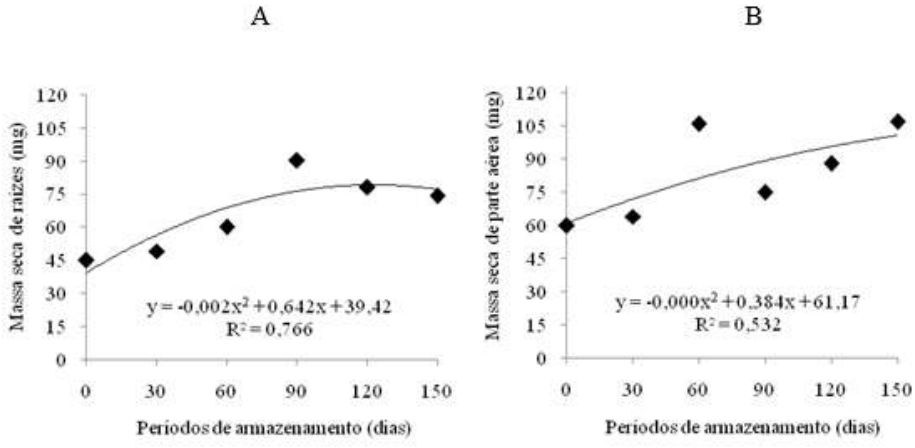
Figura 5. Comprimentos de raiz primária (A) e de parte aérea (B) de plântulas de *Tamarindus indica*, oriundas de sementes armazenadas



As sementes de *Calotropis procera* (Aiton) W.T. Aiton, originaram plântulas com maiores médias de comprimentos quando foram armazenadas por um período de 60 e 180 dias (OLIVEIRA-BENTO *et al.,* 2015). O máximo comprimento de plântulas de *Pritchardia pacifica* foi obtido em sementes armazenadas em ambiente de laboratório por 35 e 40 dias, independentemente do tipo de embalagem utilizada (FELIX *et al.,* 2017).

Na Figura 6A, verifica-se que os dados de massa seca de raízes de plântulas se ajustaram ao modelo de regressão polinomial de ordem quadrática, com conteúdo máximo de massa seca de 91 mg plântulas aos 103 dias de armazenamento, obtido pela derivação da equação de regressão. Entretanto, os dados referentes à massa seca de parte aérea de plântulas (Figura 6B), não se ajustaram aos modelos de regressão polinomial testados, verificando-se variação de 75 a 107 mg plântulas no conteúdo de massa seca, com média de 83,33 mg plântulas.

Figura 6. Massa seca de raízes (A) e massa seca de parte aérea (B) de plântulas, oriundas de sementes armazenadas, de *Tamarindus indica*



Resultados semelhantes aos observados para *Tamarindus indica*, foram obtidos para sementes de *Calotropis procera*, as quais originaram plântulas com maior conteúdo de massa seca quando armazenadas por um período de 30 a 120 dias, em relação às sementes não armazenadas (OLIVEIRA-BENTO *et al.,* 2015).

4 CONCLUSÕES

O co-produto das agroindústrias manteve ou mesmo superaram os valores nutricionais do fruto comestível, podendo ser utilizado na alimentação de ruminantes;

O armazenamento de sementes de *Tamarindus indica* por até 150 dias, em temperatura ambiente nas condições do município de Sousa - PB, resultou no aumento na germinação e vigor.

REFERÊNCIAS

AJIBOYE, A. A.; AGBOOLA, D. A. Effect of coconut milk and *Briophyllum pinnatum* extracts on seed germination of some tree seed species. **International Research Journal of Biotechnology**, v.2, n.1, p.29-32, 2011.

AJIBOYE, A. A.; AGBOOLA, D. A.; ATAYESE, M. A. Seed germination and peroxidase analysis of some valuable savanna tree seed species. **The Pacific Journal of Science and Technology**, v.11, n.2, p.463-470, 2010.

AMARAL, S. M. B.; MOURA, R. M.; COSTA, D. DB.; BESSA, M. J.; MAIA, M. B. V.; COSTA JÚNIOR, R. A. da.; CAVALCANTE, M. R. F.; DAMACENO, M. N. Uso do tamarindo no desenvolvimento de produtos alimentícios: uma revisão. Recima21 - Revista Científica Multidisciplinar. v.3. n.5 2022. DOI: https://doi.org/10.47820/recima21.v3i5.1403.

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.

ARANTES, C. R. A.; FAVA, C. L. F.; CAMILI, E. C.; SCARAMUZZA, W. L. M. P. Germination and vigor of seeds of *Magonia pubescens* A. St.-Hil. submitted to storage and pre-imbibition in water. **Journal of Seed Science**, v.39, n.4, p.344-352, 2017.

BATISTA, G. S.; PIMENTA, R. S.; GIMENES, R.; PIVETTA, K. F. L.; ROMANI, G. N.; MAZZINI, R. B. Morphological aspects and storage of *Dypsis leptocheilos* (Hodel) Beentje & J. Dransf. (Arecaceae) seeds. **Acta Horticulturae**, v.937, n.79, p.643-649, 2012.

BESSA, J. F. V.; DONADON, J. R.; RESENDE, O.; ALVES, R. M. V.; SALES, J. F.; COSTA, L. M. Armazenamento do crambe em diferentes embalagens e ambientes. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.19, n.3, p.224-230, 2015.

BRAGA, A. P.; AMÂNCIO, A. V. A. F.; GONÇALVES, J. S.; Cortez Assis, L. C. S. L.; SOUZA, C. M. S.; MAIA, I. S. A. S.; GUERRA, D. G. F. Ruminal degradability of agro-industrial fruit residues. **Semina: Ciências Agrárias**, v.37, n.1, p.279-292, 2016.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: MAPA/ACS, 2009. 395p.

BUYINZA, M.; SENJONGA, M.; LUSIBA, B. Economic valuation of a tamarindo (*Tamarindus indica* L.) production system: Green money from drylands of eastern Uganda. **Small-scale Forestry**, v.9, n.1, p.317-329, 2010.

CALUWÉ, E. D.; HALAMOVÁ, K.; DAMME, P. V. *Tamarindus indica* L. - A review of traditional uses, phytochemistry and pharmacology. **Afrika focus, Gent**, v.23, n.1, p.53-83, 2010.

FELIX, F. C.; PÁDUA, G. V. G.; ARAÚJO, F. S.; FERRARI, C. S.; PACHECO, M. V. Armazenamento de sementes de *Pritchardia pacifica*. **Revista de Ciências Agrárias**, v.40, n.1, p.69-78, 2017.

FERREIRA, A. F. A. **Propagação vegetativa de *Tamarindus indica* L. Ilha Solteira**: Universidade Estadual Paulista, 2014. 95f. Dissertação Mestrado.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia** (UFLA), v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.

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.

FLORA DO BRASIL. ***Fabaceae in* Flora do Brasil 2020 em construção.** Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB23201>. Acesso em: 28 nov 2019.

GARCÍA, J. C. V.; RODRÍGUEZ, K. A. F.; LÓPEZ, F. G.; PÉREZ, E. G.; ROSADO, O. L.; ROSAS, F. H. Systems management and marketing of tamarind (*Tamarindus indica* L.) in three municipalities of Veracruz**. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas**, v.3, n.6, p.1217-1230, 2012.

GERON, L. J. V.; COSTA, F. G.; AGUIAR, S. C.; GARCIA, J.; RIBEIRO, M. G.; ZEOULA, L. M.; SILVA, A. P.; PEREIRA, S. R.; SILVEIRA, R. M. Ruminal parameters and nitrogen balance in sheep feed diets containing residue from the extraction of tamarind pulp. **Semina: Ciências Agrárias**, v.36, n.5, p.3411-3420, 2015.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. **Métodos físico-químicos para análises de alimentos**. 4ª ed. (1ª Edição digital), 2008. 1020 p.

LABBÉ, L. M. B.; VILLELA, F. A. Armazenamento de sementes. In: PESKE, S. T.; VILLELA, F. A.; MENEGHELLO, G. E (Org.). **Sementes: fundamentos científicos e tecnológicos**. Pelotas: Editora Universitária, 2012. v. 3, p. 481-527.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v.2, n.2, p.176-177, 1962.

MAIA, I. S. A. S. **Composição químico-bromatológica e avaliação sensorial de silagens de capim elefante *Pennisetum purpureum* Schum. com níveis de resíduos da acerola e tamarindo**. Mossoró: Universidade Federal Rural do Semiárido, 2015. 68p. Dissertação Mestrado.

MARCOS-FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. 2.ed. Londrina: Abrates, 2015. 660p.

OLIVEIRA-BENTO, S. R. S.; TORRES, S. B.; BENTO, D. A. V.; SILVA, B. K. A.; DANTAS, F. J. C.; MELO, V. C. Armazenamento de sementes de flor-de-seda *Calotropis procera* (Aiton) W.T. Aiton. **Revista Caatinga**, v.28, n.1, p.39-47, 2015.

PEREIRA, P. C.; MELO, B.; FRAZÃO, A .A.; ALVES, P. R. B. **A cultura do tamarindeiro (*Tamarindus indica* L.).** 2007. Disponível em: <http://www.fruticultura.iciag.ufu.br. /tamarindo>. Acesso em 08 dez. 2019.

RAMOS, W. O.; SILVA, G. R. MACHADO, J. T.; OLIVEIRA, L. H. R.; MACHADO, V. M. Parâmetros pré-germinativos de sementes de tamarindo submetidas a diferentes tratamentos. **Revista CENAR**, v.2, n.2, p.1-5, 2016.

REIS, P. M. C. L. **Extração e avaliação do potencial antioxidante dos extratos obtidos da semente do tamarindo doce (*Tamarindus indica*).** Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2013. 125p. Dissertação Mestrado.

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.

SANTOS, M.M X. S. DOS; SANTOS, N. J. A.; BARBOSA, A. M.; SOUZA, C. M de; MARCELINO, P. D. R.; MENEZES, D. R.; LIMA, A. G. V. D. de O.; OLIVEIRA, R. L. Perfil dos ácidos graxos do lombo de cordeiros alimentados com resíduo de tamarindo na ensilagem da parte aérea da mandioca. *In*: Construindo Saberes, Formando Pessoas e Transformando a Produção Animal. 55ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. 28º Congresso Brasileiro de Zootecnia, 2018. Goiânia, GO. 2018. Disponível em: <http://www.adaltech.com.br/anais/zootecnia2018/resumos/trab-0544.pdf>. Acesso em: 17 Mar. 2025.

SEGATO, S. V.; MUNDURUCA, L. C.; SOUZA, V. M. E. Sanidade de sementes e emergência de plântulas de sementes de *Tamarindus indica* submetidas a diferentes tratamentos pré-germinativos. **Nucleus**, v.14, n.1, p.237-246, 2017.

SILVA, D. D. A.; MACHADO, C. G.; CRUZ, S. C. S.; VESPUCCI, I. L.; ARAUJO, Y. J. D de. Temperatura e substrato para o teste de germinação de sementes de tamarindo. Revista Espacios. V. 38. nº 14. p.1-11. 2017.

SILVA, J. R. O.; ALBUQUERQUE, M. C. F.; SILVA, I. C. O. Armazenamento de sementes de *Parkia pendula* (Willd.) Benth. ExWalp. (Fabaceae) em diferentes embalagens e ambientes. **Floresta e Ambiente**, v.21, n.4, p.457-467, 2014.

TACO: Tabela Brasileira de Composição de Alimentos. Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação - NEPA, Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, 2006.