

XXVII SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DA UESB

ANAIIS



UESB

Universidade Estadual
do Sudoeste da Bahia

Ciências Agrárias

CORRELAÇÃO ENTRE O COMPORTAMENTO VISUAL DE BOVINOS E COLEIRAS DE MONITORAMENTO¹

Beatriz de Oliveira Chagas², Marceliana da Conceição Santos³, Robério Rodrigues Silva,⁴ Laize Vieira Santos³, Ionara Souza Machado²

¹Parte da dissertação de mestrado do segundo autor, financiada pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia - FAPESB.

²Estudante de Graduação em Zootecnia - UESB, autor por correspondência.

³Doutora em Zootecnia – UESB.

⁴Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação – UESB.

RESUMO

O objetivo do estudo foi avaliar a correlação entre os dados de comportamento ingestivo obtidos visualmente e através de coleiras de monitoramento em novilhos confinados alimentados com dietas contendo torta de licuri. A pesquisa foi conduzida na Fazenda Princesa do Mateiro, na Bahia, em junho de 2017, com 44 novilhos mestiços, com idade de 24 meses e peso médio de $358,19 \pm 41,57$ kg distribuídos em quatro grupos com diferentes níveis de inclusão de torta de licuri na dieta. Não foi encontrada uma correlação significativa entre os dados obtidos visualmente e com as coleiras de monitoramento, indicando que as coleiras não são eficazes para medir o comportamento dos novilhos em comparação com a observação visual. Além disso, a inclusão da torta de licuri na dieta afetou o consumo e os parâmetros comportamentais observados visualmente. Portanto, são necessárias mais pesquisas para validar as informações fornecidas pelas coleiras de monitoramento.

Palavras-chave: avaliação comportamental, bovinocultura, coleta de dados

CORRELAÇÃO ENTRE O COMPORTAMENTO VISUAL E COLEIRAS DE MONITORAMENTO

ABSTRACT

The aim of the study was to assess the correlation between ingestive behavior data obtained visually and through monitoring collars in confined steers fed diets containing licuri cake. The research was conducted at Princesa do Mateiro Farm in Bahia, Brazil, in June 2017, with 44 crossbred steers aged 24 months and an average weight of 358.19 ± 41.57 kg, distributed into four groups with different levels of licuri cake inclusion in the diet. A significant correlation was not found between the data obtained visually and through the monitoring collars, indicating that the collars are not effective in measuring steer behavior compared to visual observation. Additionally, the inclusion of licuri cake in the diet affected consumption and behavior parameters observed visually. Therefore, further research is needed to validate the information provided by monitoring collars.

Keywords: Behavioral assessment, cattle breeding, data

collection. INTRODUÇÃO

O estudo do comportamento animal, especialmente em situações de confinamento, desempenha um papel fundamental na compreensão das flutuações no consumo de alimentos, um fator intrinsecamente ligado à produção animal. Nesse contexto, as respostas comportamentais se revelam valiosas ferramentas para aprimorar a formulação de dietas, permitindo ajustes no manejo alimentar e, conseqüentemente, contribuindo para melhorias no desempenho dos animais.

Importante destacar que o comportamento alimentar é sensivelmente influenciado pelas características dos alimentos, exercendo um impacto direto sobre os níveis de produção (Mizubuti et al., 2013).

MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa de campo foi conduzida na Fazenda Princesa do Mateiro, na Bahia, de março a junho de 2017, com 44 novilhos mestiços castrados, com média de idade de 24 meses e peso médio de $358,19 \pm 41,57$ kg. Os novilhos foram distribuídos em quatro grupos de tratamento por meio de um delineamento inteiramente casualizado (DIC).

Os animais foram alimentados com casca de arroz in natura, que serviu como fonte tanto de volumoso quanto de concentrado. Os tratamentos consistiram em diferentes níveis de inclusão de torta de licuri na dieta: 0% = Controle (sem inclusão de torta de licuri na dieta), 8,5%, 17%, e 25,5% de Inclusão de torta de licuri na matéria seca da dieta.

O sistema C-Tech foi usado para monitorar o comportamento alimentar, incluindo ruminação, atividade e repouso, com coleiras fixadas no pescoço dos animais por 48 horas. Essas coleiras registraram dados sobre o comportamento alimentar por meio de sensores, considerando o tempo de atividade relacionado à alimentação.

Os dados de comportamento ingestivo foram analisados com a Correlação Linear de Pearson, enquanto os resultados do consumo de matéria seca, nutrientes e comportamento ingestivo obtidos visualmente foram analisados estatisticamente com um nível de significância de 0,05 usando o software SAEG (2001).

Os critérios de seleção do modelo incluíram o coeficiente de determinação e a significância dos coeficientes de regressão, por meio do teste F, conforme indicado no modelo mencionado:

$$Y_{ijk} = m + T_i + e_{ijk}$$

Em que: Y_{ijk} = o valor observado da variável; m = constante geral; T_i = efeito do tratamento i ; e_{ijk} = erro associado a cada observação.

RESULTADOS E DISCURSÃO

Não houve correlação significativa ($P > 0,05$) entre o tempo despendido em atividade, ócio e ruminação da observação visual com as coleiras de monitoramento (Figuras 1 e 2, respectivamente).

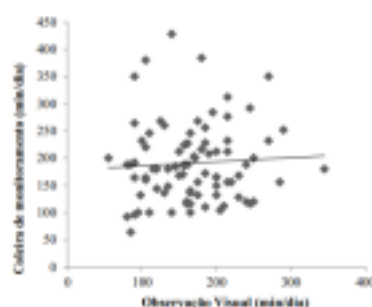


Figura 1: Relação entre o tempo despendido em Ócio determinado pelo comportamento visual (Eixo X) e coleiras de monitoramento (eixo y)

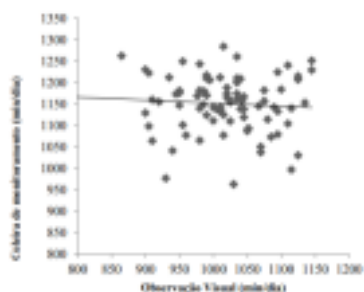


Figura 2: Relação entre o tempo despendido em ruminção determinado pelo comportamento visual (Eixo X) e coleiras de monitoramento (Eixo Y).

A ausência de correlação entre os dados de comportamento observados visualmente e os registrados pelas coleiras C-TECH pode ser atribuída à imprecisão dos dados das coleiras. Isso indica que as coleiras C-TECH não foram eficazes em medir o tempo gasto em diferentes atividades comportamentais dos bovinos, sugerindo que seu uso pode levar a uma subestimação dos dados em comparação com a observação visual.

CONCLUSÕES

Diante do que foi apresentado, a avaliação do comportamento alimentar com a coleira C-TECH apresentou limitações, principalmente na diferenciação entre o tempo de alimentação e outras atividades. Isso destaca a necessidade de métodos mais precisos em pesquisas futuras sobre o comportamento alimentar de bovinos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MIZUBUTI, I. Y.; SESTARI B. S.; RIBEIRO, E. L. A.; PEREIRA, E. S.; BARBOSA, M. A. F.; PRADO, O. P. P.; CUNHA, G. E.; RODRIGO DA COSTA GOMES, R. C.; CAMILA BORTOLIERO COSTA, C. B. Ingestive behavior of Nelore steers in feedlot fed with diets containing different corn hybrids. *Semina: Ciências Agrárias, Londrina*, v. 34, n. 6, p. 4203-4212, 2013.

SAEG- Sistema de análises estatísticas e genéticas. Versão 7.1. Universidade Federal de Viçosa. (Manual do usuário). p.301, 2001.

PROPOSIÇÃO DE NOVOS QUOCIENTES DE FORMA PARA PREDIÇÃO DE VOLUME DE HÍBRIDOS DE EUCALIPTO

ISADORA FERRAZ CHAGAS¹, PATRÍCIA ANJOS BITTENCOURT BARRETO-GARCIA²,
THAIS CHAVES ALMEIDA³

RESUMO

O volume é uma das informações mais importantes para o conhecimento do potencial produtivo de uma da floresta. Diferentes métodos podem ser empregados para a estimativa da produção volumétrica de um povoamento florestal, como modelos volumétricos, fatores de forma e quocientes de forma. Ainda são escassas as informações à cerca da proposição e acurácia de quocientes de forma diferentes dos já propostos da literatura e, por essa razão, estudos que consigam comprovar sua praticidade em campo e garantir dados precisos são fundamentais. O objetivo deste estudo foi desenvolver novos quocientes de forma para estimar o volume de árvores de diferentes híbridos de eucalipto e avaliar a sua acurácia. Os dados utilizados foram obtidos em um plantio comercial de *Eucalyptus*, com sete anos de idade, composto por seis clones de híbridos do gênero, situado na Fazenda Baixão, distrito Pradoso, município de Vitória da Conquista, Bahia. Foram cubadas 158 árvores pelo método de Smalian para obtenção do volume real. Reliazou-se o treinamento de dez modelos volumétricos e dois fatores de forma (o artificial e o fator de Hohenald), além dos novos quocientes de forma propostos (8 quocientes) e o quociente de forma de Schiffel. Posteriormente, foram obtidos os volumes estimados por meio da melhor equação ajustada, melhor quociente de forma e melhor fator de forma que foram selecionados com base em critérios estatísticos: coeficiente de determinação ajustado, raiz quadrada do erro médio, erro médio absoluto percentual, critério de informação de Akaike e dispersão gráfica dos resíduos. Os volumes preditos foram comparados ao volume real pelo teste t de student ($\alpha = 0,05$) para verificar a acurácia das metodologias empregadas. A equação com melhor desempenho foi a de Schumacher e Hall logaritmizado. O melhor fator de forma médio foi o de Hohenald, apresentando valor de 0,54. O melhor quociente de forma foi a relação entre o diâmetro a altura de 0% e a altura de 50% da árvore com valor médio de 0,49. As estimativas de volume para equação ajustada e para o quociente de forma não apresentaram variação significativa em relação ao volume real e, dessa forma, as duas metodologias mostram-se adequadas para a predição de volume de híbridos de eucalipto.

PALAVRAS-CHAVE: Cubagem rigorosa, Dendrometria, Equações volumétricas, Florestas plantadas, Mensuração.

PROPOSITION OF NEW SHAPE QUOTIENTS FOR PREDICTING THE VOLUME OF EUCALYPTUS HYBRIDS

ABSTRACT

Volume is one of the most important pieces of information for understanding a forest's productive potential. Different methods can be used to estimate the volumetric production of a forest stand, such as volumetric models, shape factors and shape quotients.

¹ Graduanda em Engenharia Florestal – UESB, Vitória da Conquista.

² Engenheira Florestal, Dr., Professora titular – UESB, Vitória da Conquista.

³ Mestranda em Ciências Florestais – UESB, Vitória da Conquista.

Information on the proposition and accuracy of shape quotients other than those already proposed in the literature is still scarce and, for this reason, studies that can prove their practicality in the field and guarantee accurate data are essential. The aim of this study was to develop new shape quotients to estimate the volume of trees from different eucalyptus hybrids and to assess their accuracy. The data used was obtained from a seven-year-old commercial *Eucalyptus* plantation made up of six clones of

hybrids of the genus, located at Fazenda Baixão, Pradoso district, in the municipality of Vitória da Conquista, Bahia. 158 trees were cubed using the Smalian method to obtain the real volume. Ten volumetric models and two shape factors (the artificial one and the Hohenald factor) were re-trained, in addition to the new shape quotients proposed (8 quotients) and the Schiffl shape quotient. Subsequently, the estimated volumes were obtained using the best adjusted equation, best shape quotient and best shape factor, which were selected based on statistical criteria: adjusted coefficient of determination, square root of the mean error, mean absolute percentage error, Akaike's information criterion and graphical dispersion of the residuals. The predicted volumes were compared to the actual volume using the Student's t-test ($\alpha = 0.05$) to check the accuracy of the methodologies used. The equation with the best performance was that of Schumacher and Hall logarithmized. The best average shape factor was that of Hohenald, with a value of 0.54. The best shape quotient was the ratio between the diameter at 0% height and the height of 50% of the tree, with an average value of 0.49. The volume estimates for the adjusted equation and the shape quotient showed no significant variation in relation to the real volume and, therefore, the two methodologies are suitable for predicting the volume of eucalyptus hybrids.

KEYWORDS: Rigorous cubing, Dendrometry, Volumetric equations, Planted forests, Measurement.

INTRODUÇÃO

Para suprir a demanda de madeira no Brasil, tem-se aumentado de forma crescente a produção de florestas plantadas no país. Tendo em vista esta necessidade, a implantação de florestas de rápido crescimento é uma opção viável para áreas nas quais a vegetação nativa já foi suprimida sem que haja o desmatamento de novas áreas (Silva et al., 2020). Dentre as espécies arbóreas de rápido crescimento estão as do gênero *Eucalyptus*.

O volume é uma das informações mais importantes para o conhecimento do potencial da floresta, permitindo avaliar o estoque de madeira, tanto em povoamentos florestais, quanto de uma espécie em particular (Biazatti et al., 2020). Os modelos volumétricos, os fatores de forma e os quocientes de forma constituem importantes métodos para a estimativa da produção volumétrica de um povoamento florestal (Martins et al., 2021).

O quociente de forma consiste na razão entre diferentes diâmetros, geralmente acima do DAP (diâmetro a 1,3 m), e o próprio diâmetro a altura do peito (Floriano, 2018). Segundo Gomes (2022), o quociente de forma tem como objetivo indicar uma medida que possa ser facilmente obtida nas rotinas de inventário e assim classificar as árvores em classes de forma.

Como há uma carência de informações à cerca do quociente de forma, estudos que avaliem sua acurácia na estimativa do volume são fundamentais, para assegurar resultados precisos e subsidiar a indicação desses quocientes para facilitar o trabalho de campo. Dessa forma, o objetivo deste estudo foi desenvolver novos quocientes de forma que possibilitem estimar com precisão o volume de árvores de diferentes híbridos de eucalipto e avaliar a acurácia desses quocientes por meio da comparação com os volumes reais e volumes estimados por métodos tradicionalmente utilizados.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os dados foram obtidos de um plantio comercial localizado na Fazenda Baixão,

no distrito Pradoso, município de Vitória da Conquista, Bahia. O plantio é composto por seis híbridos de *Eucalyptus* (Tabela 1), produzidos por via clonal, com sete anos de idade.

TABELA 1: Híbridos do gênero *Eucalyptus* presente no plantio comercial

<u>Nº</u>	<u>Cultivar</u>	<u>Espécie</u>
1	CO 1249	<i>E. grandis</i> x <i>E. urophylla</i>
2	CO 1296	<i>E. grandis</i> x <i>E. urophylla</i>
3	CO 1355	<i>E. grandis</i> x <i>E. urophylla</i>
4	ACETALYPTUS 1404	<i>E. urophylla</i>

5 AEC 0144 *E. urophylla* 6 VM058 *E. camaldulensis* x *E. tereticornis* Fonte: Chagas et al. (2023).

Foram cubadas 158 árvores por meio do método de Smalian. Os diâmetros ao longo do fuste foram medidos com suta nas posições relativas de 0, 1, 2, 3, 4, 5, 10, 15, 25, 35, 45, 55, 65, 75, 85 e 90% em relação à altura total da árvore. Para cada árvore, foi medido o diâmetro à altura de 1,30 m do solo (DAP) e a altura total do fuste (HT).

A partir dos dados da cubagem foram calculados os volumes reais das árvores e feita distribuição diamétrica. Os dados foram separados conforme Leal et al. (2020), sendo 70% para o ajuste e 30% para validação.

Posteriormente, iniciou-se o processo de ajuste das três metodologias utilizadas a fim de estimar o volume dos híbridos: **quociente de forma** – foram testadas novas razões entre diâmetros em altura relativa de 1% a 10% da altura da árvore e o diâmetro obtido a 50% da árvore, além do quociente de Schiffel; **modelo volumétrico** – foi feito o ajuste de dez modelos volumétricos tradicionalmente utilizados para predição de volume de eucalipto; e **fator de forma** – foram testados dois fatores de forma: o fator artificial e o fator de Hohenald.

A melhor opção de cada método foi determinada a partir dos critérios: coeficiente de determinação ajustado (R^2_{aj}), raiz quadrada do erro médio (RMSE), erro médio absoluto percentual (MAPE), critério de informação de Akaike (AIC) e análise gráfica da dispersão dos resíduos. Para os dados de validação foi aplicado o teste t de Student para dados pareados ($\alpha = 0,05$) e considerado o erro padrão da diferença média (EPd) e o erro médio em percentagem (E%).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre os dez modelos testados, o de Schumacher e Hall logaritimizado apresentou os melhores resultados para as estatísticas de precisão consideradas e maior aproximação dos dados com a média. Autores como Neto et al. (2021) e Santana et al. (2021), também obtiveram esta como a melhor equação para predição de volumes de espécies e híbridos de eucalipto.

O fator de forma de Hohenald apresentou melhor estatística de precisão e, portanto, maior eficiência ao estimar um volume médio mais perto do real em relação ao fator de forma artificial. O valor médio obtido foi de 0,54, estando próximo aos encontrados por outros autores que estudavam eucalipto, como Nunes e Soares

(2017) e Wirabuana et al. (2020).

Para quociente de forma, a relação com melhor estatística de precisão e melhor dispersão dos resíduos foi proposta usando a relação entre os diâmetros a 0 e 50% da altura da árvore. O quociente médio encontrado foi de 0,49, estando menor que em outros trabalhos com eucalipto. Azevedo et al. (2011) encontraram valores variando de 0,64 a 0,67. Essa diferença pode ser explicada por conta da altura usada na relação ser menor que a usada pelos autores.

Foi obtido um volume real médio de 0,3322 m³ para os dados de validação e, após realização do teste t de Student, observou-se que não houve diferenças significativas entre o volume real e os volumes estimados para os métodos de quociente de forma e equação ajustada, pois o p-valor para ambos foi maior que o alfa a 5% (Tabela 2).

TABELA 2: Comparação do volume médio encontrado, utilizando os dados de teste e validação pelos métodos e volume real.

	Método	p-valor	EP	E%
Volume Real	0,3322	- - -	Quociente de forma (5%)	0,3436
Fator de Forma Hohenald	0,3779	4,84E-05*	0,00295	13,76
Equação Ajustada (2)	0,3237	0,00055	2,55	

Em que: (2) = Schumacher e Hall logaritimizado; ♦♦ = volume médio; p-valor = nível crítico observado pelo teste t de Student ($\alpha = 0,05$) em comparação ao Volume Real; EP= Erro padrão da diferença média; E%= erro médio associado a estimativa em percentagem. Fonte: Chagas et al. (2023).

Pelo fato de o quociente de forma proposto necessitar de apenas dois dados de diâmetro, variável de fácil obtenção, o método se apresenta com maior potencial de utilização, podendo ser aplicado em diversas situações de rotinas florestais, com rapidez e confiabilidade.

CONCLUSÕES

O quociente de forma obtido ao considerar a relação entre a altura relativa de 0% e 50% da árvore e a equação de Schumacher e Hall logaritimizada são indicados para predição de volume de híbridos de *Eucalyptus*, enquanto o fator de forma não se mostra adequado. O quociente de forma se destaca por sua facilidade na obtenção das variáveis de campo, reduzindo tempo e custo para realização do inventário florestal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZEVEDO, Gileno Brito et al. Estimativas volumétricas em povoamentos de eucalipto sob regime de alto fuste e talhadia no sudoeste da Bahia. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 31, n. 68, p. 309-309, 2011.

BIAZATTI, Scheila Cristina et al. Modelos tradicionais para estimativa do volume em área de concessão na Flona do Jamari-RO. **Revista Brasileira de Ciências da Amazônia/Brazilian Journal of Science of the Amazon**, v. 9, n. 2, p. 19-27, 2020.

GOMES, Silvio Henrique Menezes. **Análise do efeito do espaçamento e material genético na forma do tronco de árvores de *Eucalyptus spp.* sob o prisma da modelagem.** 2022. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

LEAL, Fabrício Assis; LEAL, Glória da Silva Almeida; DA SILVA, Thaís Costa. Redes neurais artificiais e modelos alométricos aplicados para estimativa de volume e altura em *Eucalyptus urophylla* ST Blacke. **Advances in Forestry Science**, v. 7, n. 3, p. 1181- 1188, 2020.

MARTINS, Matheus Teixeira; COSTA, Emanuel Arnoni; MARANGON, Gabriel Paes. Estimativas volumétricas em plantios de eucalipto para duas mesorregiões do Rio Grande do Sul. **BIOFIX Scientific Journal**, v. 6, n. 1, p. 28-37, 2021.

NETO, Ernandes Macedo da Cunha et al. Aprendizado de máquina e regressão linear na estimativa do volume de *Eucalyptus* na Amazônia Oriental. **BIOFIX Scientific Journal**, v. 6, n. 1, p. 08-14, 2021.

NUNES, Jéssica Silva; SOARES, Thelma Shirlen. Estimativas volumétricas para um povoamento adensado de *Eucalyptus* sp. em regime de curta rotação. **Revista de Agricultura Neotropical**, v. 4, n. 4, p. 77-86, 2017.

SANTANA, Thiêssa Tamilla de Carvalho et al. Equações volumétricas para *Eucalyptus* sp. no cerrado tocantinense. **Journal of Biotechnology and Biodiversity**, v. 9, n. 3, p. 252-260, 2021.

SILVA, José Wesley Lima et al. **Modelos estatísticos e técnicas de inteligência artificial para estimativa do volume de clones de *Eucalyptus spp.* com adição de variáveis climáticas.** 2020. Tese de Doutorado. Ph. D. Thesis.] Recife, Universidade Federal Rural de Pernambuco (in Portuguese).

WIRABUANA, Pandu Yudha Adi Putra et al. Interação da adubação e controle de plantas daninhas influencia o crescimento, biomassa e carbono em híbrido de eucalipto (*E. pellita* × *E. brassiana*). **Jurnal Manajemen Hutan Tropika**, v. 2, pág. 144-144, 2020.

EXTRATO ALCALOÍDICO DE ALGAROBA OU MONENSINA EM DIETAS PARA CORDEIROS ALIMENTADOS COM FENO DE TIFTON 85 EM DUAS IDADES DE CORTE: COMPONENTES NÃO CARÇAÇAS

Jéssica Fagundes Azevedo¹, Virgínia Patrícia dos Santos Soares², Luan dos Santos Teixeira¹, Jaine Borges Almeida¹, Denise de Carvalho de Jesus¹, Ester de Souza Viana¹, Rayana de Queiroz Souza¹, Mara Lúcia Albuquerque Pereira³

RESUMO

O objetivo foi avaliar os componentes não carcaça de cordeiros terminados em confinamento recebendo dietas aditivadas com o extrato alcaloídico de algaroba (APA) ou monensina (MON) e feno de *Tifton 85* em duas idades de corte. Foram utilizados 42 cordeiros Santa Inês, com idade aproximada de 6 meses e peso corporal médio inicial de 29 kg ± 3 kg. As dietas foram fornecidas com MON ou APA (17 mg/kg MS para ambos) e sem aditivo na forma de mistura completa (feno + concentrado), em uma relação volumoso:concentrado de 40:60, sendo o volumoso constituído por feno de capim *Tifton 85* com cortes aos 28 ou 60 dias. Os animais foram terminados até atingirem o peso vivo médio de 35 kg. Os cordeiros foram pesados para obtenção do peso vivo ao abate, após o abate foi realizada a pesagem dos componentes não-carcaça de interesse para a análise. Houve efeito significativo do feno ($P < 0,05$) sobre o peso do trato digestivo cheio e vazio, peso da gordura omental, o que nos leva a concluir que a escolha do volumoso de qualidade interfere diretamente na proporção dos componentes não-carcaça em relação à carcaça vazia.

PALAVRAS-CHAVE: aditivo alimentar, órgãos internos, peso vivo.

ALKALOID EXTRACT OF MESQUITE OR MONENSIN IN DIETS FOR LAMBS FED WITH TIFTON 85 HAY AT TWO CUTTING AGES: COMPONENTS NOT CARCASS

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the non-carcass components of lambs finished in confinement receiving diets containing mesquite pod alkaloid extract (APA) or monensin (MON) and Tifton 85 hay at two cutting ages. The experiment was conducted in the Nutritional Trials with Sheep and Goats sector, at the State University of Southwest Bahia, UESB, in the city of Itapetinga, BA. 42 Santa Inês lambs were used, aged approximately 6 months and with an initial average body weight of 29 kg ± 3 kg. The diets were supplied with (MON or APA) and without additives in the form of a complete mixture (hay + concentrate), in a roughage:concentrate ratio of 40:60, with the roughage consisting of Tifton 85 grass hay at two cutting ages. (28 or 60 days). The animals were subjected to finishing until they reached an average live weight of 35 kg. Before slaughter, the lambs were fasted for 16 hours. After this time, the lambs were weighed to obtain their live weight at slaughter. After slaughter, the non-carcass components of interest for analysis were weighed. When evaluating the results, a significant effect of hay ($P < 0.01$) on the evaluated items was noted, which leads us to conclude that the choice of quality roughage directly affects the proportion of non-carcass components in relation to the clean carcass.

KEYWORDS: Food additive, internal organs, live weight.

¹Graduando (a) em Zootecnia. BR 415, Itapetinga - BA, 45700-000. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia;

²Doutorando (a) em Zootecnia. BR 415, Itapetinga - BA, 45700-000. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.;

³ Docente. BR 415, Itapetinga - BA, 45700-000. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

INTRODUÇÃO

A suplementação com extrato de alcalóides piperidínicos de algaroba (APA) na ração mista

total composta por 40% de feno de Tifton 85 e 60% de concentrado para cordeiros pode ser uma alternativa à monensina como aditivo alimentar porque melhora a eficiência do metabolismo de energia e o desempenho do crescimento (SANTOS et al., 2021).

Osório e Osório (2005) classificam como carcaça ideal, aquela que apresenta mínima proporção de osso, máxima de músculo, e adequada quantidade de gordura, de forma a atender as exigências do mercado consumidor. As principais características para determinar a qualidade da carcaça, de forma objetiva, além do peso e rendimento são as medidas realizadas na carcaça, composição tecidual e os componentes não-carcaça. Segundo Siqueira (2000) e Martinez et al. (2001), os maiores rendimentos de carcaça podem estar associados à baixa porcentagem de componentes não-carcaça e/ou à maior deposição de tecido adiposo nos animais suplementados, bem como à semelhança no peso do conteúdo gastrintestinal.

Deve-se ressaltar que os componentes não pertencentes à carcaça podem representar até 60% do peso do ovino e, com a valorização comercial que somam à carcaça, poderão proporcionar uma fonte de renda extra para o produtor. No Nordeste do Brasil, os componentes não-carcaça que compõem parte do trato gastrintestinal mais alguns órgãos, conhecido como buchada, são comercializados e podem chegar a representar 30% do valor do animal.

Levando em consideração os aspectos citados, objetivou-se avaliar o efeito da adição do APA como aditivo alimentar em dietas com feno de capim Tifton 85 em duas idades de corte sobre os componentes não-carcaça.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no setor de Ensaio Nutricionais com Ovinos e Caprinos, da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, UESB, na cidade de Itapetinga, BA. Foram utilizados 42 cordeiros Santa Inês, com idade aproximada de 6 meses e peso corporal médio inicial de 29 ± 3 kg. Os ovinos foram mantidos em baias individuais de 1,5 m x 1,0 m, providos de cocho e bebedouro.

As dietas foram fornecidas às 7h e 16h, *ad libitum*, na forma de mistura completa (feno + concentrado) permitindo 10% de sobras. Com a relação volumoso:concentrado (40:60).

Os cordeiros foram submetidos à terminação até atingirem o peso vivo médio de 35 kg.

Antes do abate os mesmos passaram por um jejum alimentar de 16h, após esse período, os animais foram pesados para obtenção do peso ao abate e realização das medidas corporais. Os animais foram abatidos na Unidade Experimental de Caprinos e Ovinos (UECO) na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, o abate foi realizado de acordo com as normas vigentes do Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária dos Produtos de Origem Animal – RIISPOA (1997). Após a sangria e evisceração, foram determinados os pesos da carcaça quente e de todos os componentes não-carcaça. A gordura interna total (tecido adiposo interno) foi calculada a partir da soma da gordura pélvica com a gordura presente entre os demais órgãos internos (tecido adiposo omental e mesentérico), o peso do sangue foi determinado após a sangria, e após a esfola e evisceração foi realizada a pesagem de alguns órgãos (pulmões, fígado e pâncreas) e

vísceras (rúmen, retículo, omaso, abomaso e intestino delgado) para determinar o peso do trato gastrointestinal cheio e vazio.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A utilização de aditivos na dieta não teve efeito sobre as variáveis avaliadas, diferente do tipo de feno que apresentou valores significativos ($P < 0,05$) tanto no peso vivo quanto nos demais componentes não carcaça (Tabela 1). O feno 28 promoveu maior peso vivo ao abate comparado ao feno 60. O mesmo efeito foi observado para o peso do sangue, fígado, gordura omental e peso do trato gastrointestinal vazio.

O rendimento da carcaça além de depender do PV, depende também do conteúdo gastrointestinal, o qual é influenciado pelo tipo de dieta, composição química dos alimentos e o número de horas de jejum pré-abate. Este último foi um fator de variação que foi controlado no experimento. O maior peso vivo pré-abate dos cordeiros alimentados com feno 28 pode ter refletido os maiores pesos dos componentes não carcaça.

É sabido que a velocidade de crescimento de órgãos e vísceras pode estar relacionada à dieta fornecida aos animais, principalmente em relação à energia. Desta forma, pode-se inferir que a maior disponibilização de energia proporcionada pelo feno 28 pode ter contribuído para o maior peso desses componentes. O fígado e as vísceras drenadas pela veia portal (VDP) têm uma grande importância no gasto total de energia, uma vez que as suas taxas metabólicas são, respectivamente, acima de 20 e 6 vezes daquela do membro traseiro (composto por aproximadamente 2/3 de músculo) (HOCQUETTE, 2007).

Excesso de energia disponibilizada pela dieta contribuiu para elevada deposição de gordura omental na dieta com feno 28. Isto não é desejável porque, além de aumentar os custos de produção, deprecia a carcaça e gera maiores quantidades de gorduras internas que não são aproveitadas para o consumo humano (POMPEU et al., 2013). Por outro lado, o sangue, trato gastrointestinal e o fígado são componentes não carcaça que são comestíveis e aproveitáveis, valorizando ainda mais o animal abatido.

Tabela 1. Componentes não-carcaça de cordeiros alimentados com dietas contendo feno de capim *Tifton 85* em duas idades de corte aditivadas com extrato de alcaloides piperidínicos de algaroba (APA) ou monensina (MON)

DIETA

Item

FENO ADITIVO SEM

VALOR – P

EPM

28 60

ADITIV O

APA MON FENO ADITIV O

0,002

FENO X ADITIVO

PV 36,61 34,72 35,78 35,04 36,18 0,52

1 0,2479 0,6533

PS

1504,3
0 1319,16 1404,16
1396,0 3
1435,0
0 35,11
0,006
0 0,8595 0,7648 0,005
PF 561,56 500,33 553,58 505,00 534,25 13,40 PP 48,89 45,67 47,92 48,33 45,58 1,93 PM 380,11
404,17 428,75 346,25 401,42 17,88 PGO 655,11 542,72 577,50 536,58 682,67 33,97

8 0,1690 0,4153 0,440
8 0,8424 0,5285 0,467
4 0,1286 0,1417 0,043
9 0,0869 0,0880

PDC PDV

6783,0
6 6915,40 6934,85 2189,4
4 1907,50 2075,42
6806,6 7
1972,5 0
6806,1
7 161,79 2097,5
0 67,07
0,650
0 0,9186 0,2537 0,035
2 0,6968 0,3750

PV: Peso vivo (Kg); PS: Peso do sangue (g); PF: Peso do fígado (g); PP: Peso do pâncreas (g); PM: Peso mesentérico (g); PGO: Peso da gordura omental (g); PDC: Peso do trato digestivo cheio (g); PDV: Peso do trato digestivo vazio (g).

CONCLUSÃO

Independente dos aditivos o feno obtido com idade de corte do capim Tifton 85 aos 28 dias proporciona maior peso vivo ao abate com maior peso de gordura omental indicando que houve excesso de energia na dieta dos cordeiros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CHATURVEDI, O.H. & SAHOO, A. Nutrient utilization and rumen metabolism in sheep fed *Prosopis juliflora* pods and Cenchrus grass. **SpringerPlus** 2, n. 598, 2013. Doi: <https://doi.org/10.1186/2193-1801-2-598>
2. MARTINEZ, D. E.; NUÑEZ, F. A. G.; GARCÍA, A. M.; BLACA, A. T. Caracterización de canales de borregos alimentados con desechos de papel. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.7, n. 1, p. 50-53, 2001.
3. OSÓRIO, J. C. S.; OSÓRIO, M. T. M. 2005. Produção de carne ovina: Técnicas de avaliação in vivo e na carcaça. Universidade Federal de Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil.
4. POMPEU, R. C. F. F. et al. Características de carcaça e dos componentes não-carcaça de ovinos alimentados com dietas contendo casca de mamona. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v. 14, n. 3, p. 490-507, 2013.
5. RIBASKI, J.; DRUMOND, M. A.; OLIVEIRA, V. R.; NASCIMENTO, C. E. S. Algaroba (*Prosopis juliflora*): Árvore de uso múltiplo para a região Semiárida Brasileira. **Embrapa Florestas: Colombo**, 2009. (Comunicado técnico, 240).
6. SANTOS E.T.; PEREIRA, M.L.A.; SILVA, C.F.P.G.; NETA, L.C.S.; GERIS, R.; MARTINS, D.; SANTANA, A.E.G.; BARBOSA, L.C.A.; SILVA, H.G.O.; FREITAS, G. C.; FIGUEIREDO, M.P.; OLIVEIRA, F.F.; BATISTA, R. Antibacterial activity of the alkaloid-enriched extract from

Prosopis juliflora pods and its influence on in vitro ruminal digestion. **International Journal of Molecular Sciences**, v.14, n.4, p. 8496- 8516, 2013.

7. SINGH, S. SWAPNIL, S. K.V. Antibacterial properties of Alkaloid rich fractions obtained from various parts of *Prosopis juliflora*. **International Journal of Pharma Sciences and Research**, v.2, n.3, p.114-120, 2011.

8. SIQUEIRA, E. R. Produção de carne de cordeiros. **Encontro Mineiro de Ovinocultura**, 1., 2000, Lavras. Anais Lavras: UFLA, 2000. P. 129-149.

AVALIAÇÃO DAS PROPRIEDADES MECÂNICAS DE FILMES ANTIOXIDANTES A BASE DE EXTRATO DE RESÍDUOS DA AGROINDÚSTRIA INCORPORADOS COM NANOCOMPOSTO

Lícia Oliveira Moura¹, Cristiane Patrícia de Oliveira²

RESUMO

Buscando soluções para amenizar problemas ambientais na área de alimentos, o desenvolvimento de fontes renováveis e biodegradáveis de materiais para embalagens vem crescendo ao longo do tempo. Assim, a mistura de carboximetilcelulose (CMC) e nanocelulose visa desenvolver um material para embalagens de alimentos ambientalmente adequado e que atenda as necessidades de qualidade do alimento. O objetivo dessa pesquisa foi desenvolver filmes de CMC adicionados de diferentes concentrações de nanocelulose (5%, 10%, 20%, 30%, 40% e 50%) e avaliar suas propriedades mecânicas e outras características (umidade, solubilidade). A umidade dos filmes variaram de 2,86%, à 17,3% indicando que a adição de glicerol aumentou a umidade dos filmes, podendo ser devido a adição do plastificante glicerol, pois ele aumenta o caráter hidrofílico dos mesmos. No teste de solubilidade todas as amostras solubilizaram 100% indicando alta afinidade pela água. A avaliação das propriedades mecânicas dos filmes mostrou que os filmes com 40% e 50% de nanocelulose apresentaram uma menor deformação em comparação ao filme controle, mostrando que a nanocelulose pode ter reforçado as ligações dos polímeros. A mistura da CMC com nanocompósito possibilitou o desenvolvimento de um material a ser utilizado no desenvolvimento de embalagens para alimentos.

PALAVRAS-CHAVES: carboximetilcelulose, propriedades mecânicas, filmes biodegradáveis

Prof. Dr. Cristiane Patrícia de Oliveira - UESB cristianepatricia@uesb.edu.br
Graduanda em Engenharia de Alimentos - UESB liciaoliveira2798@gmail.com
Programa Institucional de Pesquisa Científica - UESB
Universidade Estadual da Bahia - UESB



EVALUATION OF THE MECHANICAL PROPERTIES OF ANTIOXIDANT FILMS BASED ON AGROINDUSTRY WASTE EXTRACT INCORPORATED WITH NANOCOMPOUND

ABSTRACT

XXVII Seminário de Iniciação Científica e Tecnológica - 2023 - ISSN 2595-9085

Seeking solutions to alleviate environmental problems in the food sector, the development of renewable and biodegradable sources of packaging materials has been growing over time. Thus, a mixture of carboxymethyl cellulose (CMC) and nanocellulose aims to develop a material for environmentally appropriate food packaging that meets food quality needs. The objective of this research was to develop expanded CMC films of different nanocellulose concentrations (5%, 10%, 20%, 30%, 40% and 50%) and evaluate their mechanical properties and other characteristics (moisture, solubility). The humidity of the films varied from 2.86% to 17.3%, indicating that the addition of glycerol increased the humidity of the films, which may be due to the addition of the plasticizer glycerol, as it increases their hydrophilic character. In no solubility test, all samples were 100% solubilized in the high surface layer by water. The evaluation of the mechanical properties of the films showed that the films with 40% and 50% nanocellulose presented less deformation compared to the control film, showing that the nanocellulose may have reinforced the polymer bonds. The mixture of CMC with nanocomposite enabled the development of a material to be used in the development of food packaging.

KEYWORDS: carboxymethyl cellulose, mechanical properties, biodegradable films

Prof. Dr. Cristiane Patrícia de Oliveira - UESB cristianepatricia@uesb.edu.br
Graduanda em Engenharia de Alimentos - UESB liciaoliveira2798@gmail.com
Programa Institucional de Pesquisa Científica - UESB
Universidade Estadual da Bahia - UESB



INTRODUÇÃO

A embalagem é utilizada para prolongar a vida de prateleira do produto embalado, protegendo-o mecanicamente e contra contaminações biológicas e químicas. Entretanto, a busca por amenização dos problemas ambientais e o tratamento da poluição visam neutralizar os efeitos ambientais negativos gerados pelos resíduos plásticos. Uma das

soluções para amenizar este problema, principalmente na área de embalagens de alimentos, é o desenvolvimento de filmes a partir de matérias-primas provenientes de fontes renováveis que substituam os materiais sintéticos (PRIYADARSHI e RHIM, 2020).

Filmes formados com polímeros biodegradáveis proporcionam uma barreira semipermeável eficiente contra o oxigênio, dióxido de carbono, umidade, aromas e lipídios, porém, suas características mecânicas e de permeabilidade ao vapor de água são inferiores àqueles obtidos a partir de polímeros sintéticos, limitando sua aplicação como materiais de embalagem.

A CMC está sendo muito utilizada para a fabricação de filmes biodegradáveis, isso está acontecendo devido suas películas apresentarem características apropriadas em aplicações como filmes em alimentos. Filmes produzidos a partir de CMC são mais transparentes e apresentam baixa opacidade, permeabilidade ao vapor de água entre 10^{-9} e 10^{-10} , e boa flexibilidade e resistência à tração. Além disso, CMC é uma goma muito compatível com outros compostos, sua interação pode ajudar nas características dos filmes (ANDRADE, 2020).

A incorporação de nanopartículas em materiais poliméricos biodegradáveis tem como principais objetivos a melhoria de propriedades térmicas e mecânicas (MACHADO et al., 2014). No presente estudo, foram utilizados o CMC e a nanocelulose como matéria prima para produção dos filmes. Os filmes foram avaliados quanto às propriedades mecânicas e umidade de solubilidade.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para produção dos filmes, foram pesados 0,3g da CMC adicionadas de concentrações da nanocelulose, as quais foram: 5%, 10%, 20% e 30%, em triplicata. E

Prof. Dr. Cristiane Patrícia de Oliveira - UESB cristianepatricia@uesb.edu.br
Graduanda em Engenharia de Alimentos - UESB liciaoliveira2798@gmail.com
Programa Institucional de Pesquisa Científica - UESB
Universidade Estadual da Bahia - UESB



pesados 2,1g da CMC adicionados de 40% da nanocelulose, e 1,05g do CMC com 50% nanocelulose. Nessa etapa também foram utilizados 200 ml de água destilada e 17% de glicerol. Foi utilizada a técnica de casting sendo os filmes secos em estufa com circulação de ar em uma temperatura controlada a 50°C e por um período de seis horas. Foram produzidos também filmes em adição da nanocelulose, sendo três repetições para cada tipo de filme.

Para realização das análises de umidade e solubilidade, foram cortadas amostras dos filmes com 2x2 cm. Na determinação da umidade, os filmes após condicionamento foram

pesados e levados à estufa a 105 C por 12 horas. Após esse período de tempo, esses filmes foram pesados novamente e calculou-se a umidade de acordo com a equação 1.

◆◆◆◆-◆◆◆◆

(-◆◆◆◆)

$$U\% = \frac{M_f - M_i}{M_i} \times 100 \text{ (Equação 1)}$$

Onde:

U = é a porcentagem de umidade,

M_i = é a massa inicial,

M_f = é a massa final

◆◆◆◆-◆◆◆◆

(-◆◆◆◆)

$$S(\%) = \frac{M_f - M_i}{M_i} \times 100 \text{ (Equação 2)}$$

Onde:

S(%) = Percentual de solubilidade

M_i = massa inicial (após a 1° secagem) (g)

M_f = massa final (após a 2° secagem) (g)

Após a obtenção da umidade os mesmos filmes foram transferidos para Erlenmeyers contendo 50 ml de água destilada e colocados na mesa agitadora onde foram agitados por 24 horas. A solubilidade foi obtida utilizando a equação 2

Para a análise das propriedades mecânicas, as amostras foram cortadas em tiras retangulares de dimensões (2,7 x 10,8) em 5 pedaços de cada filme. O ensaio foi realizado utilizando equipamento para ensaio de tração onde mede-se a variação no comprimento (l) como função da carga (F) aplicada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Prof. Dr. Cristiane Patrícia de Oliveira - UESB cristianepatricia@uesb.edu.br
 Graduanda em Engenharia de Alimentos - UESB liciaoliveira2798@gmail.com
 Programa Institucional de Pesquisa Científica - UESB
 Universidade Estadual da Bahia - UESB



Os resultados obtidos a partir dos cálculos de umidade estão na tabela 1.

Observa-se que a adição da nanocelulose levou a formação de filmes com maior umidade em comparação aos filmes sem o nanocomposto.

Filme	5%	10%	20% 30% 40%	50%	CMC
Amostra 1	16,91%	13,2%	11,31% 11,04% 19,5%	17,3%	2,86%
Amostra 2	12,61%	15,15%	6,45% 17,68% _	_	5,28%

Amostra 3	10,59%	11,36%	8,6% 13,29% _	_	8,45%
-----------	--------	--------	---------------	---	-------

Tabela 1- Resultados do teste de umidade dos filmes

Segundo Sarantópoulos, Oliveira e Canavesi (2001) para um filme biodegradável apresentar boas propriedades de barreira, o mesmo deve ter uma umidade máxima de 10%, que não foi o caso dos filmes com diferentes concentrações de nanocelulose. Tal interferência ocorre pela adição da nanocelulose, pois ela é anfifílica, ou seja, possui caráter hidrofílico e hidrofóbico, o que pode explicar esse tipo de comportamento é o aumento do caráter hidrofílico dos filmes, ou seja, atraindo as moléculas de água aderidas na superfície dos mesmos.

Os valores do Módulo de Young obtidos no ensaio de tensão para os filmes de CMC estão apresentados na tabela 2.

Amostras	1	2 3 4 5
CMC	760,5	1.061,8 903,76 815,57 821,16
CMC+40%	2.436,36	3.829,31 1.642,52 1.304,9 3.848,48
CMC+50%	3.291,37	943,43 1.530,13 1.943,57 2.318

Tabela 2: Resultado do módulo de Young E (MPa)

De acordo com a literatura, quanto maior for o módulo de Young, menor será a deformação elástica resultante da aplicação de uma tensão (CALLISTER, 2007). Dessa

Prof. Dr. Cristiane Patrícia de Oliveira - UESB cristianepatricia@uesb.edu.br
 Graduanda em Engenharia de Alimentos - UESB liciaoliveira2798@gmail.com
 Programa Institucional de Pesquisa Científica - UESB
 Universidade Estadual da Bahia - UESB



forma, observou-se que os filmes com 40% e 50% de nanocelulose apresentaram uma menor deformação em comparação ao filme controle, isso ocorre devido a nanocelulose ser um material com elevado módulo de elasticidade e resulta em uma alta rigidez. Ao comparar os filmes com 40% e 50% de nanocelulose entre si, notou-se que o filme de 40% apresentou melhor resistência, devido a maior concentração de nanocelulose presente no filme de 50%, os quais se aglomeram, criando defeitos na estrutura do material e resultando em uma estrutura com menos resistência à tração do que a observada em concentrações

menores de nanocelulose.

No teste de solubilidade, todas as amostras dos filmes solubilizaram 100% independente da adição da nanocelulose. Uma alta solubilidade pode indicar que os filmes apresentam baixa resistência à água. Além disso, a solubilidade dos filmes é um fator importante que determina a biodegradabilidade quando usados como embalagem. Como os filmes apresentados acima apresentaram solubilidade em 100%, seu uso é inadequado para utilizar em alimentos que entram em contato com água.

CONCLUSÕES

Com o desenvolvimento dessa pesquisa, foi possível obter filmes em condições satisfatórias, contendo a carboximetilcelulose juntamente com a nanocelulose, atingindo o objetivo inicial. A adição da nanocelulose proporcionou a obtenção de filmes com maior umidade e mais rígidos. A adição da nanocelulose melhorou as propriedades mecânicas dos filmes em relação ao filme contendo só CMC, e a porcentagem de 40% de nanocelulose se mostrou a quantidade ótima a ser utilizada nessa matriz. A resistência mecânica é desejável em filmes, quando utilizado como embalagens em alimentos sensíveis à manipulação, podendo reduzir esses efeitos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a CNPq pelo auxílio financeiro e a UESB pelo apoio nas pesquisas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Prof. Dr. Cristiane Patrícia de Oliveira - UESB cristianepatricia@uesb.edu.br
Graduanda em Engenharia de Alimentos - UESB liciaoliveira2798@gmail.com
Programa Institucional de Pesquisa Científica - UESB
Universidade Estadual da Bahia - UESB



ANDRADE, D.F. Ciência e Tecnologia dos Alimentos—Volume 9/ Organização Editora Poisson – Belo Horizonte - MG: Poisson - 2020

DASH, K. K.; ALI, N. A.; DAS, D.; MOHANTA, D. Thorough evaluation of sweet potato starch and lemon-waste pectin based-edible films with nano-titania inclusions for food packaging applications. International Journal of Biological Macromolecules. v. 139, p. 449–458, 2019.

CALLISTER, W.D. Materials Science and Engineering- An Introduction. 7ª ed, New York, John Wiley and Sons, p. 721, 2007.

MACHADO, B. A. S. et al. Obtenção de nanocelulose da fibra de coco verde e incorporação em filmes biodegradáveis de amido plastificados com glicerol. Química Nova, v. 37, n.8, p. 1275-1282, 2014.

PRIYADARSHI, R.; RHIM, J. W. Chitosan-based biodegradable functional films for food packaging applications. Innovative Food Science and Emerging Technologies, v. 62, 2020.

SARANTOPOULOS, C. I.G.L.; FERNANDES, T. Embalagens ativa: uma nova geração de embalagens para frutas e hortaliças. Informativo CETEA, v. 13, n. 3, jul/ago/set 2001. Disponível em: <http://www.cetea.ital.sp.gov.br/infCETEA.htm>. Acesso em: 02 ago 2023.

Sueiro, A. C., Tischer, P. C. S. F., Lonni, A. A. S. G., Mali, S. (2016). Filmes biodegradáveis de amido de mandioca, pululana e celulose bacteriana. Química Nova, XY , 1-6.



Prof. Dr. Cristiane Patrícia de Oliveira - UESB cristianepatricia@uesb.edu.br
Graduanda em Engenharia de Alimentos - UESB liciaoliveira2798@gmail.com
Programa Institucional de Pesquisa Científica - UESB
Universidade Estadual da Bahia - UESB

EXTRATO ALCALOÍDICO DE ALGAROBA OU MONENSINA EM DIETAS PARA CORDEIROS ALIMENTADOS COM FENO DE CAPIM TIFTON 85 EM DUAS IDADES DE CORTE: MEDIDAS BIOMÉTRICAS¹

Autores: Luna Lacerda Ribeiro², Ester de Souza Viana², Rayana de Queiroz Souza², João Victor Sousa Santos², Virgínia Patrícia dos Santos Soares³, Lucineia dos Santos Soares³, Mara Lúcia Albuquerque Pereira⁴

RESUMO

Objetivou-se avaliar o desempenho e as medidas biométricas de cordeiros alimentados com dietas contendo feno de capim Tifton 85 em duas idades de corte e aditivada com extrato alcaloídico de algaroba (APA) ou monensina (MON). O experimento foi conduzido no setor de Ensaios Nutricionais com Ovinos e Caprinos, da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, UESB, na cidade de Itapetinga, BA. Foram utilizados 42 cordeiros, Santa Inês, com idade aproximada de 6 meses e peso corporal médio inicial de 29 ± 3 kg. Os ovinos foram mantidos em baias individuais de 1,5 m x 1,0 m, providas de cocho e bebedouro e alimentados com dietas na forma de mistura completa (feno + concentrado), com a relação volumoso: concentrado (40:60) conforme as dietas: dieta sem aditivo e feno de Tifton 85 (28 dias); dieta com APA (17 mg.kg⁻¹MS da dieta) e feno de Tifton 85 (28 dias); dieta com MON (17 mg.kg⁻¹ MS da dieta) e feno de Tifton85 (28 dias); dieta sem aditivo e feno de Tifton85 (60 dias); dieta com APA (17 mg.kg⁻¹ MS da dieta) e feno de Tifton85 (60 dias) e 6. dieta com MON (17 mg.kg⁻¹ MS da dieta) e feno de Tifton 85 (60 dias). Os animais foram pesados e realizadas as avaliações biométricas: comprimento do corpo, perímetro do tórax, largura da garupa, largura do peito, altura do costado, altura da cernelha e altura da garupa. Os dados foram analisados pelo procedimento PROC GLM do programa computacional estatístico SAS, também foi utilizado o teste Tukey à 5% de significância para realizar a comparação entre as médias dos fatores (feno e aditivo). O feno de 28 dias proporcionou maior ($P < 0,05$) peso vivo, perímetro do tórax, altura do costado e largura de garupa. Portanto a idade de corte do feno de capim Tifton 85 influencia algumas medidas biométricas.

PALAVRAS-CHAVE: aditivo fitogênico, peso corporal, *Prosopis Juliflora*, ruminantes

ALKALOID EXTRACT OF MESQUITE OR MONENSIN IN DIETS FOR LAMBS FED WITH TIFTON 85 GRASS HAY AT TWO CUTTING AGES: BIOMETRIC MEASUREMENTS

ABSTRACT

The objective was to evaluate the performance and biometric measurements of lambs fed diets containing Tifton 85 grass hay at two cutting ages and added with mesquite alkaloid extract (APA) or monensin (MON). The experiment was conducted in the Nutritional Trials with Sheep and Goats sector, at the State University of Southwest Bahia, UESB, in the city of Itapetinga, BA. 42 Santa Inês lambs were used, aged approximately 6 months and with an initial average body weight of 29 ± 3 kg. The sheep were kept in individual pens measuring 1.5m x 1.0m, provided with a trough and waterer. Fed diets in the form of a complete mixture (hay+concentrate), with the roughage concentrate ratio (40:60) and following the following diets: diet without addi-

²Curso de Zootecnia, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga-BA, Brasil ³Programa de pós-graduação em Zootecnia, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga-BA, Brasil

⁴Departamento de Zootecnia, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga-BA, Brasil

ve and Tifton hay (28 days); diet with APA (17 mg.kg⁻¹ DM of diet) and Tifton hay (28 days); Diet with Monensin (17 mg.kg⁻¹ DM of the diet) and Tifton hay (28 days); Diet without additives and Tifton hay (60 days); Diet with APA (17 mg.kg⁻¹ DM of the diet)

and Tifton hay (60 days) and Diet with Monensin (17 mg.kg⁻¹ DM of the diet) and Tifton hay (60 days). After fasting the animals were weighed and biometric assessments were carried out: body length, chest perimeter, rump width, chest width, side height, withers height and height of the croup. The 28-day hay provided the highest ($P < 0.05$) live weight, girth girth, side height and rump width. Therefore, the cutting age of Tifton 85 grass hay influences some biometric measurements.

KEYWORDS: body weight; phytogenic additive; *Prosopis Juliflora*; ruminants

INTRODUÇÃO

A produção de ovinos no Brasil é uma atividade que vem demonstrando crescente desenvolvimento no país, ganhando espaço no mercado consumidor. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) o rebanho ovino no Brasil, contava com cerca de 20.537.474 cabeças no ano de 2021. Dessa forma, se apresentando como mais uma opção de investimento dentro do agronegócio.

Dentre os aspectos que tem se mostrado como desafio para a ovinocultura nacional, se destaca a busca por aditivos que substituam os antibióticos ionóforos na nutrição de ruminantes, visto que o uso como melhoradores do desempenho é proibido pela União Europeia (UE, 2018). Esta decisão impacta diretamente no mercado brasileiro, devido ao fato de a UE figurar como o maior importador de alimentos do mundo atualmente.

Dentro deste cenário, tem crescido as pesquisas com compostos naturais que apresentem benefícios semelhantes aos antibióticos ionóforos, entre eles, a algaroba (*Prosopis juliflora*).

A biometria corporal é uma das ferramentas utilizadas para mensurar a produtividade de pequenos ruminantes, que, quando analisada juntamente com outros índices zootécnicos, constitui uma importante base de dados para a avaliação individual dos animais e para determinar a evolução do sistema produtivo. As medidas biométricas obtidas de animais in vivo apresentam alta correlação com as medidas da carcaça e podem ser utilizadas em conjunto, ou isoladamente, para estimar as medidas da futura carcaça (YÁÑEZ et al., 2004). Sendo assim, objetivou-se avaliar o APA como aditivo alternativo a MON em dietas para cordeiros em terminação.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no setor de Ensaios Nutricionais com Ovinos e Caprinos, da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, UESB, na cidade de Itapetinga/BA. Foram usados 42 cordeiros, Santa Inês, com idade aproximada de 6 meses e peso corporal médio inicial de 29 ± 3 kg. Os ovinos foram mantidos em baias individuais de 1,5 m x 1,0 m, providas de cocho e bebedouro. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 2x3, sendo duas idades de corte do feno de capim *Tifton 85* (28 e 60 dias) associado com aditivo (sem aditivo, controle); APA (17 mg.kg⁻¹MS); MON (17mg/kg MS).

A relação volumoso: concentrado foi de (40:60). As dietas experimentais foram: dieta sem aditivo e feno de Tifton85 (28 dias); dieta com APA (17 mg.kg⁻¹MS da dieta)

e feno de Tifton85 (28 dias); dieta com MON (17 mg.kg⁻¹MS da dieta)e feno de Tifton85 (28 dias); dieta sem aditivo e feno de Tifton85 (60 dias); dieta com APA (17 mg.kg⁻¹MS da dieta) e feno de Tifton85 (60 dias); dieta com MON (17 mg.kg⁻¹MS da dieta)e feno de Tifton85 (60 dias).

Os cordeiros foram submetidos à terminação até atingirem o peso vivo médio de 35 kg, no qual os animais permaneceram durante 39 dias no experimento até atingir o peso. Foram realizadas as avaliações biométricas: comprimento do corpo, perímetro do tórax, largura da garupa, largura do peito, altura do costado, altura da cernelha e altura da garupa e a pesagem dos cordeiros.

Os dados foram analisados pelo procedimento PROC GLM do programa computacional estatístico SAS, também foi utilizado o teste Tukeyà 5% de probabilidade para realizar a comparação entre as médias dos fatores (feno e aditivo) e o desdobramento das interações.

Tabela 1. Composição química das dietas experimentais (g/kg MS)

Item	Feno 28	Feno 60	Concentrado	MS ¹	92,55	92,13	92,90	MO ²	90,23	91,23	87,03	MM ³	9,77			
	8,77	12,97	PB ⁴	14,10	12,01	14,81	EE ⁵	2,00	2,10	4,91	FDN ⁶	77,46	79,57	24,98	FDA ⁷	45,78
	49,59	6,48	Lignina	3,80	5,30	1,28	¹ Matéria seca;	² Matéria Orgânica;	³ Matéria Mineral;	⁴ Proteína Bruta;	⁵ Extrato Etéreo;	⁶ Fibra em detergente neutro;	⁷ Fibra em detergente ácido			

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O feno com idade de corte de 28 dias proporcionou aos cordeiros maior peso vivo, perímetro do tórax, largura de peito e altura do costado (Tabela 2). O consumo é uma das variáveis mais importantes que afetam o desempenho animal, sendo influenciado por características do animal, do alimento e das condições de alimentação. O estágio de maturidade da planta forrageira influencia o seu valor nutritivo. À medida que a planta cresce e se desenvolve, os teores de lignina e FDN aumentam, enquanto o teor de PB e a digestibilidade da matéria seca são reduzidos (RIBEIRO et al., 2001).

As plantas forrageiras maduras não são tão consumidas quanto as mais jovens, provavelmente devido às mudanças estruturais e bromatológicas com o avanço da maturidade, que decresce a taxa de digestão, retarda a passagem e, conseqüentemente, reduz o consumo e afeta o desempenho animal (RIBEIRO et al., 2001).

Como o feno de Tifton 85 com idade de corte de 28 dias apresenta uma maior disponibilidade de nutrientes (Tabela 1) os animais tiveram melhor desempenho quando comparado com o feno de 60 dias que apresenta menor disponibilidade de nutrientes conseqüentemente afeta o desempenho animal.

O perímetro torácico é a medida que representa de forma indireta a capacidade de ingestão de alimentos e a capacidade respiratória que são associadas a um bom desempenho, sendo que essa medida é a que melhor correlaciona com o peso vivo dos animais, com uma equivalência em média para cada 2 cm de aumento do perímetro torácico, significa aumento de peso vivo de 1 kg (VARGAS JÚNIOR et al., 2011).

Nesse estudo houve um maior peso vivo e perímetro torácico para os animais alimentados com o feno de 28 dias e isso pode ser explicado por causa dessa correlação. No entanto o aditivo não influenciou as medidas biométricas dos cordeiros.

O resultado obtido para o desempenho reflete com as medidas morfométricas que afere a capacidade de desenvolvimento ósseo e muscular e conseqüentemente a deposição de peso. No qual, largura de peito é medida perimetral dependente do desenvolvimento ósseo e do desenvolvimento muscular e sofrem maiores influencia com a idade e deposição de peso uma vez que essas conferem a capacidade de desenvolvimento corporal do animal (OLIVEIRA et al, 2017), e os animais que se alimentaram com o feno de 28 dias obtiveram uma maior largura de peito e perímetro torácico e altura de costado. Sendo que os resultados provavelmente estão associados à qualidade da dieta.

Tabela 1. Medidas biométricas de cordeiros alimentados com dietas contendo feno de capim *Tifton 85* em duas idades de corte aditivadas com extrato de alcaloides piperídínicos de algaroba (APA) ou monensina (MON)

Item	DIETA		VALOR – P	
	FENO ADITIVO	SEM	28	60
PV (kg)	37 ^a 35 ^b 36 35 36	0,53 0,0021	0,2479	0,6533
CC (cm)	64 62 62 64 63	0,64 0,1627		
PT (cm)	77 ^a 75 ^b 76 75 76	0,48 0,0020	0,1739	0,5101
LG (cm)	20 19 19 19 20			
LP (cm)	23 ^a 22 ^b 23 23 23	0,27 0,0241	0,1740	0,6477
ACO (cm)	55 ^a 52 ^b 55 52 54	0,62 0,0107	0,1431	0,9225
ACE (cm)	66 66 66 66 67	0,60 0,8094	0,9219	
AG (cm)	69 67 67 68 69	0,59 0,1376	0,3215	0,5219

Médias seguidas pela mesma letra não difere entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. PV – Peso Vivo; CC – Comprimento do Corpo; PT – Perímetro Tórax; LG – Largura da Garupa; LP – Largura do Peito; ACO – Altura do Costado; ACE – Altura da Cernelha; AG – Altura de Garupa

CONCLUSÕES

O feno de 28 dias na dieta de cordeiros em terminação influenciou o peso vivo, perímetro torácico, largura de peito e altura do costado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- OLIVEIRA, J.P.F.; FERREIRA, M.A.; FREITAS, A.P.D. URBANO, S.A. SILVA, A.E.M. Características de carcaça de ovinos Santa Inês alimentados com mazoferm substituindo o farelo de soja. **Revista Ciência Agronômica**, v. 48, n. 4, p. 708-715, 2017.
- RIBEIRO, K.G., GARCIA, R., PEREIRA, O.G., VALADARES FILHO, S.C., CECON, P.R. Consumo e Digestibilidades Aparentes Total e Parcial, de Nutrientes, em Bovinos Recebendo Rações Contendo Feno de Capim-Tifton 85 de Diferentes Idades de Rebrotas. **Rev. bras. zootec.**, 30(2):573-580, 2001
- VARGAS JUNIOR, F.M., MARTINS, C.F., SOUZA, C.C., PINTO, G.S., CAMILO, F.R., AZEVEDO JUNIOR, N.P. Avaliação Biométrica de Cordeiros Pantaneiros. **Revista Angrarian**, v.4, n.11, p.60-65, 2011

4. YÁÑEZ, E.A.; RESENDE, K.T.; FERREIRA, A.C.D. et al. Utilização de Medidas Biométricas para Predizer Características Cabritos Saanen. **Rev. Bras. Zootec.**, v.33, p.1564-1572, 2004.

POTENCIAL DE USO DE MATRIZES MONOLÍTICAS POLIMÉRICAS MODIFICADAS NA ÁREA DE ALIMENTOS: PRODUÇÃO DE BIOSENSORES, IMOBILIZAÇÃO DE ENZIMAS E PURIFICAÇÃO DE COMPOSTOS DE INTERESSE¹.

Autores: Maria Julia da Silva CAFEZEIRO²; Rafael Da Costa Ilhéu FONTAN³

RESUMO

Monólitos são blocos constantes, com uma configuração porosa e sólida, eles são substanciados a partir dos monômeros, materiais inorgânicos ou precursores poliméricos. Sintetizados em temperaturas muito baixas, ocorrendo o congelamento do solvente, formando-os cristais de gelo, e conseqüentemente, poros, transformando-se em estruturas conhecidas como criogéis. Os criogéis foram elaborados com monômeros de Aam, BAam e com os catalisadores TEMED, APS. Em seringas de 5 mL, foram levadas para o banho termostatizado com álcool à temperatura de -12 °C por 24 horas. Descongelados em geladeira a 4 °C e desidratada na estufa a 60°C. Para a funcionalização foi utilizado uma solução 0,1M de galactose em tampão fosfato de sódio 0,1M, e autoclavado a 121°C. Na caracterização foi determinado a S, Ed, φ , φ_{p} , φ_{g} , e φ_{t} . Os criogéis foram avaliados quanto à efetividade de uso em φ_{p} , φ_{g} , φ_{t} processos de purificação de lectinas a partir de extratos de feijão fradinho, utilizado a reação de Maillard. Na quantificação de proteínas não houve diferença significativa entre os tratamentos. Na etapa de eluição, o pH 6 alcançou 1,543735 mg.g de proteína recuperada.

Palavras-chaves: Acrilamida; Bis-acrilamida, Criogel, Lectina.

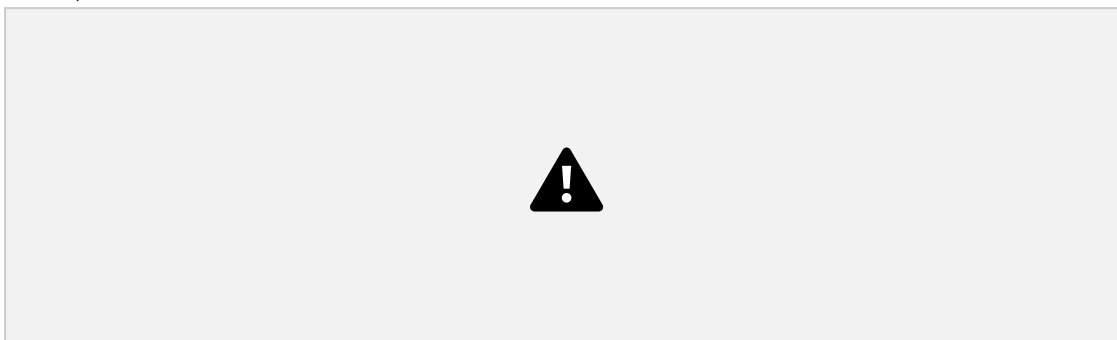
POTENTIAL USE OF MONOLITHIC POLYMER MODIFIED MATRIXES IN THE FOOD AREA: PRODUCTION OF BIOSENSORS, IMMOBILIZATION OF ENZYMES AND PURIFICATION OF COMPOUNDS OF INTEREST¹.

ABSTRACT

Monoliths are constant blocks, with a porous and solid configuration, they are substantiated from monomers, inorganic materials or polymeric precursors. Synthesized at very low temperatures, the solvent freezes, forming ice crystals and, consequently, pores, transforming into structures known as cryogels. The cryogels

¹ Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq

² Maria Julia Da Silva Cafezeiro; Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB ³ Rafael Da Costa Ilhéu Fontan; Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB



were

made with monomers, acrylamide (Aam), bis-acrylamide (BAam); as catalysts, N,N,N',N'-tetramethylethylenediamine (TEMED), ammonium persulfate (APS). In 5 mL

syringes, they were taken to a thermostated bath with alcohol at a temperature of -12 °C for 24 hours. Thawed in a refrigerator at 4°C and dehydrated in an oven at 60°C. For functionalization, a 0.1M galactose solution in 0.1M sodium phosphate buffer was used, and autoclaved at 121°C. In the characterization, S, Ed, φ , , , e . were

◆◆ φ ◆◆◆◆ φ ◆◆ φ ◆◆ φ ◆◆

determined. The cryogels were evaluated for their effectiveness in lectin purification processes from black-eyed pea extracts, using the Maillard reaction. In protein quantification there was no significant difference between treatments. In the elution step, pH 6 reached 1.543735 mg.g of recovered protein.

Keywords: Acrylamide; Bis-acrylamide, Cryogel, Lectin.

INTRODUÇÃO

As lectinas são definidas como proteínas de origem não imune que reconhecem e se associam a carboidratos ou glicoconjugados de forma reversível, com alta afinidade e especificidade (SUZUKY et al., 2015; HE et al., 2015). Devido a tal habilidade essas biomoléculas apresentam diversas atividades biológicas, como atividade mitogênica, antimicrobiana, anti-inflamatória, antiviral, antitumoral, entre outras (VASCONCELOS et al., 2015). Devido às excelentes propriedades oferecidas pelas lectinas, o interesse na purificação das mesmas vem apresentando grande potencial. Uma alternativa viável a ser utilizada no processo de purificação das lectinas é a utilização de técnicas cromatográficas.

A cromatografia de afinidade é um método eficiente de isolamento e purificação, pois se baseia na especificidade biológica da proteína, tal como a afinidade de uma enzima a um substrato (Nelson, 2008).

Criogéis são monólitos poliméricos formados em meio congelado e foram introduzidos como uma nova matriz de separação para aplicação em vários processos de biosseparação (LOZINSKY, V. et al., 2001). Os criogéis possuem um sistema contínuo de macroporos interconectados com tamanho variando de 10 a 100 μm e se caracterizam por fornecer uma baixa resistência ao escoamento de fluidos e uma

¹ Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq

² Maria Julia Da Silva Cafezeiro; Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB ³ Rafael Da Costa Ilhéu Fontan; Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB



difusão desobstruída de solutos de qualquer tamanho. Uma alternativa viável é transformar os criogéis poliméricos em adsorventes de afinidade específica, por meio da

enxertia do mesmo com grupos ligantes de interesse.

O objetivo do trabalho é produzir criogéis de poli(acrilamida) funcionalizados com a galactose, avaliando grupos funcionais inovadores para sua futura aplicação na purificação de proteínas por afinidade, em especial, lectinas.

MATERIAIS E MÉTODOS

Síntese dos Criogéis – Adaptou-se a metodologia proposta por Kumar et al. (2006) e Yao et al. (2006a). A formulação dos criogéis foram efetuadas com 7% de monômeros contendo reagentes como acrilamida (Aam), bis-acrilamida (BAam); TEMED e persulfato de amônio (APS) 0,5 g/mL. A solução foi colocada em seringas de 5 mL, seguindo para o banho termostatizado com álcool à 12°C por 24 horas. Foram guardadas na geladeira por 4 horas a 4°C, seguindo para estufa à 60°C por cerca de 10 dias.

Funcionalização - Foram preparados 3 litros de solução 0,1M de galactose em tampão fosfato de sódio 0,1M em pH 6,7 e 8. Foram para a autoclave a 121°C. Os criogéis foram enxaguados com 100 ml de água destilada, por 20 minutos, trocando a água duas vezes. Após os enxagues, foram levados para a estufa a 60°C.

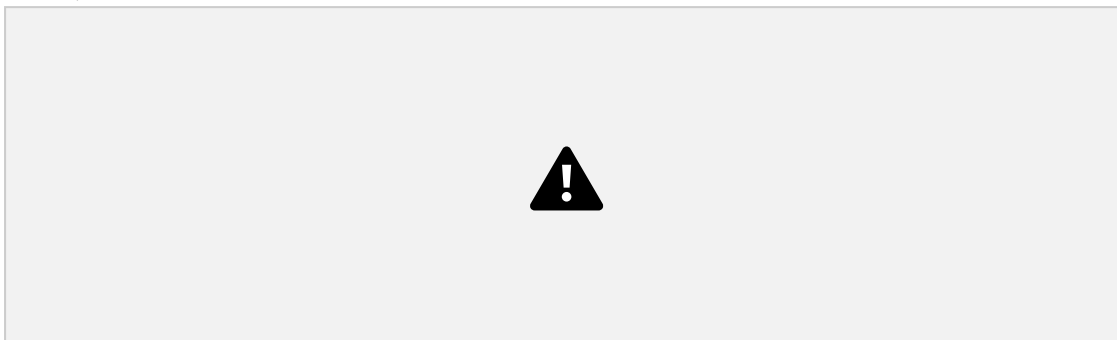
Caracterização da coluna- Para avaliar as características do criogel foram observados alguns parâmetros como: capacidade de inchamento S (kg.kg^{-1}), grau de expansão ED (L.kg^{-1}), porosidade e suas frações, seguindo a metodologia de Plieva et al. (2004a e 2004b).

Todas as análises foram conduzidas de maneira aleatorizada, sendo os resultados obtidos submetidos à análise de variância e Teste de Tukey, ambos a 5% de probabilidade.

Teses de Adsorção - A solução de proteína foi feita com feijão fradinho triturado no liquidificador. Em tubos de ensaio colocou-se o extrato do feijão e criogel, girando por

¹ Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq

² Maria Julia Da Silva Cafezeiro; Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB ³ Rafael Da Costa Ilhéu Fontan; Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB



4 horas. Os criogéis foram lavados, a água foi descartada e adicionada 10 ml de solução de galactose 0,5 M, girando-os por 2 horas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores obtidos para a S , ED , ϕ , ρ , σ , dos criogéis ϕ , ρ , σ , avaliados são apresentados na Tabela 1. De acordo com os resultados o criogel controle diferenciou dos demais quanto as características de capacidade de inchamento, ED e fração de polímero seco nos tratamento de pH 6, pH 7 e pH 8 nos tempos de 20 e 60 minutos se diferem dos demais. Fração de água ligada não houve diferença significativa.

TABELA 1: Parâmetros físicos: Distribuição da síntese, de fração de poros e porosidade total.

Parâmetros	Controle	15,087 ^a	18,393 ^a	0,062 ^a	0,018 ^a	0,228 ^c									
ϕ	0,691 ^c	0,920 ^b	pH 6 – 20 min	12,080 ^b	14,435 ^b	0,078 ^b	0,021 ^a	0,357 ^b	0,544 ^b	0,901 ^a	pH 7 – 20 min	14,107 ^{ab}	16,896 ^{ab}		
ρ	0,067 ^{ab}	0,019 ^a	0,332 ^b	0,582 ^{ab}	0,915 ^a	pH 8 – 20 min	13,877 ^{ab}	16,111 ^{ab}	0,068 ^{ab}	0,018 ^a	0,248 ^{ac}	0,666 ^{ac}	0,914 ^a		
σ	12,173 ^b	15,523 ^b	0,077 ^b	0,020 ^a	0,303 ^{abc}	0,600 ^{ab}	0,903 ^a	pH 6 – 60 min	12,758 ^{ab}	15,005 ^b	0,074 ^{ab}	0,020 ^a	0,245 ^{ac}	0,662 ^{ac}	0,906 ^a
ϕ	13,462 ^{ab}	15,445 ^b	0,070 ^{ab}	0,020 ^a	0,327 ^b	0,584 ^{ab}	0,910 ^a	pH 8 – 60 min							

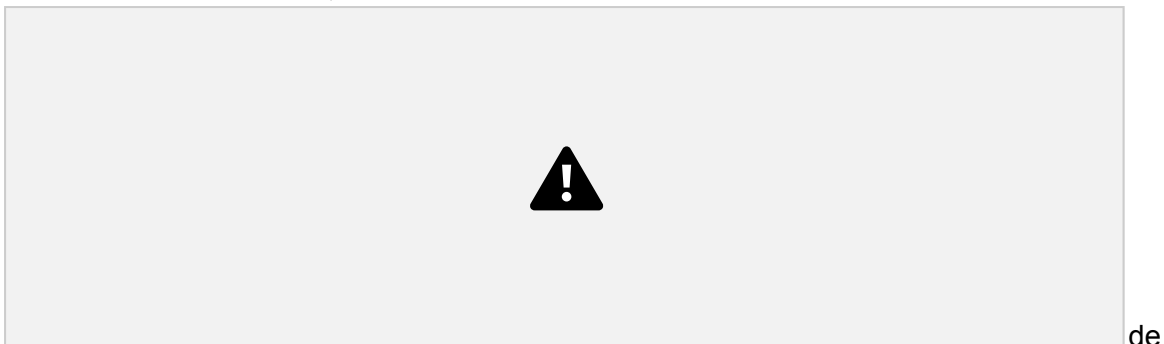
Fonte: Própria, 2023. Médias na mesma coluna com a mesma letra não diferem entre si pelo Teste Tukey a 5% de probabilidade. Não existe comparação entre colunas.

A Fração de Macroporos, o controle não se difere dos tratamentos pH 8–20 minutos e pH 7–60 minutos. Nota-se que os criogéis produzidos possuem em sua estrutura poros grandes, uma vez que sua fração variou entre 54 e 69%, característica desejável para o mesmo, pois são utilizados para o processo de purificação de biomoléculas que em sua maioria possuem tamanhos grandes, facilitam o escoamento

¹ Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq

² Maria Julia Da Silva Cafezeiro; Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB

³ Rafael Da Costa Ilhéu Fontan; Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB

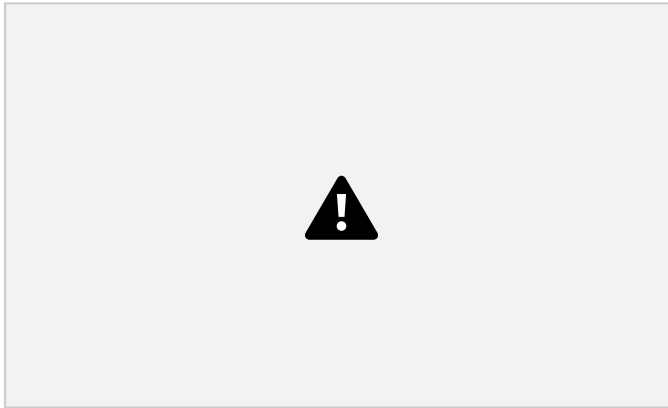


de fluídos e o não entupimento das colunas devido a presença de impurezas nas amostras utilizadas (Perçin e Aksöz, 2012).

A porosidade de um criogel pode ser definida, de forma geral, como a capacidade que ele tem de armazenar fluidos em seus espaços interiores (PLIEVA et al., 2004a e 2004b). O parâmetro porosidade total, houve diferença do controle com o tratamento pH 6–20 minutos, não havendo diferença significativa nos demais. A partir das análises realizadas, verificou-se que este apresentou elevada porosidade, em torno de 90%, como foi observado na literatura por pesquisadores trabalhando com criogéis obtidos com diferentes formulações (Arvidsson et al., 2002; Persson et al., 2004; Yao et al., 2006).

A figura 1 demonstra a quantidade de concentração da proteína (mg.g) recuperada na etapa de eluição, no pH 6, 7 e 8, nos tempos de 20 e 60 minutos.

Gráfico 1: Concentração da proteína recuperada (mg.g).



Fonte: Própria, 2023

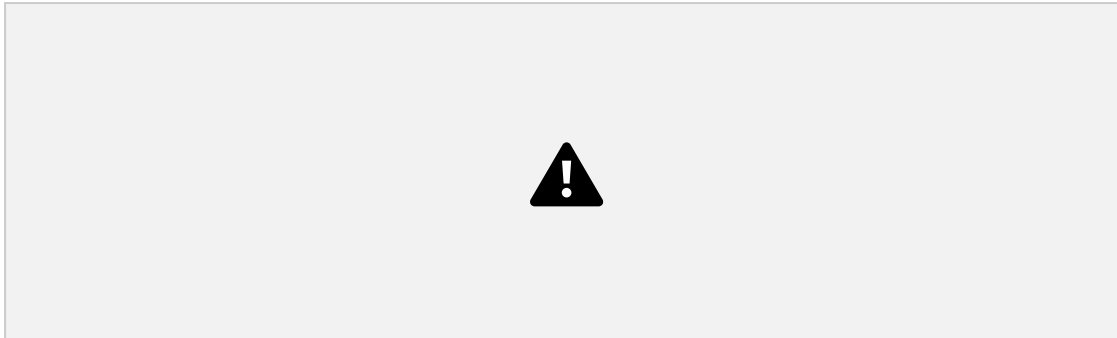
Os criogéis no tempo de 60 minutos obtiveram valores com concentrações de proteínas maiores. O pH 6 alcançou 1,543735 mg.g de proteína recuperada, o melhor resultado de ativação no tempo de 60 minutos, ou seja, o pH abaixo de 7, levemente ácido, provavelmente favoreceu a reação de imobilização. No tempo de 20 minutos, o pH 8 obteve a menor concentração, 0,054374 mg.g.

CONCLUSÃO

Foram produzidos criogéis a base de acrilamida e, bis-acrilamida

¹ Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq

² Maria Julia Da Silva Cafezeiro; Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB ³ Rafael Da Costa Ilhéu Fontan; Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB



funcionalizados através da reação de Maillard. Este tipo de coluna pode ser utilizado para a purificação de lectinas por afinidade com açúcar. Verificou-se que a ativação dos criogéis alterou suas propriedades de hidratação, o tipo de modificação levou a diferenças significativas nos criogéis quando comparados com o controle, apresentando diferença principalmente da porosidade que é um parâmetro muito importante nos processos de cromatografia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ARVIDSSON, P.; PLIEVA, F. M.; SAVINA, I. N.; LOZINSKY, V. I.; FEXBY, S.; BÜLOW, L.; GALAEV, I. Y.; MATTIASSON, B. (2002). Chromatography of microbial cells using continuous supermacroporous affinity and ion-exchange columns. *Journal of*

Chromatography A, v.977, 27-38.

2. HE, S.; SHI, S.; WALID, E.; ZHANG, H.; MA, Y.; XUE, S. J. Reverse micellar extraction of lectin from black turtle bean (*Phaseolus vulgaris*): Optimisation of extraction conditions by response surface methodology. *Food Chemistry*, v. 166, p. 93-100, 2015.

3. Nelson, D. L.; Cox, M. M.; *Lehninger Principles of Biochemistry*, 5ª ed., W. H. Freeman: New York, 2008.

4. Plieva, F. M.; Andersson, J.; Galaev, I. Y.; Mattiasson, B. (2004a). *Journal of Separation Science*, v.27, 828-836. 48

5. Plieva, F. M.; Savina, I. N.; Deraz, S.; Andersson, J.; Galaev, I. Y.; Mattiasson, B. (2004b). *Journal of Chromatography B*, v.807, 129-137.

6. Perçin, I.; Aksöz, E. (2012). *Hacettepe Journal of Biology & Chemistry*, v.40, 303-308.

7. RAHAIE, M.; KAZEMI, S. S. Lectin-based biosensor: As powerful tools in bioanalytical applications. *Biotechnology*, v. 9, n. 4, p. 428-443, 2010.

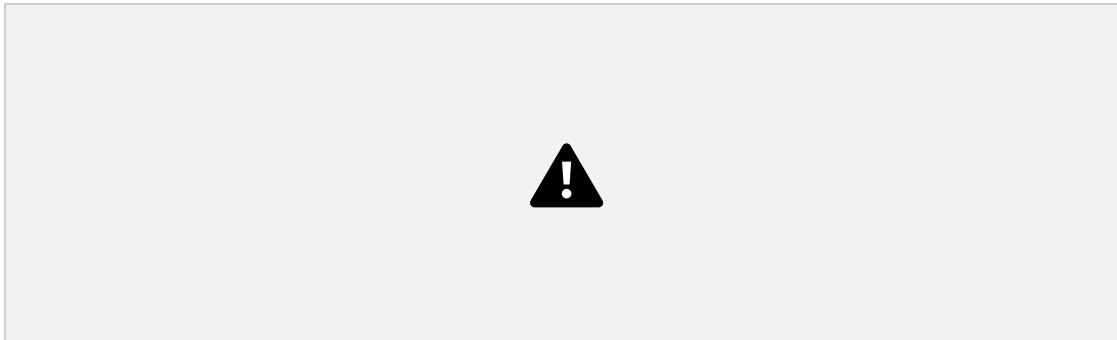
8. SUZUKI, T.; ABE, T.; UMEHARA, K.; CHOI, J.-H.; HIRAI, H.; DOHRA, H.; KAWAGISHI, H. Purification and characterization of a lectin from the mushroom *Hypsizigum marmoreus*. *Mycoscience*, v. 56, n. 4, p. 359-363, 2015.

9. VASCONCELOS, M. A.; ALVES, A. C.; CARNEIRO, R. F. et al. Purification and primary structure of a novel mannose-specific lectin from *Centrolobium microchaete* Mart seeds. *International Journal of Biological Macromolecules*, v. 81, p. 600-607, 2015.

10. YAO, K.; SHEN, S.; YUN, J.; WANG, L.; HE, X.; YU, X. Preparation of polyacrylamide based supermacroporous monolithic cryogel beds under

¹ Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq

² Maria Julia Da Silva Cafezeiro; Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB ³ Rafael Da Costa Ilhéu Fontan; Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB



freezing-temperature variation conditions. *Chemical Engineering Science*, v. 61, n. 20, p. 6701-6708, 2006a.

AGRADECIMENTO

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq pela concessão da bolsa.



¹ Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq

² Maria Julia Da Silva Cafezeiro; Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB ³ Rafael Da Costa Ilhéu Fontan; Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB



ANÁLISE BIOECONÔMICA DA UTILIZAÇÃO DE TORTA DE LICURI EM DIETAS PARA VACAS DE DESCARTE CONFINADAS ¹

Priscila Souza de Brito², Maria Luiza França Silva ³, Robério Rodrigues silva⁴, Laize Vieira Santos³, Beatriz de Oliveira Chagas²

¹Parte da dissertação do doutorado do segundo autor, financiada pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia - Cnpq.

²Estudante de Graduação em Zootecnia - UESB, autor por correspondência.

³Doutora em Zootecnia – UESB.

⁴Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação – UESB.

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos da adição de diferentes quantidades de torta de licuri em dietas concentradas para vacas de descarte criadas em confinamento, considerando também sua viabilidade econômica. O experimento ocorreu na Fazenda Princesa do Mateiro e na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Bahia, com uma duração total de 120 dias. Quarenta vacas de descarte, com idade média de 108 meses e peso médio de 318 kg \pm 38,17, foram utilizadas. Os animais foram divididos aleatoriamente em quatro grupos: controle (sem torta na dieta) e três grupos com 5%, 10% e 15% de torta de licuri em relação à matéria seca total da dieta. Os resultados do estudo indicam que a inclusão de até 15% de torta de licuri em dietas concentradas para vacas de descarte é viável economicamente para os produtores. A utilização da torta de licuri como um componente alternativo nas dietas não afetou o desempenho dos animais e mostrou ser uma opção economicamente vantajosa.

Palavras-chave: Dietas concentradas, Confinamento, Viabilidade econômica.

ABSTRACT

The objective of this study was to assess the effects of including different levels of licuri cake in high-concentrate diets for feedlot-finished cull cows and to investigate the economic viability of this inclusion. The experiment was conducted at Princesa do Mateiro Farm and the facilities of the State University of Southwest Bahia, in Ribeirão do Largo, Bahia. The field research lasted a total of 120 days, with the first 15 days dedicated to animal adaptation to the diets and management, and the subsequent 105 days focused on data collection. The study involved 40 cull cows with an average age of 108 months and an average weight of 318 kg \pm 38.17. At the beginning of the experimental period, the animals were identified with numbered plastic ear tags and randomly allocated to a completely randomized design composed of four treatments, with 10 animals in each treatment: control (no inclusion of licuri cake in the diet); and inclusion levels of 5%, 10%, and 15% of licuri cake, relative to the total dry matter of the diet. The indicators studied suggest that the inclusion of up to 15% of licuri cake in concentrated diets for cull cows is an economically viable alternative for producers. The use of licuri cake as an alternative component proved to be a viable option since it did not affect the animals' performance and demonstrated economic advantages.

Keywords: Concentrated diets, Feedlot, Economic viability.

INTRODUÇÃO

O licurizeiro, uma planta resistente de regiões semiáridas do Brasil, produz a torta de licuri, um subproduto da extração de óleo para biodiesel (Borja et AL.,2010). Essa torta é uma valiosa fonte de proteína e energia para ruminantes, com teores substanciais de fibras. Estudos recentes confirmam sua eficácia nas dietas de ovinos, caprinos e bovinos, tanto em pastagens quanto em sistemas de confinamento. A produção animal em confinamento emerge como uma estratégia viável para alcançar ganhos diários superiores em comparação aos sistemas de pastagem tradicionais, particularmente durante os períodos de escassez de forragem. Objetivou se avaliar a

bioeconomicidade da inclusão de diferentes níveis de torta de licuri em dietas de alto teor concentrado para vacas de descarte terminadas em confinamento.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento a campo foi conduzido na Fazenda Princesa do Mateiro, localizada no município de Ribeirão do Largo, região Sudoeste do Estado da Bahia. A coleta de dados a campo ocorreu no período de 26 de junho a 23 de outubro de 2016, com duração de 120 dias. Foram utilizadas 40 vacas de corte Zebu, com idade média de 108 meses e peso vivo médio de 318 kg ± 38,17. No início do período experimental foi feita a identificação dos animais com brincos plásticos numerados, sendo os animais pesados e, logo após, distribuídos aleatoriamente em um delineamento inteira

Neste estudo, a análise bioeconômica avaliou diferentes níveis de inclusão de torta de licuri nas dietas de animais em um sistema já estabelecido. Foram testados níveis de 0%, 5%, 10% e 15% de torta de licuri, Os cálculos e indicadores foram calculados de acordo com a metodologia de Almeida et al. (2014) e os resultados foram analisados estatisticamente com a ajuda do software Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas- SAEG (SAEG, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

TABELA 13. Análise bioeconômica da utilização de torta de licuri em dietas para vacas de descarte confinadas

Ítem ¹	Nível de torta de licuri (%)				Custo/animal	Eq. 4	EPM ²	P
	0	5	10	15				
Custo/@	202,96	152,71	191,01	132,84	487,53	558,45	553,85	542,73
Receita bruta	541,34	541,34	541,34	541,34	541,34	541,34	541,34	541,34
Margem líquida	338,38	388,63	350,33	208,50	602,52	522,67	629,39	86,66
R\$/R\$ investido	1,12	1,08	0,94	1,17	1,12	1,08	0,94	1,17
Taxa de retorno mensal	3,53	2,25	-1,71	4,72	3,53	2,25	-1,71	4,72
Índice de lucratividade	-35,31	-1,81	-13,25	12,93	-35,31	-1,81	-13,25	12,93

¹Custo/@: custo por arroba; R\$/R\$ investido: reais retornados por reais investido; ²EPM erro padrão da média; ³Probabilidade significativa ao nível de 5%- L- Linear Q-quadrática;

⁴Equações de regressão: $\hat{y} = -0,8204x^2 + 15,526x + 490,98$ $R^2 = 0,926$.

O custo por animal na produção animal está relacionado a medicamentos, impostos, mão de obra e alimentação. Os custos fixos, como cuidados sanitários e impostos, não variam entre diferentes dietas. No entanto, as dietas afetam o custo por animal, principalmente devido à alimentação. O custo por animal aumentou quando a torta de licuri foi incluída em 9,78% das dietas, tornando-as menos lucrativas. O custo por arroba produzida permaneceu semelhante, pois o desempenho dos animais e a receita bruta não variaram muito.

A margem líquida e o retorno de capital investido também não foram afetados

pelas diferentes dietas, mantendo-se estáveis. Portanto, a inclusão de até 15% da torta de licuri em dietas concentradas para vacas de descarte parece ser uma opção viável economicamente para os produtores, considerando o capital investido na aquisição de animais. O índice de lucratividade, que expressa a porcentagem da margem líquida em relação à receita bruta, também não foi afetado pelas variações nas dietas. Isso significa que a substituição do farelo de soja pela torta de licuri não influenciou esse indicador.

CONCLUSÕES

A torta de licuri é um ingrediente alternativo que pode ser utilizado em dietas de alto concentrado para vacas de descarte terminadas em confinamento, visto que, a sua inclusão não causa prejuízo no desempenho dos animais, sendo economicamente viável sua utilização até 15% de inclusão na dieta total.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, V.V.S, SILVA, R.R., QUEIROZ, A.C; OLIVEIRA, A.C.; SILVA, F.F, ABREU FILHO, G.; LISBOA, M.M.; SOUZA, S.O. Economic viability of the use of crude glycerin supplements in diets for grazing crossbred calves. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 43(7):382-389, 2014.

BORJA, M. S.; OLIVEIRA, R. L.; RIBEIRO, C. V. D. M.; BAGALDO, A. R.; CARVALHO, G. G. P.; SILVA, T. M.; BARBOSA, L. P. Effects of feeding licury (*Syagrus coronate*) cake to growing goats. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 23(11), 1436-1444, 2010.

SAEG- Sistema de análises estatísticas e genéticas. Versão 7.1. Universidade Federal de Viçosa. (Manual do usuário). p.301,2000.

Ciências Biológicas

ESTUDOS *IN SILICO* E *IN VITRO* PARA BUSCA DE POTENCIAIS FÁRMACOS CONTRA O SARS-COV-2 (COVID-19)¹

Érica Sany Brito Oliveira², Bruno Silva Andrade³

RESUMO

O receptor da interleucina IL-10 humano é um alvo discutido e complexo no que se diz ao desenvolvimento de um fármaco para imunoterapia de pacientes em fase grave da Covid-19. Buscamos desenvolver um modelo preditivo com base na metodologia QSAR (Relação estrutura-atividade quantitativa) a fim de prever as energias de interação (Kj/mol) entre 31 mil peptídeos imunomodulatórios e o receptor de IL-10 humano. Descritores moleculares foram calculados para cada peptídeo e cada peptídeo foi submetido aos cálculos de docking molecular com o receptor IL-10. Os dados obtidos serviram como um conjunto de treinamento e também de teste para a elaboração de cinco modelos preditivos supervisionados. Os cálculos de docking molecular revelaram energias de interação entre -91.769 Kj/mol e -257.422 Kj/mol. Para a predição da energia de interação destes peptídeos, nossos resultados demonstram que os modelos Support Vector Regression (SVR) e Nu Support Vector Regression apresentaram melhor acurácia.

Palavras chave: Inteligência Artificial, Docking Molecular, Peptídeos Imunomodulatórios, SARS-CoV-2.

ABSTRACT

The human interleukin IL-10 receptor is a discussed and complex target in the development of a drug for the immunotherapy of patients in severe stages of Covid-19. We aimed to develop a predictive model based on Quantitative Structure-Activity Relationship (QSAR) methodology to predict the interaction energies (Kj/mol) between 31,000 immunomodulatory peptides and the human IL-10 receptor. Molecular descriptors were calculated for each peptide, and each peptide underwent molecular docking calculations with the IL-10 receptor. The data obtained served as both a training and testing set for the development of five supervised predictive models. Molecular docking calculations revealed interaction energies ranging from -91.769 Kj/mol to -257.422 Kj/mol. For predicting the interaction energy of these peptides, our

¹ Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPQ

² Graduanda em, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Jequié, Bahia. Ispalmeira.bio@gmail.com ³

Professor titular da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Jequié, Bahia. badrande@uesb.edu.br results demonstrate that the Support Vector Regression (SVR) and Nu Support Vector Regression models exhibited superior accuracy.

KEYWORDS: Immunomodulatory Peptides, Artificial Intelligence, Molecular Docking, SARS-CoV-2

INTRODUÇÃO

Em 31 de dezembro de 2019, um surto de uma síndrome respiratória desconhecida na cidade de Wuhan, na China, foi relatado à Organização Mundial da Saúde (OMS, 2020). Em 11 de março de 2020, esse surto tornou-se uma pandemia, e após a confirmação de se tratar de um novo coronavírus, medidas sanitárias tiveram que ser adotadas para prevenir a disseminação da doença.

A COVID-19 é causada por um betacoronavírus denominado Sars-CoV-2, que possui uma fita de RNA simples de sentido positivo (ZHU *et al.*, 2020). Após a infecção viral, a maioria dos pacientes apresenta uma resposta imune bem coordenada. No entanto, alguns indivíduos podem desenvolver uma resposta imune desordenada, levando a uma tempestade de citocinas (PETER *et al.*, 2021), incluindo a IL-10, que desempenha um papel na gravidade da doença (POURGHOLAMINEJAD, PAHLAVANNESHAN, BASIRI, 2022).

A IL-10 se liga aos receptores IL-10R α e IL-10R β , ativando a via JAK/STAT. As enzimas JAK são ativadas pelo receptor de IL-10 e, conseqüentemente, tornam-se ativas, promovendo a fosforilação das proteínas STATs. Essas proteínas STATs têm como função aumentar a transcrição de genes responsivos a citocinas (TO *et al.*, 2022; ZANZA, 2022). Alguns medicamentos têm como alvo a inibição da enzima JAK para modular essa resposta. Apesar da ampla vacinação, a pesquisa ainda busca novas estratégias farmacológicas *in silico* para controlar a resposta imune na COVID-19.

METODOLOGIA

Foram extraídas sequências peptídicas com atividade imunomodulatória de bases de dados públicas, incluindo: APD3, CancerPPD, DBAASP, FermFood, MAHMI, PepBDB e THPdb. Após a extração, criou-se um filtro para excluir sequências com caracteres "X" e duplicatas. Cada sequência passou por modelagem por homologia, com uma identidade de corte acima de 70% em relação ao homólogo. Após a modelagem, as sequências foram submetidas a docking molecular com o receptor IL-10RB humano (PDB: 6X93) (SAXTON, *et al.*, 2021). As energias para cada peptídeo acoplado ao receptor foram recuperadas e usadas na etapa de predição com inteligência artificial.

Descritores químicos topológicos, como BalabanJ index, BertzCT, HallKierAlpha e Kappa shape, foram calculados usando a biblioteca RDKit. Também foi calculado o descritor não topológico SOCNumber, utilizando matrizes de distância físico-química propostas por Schneider e Wrede (1994) e Grantham (1974). Após cálculo dos descritores químicos, conjuntos de treino e teste foram construídos, e modelos de *machine learning*, como SVR, Linear SVR, RF, Nu SVR e LR, foram implementados para prever os scores de energia entre peptídeos e receptor.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram extraídas sequências peptídicas com atividade imunomodulatória de diversas bases de dados públicas, incluindo APD3, CancerPPD, DBAASP, FermFood, MAHMI, PepBDB e THPdb. Após filtragem, obtivemos 286.755 sequências. Dessas, 31.986 peptídeos tiveram suas estruturas 3D elucidadas por modelagem molecular por homologia. E após a realização dos cálculos de docking molecular para os 31.986 peptídeos, foram obtidas energias de interação variando de -91.769 KJ/mol a -257.422 KJ/mol. Os três melhores peptídeos com as melhores energias de interação foram: pep213558 (-257.422 KJ/mol), pep201378 (-249.252 KJ/mol) e pep217763 (-248.458 KJ/mol).

Os modelos de *machine learning* avaliados mostraram valores de RMSE e desvio padrão muito similares para os descritores topológicos, com exceção do modelo Random Forest Regression (RFR). O menor RMSE e desvio padrão foram -19.26 e 1.38, respectivamente, alcançados pelo SVR, NuSVR e LR quando se utilizou o descritor topológico BertzCT. O uso do descritor não topológico SOCNumber com as matrizes de distância Schneider-Wrede e Grantham resultou em uma menor acurácia dos modelos, especialmente para o RFR, com o maior RMSE e desvio padrão de -28.24 e 1.26, respectivamente.

No geral, os modelos de *machine learning* baseados em máquinas de suporte de vetores (SVM), como o SVR e NuSVR, mostraram eficácia na predição das energias de interação. Esses algoritmos têm se mostrado eficazes em várias áreas, incluindo o estudo da atividade de peptídeos antimicrobianos, anticancerígenos, antivirais e anti-hipertensivos (SHOOMBuatong, Schaduangrat, Nantasenammat, 2018; Mitchell, 2014; Qureshi, Tandon, 2015; Kumar et al., 2015).

CONCLUSÃO

O emprego de machine learning para predição da atividade de biomoléculas torna-se um ótima estratégia para o desenvolvimento de novas alternativas para o tratamento da Covid-19. O modelo SVR, NuSVR e LR apresentaram os menores valores de RMSE e desvio padrão, indicando uma melhor acurácia dos modelos. Entretanto, novos descritores químicos serão empregados a fim de melhorar a acurácia. Além disso, os peptídeos pep213558, pep201378 e pep217763 ainda serão submetidos a mais uma etapa in silico, a simulação de dinâmica molecular, onde serão avaliados estes peptídeos numa simulação de 100 ns.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 KUMAR, R. et al. An in silico platform for predicting, screening and designing of antihypertensive peptides. **Scientific Reports**, v. 5, n. 1, p. 1–10, 27 jul. 2015.
- 2 MITCHELL, B. O. J. Machine learning methods in chemoinformatics. Wiley Interdisciplinary Reviews. **Computational Molecular Science**, v. 4, n. 5, p. 468, 2014.
- 3 PETER, A. E.; SANDEEP, B. V.; RAO, B. G.; KALPANA, V. L. Calming the Storm: Natural Immunosuppressants as Adjuvants to Target the Cytokine Storm in COVID-19. **Frontiers in Pharmacology**, v. 11, 2021.

- 4 POURGHOLAMINEJAD, A.; PAHLAVANNESHAN, S.; BASIRI, M. COVID-19 immunopathology with emphasis on Th17 response and cell-based immunomodulation therapy: Potential targets and challenges. **Scandinavian Journal of Immunology**, v. 95, n. 2, 2022.
- 5 QURESHI, A.; TANDON, H.; KUMAR, M. AVP-IC50Pred: Multiple machine learning techniques-based prediction of peptide antiviral activity in terms of half maximal inhibitory concentration (IC50). **Biopolymers**, v. 104, n. 6, p. 753, 2015.
- 6 SAXTON, et al. Structure-based decoupling of the pro- and anti-inflammatory functions of interleukin-10. **Science**, v. 371, n. 6535, 2021.
- 7 SCHNEIDER, G.; WREDE, P. The rational design of amino acid sequences by artificial neural networks and simulated molecular evolution: de novo design of an idealized leader peptidase cleavage site. **Biophysical Journal**, v. 66, n. 2 Pt 1, p. 335, 1994.
- 8 SHOOMBUATONG, Watshara; SCHADUANGRAT, Nalini; NANTASENAMAT, Chanin. Unraveling the bioactivity of anticancer peptides as deduced from machine learning. **EXCLI Journal**, v. 17, p. 734, 2018.
- 9 TO, S. Q.; DMELLO, R. S.; RICHARDS, A. K.; ERNST, M.; CHAND, A. L. STAT3 Signaling in Breast Cancer: Multicellular Actions and Therapeutic Potential. **Cancers**, v. 14, n. 2, p. 429, 2022.
- 10 WHO. **COVID-19 - China, Novel Coronavirus. 12 de Janeiro de 2020**. Disponível em: <<https://www.who.int/emergencies/disease-outbreak-news/item/2020-DON233>>. Acesso em: 12 de Junho de 2021.
- 11 WHO. **WHO Director-General's opening remarks at the media briefing on COVID-19**. 11 de Março de 2020. Disponível em: <<https://www.who.int/director-general/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---11-march-2020>>. Acesso em 12 de Junho de 2021.
- 12 ZANZA, C.; ROMENSKAYA, T.; MANETTI, A. C.; et al. Cytokine Storm in COVID-19: Immunopathogenesis and Therapy. **Medicina**, v. 58, n. 2, p. 144, 2022.
- 13 ZHU, Na; ZHANG, Dingyu; WANG, Wenling; et al. Brief Report: A Novel Coronavirus from Patients with Pneumonia in China, 2019. **The New England Journal of Medicine**, v. 382, n. 8, p. 727, 2020.

PURIFICAÇÃO, CARACTERIZAÇÃO E APLICAÇÃO DE β -GALACTOSIDASES PRODUZIDAS POR FUNGOS ISOLADOS DO SEMIÁRIDO NORDESTINO: CARACTERIZAÇÃO PARCIAL DE β -GALACTOSIDASES PRODUZIDAS POR FUNGOS ISOLADOS DO SEMIÁRIDO NORDESTINO¹

Fernanda Costa Silva Santos², Gildomar Lima Valasques Júnior³

RESUMO

Fungos são microrganismos eucariotos, heterotróficos, e a sua grande maioria é aeróbia obrigatória. Pertencem a um grupo diverso e amplamente disseminado na biosfera, classificados como unicelulares (leveduras), ou multinucleados (fungos filamentosos e cogumelos). Os filamentosos produzem biomoléculas que auxiliam no seu crescimento e que garantem sua existência, tal qual, as enzimas, um grupo notável de proteínas, devido principalmente à sua alta especialização e a extraordinária capacidade de se ligar a outras moléculas e modificá-las quimicamente, isso faz com que extremamente versáteis como ferramentas na biotecnologia branca. A enzima β -galactosidase, que catalisa principalmente a hidrólise da lactose em glicose e galactose, vem sendo amplamente utilizada na indústria de laticínios, para melhorar as características organolépticas e físico-químicas dos produtos, em especial, para os indivíduos que possuem intolerância à lactose. Assim, é importante ampliar a busca de fungos que tenha a capacidade de produção da enzima de interesse, como o *Lentinus tigrinus*, uma espécie filamentosa decompositora de madeira, que possui β -galactosidase intracelularmente. O presente estudo buscou realizar uma caracterização parcial da β galactosidase produzida por *L. tigrinus*, averiguando alguns aspectos e informações acerca da função, cinética, especificidade e estabilidade da enzima.

PALAVRAS-CHAVE: β -galactosidases; Caracterização parcial; Influência de cátions; *Lentinus tigrinus*; Métodos de extração.

ABSTRACT

Fungi are eukaryotic microorganisms, heterotrophic, with the vast majority being obligate aerobes. They belong to a diverse and widely distributed group in the biosphere, classified as unicellular (yeasts) or multinucleated (filamentous fungi and mushrooms). Filamentous fungi produce biomolecules that assist in their growth and ensure their existence, just like enzymes, a remarkable group of proteins, primarily due to their high specialization and extraordinary ability to bind to other molecules and chemically modify them, making them extremely versatile tools in white biotechnology. The enzyme β galactosidase, which primarily catalyzes the hydrolysis of lactose into glucose and galactose, has been widely used in the dairy industry to improve the organoleptic and physicochemical characteristics of products, especially for individuals with lactose intolerance. Therefore, it is important to expand the search for fungi that have the capacity to produce the enzyme of interest, such as *Lentinus tigrinus*, a wood decomposing filamentous species that possesses intracellular β -galactosidase. This study aimed to perform a partial characterization of the β -galactosidase produced by *L.*

¹ Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB); Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC); Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). ² Discente de Bacharelado em Farmácia, da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). ³ Professor Titular, da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB).

tigrinus, investigating some aspects and information regarding the enzyme's function,

kinetics, specificity, and stability.

KEYWORDS: β -galactosidases; Extraction methods; Influence of cations; *Lentinus tigrinus*; Partial characterization.

INTRODUÇÃO

Pertencentes ao domínio *Eukarya* e ao reino *Fungi*, os fungos se tratam de um vasto grupo de organismos amplamente disseminados na biosfera. Estima-se a possibilidade de que devam existir 1,5 milhão de espécies, mas somente cerca de 6,67% possuem descrição e, das espécies conhecidas, apenas aproximadamente 200 são consideradas patogênicas, assim, grande parcela não causa nenhum prejuízo e, chegam a ser benéficas. À vista disso, os fungos são cada vez mais empregues na biotecnologia, ganhando uma crescente popularidade em decorrência de seus subprodutos extremamente versáteis, que passaram a ser utilizados como ferramentas para melhoramento de processos industriais. Tal qual o *Lentinus tigrinus*, um basidiomiceto de composição variada, constituído até de enzimas, um grupo que representa um caso especial de função proteica, que pode acelerar as reações químicas com mais eficiência do que catalisadores sintéticos ou inorgânicos. Uma das enzimas produzidas pelo *L. tigrinus*, a β -galactosidase, catalisa a hidrólise da lactose em glicose e galactose, é empregue na indústria de laticínios para melhorar as características organolépticas e físico-químicas dos produtos. No entanto, é fundamental compreender as propriedades apresentadas dessas enzimas, já que, suas condições ideais são de suma importância para sua aplicabilidade. Uma vez que, entender seu comportamento fornece informações valiosas sobre a sua estabilidade, além de esclarecer suas particularidades. Ante o exposto, a realização deste estudo se torna relevante por propor caracterização parcial de β -galactosidases obtidas no meio intracelular do fungo filamentosso *Lentinus tigrinus*, averiguando algumas das condições ideais que são cruciais para a estabilidade e efetividade da enzima de interesse.

MATERIAIS E MÉTODOS

O projeto científico em questão se trata de uma pesquisa quantitativa experimental, realizada no laboratório de Farmacotécnica, pertencente ao curso de Bacharelado em Farmácia, que está alocado ao Departamento de Ciências e Tecnologias (DCT), da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), campus de Jequié. O fungo *Lentinus tigrinus* utilizado foi concebido pela Coleção de Cultura de Microrganismo da Bahia (CCMB), da Universidade Estadual de Feira de Santana

(UFES). O microrganismo foi mantido incubado em Ágar Batata Dextrose (BDA) sob uma temperatura de 4°C até o início dos experimentos. O *Lentinus tigrinus* foi inoculado em meio de cultura sólido e líquido, com adição de 100 μ L da solução de esporos do fungo em questão, e incubado ao longo de até 7 dias sob uma temperatura de 27°C (BOD SL200/90 Incubadora-SOLAB), para ativação do microrganismo. Dentre os experimentos realizados estão: *extração enzimática* (por ruptura em agitador tipo vórtex com pérolas de vidro, com Lauril Sulfato de Sódio, com

Triton X-100); *parâmetros cinéticos enzimáticos* (K_m e $V_{m\acute{a}x}$); *otimização de produção segundo Planejamento Doehlert* (tempo de incubação X concentração do indutor lactose); *influência de sais* (Cloreto de Sódio, Cloreto de Potássio, Cloreto de Cálcio, Cloreto Férrico, e Cloreto de Amônio). Em todos os experimentos mencionados, foi realizado a determinação de atividade enzimática da β -galactosidase por meio da absorbância do o-nitrofenol (ONP) em espectrofotômetro UV-Vis Spectroquant Pharo 100 em 410 nm, um subproduto do o-nitrofenil- β -D-galactopiranosido (ONPG) liberado pela reação. Os dados foram coletados, inseridos e tabulados com o apoio da planilha do Microsoft Excel® versão de 2019, para a geração de tabelas e gráficos, na qual foram submetidos a análises estatísticas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estudo e a caracterização da β -galactosidase são cruciais para otimizar seu uso em bioprocessos. A produzida por o *Lentinus tigrinus* é intracelular, por isso que, quando as células são lesadas, suas concentrações plasmáticas tornam-se elevadas, fazendo com que a extração seja um elemento crítico. Dentre os métodos testados (Tabela 1), o mais eficaz foi o procedimento de ruptura em agitador tipo vórtex com pérolas de vidro, tanto os valores de atividade enzimática (0,123 $\mu\text{mol}/\text{min}$), quanto de atividade específica (4,299 $\mu\text{mol} \times \text{mg}/\text{min}$) foram os mais expressivos. Enquanto as outras metodologias, chegaram a apresentar a uma boa concentração de proteína total, mas possivelmente grande parte delas não são de nosso interesse.

TABELA 1: Diferentes métodos de extração β -galactosidase intracelular do *L. tigrinus*.

MÉTODO	ATIVIDADE ENZIMÁTICA ($\mu\text{mol}/\text{min}$)	ATIVIDADE ESPECÍFICA ($\mu\text{mol} \times \text{mg}/\text{min}$)
Vórtex com pérolas de vidro	0,123244838	4,299923446
Lauril sulfato de sódio (1%)	0,009233038	0,367175485
Triton X-100 (1%)	0,012330383	1,345467854

FONTE: Autores (2023).

Em relação a análise de parâmetros cinéticos, apesar dos dados se apresentarem promissores, as representações gráficas ficaram inexatas (Curva de Michaelis-Menten e Lineweaver-Burk), concomitante com o valor do coeficiente de Pearson (R_2) de aproximadamente 0,200, significando uma correlação positiva muito fraca, não sendo possível determinar K_m e $V_{m\acute{a}x}$. Assim como na otimização de produção segundo Planejamento Doehlert, já que as culturas fúngicas são inerentemente variáveis e, mesmo sob condições controladas e padronizadas, os resultados obtidos foram desfavoráveis. Já na influência de cátions (Tabela 2), é perceptível que a presença de solução salina influencia na ligação da enzima com o substrato, seja de maneira profícua ou não. Houve decréscimo na atividade em todas concentrações de NaCl e KCl testadas, sendo que o menor valor registrado de redução de atividade foi KCl em 0,01M. O CaCl_2 e FeCl_3 proporcionaram a melhora da

atividade apenas na concentração de 0,05M. E o NH₄Cl, potencializou a atividade enzimática a partir da concentração de 0,02M.

TABELA 2: Atividade enzimática da β -galactosidase de *L. tigrinus* com a variação da concentração das soluções salinas.

CONCENTRAÇÃO	SAL					
	NaCl	KCl	CaCl ₂	NH ₄ Cl	FeCl ₃	Sem sal
0,01 M	0,06719764	0,042713864	0,057168142	0,073687316	0,061740413	0,080176991 (amostra controle, sem nenhuma solução)
0,02 M	0,067640118	0,057610619	0,061297935	0,081651917	0,071327434	
0,03 M	0,067492625	0,062625369	0,079734513	0,089026549	0,068525074	
0,04 M	0,067640118	0,065427729	0,07899705	0,092861357	0,076637168	
0,05 M	0,072064897	0,06380531	0,09020649	0,091828909	0,086961652	

FONTE: Autores (2023).

CONCLUSÕES/CONSIDERAÇÕES FINAIS

Hodiernamente, a compreensão de enzimas e suas características são extremamente necessários para uma ampla gama de tópicos biotecnológicos, portanto, os resultados obtidos neste trabalho fornecem úteis direcionamento metodológicos. Constatando que a ruptura em agitador tipo vórtex com pérolas de vidro é efetiva para extração de β -galactosidase proveniente de *L. tigrinus*. Ainda foi possível verificar de maneira profícua a influência de cátions na atividade enzimática, caracterizando o cloreto de amônio como um composto potencialmente favorável ao melhoramento da atividade enzimática da enzima em questão. Tal fenômeno pode ter acontecido por diversos fatores, o que representa um ponto de partida para investigações futuras nesse

sentido. Lamentavelmente, não foi possível otimizar a produção e cultivo do fungo de *L. tigrinus*, nem averiguar alguns parâmetros da cinética enzimática das β -galactosidases provenientes do mesmo fungo. Pois, mesmo sob condições controladas, as culturas fúngicas são substancialmente oscilantes, é de sua natureza que dentro da população utilizada para inoculação haja diversidade genética, refletindo no próprio crescimento e na produção de enzimas. Dessa forma, embora nem todos os objetivos tenham sido plenamente atingidos, os conhecimentos obtidos ao longo deste estudo contribuem para a compreensão parcial das β -galactosidases obtidas do fungo filamentosso *Lentinus tigrinus* isolado do semiárido nordestino e, apesar das adversidades encontradas, conseguimos avanços importantes, e os resultados obtidos podem servir como base para pesquisas e estudos futuros, abrindo caminho para pesquisas adicionais que podem levar a avanços mais significativos na biotecnologia e na bioquímica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1 BANERJEE, G. *et al.* Chemical extraction and optimization of intracellular β

galactosidase production from the bacterium *Arthrobacter oxydans* using Box Behnken design of response surface methodology. **Acta alimentaria**, v. 45, p. 93-103, 2016.

- 2 BIANCO, L.; PERROTTA, G. Methodologies and perspectives of proteomics applied to filamentous fungi: from sample preparation to secretome analysis. **International journal of molecular sciences**, v. 16, n. 3, p. 5803-5829, 2015.
- 3 BRADFORD, M. A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding. **Analytical Biochemistry**, v. 72, p. 248-254, 1976.
- 4 DOEHLERT, D. H. Uniform Shell Designs. **Journal Of The Royal Statistical Society**, Londres, v. 19, n. 3, p. 231- 239, 1970.
- 5 GOMPERTZ, O. F. *et al.* Micologia Geral. In: TRABULSI, L. R.; ALTERTHUM, F. Microbiologia. 6. ed. São Paulo: **Editora Atheneu**, 2015.
- 6 HUSAIN, Q. β -galactosidases and their potential applications: a review. **Critical Reviews in Biotechnology**, v. 30, p. 41-62, 2010.
- 7 INANAN, T. Cryogel disks for lactase immobilization and lactose-free milk production. **Food Science and Technology**, v. 154, 2022.
- 8 MADIGAN, M. T. *et al.* Microbiologia de Brock. 14. ed. Porto Alegre: **Artmed**, 2016.
- 9 MEDEIROS, F. O. D., ALVES, F. G., LISBOA, C. R., MARTINS, D. D. S., BURKERT, C. A. V., & KALIL, S. J. Ondas ultrassônicas e pérolas de vidro: Um novo método de extração de beta-galactosidase para uso em laboratório. **Química Nova**, v. 31, n. 2, p. 336-339, 2008.



- 10 NELSON, D. L.; MICHAEL, M. C. Princípios de bioquímica de Lehninger. Porto Alegre: **Artmed**, 2014.
- 11 SEVINDIK, M. Investigation of Antioxidant/Oxidant Status and Antimicrobial Activities of *Lentinus tigrinus*. **Advances in Pharmacological and Pharmaceutical Sciences**, vol. 2018, 2018.
- 12 TERÇARIOLI, G. R. *et al.* O incrível mundo dos fungos. 1. ed. São Paulo: **Editora UNESP**, 2010.
- 13 ZAMAN, U.; REHMAN, K. U.; KHAN, S. U.; REFAT, M. S.; BADSHAH, S.; HAJIRA, B. IQBAL, A.; KHAN, W. U.; ALSUHAIBANI, A. M. Identification, kinetics and thermodynamic analysis of novel β -galactosidase from *Convolvulus arvensis* seeds: An efficient agent for delactosed milk activity. **International Journal of Biological Macromolecules**, v. 220, p. 1545-1555, 2022.

XXVI Seminário de Iniciação Científica e Tecnológica 2023 - UESB

Obtenção de filmes de álcool polivinílico incorporados com extratos das raízes de *Xanthosoma sagittifolium* (L.) Schott (Araceae)¹ e prospecção fitoquímica da espécie

Gláucia Isabella Santos Ferraz Brito², Érica Damaceno de Almeida³, Ravena Martins Nascimento⁴, Wilgner Santos⁵, Simone Gualberto Andrade⁶

RESUMO: O Brasil abriga uma das maiores biodiversidades do mundo e nessa vasta imensidão de riquezas encontram-se as plantas, de grande importância econômica mundial. Das famílias de espécies vegetais existentes neste Bioma, encontra-se a Araceae, responsáveis pela biossíntese de importantes metabólitos secundários, dentre os quais alguns com diversas atividades biológicas descritas, como antioxidante, bactericida, fungicida, inseticida, larvicida, entre outras. A espécie *Xanthosoma sagittifolium* (L.) Schott, conhecida popularmente como taioba, é um vegetal da família das Aráceas, com suas folhas utilizadas para consumo humano e é classificada como planta alimentícia não convencional (PANC), sendo rica em cálcio, ferro, zinco, magnésio, proteínas, carotenoides e vitamina C. A partir dos extratos etanólicos obtidos da espécie foi realizada a prospecção fitoquímica, bem como o desenvolvimento de filmes poliméricos biodegradáveis incorporados com os extratos liofilizados obtidos, para os quais foram realizados testes de solubilidade e biodegradação.

Palavras-chaves: *Xanthosoma sagittifolium* (L.) Schott, Taioba, biofilmes.

Obtaining polyvinyl alcohol films incorporated with extracts from the roots of *Xanthosoma sagittifolium* (L.) Schott (Araceae)¹ and phytochemical prospecting of the species

ABSTRACT: Brazil is home to one of the greatest biodiversity in the world and in this vast immensity of riches are plants, of great global economic importance. Of the families of plant species existing in this Biome, there is the Araceae, responsible for the biosynthesis of important secondary metabolites, including some with various described biological activities, such as antioxidant, bactericide, fungicide, insecticide, larvicide, among others. The species, magnesium, proteins, carotenoids and vitamin C. From the ethanolic extracts obtained from the species, phytochemical prospecting was carried out, as well as the development of biodegradable polymeric films incorporated with the freeze-dried extracts obtained, for which solubility and biodegradation tests were carried out.

Keywords: *Xanthosoma sagittifolium* (L.) Schott, Taioba, biofilms

¹ Pesquisa Financiada pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq. ² Bolsista de Iniciação Científica do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq – Graduando Licenciatura em Ciências Biológicas – Departamento de Ciências Exatas e Naturais – DCEN/Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). E-mail: gal.ferraz15@gmail.com

³ Bolsista de Iniciação Científica do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq – Graduando Bacharelado em Ciências Biológicas – Departamento de Ciências Exatas e Naturais – DCEN/Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). E-mail: ericaawn14@gmail.com

⁴ Bolsista de iniciação científica do Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia – FAPESB – Graduando Bacharelado em Engenharia de Alimentos – Departamento de Ciências Exatas e Naturais – DCEN/Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). E-mail: vena.martins.0404@gmail.com

⁵ Bolsista de iniciação científica da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB – Graduando Bacharelado em Engenharia Ambiental – Departamento de Ciências Exatas e Naturais – DCEN/Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). E-mail: wilgner_1999@outlook.com ⁶ Docente orientadora do Departamento de Ciências Exatas e Naturais – DCEN/Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). E-mail: sagualberto@hotmail.com

Introdução

“As plantas são fontes importantes de produtos biologicamente ativos, muitos dos quais se constituem em modelos para síntese de um grande número de fármacos”

(GUZZO, 2007, p. 2). Diante dessa afirmação, a procura por plantas com propriedades medicinais vem crescendo, pois existem vários benefícios e uma vasta aplicação para elas (DEL RÉ; JORGE, 2012).

A *Xanthosoma sagittifolium* (L.) Schott, conhecida popularmente como taioba, é um vegetal da família das Aráceas, cultivada geralmente em regiões tropicais (Figura 1) com diversas atividades biológicas descritas, como antioxidante, bactericida, fungicida, inseticida, larvicida, entre outras. É considerada uma planta alimentícia não convencional (PANC), rica em cálcio, ferro, zinco, magnésio e vitamina C (AMAGLOH et al., 2017; ARAÚJO et al., 2019).

Nos últimos anos evidenciou-se um grande interesse na pesquisa e desenvolvimento de materiais de embalagens biodegradáveis, com intuito de diminuir o acúmulo de resíduos plásticos no meio ambiente. A obtenção de filmes a partir de polímeros, como o álcool polivinílico (PVOH), pode ser uma alternativa atraente, pois, além de ser biodegradável, tem como papel a proteção dos alimentos, auxiliando no aumento da vida útil do mesmo (ROSAS, 2019), através do controle da migração de diversos compostos do meio externo para os alimentos, com a finalidade de retardar a sua deterioração (BATISTA, 2004; SIQUEIRA, 2019). Tendo em vista tudo isso, o objetivo deste trabalho foi obter o extrato etanólico liofilizado das raízes de *Xanthosoma sagittifolium*, realizar sua prospecção fitoquímica e produzir filmes poliméricos a base de álcool polivinílico incorporados com o extrato liofilizado obtido, para realização de testes de solubilidade e biodegradação.

Figura 1. Planta da espécie *Xanthosoma sagittifolium* (L.) Schott e suas raízes
Fonte: Autora (2023)

Materiais e Métodos

1. Prospecção fitoquímica da espécie *Xanthosoma sagittifolium*

Diferentes testes para a identificação de metabólitos secundários, como compostos fenólicos, taninos, flavonoides, alcaloides e saponinas foram realizados nos extratos obtidos das raízes da espécie *Xanthosoma sagittifolium* (L.) Schott, de acordo com as metodologias descritas por ALBINO, 2015 e SILVA, 2015.

2. Obtenção dos filmes poliméricos

Para a obtenção dos filmes, foi preparada uma solução filmogênica, através da dissolução de 10 g de álcool polivinílico (PVOH) e 2 g do extrato liofilizado da raiz da *Xanthosoma sagittifolium*, em um Becker de 600 mL usando 400 mL de água deionizada como diluente. Os compostos foram agitados com o auxílio de uma haste agitadora mecânica, em banho termostático a temperatura de aproximadamente 90°C, até que houvesse a dissolução completa de todo o material. Após isso, adicionou-se 1 mL de glicerol e misturou-se por mais 2 minutos. A solução obtida foi despejada em placas de vidro, e colocados em estufa de circulação de ar a temperatura de aproximadamente 50°C por cerca de 48 horas.

Após este período, os filmes formados foram retirados cuidadosamente das placas de forma manual e armazenados em envelopes de papel em dessecadores, até o momento da realização dos testes.

3. Testes de solubilidade dos filmes obtidos

Os testes de solubilidade dos filmes obtidos foram realizados a partir da metodologia de Gontard *et al.* (1992). A massa dos resíduos foi utilizada para se determinar o percentual de solubilidade dos filmes.

4. Testes de biodegradação dos filmes obtidos

Os testes de biodegradação dos filmes foram realizados segundo a metodologia adaptada de Martucci e Ruseckaite (2009). A observação da degradação dos filmes foi realizada durante um período de 15 dias.

Resultados e Discussões

Os resultados da prospecção fitoquímica realizada no extrato etanólico obtido das raízes da espécie *Xanthosoma sagittifolium* Schott são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Resultados da prospecção fitoquímica do extrato etanólico da raiz da espécie *Xanthosoma sagittifolium*

TESTES	RESULTADOS
Flavonoides	Negativo
Fenóis e taninos	Negativo
Alcaloides	Positivos
Saponinas	Positivo

No teste de solubilidade realizado, os fragmentos dos filmes testados dissolveram-se em água em alguns minutos de observação, constatando uma ótima solubilidade, como esperado, pois o álcool polivinílico utilizado como polímero é um composto de natureza hidrofílica, com uma forte interação com as moléculas de água.

Na avaliação da biodegradabilidade dos filmes, já nas primeiras 24 horas foi possível observar o alto grau de degradabilidade desses biopolímeros, principalmente do que continha o extrato da raiz de taioba, como foi observado uma degradação alta em apenas 24 horas. Acredita-se que este resultado tenha ocorrido pela interação dos microrganismos do solo com a rizosfera (região do solo influenciada pelas raízes, com máxima atividade microbiana) e, por esse motivo,

sua degradação foi ainda mais acelerada. Após 7 dias do início dos testes os filmes controles também começaram a reduzir de tamanho e no 15° dia já estavam totalmente degradados.

Os testes realizados mostraram que os filmes poliméricos contendo o extrato liofilizado das raízes da espécie *Xanthosoma sagittifolium* (L.) Schott são biodegradáveis e solúveis em água, características indispensáveis à obtenção de produtos sustentáveis e de fácil manipulação.

Conclusões

O extrato da raiz da espécie *Xanthosoma sagittifolium* (taioba) demonstrou a presença de alcaloides e saponinas em sua composição.

No que diz respeito aos filmes obtidos, estes apresentaram alta biodegradabilidade e solubilidade em água, demonstrando serem polímeros de fácil decomposição, o que contribui para diminuir o acúmulo de materiais plásticos que trazem vários impactos ao meio ambiente, possibilitando sua melhor conservação.

Os próximos testes a serem realizados são os de permeabilidade ao vapor d'água, propriedades de tração (elasticidade) e avaliação da atividade antimicrobiana dos filmes obtidos.

Referências Bibliográficas

1. ALBINO, Alisson Martins et al. Prospecção fitoquímica do extrato etanólico das inflorescências e folhas de *Amaranthus viridis* L.(amaranthaceae). *South American Journal of Basic Education, Technical and Technological*, v. 2, n. 2, 2015.
 2. AMAGLOH, F. K. Nutrient and total polyphenol contents of dark green leafy vegetables, and estimation of their iron bioaccessibility using the in vitro digestion/caco-2 cell model. *Foods*, v. 6, n. 7, p. 54-66, 2017
 3. ARAÚJO, S. S.; Araújo, P. S.; Giunco, A. J.; Silva, S. M.; Argandoña, E. J. S. Bromatology, food chemistry and antioxidant activity of *Xanthosoma sagittifolium* (L.) Schott. *Emirates Journal of Food and Agriculture*, v. 31, n.3, p. 188-195, 2019.
 4. BALBINO, Franciane Cristina de Sousa. Avaliação da atividade antioxidante e antimicrobiana de extratos de *Xanthosoma sagittifolium*. 2019.
 5. BATISTA, J. A. Desenvolvimento, caracterização e aplicações de biofilmes a base de pectina, gelatina e ácidos graxos em bananas e sementes de brócolos. Dissertação (Mestre em Ciência de Alimentos), Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Campinas, p 137. 2004.
 6. DEL RÉ, P.V.; Jorge, N. Especiarias como antioxidantes naturais: aplicações em alimentos e implicação na saúde. *Rev. Bras. Pl. Med.*, v.14, n.2, p.389-399, 2012.
 7. GONTARD, N.; GUILBERT, S.; CUQ, J. L. Edible wheat gluten films: influence of
- XXVII Seminário de Iniciação Científica e Tecnológica - 2023 - ISSN 2595-9085

the main process variables on film properties using response surface methodology. *Journal of Food Science*, v. 57, n. 1, p. 190-199, 1992.

8. GUZZO, L. S. Avaliação de atividades farmacológicas de diferentes espécies de *Lychnophora* utilizadas pela população. 2007. 99 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas), Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2007.
9. MARTUCCI, J. F.; RUSECKAITE, R. A. Biodegradation of three-layer laminate films based on gelatin under indoor soil conditions. *Polymer Degradation and Stability*, v. 94, n. 8, p. 1307-1313, 2009
10. ROSAS, M. R. Desenvolvimento de filmes biodegradáveis contendo compostos bioativos das cascas de *Euphorbia umbellata* (Pax) Bruyns (janeiro). (Dissertação) — Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2019. Disponível em: <https://tede2.uepg.br/jspui/bitstream/prefix/2803/1/Michele%20Ribeiro%20Rosas.pdf> Acesso em: 05 de setembro de 2023.
11. SEFA-DEDEH, S.; Agyir-Sackey, E.K. Chemical composition and the effect of processing on oxalate content of cocoyam *Xanthosoma sagittifolium* and *Colocasia esculenta* cormels. *FoodChem.*, v. 85, p. 479–487, 2004.
12. SILVA, Rodolfo Mendes. Estudo farmacognóstico, prospecção fitoquímica e composição química do óleo essencial das folhas de *Bryophyllum calycinum* Salisb (Crassulaceae). 2015.
13. SIQUEIRA, R. A. Características tecnológicas e aplicabilidade de embalagens biodegradáveis de pectina do mesocarpo do pequi na conservação de cenouras minimamente processadas. 2019. Dissertação (mestre em Tecnologia de alimentos) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Rio Verde (IF GOIANO). Rio Verde. p.106, 2019.

Agradecimentos

CNPq

AVALIAÇÃO DE DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DO ÓLEO ESSENCIAL DO *CROTON TETRADENIUS* (EUPHORBIACEA), CONSERVADO EM BAIXAS TEMPERATURAS, COMO REPELENTE SOBRE *AEDES AEGYPTI* (DIPERA: CULICIDAE).

Luiza Fonseca Silva¹, Isabelly Domiciano Guimarães¹, Pedro Lucas Souza de Andrade¹, Robin Guillaume Castel¹, Débora Cardoso da Silva², Daniel Lobo Sousa³.

RESUMO

A família Euphorbiaceae, produz grande diversidade de metabólitos secundários e tem importância econômica e medicinal. O gênero *Croton*, um dos mais diversos dentro dessa família, é encontrado em regiões tropicais e subtropicais em todo o mundo e várias espécies de *Croton* possuem atividades biológicas importantes, como fungicida, inseticida e repelente. O *Aedes aegypti* é um vetor de arboviroses, podendo causar óbito, sendo o controle químico sintético o mais utilizado, no entanto linhagens de mosquitos mostraram resistência a esses agentes. O presente trabalho objetivou testar a repelência sobre *A. aegypti*, das diferentes concentrações do óleo essencial das folhas do *C. tetradenius*, após quatro anos da extração do óleo, conservadas em baixas temperaturas e comparar com resultados realizados anteriormente quando foi utilizado o óleo recém-extraído. Os bioensaios realizados seguiram a metodologia de Sousa et al. (2023), em sistema de gaiolas, in vitro. Para a extração do óleo foi utilizado o extrator do tipo Clevenger modificado. O óleo foi armazenado em frascos de âmbar a $-4 \pm 1^\circ\text{C}$. Para os bioensaios foram utilizadas 50 fêmeas para cada tratamento e repetição. Foi testado o óleo essencial nas concentrações 200mg/cm² e 300mg/cm² misturados a uma emulsão não iônica, bem como controle positivo, o DEET com emulsão não iônica e o controle negativo que consistiu apenas da emulsão. Após a condução do bioensaio concluímos que óleo de *C. tetradenius* acondicionado em baixas temperaturas (-4°C) por quatro anos possui atividade repelente significativa, entretanto ao comparar com Souza et.al (2023), observou-se que houve uma perda de sua eficiência nas concentrações testadas.

PALAVRAS-CHAVE: Dengue, Inseticidas botânico, Metabólitos secundários

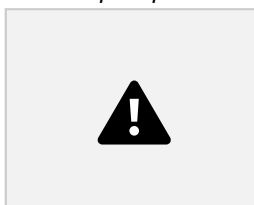
EVALUATION OF DIFFERENT CONCENTRATIONS OF THE ESSENTIAL OIL OF *CROTON TETRADENIUS* (EUPHORBIACEA), CONSERVED AT LOW TEMPERATURES, AS A REPELLENT ON *AEDES AEGYPTI* (DIPERA: CULICIDAE).

ABSTRACT

The Euphorbiaceae family produces a great diversity of secondary metabolites and is of economic and medicinal importance. The genus *Croton*, one of the most diverse

¹Graduanda em ciências biológicas pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia ² Docente DCEN, Lapin pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

³Doutorando em Bioquímica e Biologia Molecular pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia



within this family, is found in tropical and subtropical regions all over the world and several species of *Croton* have important biological activities, such as fungicide, insecticide and repellent. *Aedes aegypti* is a vector of arboviruses, which can cause

death. Synthetic chemical control is the most widely used, but mosquito strains have shown resistance to these agents. The aim of this study was to test the repellency against *A. aegypti* of different concentrations of the essential oil from the leaves of *C. tetradenius*, four years after the oil was extracted and stored at low temperatures, and to compare this with previous results using freshly extracted oil. The bioassays carried out followed the methodology of Sousa et al. (2023), in a cage system, in vitro. A modified Clevenger extractor was used to extract the oil. The oil was stored in amber bottles at $-4 \pm 1^\circ\text{C}$. For the bioassays, 50 females were used for each treatment and repetition. The essential oil was tested at concentrations of $200\text{mg}/\text{cm}^2$ and $300\text{mg}/\text{cm}^2$ mixed with a non-ionic emulsion, as well as a positive control, DEET with a non-ionic emulsion and a negative control consisting only of the emulsion. After conducting the bioassay, we concluded that *C. tetradenius* oil stored at low temperatures (-4°C) for four years has significant repellent activity, however, when compared with Souza et.al (2023), it was observed that there was a loss of efficiency at the concentrations tested.

KEYWORDS: Dengue, Botanical insecticides, Secondary metabolites

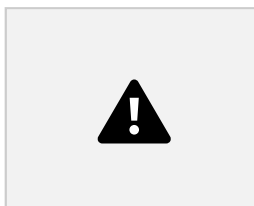
INTRODUÇÃO

A família *Euphorbiaceae* é uma das maiores e mais diversas famílias de plantas, com cerca de 300 gêneros e aproximadamente 8.000 espécies, amplamente distribuídas em todo o mundo. Elas variam em hábitos, desde ervas até árvores, e são conhecidas por produzir uma grande diversidade de metabólitos secundários. O gênero *Croton* pertence a essa família, com mais de 1.300 espécies, especialmente encontradas em regiões tropicais e subtropicais, e no Brasil muito encontrada na região Nordeste do Brasil, com destaque para o cerrado (Berry et al, 2005).

Teles et al. (2020) destacaram o uso medicinal e farmacológico do gênero *Croton* devido aos seus compostos bioativos, como alcaloides, flavonoides, terpenoides e ácidos fenólicos, que têm atividades biológicas importantes.

Além disso, o mosquito *Aedes aegypti* é um vetor importante de doenças como dengue, chikungunya, zika e febre amarela urbana. Para combater essas doenças, novas estratégias são necessárias, pois novas linhagens do mosquito têm mostrado resistência aos produtos químicos usados. Diferentes métodos de controle, como biológico (introdução de predadores e controle com machos estéreis) (Zara et al. 2016) e mecânico (eliminação de focos), têm sido empregados com sucesso, mas o uso excessivo de produtos químicos sintéticos tem levado à resistência e poluição ambiental.

Tendo em vista a necessidade da busca de novos inseticidas e reconhecendo a necessidade de um controle integrado, o presente trabalho objetivou testar a



repelência, sobre fêmeas de *Aedes aegypti*, das diferentes concentrações do óleo essencial do *C. tetradenius* conservado em baixas temperaturas e comparar com resultados realizados anteriormente quando foi utilizado o óleo recém-extraído.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os bioensaios realizados seguiram a metodologia de Sousa et al. (2023), em sistema de gaiolas, in vitro. Foram utilizadas fêmeas de *Aedes aegypti* provenientes dos ovos da linhagem Rockefeller, fornecidas pelo Laboratório de Pesquisa de Toxicologia da UFPE. As plantas foram coletadas na FLONA Contendas do Sincorá BA. Autorização ICMBIO- 0670110120181226

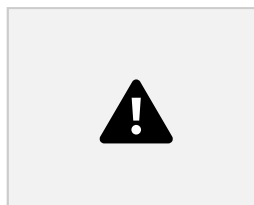
O óleo essencial foi extraído das folhas secas. A extração foi feita a partir de 100 g do material vegetal triturado e 1,5 L de água deionizada em um extrator tipo Clevenger modificado, a 100 °C por 3 horas. O óleo foi desidratado com sulfato de sódio anidro e armazenado em frascos de âmbar a -4 ± 1 °C.

Nos bioensaios, foram usadas 50 fêmeas/ Repetição/ Tratamento. Foram testadas as concentrações de 200 mg, 300 mg, DEET e emulsão não iônica. Foram adicionadas a 0,1 g de emulsão não iônica nos diferentes tratamentos. Uma demarcação de 7 cm² foi aplicada na tampa de todas as gaiolas, onde a emulsão foi aplicada. Como estimulador para atrair as fêmeas, foi utilizado um alimentador artificial, que consistiu tubos Falcon de 50 mL tendo 40 mL de glicerina a 37 °C. A tampa dos tubos possuía uma abertura onde foi adicionado 1 mL de solução açucarada (água com açúcar). A tampa foi selada hermeticamente com uma lâmina de Parafilm-M®. Em cada intervalo, os tubos foram retirados e mantidos aquecidos em banho-maria até a próxima avaliação

A repelência foi avaliada contabilizando a quantidade de pousos sobre a área com emulsão repelente durante 3 min, com intervalos de 30 min, até completar 4 horas de experimento. Os mesmos procedimentos foram usados para os controles positivo (DEET) e negativo (emulsão não iônica). Os dados foram analisados pela ANOVA e seguida do pós-teste de Tukey (5%).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No presente trabalho foi observado que em 30 minutos de exposição, nas diferentes concentrações do óleo de *C.tetradenius*, a repelência foi superior a 97%. Não houve diferença significativa do controle positivo (DEET), até 3h de exposição, No entanto após este período, observou-se a diminuição da repelência dos óleos



essenciais (200mg/cm²). Até 3h30 de exposição não houve diferença significativa do tratamento de 300mg com o DEET (99,5%) (Tabela 1).

Por outro lado, o creme não iônico, que solubilizou o óleo essencial, não interferiu na repelência, visto que 85% das fêmeas pousaram na tela com o creme.

TABELA 1. Percentual acumulativo de repelência de fêmeas de *A. aegypti*, em relação ao tempo de proteção, a do óleo essencial obtido de folhas de *Croton tetradenius*.

Tratamento

Tratamento 30 min. 1 h 1h30 2 h 2h30 3h 3h30 4 h

300 mg 97,5^a 96^a 91,5^{ab} 85,5^b 84,5^b 83^b 79^{bc} 76^{bc} 200 mg 99^a 82,5^a 80,5^{ab} 77^b 73^b 65,5^b
59,5^b 52^{ab} DEET 100^a 99,5^a 99,5^b 99,5^b 99,5^b 99,5^c 99,5^c CRM 89^a 67^a 52,5^a 37,5^a
30,5^a 24^a 15,5^a 14,5^a

Fonte: elaborado pelo autor (2023)

Ao comparar com os dados do trabalho de Sousa et. al. (2023), foi observado que ao final de quatro horas de exposição o tratamento de 200mg de óleo se manteve com 84% de repelência, maior que o observado no presente trabalho 52%. Vale ressaltar que foi utilizado óleo essencial recém-extraído.

Neste sentido pode-se inferir que a repelência do mosquito estaria diretamente relacionada as concentrações do óleo, onde quanto, maiores concentrações do óleo do *C. tetradenius* maior a repelência.

CONCLUSÕES

Após a condução do bioensaio concluímos que óleo de *C. tetradenius* acondicionado em baixas temperaturas (-4°C) por quatro anos possui atividade repelente significativa, entretanto a repelência foi menor quando comparado ao óleo recém extraído, provavelmente pelo fato do óleo ser um produto volátil, e neste sentido diminuindo a sua capacidade biológica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BERRY, P.E., Hipp, A.L., Wurdack, K.J., Van Ee, B. and Riina, R. (2005), Molecular phylogenetics of the giant genus *Croton* and tribe Crotonaeae



(Euphorbiaceae sensu stricto) using ITS and TRNL-TRNF DNA sequence data. *Am. J. Bot.*, 92: 1520-1534. <https://doi.org/10.3732/ajb.92.9.1520>

2. SOUSA, D.L.; Xavier, E.O.; CRUZ, R.C.S.; SOUZA, I.A.; OLIVEIRA, R.A.; SILVA, D.C.; GUALBERTO, S.A.; FREITAS, J.S. Chemical composition and repelente potential os essential oil from *Croton tetradenius* (Euphorbiaceae) leaves against *Aedes aegypti* (Diptera:Culicidae). *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology* , 47 (2023): 1025-1049.
3. TELES, Y. C. F. et al. Bioactive compounds from the genus *Croton* (Euphorbiaceae): a review of phytochemistry and pharmacology. *Phytochemistry Reviews*, v. 19, n. 1, p. 1-28, 20
4. ZARA, Ana Laura de Sene Amâncio et al. Estratégias de controle do *Aedes aegypti*: uma revisão. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília, v. 25, n. 2, p. 391-

CARACTERIZAÇÃO PARCIAL E AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE BIOLÓGICA DE POLISSACARÍDEOS PRODUZIDOS POR FUNGOS FILAMENTOSOS ISOLADOS NO SEMIÁRIDO NORDESTINO¹

Marcele Silva Peixoto², Tátilla Putumujú Santana Mendes³, Danyo Maia Lima⁴, Gildomar Lima Valasques Júnior⁵

RESUMO

Os fungos são utilizados nas indústrias alimentícia, farmacêutica, dentre outras, como participantes de processos biotecnológicos. Os polissacarídeos são biomoléculas complexas e abundantes na biosfera, obtidas a partir do metabolismo primário de fungos e que apresentam importância econômica, sendo alvo de interesse para atividades biológicas. Nesse sentido, esse estudo teve como objetivo obter e caracterizar polissacarídeos isolados da parede celular do fungo *Pleurotus djamor* CCMB 366 e do fungo *Aspergillus niger* ATTC 1004, como também avaliar as atividades biológicas antinociceptiva e antioxidante do *A. niger*. As melhores condições de extração de polissacarídeos de *P. djamor* foram de 13, 90°C e 180 minutos para pH, temperatura e tempo de extração, respectivamente. Enquanto que para o *A. niger* o ponto de extração ideal foi de 180 minutos para o tempo e 13 para o pH. As análises de espectroscopia indicaram a presença de ligações glicosídicas do tipo β -(1→3) para o *P. djamor* e (1→3)(1→6)- β -D-glucogalactano no *A. niger*. Os procedimentos para avaliar atividades biológicas mostraram-se dose-dependente na inibição da dor na concentração de 60 mg/kg a partir do teste de contorções abdominais induzidas por ácido acético e da ação de sequestro de radicais livres no teste com DPPH (6,4 mg/mL) e ABTS (6,4 mg/mL), podendo, portanto serem aplicados para as finalidades propostas, sendo, contudo, necessário mais estudos para elucidar os mecanismos de ação precisos envolvidos.

PALAVRAS-CHAVE: *Aspergillus niger*, fatorial de três níveis, metodologia de superfície de resposta, planejamento experimental, *Pleurotus djamor*, polissacarídeos.

PARTIAL CHARACTERIZATION AND EVALUATION OF THE BIOLOGICAL ACTIVITY OF POLYSACCHARIDES PRODUCED BY FILAMENTOUS FUNGI ISOLATED IN THE SEMI-ARID NORTHEAST OF BRAZIL

ABSTRACT

¹ Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq

² Discente do curso de Farmácia na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – Campi Jequié

³ Doutora pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – Campi Jequié

⁴ Docente do curso de Farmácia na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – Campi Jequié

⁵ Docente do curso de Farmácia na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – Campi Jequié



Fungi are used in the food and pharmaceutical industries, among others, as participants in biotechnological processes. Polysaccharides are complex and abundant biomolecules in the biosphere, obtained from the primary metabolism of fungi and which are of economic importance, being a target of interest for biological activities. With this in mind, the aim of this study was to obtain and characterize polysaccharides isolated from the cell wall of the fungus *Pleurotus djamor* CCMB 366 and the fungus *Aspergillus niger* ATTC 1004, as well as to evaluate the antinociceptive and antioxidant biological activities of *A. niger*. The best conditions for extracting polysaccharides from *P. djamor* were 13, 90°C and 180 minutes for pH, temperature and extraction time, respectively. While for *A. niger* the optimum extraction point was 180 minutes for time and 13 for pH. Spectroscopy analyses indicated the presence of β -(1→3) glycosidic bonds for *P. djamor* and (1→3)(1→6)- β -D-glucogalactan for *A. niger*. The procedures for evaluating biological activities were shown to be dose-dependent in inhibiting pain at a concentration of 60 mg/kg using the acetic acid-induced abdominal writhing test and the free radical scavenging action in the DPPH (6,4 mg/mL) and ABTS (6,4 mg/mL) tests, and could therefore be applied for the purposes proposed, although further studies are needed to elucidate the precise mechanisms of action involved.

KEYWORDS: *Aspergillus niger*, three-level factorial, response surface methodology, experimental design, *Pleurotus djamor*, polysaccharides.

INTRODUÇÃO

Os fungos podem estabelecer relações benéficas com os indivíduos, visto que estão fisiologicamente presentes nas microbiotas, além da sua larga participação em ciclos ecológicos na reciclagem de nutrientes. São também utilizados nas indústrias alimentícia, farmacêutica, médica, dentre outras, como participantes de processos biotecnológicos, confirmando potencial a ser explorado em pesquisas posteriores (Li *et al.*, 2021; Lim *et al.*, 2020).

Os polissacarídeos são biomoléculas complexas - consistidos por vários monossacarídeos unidos por ligações glicosídicas em cadeias que variam em grau e em ramificação - e abundantes na biosfera, obtidas a partir do metabolismo primário de fungos e classificadas em semissintéticas e naturais (Rodrigues Barbosa *et al.*, 2020), assim apresentam variadas propriedades biológicas como ação antinociceptiva (Valasques *et al.*, 2014), antioxidante (Maity *et al.*, 2021), entre outras.

Conforme o potencial medicinal de polissacarídeos obtidos de fungos relatados na literatura, este estudo direcionou-se à obtenção e análise da caracterização estrutural dos polissacarídeos potencialmente biotecnológicos da parede celular do fungo comestível *Pleurotus djamor* CCMB 366, fungo filamentoso não tóxico com variedade



de atividades biológicas, utilizando o delineamento experimental Box-Behnken. De igual modo, objetivou-se prospectar a parede celular do fungo filamentosso *Aspergillus niger* ATCC 1004. Nessa perspectiva, propõe-se a otimização da extração de polissacarídeos obtidos da parede celular como também realizar a caracterização parcial química do composto obtido por análise espectrométrica de infravermelho e de ressonância magnética nuclear, assim como avaliar os potenciais antinociceptivo e antioxidante do *A. niger*.

MATERIAIS E MÉTODOS

O inóculo do fungo *P. djamor* foi realizado meio de cultivo Ágar Batata Dextrose (BDA) durante 7 dias à temperatura de 28°C, já o *A. niger* foi mantido em BDA durante 5 dias a 30°C.

A partir da biomassa fúngica seca do *P. djamor* foi empregue o planejamento experimental Box-Behnken (Box; Behnken, 1960), analisando a influência da temperatura (°C), do tempo de extração (min) e do pH, na extração dos polissacarídeos de parede celular como variáveis independentes (Valasques *et al.*, 2014). Para o design experimental da atividade antioxidante do *A. niger*, foi aplicado o delineamento fatorial de 3 níveis da metodologia de superfície de resposta com pH e tempo de extração.

Os polissacarídeos dos fungos foram caracterizados com espectrômetro de Infravermelho (IR) com transformadas de Fourier. Para a análise espectroscópica de RMN todos os espectros foram registrados a 343 K, observando ¹H a 500 MHz e ¹³C a 125 MHz e usando sonda direta. O tratamento estatístico foi realizado com software Statistica® e análise de variância (ANOVA).

O procedimento de atividade antinociceptiva foi aprovado pelo Comitê de Ética Animal da Universidade Federal da Bahia, sob protocolo 077/2019. Dessa maneira, a avaliação da capacidade inibitória da α -amilase foi analisada de acordo ao método descrito por Chen *et al.*, (2013). A acarbose foi utilizada como controle positivo. Foram utilizados camundongos Balb-C machos pesando de 20-30g, assim o efeito antinociceptivo das amostras de polissacarídeos de *A. niger* ATCC 1004 foi realizado pelo teste de contorção abdominal induzida por ácido acético 0,6%, pela via intraperitoneal (0,1 mL/10g). A atividade antioxidante foi avaliada utilizando os métodos de sequestro de radical livre DPPH e do radical ABTS+.

RESULTADOS E DISCUSSÃO



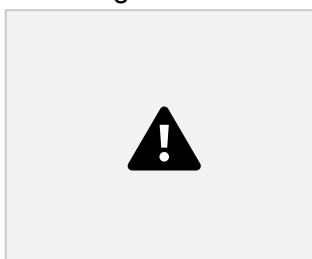
Os efeitos das variáveis as condições ideais para a extração de polissacarídeos da parede celular do fungo *P. djamor* tendenciam para valores de 13, 90°C e 180 minutos para pH, temperatura e tempo de extração, respectivamente, sendo o pH a variável que mais influencia no rendimento dos polissacarídeos extraídos da parede celular. As análises de espectroscopia de infravermelho e por ressonância magnética nuclear (^1H e ^{13}C) para o *P. djamor* foi realizada para identificar os principais grupos funcionais que estão presentes na amostra do polímero, assim os sinais químicos no espectro apresentam características de polissacarídeos, sendo possível a existência de 2 monossacarídeos de ligação β -(1 \rightarrow 3).

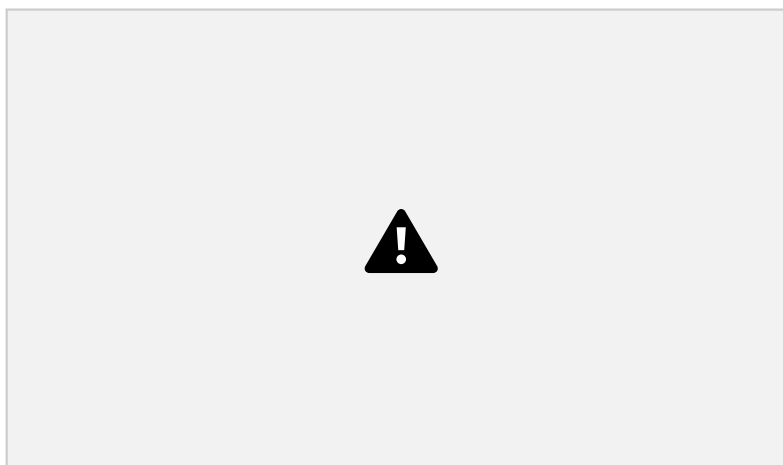
O planejamento de três níveis foi aplicado para determinar as melhores condições para a extração de polissacarídeos do *A. niger*. O ponto de extração ideal foi de 180 minutos para o tempo e 13 para o pH, a redução de tempo e pH foi diretamente proporcional ao rendimento de polissacarídeo, portanto também diminuiu. As análises

de espectroscopia de infravermelho e por ressonância magnética nuclear para o *A. niger*, sugerem a presença do polissacarídeo de ligações α e β , sendo o (1 \rightarrow 3)(1 \rightarrow 6)- β -D-glucogalactano.

A atividade inibitória da enzima α -amilase exercida pelo (1 \rightarrow 3)(1 \rightarrow 6)- β -D glucogalactano foi presente na maior concentração do polissacarídeo (2mg/mL). A avaliação da capacidade antinociceptiva revelou-se dose-dependente no grupo controle (C-), reduzido na dose de 60 mg/kg de polissacarídeo. Desse modo, é perceptível o potencial antinociceptivo do polissacarídeo. A atividade de eliminação de radicais livres DPPH e a atividade máxima de eliminação do radical ABTS foi dose-dependente na maior concentração utilizada (6,4mg/ml) atingindo 82,12% e 75,94% de atividade, respectivamente.

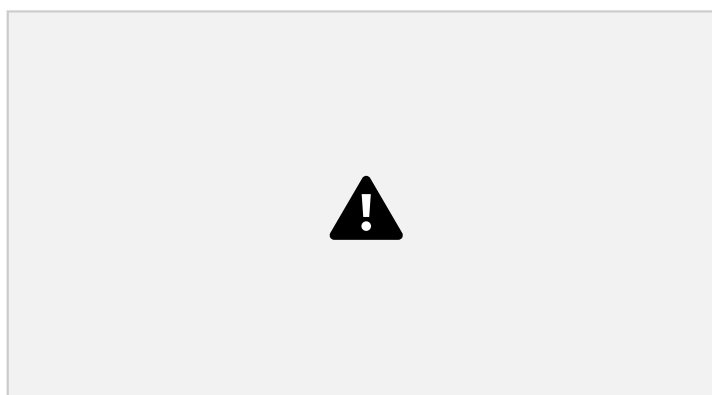
Figura 1: Avaliação da administração intraperitoneal de (1 \rightarrow 3)(1 \rightarrow 6)- β -D glucogalactano de parede celular de *A. niger* no teste de contorção abdominal induzida por ácido acético (0,6%) em camundongos.





Fonte: Autora

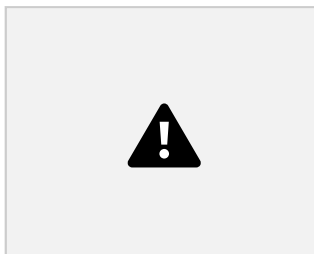
Figura 2: Atividade antioxidante do polissacarídeo isolado do fungo filamentosso *Aspergillus niger* ATCC 1004 frente ao radical livre de DPPH (%).



Fonte: Autora

CONCLUSÕES/CONSIDERAÇÕES

Neste estudo foram obtidos resultados da otimização da extração de polissacarídeos do fungo filamentosso *Pleurotus djamor* e do *Aspergillus niger*, a partir do emprego do. O rendimento máximo observado foi de pH 13, temperatura de 90°C e 180 minutos de tempo extração para o *P. djamor*, assim como a caraterização parcial do polissacarídeo pelo método de Espectroscopia no Infravermelho e por Ressonância Magnética Nuclear denotaram, por intermédio das vibrações de estiramento, as



características das ligações dos grupos no polissacarídeo, sendo obtido um polissacarídeo do tipo β -(1→3) da parede celular.

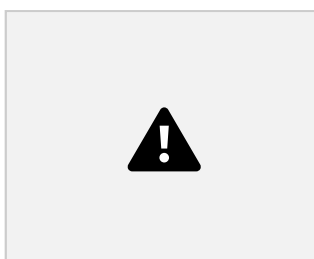
Ademais, quanto à otimização do *A. niger*, os pontos ideias de extração foram 180 minutos para o tempo e 13 para o pH. Quanto às atividades biológicas, percebeu se dose-dependência. A atividade inibitória da enzima α -amilase exercida pelo

(1→3)(1→6)-β-D-glucogalactano foi de 53,7% na maior concentração do polissacarídeo (2mg/mL). A acarbose apresentou atividade de inibição da α-amilase de 81,8% na mesma concentração. A analgesia do polissacarídeo foi observada na maior concentração (60 mg/kg), sendo o número de contorções reduzido (menor que o observado quando utilizado o fármaco padrão indometacina).

O polissacarídeo apresentou potencial em sequestro de radicais livres DPPH e ABTS, mas não em capacidade máxima de atividade antioxidante. Neste contexto, o polissacarídeo produzido por *Aspergillus niger* ATTC 1004 demonstrou ser um produto com aplicação biológica na ação em desordens bioquímicas associadas ao estresse oxidativo e pode ser utilizado como potencial antinociceptivo e antioxidante. Entretanto, são necessários mais estudos para elucidar os mecanismos de ação precisos envolvidos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BOX, G. E. P.; BEHNKEN, D. W. Some New Three Level Design for Study of quantitative variables Box Behnkee.pdf. **Technometrics**, v. 2, n. 4, p. 455–475, 1960.
2. LI, Yuanning *et al.* A genome-scale phylogeny of the kingdom Fungi. **Current Biology**, v. 31, n. 8, p. 1653- 1665.e5, 2021.
3. LIM, Jolyn Jia Jia *et al.* Fungi.guru: Comparative genomic and transcriptomic resource for the fungi kingdom. **Computational and Structural Biotechnology Journal**, v. 18, p. 3788–3795, 2020.
4. MAITY, Gajendra Nath; MAITY, Prasenjit; KHATUA, Somanjana; ACHARYA, Krishnendu; DALAI, Sudipta; MONDAL, Soumitra. Structural features and antioxidant activity of a new galactoglucan from edible mushroom *Pleurotus*



djamor. **International Journal of Biological Macromolecules**, v. 168, p. 743–749, 2021.

5. RODRIGUES BARBOSA, Jhonatas; DOS SANTOS FREITAS, Maurício Madson; DA SILVA MARTINS, Luiza Helena; DE CARVALHO, Raul Nunes. Polysaccharides of mushroom *Pleurotus* spp.: New extraction techniques, biological activities and development of new technologies. **Carbohydrate Polymers**, v. 229, n. October 2019, p. 115550, 2020.

6. VALASQUES, Gildomar L.; DE LIMA, Flávia O.; BOFFO, Elisangela F.; SANTOS, Jener D. G.; DA SILVA, Bruno C.; DE ASSIS, Sandra A. Extraction optimization and antinociceptive activity of (1→3)-β-d-glucan from *Rhodotorula mucilaginosa*. **Carbohydrate Polymers**, v. 105, n. 1, p. 293–299, 2014.

AGRADECIMENTOS

ESTUDOS *IN SILICO* E *IN VITRO* PARA BUSCA DE POTENCIAIS FÁRMACOS CONTRA O SARS-CoV-2 (COVID-19)¹

William Jefferson Silva Sena², Bruno Silva Andrade³

RESUMO

Uma base de dados de peptídeos dispõe aos seus usuários um conjunto de informações bem organizadas e definidas, que servem como fonte para o que eles necessitarão. Por conta de como a mesma é tratada, isso impõe algumas restrições quanto ao contexto em que ela é situada. Para expandir esse contexto e diminuir essa limitação, buscamos mesclar diversas bases de dados de peptídeos, mantendo as informações que elas possuem em comum, além de acrescentar aquelas destinadas aos nossos propósitos. Como resultado disso, obtivemos uma base de dados com mais de 280 mil peptídeos, sendo que mais da metade deles possuem atividade imunomoduladora, a qual foi identificada como a mais presente entre esses peptídeos, e utilizada como fonte para o desenvolvimento de uma *api*.

PALAVRAS-CHAVE: peptídeos, banco de dados, scraping, *api*.

IN SILICO AND *IN VITRO* STUDIES TO SEARCH FOR POTENTIAL DRUGS AGAINST SARS-CoV-2 (COVID-19)¹

ABSTRACT

A peptide database delivers to their users a set of well-organized and defined information, that act as a source for what they need. Because of how it is treated, this impose some limitations regarding the context in which it is located. For expanding this context and decrease this limitation, we seek to merge several peptide databases, keeping their information in common, in addition to adding those intended to our purposes. As a result of this, we obtained a database with more than 280 thousand peptides, with more than half of them to having immunomodulatory activity, which was identified as the most present among these peptides and used as source to *api* development.

KEYWORDS: peptides, database, scraping, *api*.

INTRODUÇÃO

¹ Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação (Pibiti). ² Graduando em Sistemas de Informação pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - Campus Jequié. Bolsista de Iniciação Científica do Laboratório de Bioinformática e Química Computacional (LBQC/UESB). Rua José Moreira Sobrinho, s/n, Jequiezinho, 45200000 - Jequié, BA - Brasil. ³ Professor Titular (Medicina) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Jequié - BA Doutor em Biotecnologia (UEFS/FIOCRUZ) - Modelagem Molecular e Desenho de Fármacos/Química Medicinal. Coordenador do Laboratório de Bioinformática e Química Computacional - LBQC/UESB. Rua José Moreira Sobrinho, s/n, Jequiezinho, 45200000 - Jequié, BA - Brasil.

Um banco de dados é uma coleção organizada de informações estruturadas, normalmente armazenadas eletronicamente em um sistema de computador ^[4]. Essa coleção, geralmente, representa uma parte do mundo real, que precisa ser expresso computacionalmente. A partir disso, o contexto definido para esse projeto foram os peptídeos - biomoléculas que contém de dois a dezenas de resíduos de aminoácidos unidos entre si através de ligações peptídicas ^[3].

Atualmente, existem diversas bases de dados com enfoque em peptídeos, cada uma com suas especificações diante do contexto em que serão utilizadas. Alguns exemplos são: a *FermFoodDb* ^[2], que armazena peptídeos de alimentos fermentados e a *CancerPPD* ^[8], que engloba peptídeos com atividades anticâncer e afins.

Apesar de existirem bases de dados que mesclam as informações de diversas outras bases, elas ainda possuem as limitações do contexto em que são utilizadas, como foi dito anteriormente. Por conta disso, construímos um banco de dados que armazena essas informações, sem se prender a esse ponto, unindo o que foi obtido de diversas fontes. E, por fim, disponibilizá-lo em forma de *api* online.

MATERIAIS E MÉTODOS

A seleção dos peptídeos foi feita a partir de bases de dados de peptídeos públicas, são elas: APD3 ^[10], CancerPPD ^[8], DBAASP ^[6], FermFoodDb ^[2], MAHMI ^[1], PepBDB ^[11], THPdb ^[9]. Para extrair os dados de cada base utilizamos *web scraping* com *Python* e *Selenium* – o qual consistiu na automação do navegador para captura dos dados, que por sua vez foram salvos em formato *csv*.

Além dos dados referentes as sequências de peptídeos, também foram obtidas as suas estruturas 3D em formato *pdb*. Com exceção das bases de dados que já forneciam essas estruturas, utilizamos dois *softwares* para obter as restantes: o *software* de busca, modelagem e *docking* de peptídeos – *BioPep* ^[5]; e o programa de inteligência artificial para predição de estruturas de proteínas/peptídeos – *AlphaFold* ^[7].

Com todos esses dados e arquivos organizados, desenvolvemos uma *api* com *Python*, *Django Rest Framework*, banco de dados *PostgreSQL* e *Docker*. Por meio dessa *api* é possível realizar buscas por sequências homólogas (*BLASTp*) e efetuar o *download* dos arquivos *pdb* e *fasta* (arquivo de texto com a sequência do peptídeo).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da captura de dados das bases citadas, foi possível obter mais de 320 mil peptídeos, que posteriormente passaram por uma filtragem para capturar apenas as sequências válidas, resultando em um total de 286.913 peptídeos, assim como descrito na tabela 1.

TABELA 1: Quantidade de peptídeos obtidos por base de dados.

Bases de dados	Quantidade de peptídeos
APD3	2.810
CancerPPD	4.290
DBAASP	14.576
FermFoodb	2.156
MAHMI	265.918
PepBDB	9.122
ThPdb	209
Total	286.913

Fonte: autoral.

Dentre esses peptídeos, também foi efetuada uma análise das atividades biológicas mais presentes nos mesmos (tabela 2) e, como é possível perceber na tabela 1, a base de dados que mais contribuiu para isso foi a MAHMI^[1], responsável por mais de 90% deles. Sendo a atividade imunomodulatória a mais presente, utilizamos apenas aqueles que a possuíam, levando em consideração que um único peptídeo pode apresentar diversas atividades.

TABELA 2: Atividade biológicas mais presentes entre os peptídeos obtidos.

Atividades	Bases de dados				Total
	APD3	CancerPPD	FermFoodb	MAHMI	
Imunomodulatória	0	0	14	173935	173949
Anti-inflamatória	34	0	1	71256	71291
Migração/Adesão	0	0	0	14875	14875
Citotóxica	0	0	0	5852	5852
Anti-Gram+	2105	0	0	0	2105
Anti-Gram-	1942	0	0	0	1942
Antifúngica	803	251	0	0	1054

CONCLUSÕES/CONSIDERAÇÕES

A criação dessa api mostrou-se trabalhosa, por conta de envolver ferramentas e tecnologias que não tínhamos um contato prévio, como o *Docker* e o *Django Rest Framework*. Em questão de funcionalidades ainda temos muito o que implementar, mas o que temos até o momento já alcançou nossas expectativas.

Atualmente, essa *api* está disponível online e é utilizada no site *PIABA* (*Peptides With Immune and Antimicrobial Activity-based Associations Database*), com acesso através do - <http://44.217.73.143>.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] BLANCO-MÍGUEZ, A.; GUTIÉRREZ-JÁCOME, A.; FDEZ-RIVEROLA, F.; LOURENÇO, A.; SÁNCHEZ, B. MAHMI database: a comprehensive MetaHit based resource for the study of the mechanism of action of the human microbiota. **Oxford**, 2017. Disponível em: <http://doi.org/10.1093/database/baw157>.
- [2] CHAUDHARY, A. et al. FermFoodb: A database of bioactive peptides derived from fermented foods. **Heliyon** 7(4): e06668, 2021.
- [3] MACHADO, A. et al. Sínteses química e enzimática de peptídeos: princípios básicos e aplicações. **Química nova**, v. 27, p. 781-789, 2004.
- [4] ORACLE. What is a Database. **Oracle**, 2023. Disponível em: <https://www.oracle.com/br/database/what-is-database/>.
- [5] PALMEIRA, L. S.; SENA, W. J. S. **BioPep**. Zenodo. Disponível em: <https://doi.org/10.5281/zenodo.5781778>.
- [6] PIRTSKHALAVA, M. et al. DBAASP v3: database of antimicrobial/cytotoxic activity and structure of peptides as a resource for development of new therapeutics. **Nucleic Acids Research**, v. 49, i. D1, p. D288–D297, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/nar/gkaa991>.
- [7] TUNYASUVUNAKOOL, K.; ADLER, J.; WU, Z. et al. Highly accurate protein structure prediction for the human proteome. **Nature**, p. 590–596 (2021). Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41586-021-03828-1>.
- [8] TYAGI et al. CancerPPD: a database of anticancer peptides and proteins. **Nucleic Acids Research**, v. 43: D837-43, 2015.
- [9] UESMANI, S. et al. THPdb: Database of FDA-approved peptide and protein therapeutics. **PLoS ONE**, 12(7) e0181748, 2017.
- [10] WANG, G.; LI, X.; WANG, Z. APD3: the antimicrobial peptide database as a tool for research and education. **Nucleic Acids Research**, v. 44, D1087-D1093, 2016.
- [11] WEN, Z.; HE, J.; TAO, H.; HUANG, S. PepBDB: a comprehensive structural database of biological peptide-protein interactions. **Bioinformatics**, 2018. Disponível em: <http://doi.org/10.1093/bioinformatics/bty579>.

Ciências Exatas e da Terra

DETERMINAÇÃO DE ATIVIDADE
ANTIOXIDANTE DA *JATROPHA*
gossypiifolia L. (EUPHORBIACEAE)

Ester Cardoso Ribeiro^{1,2}, Fabiany Cruz Gonzaga¹, Robson Almeida Silva⁴ e Simone Andrade Gualberto⁵

RESUMO

O uso de plantas medicinais é bastante comum na sociedade, e com o avanço da química fina o uso comerciais destas plantas tem revolucionado a ciência como um todo. Entre as inúmeras plantas com ação medicinal, encontra-se a *Jatropha* (Euphorbiaceae) destaca-se à espécie *J. gossypiifolia*, conhecida como Pinhão-Roxo. Este trabalho teve como objetivo determinar atividade antioxidante pelo método de redução de Sulfeto de Ferro (FRAP). Foi identificado que o extrato bruto da *Jatropha gossypiifolia* possui uma alta inibição de radicais livres, tendo assim, uma boa atividade antioxidante. Assim, indicam o uso desta planta para desenvolvimento de possíveis inovações farmacológicas.

PALAVRAS-CHAVE: Atividade Antioxidante, FRAP, *Jatropha gossypiifolia*.

DETERMINATION OF ANTIOXIDANT ACTIVITY OF
JATROPHA gossypiifolia L. (EUPHORBIACEAE)
ABSTRACT

The use of medicinal plants is quite common in society, and with the advancement of fine chemistry, the commercial use of these plants has revolutionized science as a whole. Among the countless plants with medicinal action, there is *Jatropha* (Euphorbiaceae) and the species *J. gossypiifolia*,

known as Purple Pinhão, stands out. This work aimed to determine antioxidant activity using the Ferric Reducing Antioxidant Power (FRAP). It was identified that the crude extract of *Jatropha gossypifolia* has a high inhibition of free radicals, thus having good antioxidant activity. Thus, they indicate the use of this plant for the development of possible pharmacological innovations.

KEYWORDS: Antioxidant Active, FRAP, *Jatropha gossypifolia*.

¹ Bolsista do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq/PIBITI) ² Graduanda de Química com Atribuições Tecnológicas – UESB; 201811335@uesb.edu.br ³ Docente do Departamento de Ciências Exatas e Naturais – DCEN/UESB; fabianacruz@uesb.edu.br ⁴ Mestrando do Programa Pós-Graduação em Biotecnologia – UFBA; robsonalmeida74@gmail.com ⁵ Docente do Departamento de Ciências Exatas e Naturais – DCEN/UESB; sagualberto@uesb.edu.br

INTRODUÇÃO

A *Jatropha gossypifolia* L. é uma planta pertencente à família Euphorbiaceae e conhecida popularmente como pinhão-roxo (Marniz *et al.*, 2010). Ela é uma planta comum na América-Latina, Caribe, Índia e na África Ocidental sendo utilizada pela sua capacidade anti-inflamatória, e como planta medicinal para várias doenças (Paes, 1996; Abreu, 2002 e Servin *et al.*, 2006). Parte de seu uso como planta medicinal pode ser relacionado pela sua constituição química a qual é um dos aspectos que mais é estudada desta espécie (Mariz *et al.*, 2004-2006).

A *Jatropha gossypifolia* L. possui como principais propriedades farmacológicas as atividades antineoplásicas, anticolinesterásicas e anti-hipertensivas, assim como, é utilizada no tratamento de hemorróidas, queimaduras, dores estomacais, entre outras doenças (Wu, Qinghua *et al.*; 2019 e Lans, C. *et al.*; 2001, 2007). A agência de Saúde (2009) relata que o gênero *Jatropha* faz parte da Relação Nacional de Plantas Medicinais de Interesse ao SUS, constituída de espécies vegetais com potencial de gerar produtos de interesse do Ministério da Saúde do Brasil, sendo a *J. gossypifolia* como principal planta deste gênero a ter potencialidade para a farmacologia. Com base em suas aplicações e suas propriedades bioquímicas que demonstram seus efeitos, a

pinhão-roxo possui uma grande oportunidade para desenvolvimento de produtos farmacêuticos e bioquímicos. Dessa forma, este trabalho visa qualificar a composição orgânica da *Jatropha gossypifolia* L. através do estudo determinar atividade antioxidante, pois segundo Oliveira (2015), os antioxidantes estão extremamente relacionados a melhoria da qualidade de vida, sendo capazes de prevenir doenças, através de sua capacidade de combater os radicais livres e, conseqüentemente, evitar danos oxidativos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para a determinação da atividade antioxidantes utilizou a metodologia de Embrapa (2006), o método do FRAP (Ferric Reducing Antioxidant Power) se baseia em reações de transferência de elétrons. Para a realização da análise, preparou a solução FRAP em que consiste em 25mL de Solução Tampão de Acetato a 0,3M com adição de 2,5mL de solução TPTZ e 2,5mL de solução de Cloreto Férrico a 20nM. A solução de TPTZ é dissolvendo-o em HCl a 40 mM e completar o volume para 1L.

A curva padrão foi realizada a partir da solução padrão de sulfato ferroso (20nM) e o reagente FRAP como branco.

Assim, preparou em balões volumétricos de 10 mL, soluções variando a concentração de 500 μ M (2,5 mL de FeSO_4 + 7,5 mL de H_2O), 1000 μ M (5 mL de FeSO_4 + 5 mL de H_2O), 1500 μ M (7,5 mL de FeSO_4 + 2,5 mL de H_2O), e

2000 μ M (10 mL de FeSO_4 + 0 mL de H_2O), e adicionando 270 μ L de água destilada e 2,7mL do reagente FRAP, homogeneizou-se em agitador de tubos e manter em banho maria a 37°C por 30 minutos, realizando a leitura (595 nm) posteriormente, plotando-se o gráfico de absorbância no eixo Y e a diluição (mg/L) no eixo X.

Para determinar a atividade antioxidante foi preparado tubos de ensaio com 5 diluições 2mg/mL, 1 mg/mL, 0,5mg/mL, 0,25mg/mL, 0,125 mg/mL, em triplicata. Em ambiente escuro, foi transferido uma alíquota de 90 μ L de cada diluição do extrato para tubos de ensaio, acrescentando 270 μ L de água destilada e 2,7 mL do reagente FRAP. Foi homogeneizado em agitador de tubos e mantido em banho-maria a 37°C. Posteriormente

realizou-se a leitura após 30 minutos da mistura preparada e utilizou-se o reagente FRAP como branco para calibrar o espectrofotômetro. A partir das absorvâncias obtidas das diferentes diluições dos extratos, plotou-se a absorvância no eixo Y e a diluição (mg/L) no eixo X.

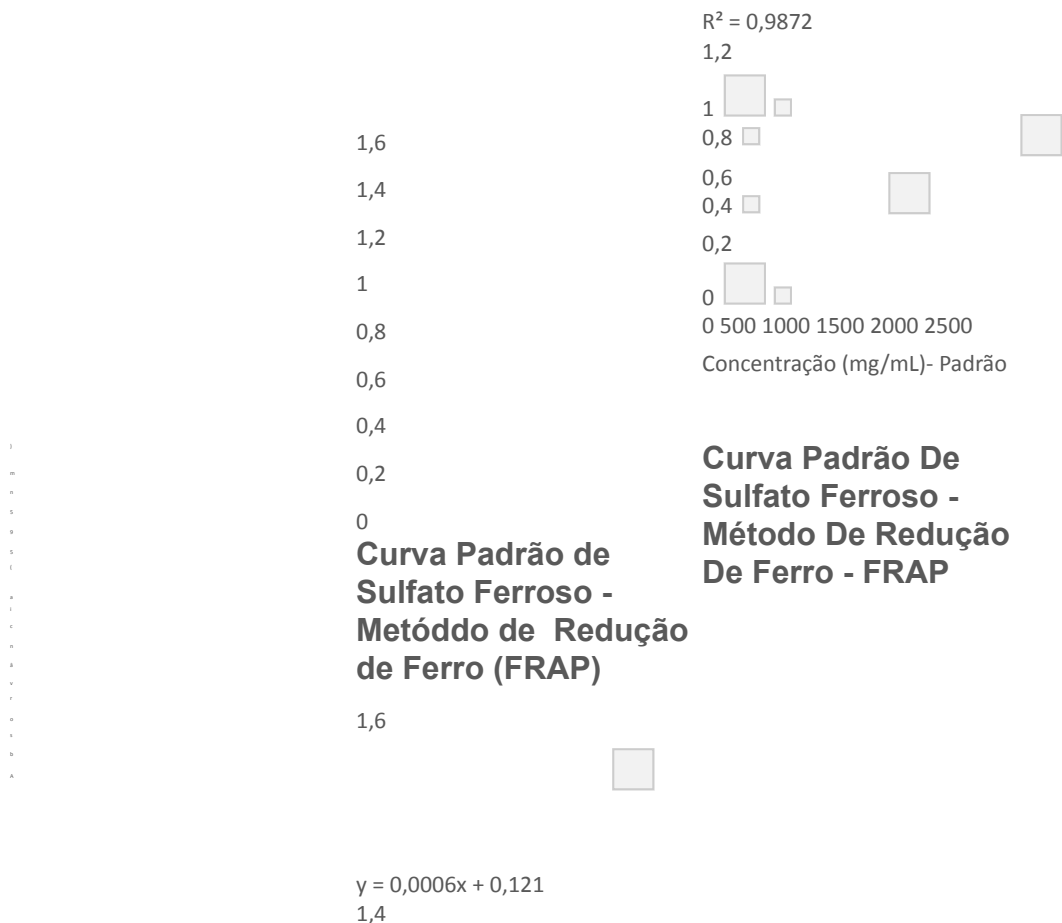
RESULTADOS E DISCUSSÃO

A determinação de atividade antioxidante foi realizada e feito uma curva padrão para a calibração do equipamento. Como mostra na figura 1 a curva de calibração segue o parâmetro analítico de linearidade que define a capacidade de respostas do equipamento diretamente proporcionais à concentração da substância a ser determinada, sendo expressa a partir da equação de reta da curva analítica se adequando a faixa linear ($r \geq 0,90$) de acordo com o INMETRO.

XXVII Seminário de Iniciação Científica e Tecnológica 2023 - UESB

FIGURA 1 – Curva de Padrão de Sulfato Ferroso do Método de Redução de Ferro – FRAP

a) b)



$$y = 0,0006x + 0,2125$$

0 500 1000 1500 2000 2500

Figura 1 a) Curva de Calibração com a equação linear com a absorbância do reagente branco (Frap). Figura 1 b) Curva de Calibração com a equação linear sem a absorbância do reagente branco (Frap).

Fonte: Autoria Própria, 2023.

A partir da equação do gráfico da curva de calibração, calculou-se a Absorbância (y) da concentração de 1000nM Sulfeto de Ferro, tendo-se:

$$Y = 0,0006x + 0,2125 \text{ (eq. da reta sem o Branco (FRAP))}$$

$$Y = 0,0006 \cdot 1000\text{nM} + 0,2125$$

$$Y = 0,8125 \text{ Abs}$$

XXVII Seminário de Iniciação Científica e Tecnológica 2023 - UESB

Através da equação do gráfico da determinação de atividade antioxidantes total (Figura 2), foi substituído Y pelo valor encontrado da absorbância de 100nM e calculou o valor do X que representa a concentração da diluição da amostra (g/mL): Y=

$$1,2799X + 0,1485$$

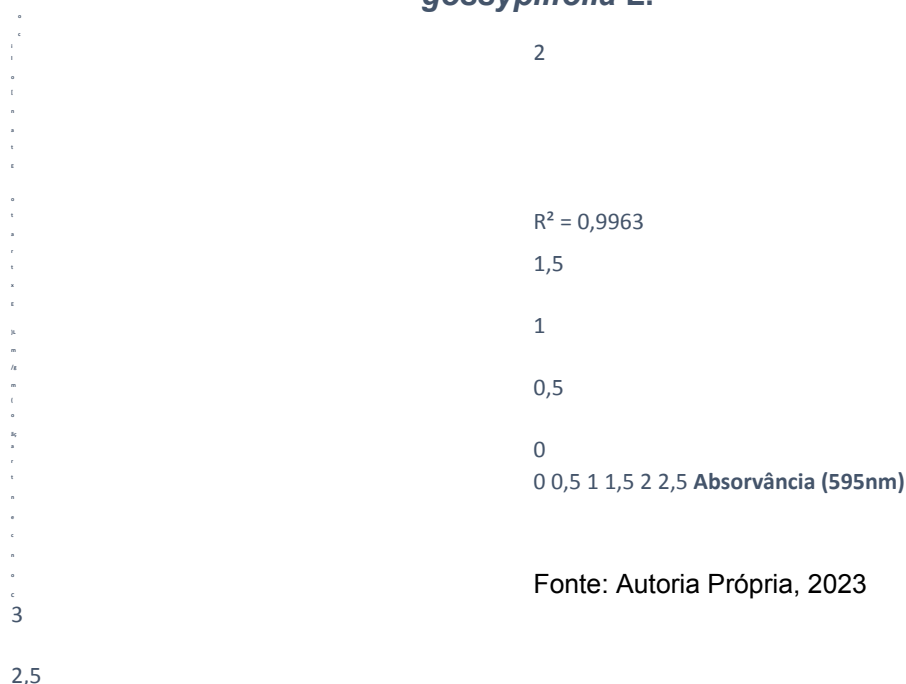
$$0,8125 = 1,2799X + 0,1485$$

$$X = 0,6964 \text{ mg/mL}$$

$$X = 0,000696 \text{ g/mL}$$

FIGURA 2- Absorbância de Radical Livre do Extrato Etanólica da *Jatropha*

Absorbância de sequestro de radical livre - *Jatropha gossypifolia* L.



$$y = 1,2799x + 0,1485$$

O resultado deve ser expresso em μM Sulfato de Ferro/g, substituindo o X na equação expressa abaixo:

$$1000/X.1$$

$$1000/ 0,000696. 1$$

1436781,609 μM Sulfato de Ferro/g

A avaliação da atividade antioxidante pelo método FRAP determina a capacidade que os compostos antioxidantes presentes na amostra possuem de reduzir o íon ferro, de Fe^{3+} a Fe^{2+} , através da transferência de elétrons. Sendo assim, quanto maior o potencial antioxidante dos compostos presentes nas amostras, maior será a quantidade de íons Fe^{2+} na solução. Dessa forma, para ocorrer uma redução de Ferro

XXVII Seminário de Iniciação Científica e Tecnológica 2023 - UESB

e íons dos radicais livres, foi necessário 1436781,609 micro mols de Sulfato de Ferro por grama da amostra da *Jatropha gossypifolia* L. para inibi-los evidenciando uma inibição para alta concentração de íons sulfato presentes.

CONCLUSÕES/CONSIDERAÇÕES

Através do teste realizado pode-se identificar que extrato etanólica do pinhão roxo possui atividade antioxidantes através do Método de Redução do Ferro (FRAP), tendo uma boa inibição de radicais livres. É sugestiva a realização de outros testes de atividade antioxidantes do extrato da *Jatropha gossypifolia* utilizando outras

metodologias tais como DPPH, ABTS com objetivo de identificar quais concentrações de extratos possui atividade antioxidantes, além de realizar testes de atividades antimicrobianas. De acordo com a literatura e testes fotoquímicos, a *J. gossypifolia* possui rotas metabólicas que podem justificar sua atividade antioxidante, assim como possíveis atividades cicatrizantes e antimicrobiana, e que são responsáveis por diversas características químicas importantes para plantas, a qual auxiliam em seus ativos usos na medicina popular e fabricação de inovações farmacológicas. O pinhão apesar de ser muito utilizado na medicina popular e aplicada em tratamento de diversas doenças ainda é uma espécie pouco utilizada na área de fármacos, desse modo, indica-se a aplicação dele na produção de produtos medicinais e farmacológico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABREU, C.I. Estudo do Mecanismo da Ação Relaxante Vascular do Extrato Etanólico de *Jatropha gossypifolia* L. (pião roxo) em Arteria Mesentérica de Ratos. [Monografia-Graduação]. São Luís: Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde; 2002.
2. INMETRO. ORIENTAÇÕES SOBRE VALIDAÇÃO DE MÉTODOS DE ENSAIOS QUÍMICOS, 2003. Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/Sidoq/Arquivos/CGCRE/DOQ/DOQ-CGCRE-8_01.pdf>.
3. LANS, Cherly; HARPER, Tisha et al. Medicinal and ethnoveterinary remedies of hunters in Trinidad. *BMC Complementary Medicine and Therapies*, v.1.; 2001. DOI: <https://doi.org/10.1186/1472-6882-1-10>
4. LANS, Cherly; TURNER, Nancy et al. Ethnoveterinary medicines used for ruminants in British Columbia, Canada. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, v.3; 2007. DOI: <https://doi.org/10.1186/1746-4269-3-11>
5. MARIZ, S. R.; CERQUEIRA, Gilberto et al. Estudo toxicológico agudo do extrato etanólico de partes aéreas de *Jatropha gossypifolia* L. em ratos. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, vol. 16, pg. 372-378, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-695X2006000300015>
6. MARIZ, S.R., Cerqueira, Gilberto S. et al., 2004. Potencial terapêutico e risco toxicológico de *Jatropha gossypifolia* L.: uma revisão. XVIII Simpósio de Plantas Medicinais do Brasil Manaus, Brasil.
7. MARIZ, S.R.; BORGES, A.C.R. et al., 2010. Possibilidades terapêuticas e risco toxicológico de *Jatropha gossypifolia* L.: uma revisão narrativa. *Revista Brasileira de Plantas Medicinais*, vol. 12, ed. 3, pg. 346-357. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-05722010000300013>
8. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria No 540, 1997. Disponível em: <[https://doi.org/10.1590/1983-](https://bvsm.sau.gov.br/bvs/sau/legis/svs/1/1997/prt0540_27_10_1997.html#:~:text=3.4%20%2D%20Antioxidante%3A%20subst%C3%A2ncia%20que%20retarda,de%20altera%C3%A7%C3%A3o%20oxidativa%20no%20alimento.>>.9. OLIVEIRA, G. L. S. Determinação da capacidade antioxidante de produtos naturais in vitro pelo método do DPPH: estudo de revisão. <i>Revista Brasileira de Plantas Medicinais</i>, Teresina, v. 17, n. 1, p. 36-44, 2015. DOI: <a href=)

10. PAES, A.M.A. Estudo da atividade anti-hipertensiva da *Jatropha gossypifolia* L. (pião roxo). São Luís, 1996. [Monografia-Graduação]. São Luís: Universidade Federal do Maranhão: Centro de Ciências Biológicas e da Saúde; 1996.

11. SERVIN, Santiago C.N.; TORRES, Orlando J.M. et al.; 2006. Ação do extrato de *Jatropha gossypifolia* L. (pião roxo) na cicatrização de anastomose colônica: estudo experimental 19em ratos. *Acta Cirurgia Brasileira*, vol. 21, ed. 3. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-86502006000900012>

12. WU, Qinghua; PATOCKA, Jiri et al; *Jatropha gossypifolia* L. e seus metabólitos biologicamente ativos: uma mini revisão. *Journal of Ethnopharmacology*, v. 234, ed. 1, p. 197-203, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jep.2019.01.022>