

ENRIQUECIMENTO PROTEICO DA PALMA FORRAGEIRA E DA ALGAROBA POR FERMENTAÇÃO SEMISSÓLIDA

José Costa de Oliveira Júnior¹; Danilo Lima Dantas¹; Marisa de Oliveira Apolinário¹; Shiva Prasad¹; Ana Regina Nascimento Campos¹.

Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, Centro de Educação e Saúde – CES, Sítio Olho D'água da Bica, S/N, Cuité – PB, junioroliveira.cuite@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

No Nordeste brasileiro as condições climáticas na região semiárida tem prejudicado a criação de animais, isso devido aos longos períodos de seca, que promove um aumento indesejado no custo das rações nessas épocas. Dessa forma, os criadores utilizam recursos forrageiros que existem na região para suprir a alimentação dos rebanhos (FERREIRA, 2011).

A palma forrageira (*Opuntia ficus indica* Mill) é uma espécie da vegetação da caatinga, sendo uma importante fonte de alimentação para animais, tendo em vista que fornece ótima disponibilidade em períodos de seca no semiárido, possui ainda um bom coeficiente de digestibilidade da matéria seca e elevada produtividade. Entretanto, a palma forrageira possui baixo teor proteico quando comparada com outras forragens utilizadas como ração animal, e quando se faz uso unicamente dessa forrageira acarreta em resultados desfavoráveis aos animais (SANTOS *et al.*, 1997).

Outro produto muito usado como fonte de alimentação animal pelos criadores é a vagem de algaroba, que é o fruto de um vegetal muito presente no semiárido nordestino chamado de algarobeira (*Prosopis juliflora*). Esse fruto é uma vagem achatada, curvado e medindo aproximadamente 20 cm de comprimento. Porém as vagens de algaroba são contraindicadas como alimentação animal exclusiva, visto que isso pode provocar distúrbios alimentares, o que, aliás, pode-se verificar com qualquer outro alimento em regime de exclusividade (MENDES, 1987).

Na tentativa de melhorar os baixos teores de proteína presente nas forragens os criadores recorrem ao uso de concentrados comerciais para suplementação proteica da dieta dos animais. E segundo Perazzo Neto (1999) as proteínas possuem importante papel no desenvolvimento do animal e que a sua carência promove vários problemas aos animais, tais como: um crescimento lento, perda de apetite, queda na produção de carne e de leite e diminuição da fertilidade do animal. Uma vez

melhorada essas condições nutricionais dos rebanhos, melhora-se também as condições do homem do campo que por vezes é a sua principal fonte de renda.

O enriquecimento proteico de produtos naturais por bioprocessos em meio semissólido, permite obter uma ração animal com valor nutritivo adequado. Segundo Campos (2003) a diversificação de substratos usados na fermentação semissólida, incluindo resíduos agrícolas e industriais, contribui também para diminuir os problemas de poluição no meio ambiente.

Dentro desse contexto, o objetivo deste trabalho foi enriquecer proteicamente a palma forrageira e a algaroba por fermentação semissólida utilizando a levedura (*Saccharomyces cerevisiae*), para obtenção de um concentrado proteico de ração animal. Dessa forma, os criadores poderão enriquecer proteicamente a forragem, diminuindo assim os custos com a suplementação da alimentação dos animais, e não mais haveria despesas com compra, e estocagem de concentrados proteicos comerciais.

2. METODOLOGIA

Os experimentos foram realizados no Laboratório de Bioquímica e Biotecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Educação e Saúde (UFCG/CES).

As amostras de palma forrageira e algaroba foram coletadas no Sítio Malhada do Canto, município de Cuité, Paraíba. Na coleta da palma, foram utilizadas aquelas em bom estado fitossanitário, a partir das terciárias de acordo com a colheita comumente realizada na região. Após isso, o material foi levado ao laboratório, onde passou por processo de trituração em liquidificador, que resultou em uma massa com aspecto de mucilagem e de consistência pastosa, constituindo o substrato. Já a algaroba foi adquirida por catação, uma vez que as vagens quando maduras caem da árvore e posteriormente foram realizados os mesmos procedimentos descritos anteriormente com a palma forrageira.

Nesses substratos foram adicionados a levedura (fermento biológico fresco, da marca Fleischmann) em concentrações correspondendo a 1, 3 e 5% da massa total do substrato. As fermentações foram realizadas em sistema de batelada, utilizando-se biorreatores retangulares de plástico, com dimensões de 15 x 25 cm. Os biorreatores foram dispostos em estufa de circulação de ar forçado, na temperatura de 35 ± 1 °C, durante 72 horas. Durante esse período, foram coletadas amostras após 24, 48, 72 horas para determinação do teor de proteína bruta através do método Kjeldahl, descrito por Tedesco *et al.* (1995) e calculado o respectivo aumento proteico. Os valores de proteínas foram determinados em base úmida.

Com a finalidade de avaliar quantitativamente a influência das variáveis independentes: concentração de algaroba e concentração de levedura, sobre o aumento proteico, bem como suas possíveis interações com a realização mínima de experimentos, foi realizado um planejamento fatorial $3^2 + 1$ experimentos no ponto central, totalizando 10 experimentos. Os experimentos foram realizados em duplicata em ordem aleatória, para evitar o erro sistemático, variando-se simultaneamente as variáveis independentes.

A matriz do planejamento fatorial $3^2 + 1$ encontra-se, na Tabela 1 e a Tabela 2 mostra as variáveis utilizadas nesse planejamento, suas codificações e os níveis reais para cada variável. Cada variável independente foi investigada para um nível alto (+1), um intermediário (0) e um baixo (-1).

Tabela 1. Matriz do planejamento fatorial $3^2 + 1$.

Experimentos	Concentração de levedura (%)	Concentração de algaroba(%)
1	-1	-1
2	-1	0
3	-1	+1
4	0	-1
5	0	0
6	0	+1
7	+1	-1
8	+1	0
9	+1	+1
10	0	0

Tabela 2. Valores reais e codificados das variáveis do planejamento fatorial $3^2 + 1$.

Variável	-1	0	+1
Concentração de levedura (%)	1	3	5
Concentração de algaroba (%)	0	25	50

A determinação do aumento proteico nas amostras teve como base o valor proteico contido no substrato *in natura*. O aumento proteico (AP) foi definido como a razão entre a diferença do

valor proteico do substrato enriquecido e o valor proteico do substrato na forma *in natura*, e o valor inicial de proteína bruta na forma *in natura*, conforme Equação 1.

$$AP(\%) = \frac{(\%) \text{ Proteína Bruta (enriquecido)} - (\%) \text{ Proteína Bruta (in natura)}}{(\%) \text{ Proteína Bruta (in natura)}} \times 100 \quad (1)$$

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos em relação à variação do Aumento Proteico (AP) da palma forrageira e da algaroba no processo da fermentação semissólida durante 72 horas, para os 10 experimentos realizados estão expressos da Tabela 3.

Tabela 3. Variação do Aumento Proteico (AP) durante 72 horas de fermentação para os 10 experimentos.

	Aumento proteico (%)			
	0 (h)	24 (h)	48 (h)	72 (h)
1	40,4	26,9	26,9	53,9
2	3,1	85,2	45,8	72,1
3	13,3	17,2	78,3	175,6
4	53,9	189,0	94,4	148,4
5	6,4	108,2	49,1	127,9
6	49,6	85,9	198,5	124,1
7	216,0	270,0	162,0	270,0
8	7,1	55,7	98,4	170,6
9	9,6	82,1	106,9	95,5
10	3,1	29,4	150,9	131,2

De acordo com os dados da Tabela 3 os experimentos 1, 3, 5 e 8 alcançaram os maiores valores de aumento proteico com 72 horas de fermentação, sendo (53,94; 175,6; 128,0; 170,6%, respectivamente). Os experimentos 6, 9 e 10 obtiveram os maiores valores de AP com 48 horas de fermentação, os valores foram 198,5; 106,9 e 151,0%, respectivamente. E os experimentos 2, 4 e 7 o maior AP foi alcançado nas primeiras 24 horas de processo, sendo: 85,25; 189,0 e 270,0, respectivamente.

De todos os aumentos proteicos alcançados, 270% foi o maior valor, este aumento correspondeu ao um valor de proteína bruta de 1,99%. Vale ressaltar que o experimento 7 era constituído apenas de palma forrageira e de 5% de levedura.

A seguir, a Tabela 4 apresenta os maiores teores de proteína bruta (PB) e de aumento proteico (AP) alcançados em cada experimento com o respectivo tempo de fermentação.

Tabela 4. Teores de proteína bruta (PB) e de aumento proteico (AP) durante a fermentação semissólida.

Exp.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Tempo (h)	72	72	72	24	72	48	24	72	48	48
PB (%)	0,83	3,82	10,52	1,56	5,06	11,40	1,99	6,0	7,9	5,57
AP (%)	53,9	72,1	175,0	189,0	127,9	198,5	270,0	170,6	106,9	150,9

4. CONCLUSÃO

A fermentação semissólida a 35 °C da palma forrageira com inoculação de 5% de levedura proporcionou maior aumento proteico. Após 24 h de fermentação observou-se o maior aumento proteico 270,0% que correspondeu a aproximadamente 2,0% de proteína bruta.

O experimento 7 (5% de levedura e 0% de algaroba) foi aquele que apresentou maior ganho proteico, que foi alcançado num curto período de fermentação (24 h).

O emprego da levedura na fermentação semissólida da palma forrageira associada à algaroba viabiliza a obtenção de um concentrado proteico, que poderá posteriormente ser utilizado como fonte alternativa de maior potencial proteico.

5. REFERÊNCIAS BICLIOGRÁFICAS

FERREIRA, M.A. et al. Palma forrageira e ureia na alimentação de vacas leiteiras. Recife: EDUFRPE, 2011.

ARAÚJO, L. F. Enriquecimento proteico do mandacaru sem espinhos *Cereus jamacaru* (P. DC) e palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* Mill) por fermentação semi-sólida. 2004. 195f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, PB.

SANTOS, D.C.; FARIAS, I.; LIRA, M.A. Palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* Mill e *Nopalea cochenillifera* Salm-Dyck) em Pernambuco; cultivo e utilização. Recife: IPA, 23p. (Documentos, 25), 1997.

MENDES, Benedito Vasconcelos. Plantas e animais para o Nordeste. Globo, 1987. p. 32-46. (Coleção do agricultor).

PERAZZO NETO, A. Determinação de parâmetros para o enriquecimento protéico da palma (*Opuntia ficus indica* Mill) e vagens de algaroba (*Prosopis juliflora*) com *Aspergillus niger*. 1999. 130f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola de Química, Rio de Janeiro.

CAMPOS, A. R. N.; Enriquecimento protéico do bagaço do pedúnculo de caju (*Anarcadium occidentale* L.) por fermentação semi-sólida. Campina Grande, Paraíba, 87p. (Dissertação) - Universidade Federal de Campina Grande, 2003.

TEDESCO, J. M. et al. Análise de solo, plantas e outros materiais, Porto Alegre, 1995.