

Caracterização nutricional de alimentos utilizados na nutrição de ruminantes na região do baixo Amazonas

Géssica Neves dos Santos¹, Ícaro dos Santos Cabral², José Augusto Gomes Azevêdo³, Ronaldo Francisco de Lima⁴, João Paulo Fonseca Tavares⁵, Armanda Pessôa Ferreira Neta⁶, Manoel Janner Pantoja⁷, Rita Brito Vieira⁸

1 - Universidade Federal do Amazonas - UFAM

2 - Universidade Federal do Amazonas - UFAM

3 - Universidade Estadual de Santa Cruz - UESC

4 - Universidade Federal do Amazonas - UFAM

5 - Universidade Federal do Amazonas - UFAM

6 - Universidade Federal do Amazonas - UFAM

7 - Universidade Federal do Amazonas - UFAM

8 - Universidade Federal do Amazonas - UFAM

RESUMO - Com o objetivo de determinar a composição químico-bromatológica e a cinética de degradação ruminal in vitro realizou-se análise de seis subprodutos disponíveis na região do Baixo Amazonas (casca de soja, farelo de arroz, resíduo de taperebá, casca de maracujá, casca de abacaxi e coroa de abacaxi), a fim de identificar suas potencialidades nas dietas de ruminantes. Para isto realizou-se análises de MS, MM, PB, EE, FDN e CNF. A pressão dos gases foi mensurada às 1, 2, 3, 4, 6, 8, 10, 12, 16, 20, 24, 32, 40, 48, 60, 72, 96, 120, 144 e 168 horas. Em relação à cinética de produção de gases in vitro foi avaliado o VFT – volume final total; V 40h – volume de gás em 40 h, KdCf – taxa de degradação de carboidratos fibrosos, KdCnf – taxa de degradação dos carboidratos não fibrosos; L – lag time. De acordo com os resultados os alimentos apresentam uma composição químico-bromatológica e um perfil de cinética de degradação ruminal compatível com alimentos utilizados na dieta de ruminantes.

Palavras-chave: alimentos potenciais, composição químico-bromatológica e cinética de degradação.

Nutritional characterization of feed used in ruminant nutrition in the region of the low Amazon region

ABSTRACT - In order to determine the chemical-bromatological composition and kinetics of ruminal degradation in vitro, six by-products were analyzed in the region of Baixo Amazonas (soybean hull, rice bran, taperebá residue, passionfruit peel, Pineapple and pineapple crown) in order to identify their potentials in ruminant diets. For this, analyzes of MS, MM, PB, EE, NDF and CNF were performed. The gas pressure was measured at 1, 2, 3, 4, 6, 8, 10, 12, 16, 20, 24, 32, 40, 48, 60, 72, 96, 120, 144 and 168 hours. In relation to the in vitro gas production kinetics, the total final volume VFT was evaluated; V 40h - gas volume at 40 h, KdCf - fibrous carbohydrate degradation rate, KdCnf - rate of degradation of non-fibrous carbohydrates; L-lag time. According to the results, the foods present a chemical-bromatological composition and a kinetic profile of ruminal degradation compatible with foods used in the ruminant diet.

Keywords: Potential food, chemical-bromatological composition and degradation kinetics.

Introdução

As regiões tropicais caracterizam-se pelo grande número produtos e subprodutos agroindustriais com potencial para serem usados na alimentação de ruminantes, proporcionando redução de custo e na competição por alimento entre o homem e o animal, visto que a maior parte dos recursos utilizados num sistema de produção são gastos com a alimentação, então faz-se necessário a formulação de rações para maximizar a produtividade. Sendo de grande importância o conhecimento do seu valor nutritivo, estando incluído neste item a composição químico-bromatológica, taxas de degradação dos diferentes nutrientes (cinética de degradação) e digestibilidade dos mesmos. Os valores da composição químico-bromatológica dos subprodutos são variáveis, por consequência de alterações no processo de beneficiamento na indústria, na composição da matéria-prima, na incorporação de outros resíduos, etc. A fermentação proveniente da ação dos microrganismos sobre o alimento produz gases, que são diretamente proporcionais ao ataque microbiano. A partir da medição do volume de gás produzido é possível estimar a quantidade de substrato que foi degradado pelos microrganismos ruminais. A técnica semiautomática de produção de gases *in vitro* permite a descrição da cinética de fermentação ruminal, por meio da simulação do ambiente ruminal e da digestão microbiana, fornecendo informações sobre a taxa e a extensão da degradação dos alimentos (BUENO et al., 2002).

Revisão Bibliográfica

No Brasil são produzidos grandes volumes de subprodutos passíveis de serem utilizados pelos ruminantes, sendo sua disponibilidade regionalizada. Além do fator custo, a redução no teor de amido e o aumento nos teores de pectina e fibra de alta digestibilidade nessas rações, podem melhorar o pH e otimizar a fermentação ruminal, a síntese microbiana, o consumo de matéria seca e consequentemente o desempenho animal (Blasi et al, 2001; Santos et al., 2004). Essa proposta além de proporcionar um sistema de criação viável tende a reduzir os problemas causados pela deposição destes resíduos no ambiente. Para isto faz-se necessário o conhecimento da composição nutricional e da sua digestibilidade. A digestibilidade são características que refletem a qualidade dos alimentos que os animais recebem durante o processo de produção. Daí a necessidade de informações sobre a sua composição bromatológica, bem como de suas taxas de digestão, para que se possa incluí-los na dieta, de modo a maximizar a eficiência da utilização dos seus nutrientes. Várias são as técnicas utilizadas para avaliar o valor nutricional dos alimentos, dentre elas a *in vitro* de TILLEY e TERRY (1963) é muito utilizada. A medição da produção de gás *in vitro* tem se tornado popular por ser uma técnica que determina a digestão e a cinética de fermentação do alimentos (THEODOROU et al., 1994), além disso permite avaliar uma grande quantidade de amostras em curto tempo e com menor uso de animais fistulados. A técnica consiste em medir a produção de gás, por meio de um transdutor de leitura de pressão, gerada pela degradação e fermentação do substrato incubado em garrafas contendo líquido ruminal tamponado. Sendo assim, este trabalho teve como objetivo determinar a composição nutricional e a cinética de degradação ruminal de alimentos utilizados ou passíveis de utilização na alimentação de ruminantes na região do Baixo Amazonas, fornecendo assim, conhecimento técnico para melhorar a produtividade animal no município de Parintins.

Materiais e Métodos

O experimento foi realizado no Laboratório de Nutrição Animal do Instituto de Ciências Sociais, Educação e Zootecnia (ICSEZ/Parintins) da Universidade Federal do Amazonas. Foram utilizados seis subprodutos disponíveis na região do Baixo Amazonas (casca de soja, farelo de arroz, resíduo de taperebá, casca de maracujá, casca de abacaxi e coroa de abacaxi). Realizou-se a pré-secagem para posteriores análises dos teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e matéria mineral (MM) conforme descritos por Detmann et al. (2012). Tabela 1- Composição bromatológica dos alimentos.

Alimentos	Variáveis (em % MS)					
	MS	MM	PB	EE	FDN	CNF
Casca de Soja	90,70	3,89	12,4	2,34	61,58	19,69

Farelo de Arroz	90,14	5,40	13,74	11,75	41,44	27,67
Resíduo de Taperebá	53,51	3,85	10,17	0,91	75,15	9,92
Casca de Maracujá	19,22	5,39	9,34	0,10	55,61	29,56
Casca do Abacaxi	10,38	5,71	10,70	0,25	63,10	20,24
Coroa do Abacaxi	16,57	4,48	10,46	0,70	55,45	28,91

Amostras dos alimentos foram incubadas em frascos de vidro (50 mL) previamente injetados com CO₂. Foram colocado 300 mg de amostra em cada frasco, sendo utilizados três frascos por tratamento. Frascos contendo somente líquido ruminal e meio de cultura foram usados como controle. Para cada frasco, foram adicionados com auxílio de uma pipeta, 27 mL de meio de cultura conforme Theodorou et al. (1994) e 3 mL de líquido ruminal (inóculo). O líquido ruminal utilizado para a inoculação foi retirado de um bovino fistulado, armazenado em garrafas térmicas previamente aquecidas e imediatamente, levado ao laboratório. No laboratório, o líquido ruminal foi filtrado através de camada dupla de gaze de algodão sob injeção contínua de CO₂ (pH 6,49). Os frascos foram vedados com rolhas de borracha (14 mm) e conduzidos para a estufa de ventilação forçada à temperatura de 39°C. A pressão dos gases foi mensurada às 1, 2, 3, 4, 6, 8, 10, 12, 16, 20, 24, 32, 40, 48, 60, 72, 96, 120, 144 e 168 horas segundo Maurício et al. (1999), adaptada para frascos de 50 mL. Os dados de pressão foram convertidos para volume com utilização da equação definida para o laboratório de Nutrição Animal do ICSEZ ($y = 0.0394 + 1.9947x + 0.0248x^2$). O modelo utilizado para as estimativas dos parâmetros foi o logístico bicompartimental proposto por Schofield et al. (1994) e ajustados por regressão não-linear pelo método de Gauss-Newton.

Resultados e Discussão

Na tabela 2, são apresentados os valores da produção de gases dos seis subprodutos (casca de soja, farelo de arroz, resíduo de taperebá, casca de maracujá, casca de abacaxi, coroa de abacaxi). Tabela 2: Produção de gases e taxa de degradação de carboidratos dos subprodutos.

Alimentos	Variáveis				
	VFT	V 40h	KdCf	KdCnf	L
Casca de Soja	294,6132	184,1261	0,0181	0,0446	11,8881
Farelo de Arroz	223,8	198,9771	0,025	0,0843	6,3815
Resíduo de Taperebá	44,581	36,95807	0,0179	0,1354	1,6424
Casca de Maracujá	220,9949	181,6102	0,0156	0,053	5,3782
Casca de Abacaxi	227,1371	181,0265	0,015	0,045	6,9672
Coroa de Abacaxi	228,9627	182,8147	0,0197	0,0493	1,4761

VFT – volume final total; V 40h – volume de gás em 40 h; KdCf – taxa de degradação de carboidratos fibrosos; KdCnf – taxa de degradação dos carboidratos não fibrosos; L – lag time. Os subprodutos houve um VFT de gases para a casca de soja com 294,6mL, coroa do abacaxi com 228,96 mL, a casca do abacaxi apresentou volume de 227,13 mL, seguida pelo farelo de arroz com 223,8 mL. O resíduo do taperebá apresentou um menor volume de gases durante o período de 168 horas. Essa produção de gases é proveniente de carboidratos fibrosos e de carboidratos não fibrosos Para o volume de gases produzidos no período em que os alimentos permanecem no rúmen o farelo de arroz obteve um maior volume entre os subprodutos com 198,98 mL, seguido pela casca de soja, coroa do abacaxi, casca de maracujá e casca do abacaxi, com 184,13 mL, 182,81 mL, 181,61 mL e 181,03 mL, respectivamente. O resíduo do taperebá apresentou menor volume com 36,96 mL. A KdCf foi menor para a casca do abacaxi 0,015 h⁻¹ enquanto que o farelo de arroz apresentou uma maior taxa de degradação com 0,025 h⁻¹. Essa maior taxa de degradação do farelo de arroz contribuiu com uma maior produção de gases no volume total. Para KdCnf a casca do abacaxi e de soja apresentaram 0,045 h⁻¹, observando uma menor degradação dos carboidratos não fibrosos, devido a característica dos carboidratos serem de rápida fermentação ruminal, seguido pela coroa do abacaxi 0,049 h⁻¹, casca do maracujá 0,053 h⁻¹, farelo de arroz 0,08 h⁻¹ e resíduo de taperebá com 0,1354 h⁻¹. O lag time é associado à disponibilidade de nutrientes com rápida facilidade da atuação dos microrganismos ruminais, sendo maior para a casca do abacaxi no período de 6,96 h⁻¹ e menor para o resíduo de taperebá com 1,64 h⁻¹. Esse tempo de colonização foi maior para a casca do abacaxi devido a maior quantidade de fibra, requerendo maior tempo para a colonização já o resíduo do taperebá apresentou baixa quantidade de substrato aos microrganismos ruminais. A figura 01 apresenta a cinética de produção de gás in vitro, da casca de soja, farelo de arroz, casca de maracujá, resíduo de taperebá, casca e coroa do abacaxi. Entre os alimentos o resíduo de taperebá apresentou um menor volume de gás comparado com os demais subprodutos, indicando sua baixa eficiência na utilização e na alimentação animal. Figura 01 - Cinética de produção de gás in vitro, da casca de soja, farelo de arroz, casca de maracujá, resíduo de taperebá, casca e coroa do abacaxi.

Conclusões

Com a obtenção desses resultados e posterior avaliação observa-se que alguns destes alimentos como a casca de soja, o farelo de arroz e a casca do abacaxi, tem grande potencial em se tornar possíveis alternativas alimentares que irão compor uma ração. Sendo importante ressaltar que se faz necessário a realização de experimentos diversos para que se obtenham dados que comprovará o quanto eles irão melhorar o desempenho dos animais e com isso formar uma massa crítica de recursos humanos, qualificada, habilitada e capaz de desenvolver, adaptar e aplicar tecnologias que visem solucionar problemas regionais existentes no tocante à produção de ruminantes.

Gráficos e Tabelas

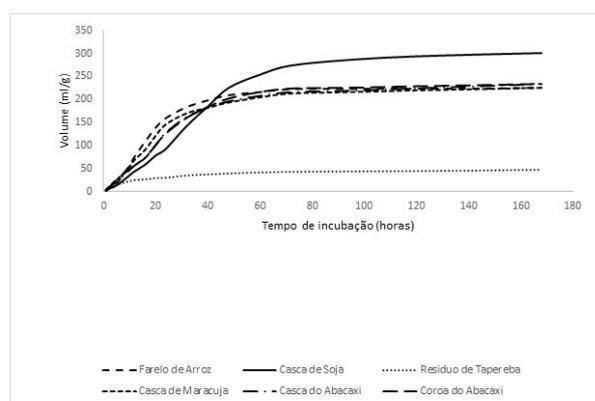


Figura 01 - Cinética de produção de gás *in vitro*, da casca de soja, farelo de arroz, casca de maracujá, resíduo de taperebá, casca e coroa do abacaxi.

(<http://cdn5.abz.org.br/wp-content/uploads/2017/03/Figura-01-Cinética-de-produção-de-gás-in-vitro-da-casca-de-soja-farelo-de-arroz-casca-de-maracujá-resíduo-de-taperebá-casca-e-coroa-do-abacaxi..jpg>)

Referências

BUENO, S. M.; GRACIANO, R. A. S.; FERNANDES, E. C. B.; GARCIA-CRUZ, C. H. Avaliação da qualidade de Polpas de Frutas Congeladas. Revista Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, v. 62, n. 2, p. 121-126, 2002. BLASI, D. A, BOUNK, M. J., DROUILLAND, J. S.; MONTGOMERY, S. P. Corn gluten feed, composition and feeding value for beef and dairy cattle. Kansas States University Agricultural Experimental Station and Cooperative Extension Service, Bull. MF-2488, 14, p.2001 DETMANN, E.; SOUZA, M. A.; VALADARES FILHO, S. C. Métodos para Análise de Alimentos, 2012, 214p. MAURÍCIO, R. M.; MOULD, F. L.; DHANOA, M. S. et al. A semi-automated in vitro gas production technique for ruminant feedstuff evaluation. Animal Feed Science and Technology, v. 79, p. 321-330, 1999. SANTOS, F.A.S.; PEREIRA, E.M.; PEDROSO, A.M. Suplementação energética de bovinos de corte em confinamento. In: SIMPÓSIO SOBRE BOVINOCULTURA DE CORTE, 5 Piracicaba, 2004, Anais... Piracicaba: FEALQ, 2004, p.262-297. SCHOFIELD, P.; PITT, R. E.; PELL, A.N. Kinetics of fiber digestion from in vitro gas production. Journal of Animal Science, v. 72, p. 2980-2991, 1994. SILVA, D.C.; KAZAMA, R.; FAUSTINO, J.O. et al. Digestibilidade in vitro e degradabilidade in situ da casca do grão de soja, resíduo de soja e casca de algodão. Acta Scientiarum Animal Sciences, v. 26, n.4, p.501-506, 2004 THEODOROU, M.K.; WILLIAMS, B.A.; DHANOA, M.S.; MCALLAN, A.B.; FRANCE, J. A simple gas production method using a pressure transducer to determine the fermentation kinetics of ruminant feeds. Animal Feed Science and Technology, v. 48, p. 185-197, 1994. TILLEY, L.M; TERRY, R.A. A two stage technique for the in vitro digestion of forage crops. J. Brit. Grassl. Soc., v.19(2), p.104-111, 1963.

VALADARES FILHO, S. de C.; MAGALHÃES, K.A.; ROCHA JÚNIOR, V.R.et al. Tabelas Brasileiras de Composição de Alimentos para Bovinos. UFV. 2ª ed. 2006, 329p.