II Congresso Internacional das **Ciências Agrárias** COINTER - PDVAgro 2017

BIOCONVERSÃO DO RESÍDUO DE MANDIOCA PARA OBTENÇÃO DE RAÇÃO PELETIZADA UTILIZADA NA DIETA ANIMAL

Djalma Fernandes de Souza Filho¹, Maximila Claudino Bezerra², Emerson Moreira Aguiar³, Robson Rogério Pessoa Coelho⁴, Lúcia de Fátima Araújo⁵

Introdução

O Brasil é um dos maiores produtores de mandioca do mundo e segundo dados do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) em 2011, a produção nacional de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) para 2011, sem discriminação do destino da produção de raízes na coleta de dados, está avaliada em 27,1 milhões de toneladas, com variação positiva de 9,1% em relação à safra de 2010. A indústria da mandioca encontra-se distribuída em todo o país, sendo as regiões Norte e Nordeste as maiores produtoras, com rendimento médio de 14.872 kg.ha⁻¹ e 11.265 kg.ha⁻¹, respectivamente (IBGE, 2011). A Região Nordeste sobressai-se com uma participação de 34,76% da produção nacional, e destacam-se como principais consumidoras, sob a forma de farinha.

O aumento da população mundial e, conseqüentemente, a crescente demanda por alimentos, gera grande quantidade de resíduos agroindustriais, como a casca de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), onde os resíduos sólidos são descartados nos campos causando poluição no meio ambiente. No caso da obtenção da casca de mandioca o descascamento pode ser feito mecanicamente, através do lavador-descascador ou manualmente, como é tradicionalmente feito na região nordeste. Nesta etapa é produzido um resíduo sólido (cascas, entrecascas e raspas) que não devem ficar acumulados na área de trabalho evitando o aparecimento de moscas, baratas e outros insetos que contribuirão para a contaminação da matéria-prima. Estes resíduos são, portanto, constituintes da mandioca sendo a casca uma fina camada de cor marrom clara ou escura que apresenta alto teor em celulose.

¹ Graduando em Bacharelado em Zootecnia, UFRN, djalmaestervam@hotmail.com

² Graduando em Bacharel em Zootecnia, UFRN- maximila_claudino@hotmail.com

³ Agrônomo, UFRN, Doutor em Forragicultura e Pastagens, emersnaguiar@ufrnet.br

⁴ Engenheiro de Alimentos, UFRN, Doutor em Engenharia Agrônoma, duplor@gmail.com

⁵ Zootecnista, UFRN, Doutora em Engenharia de Processos, luciazootec@yahoo.com.br

Em geral, esta parte da mandioca é desperdiçada na produção de farinha de mandioca e mesmo quando são utilizadas como ração animal acontece de forma equivocada já que os produtores a utilizam na forma *in natura* sem nenhum tipo de complemento alimentar.

Neste trabalho estudou-se a capacidade nutricional da casca da mandioca, obtida durante a lavagem e descascamento, com o objetivo de avaliar o seu aproveitamento para a fabricação de ração animal peletizada quando enriquecidos com fontes de proteína, uma vez que a mandioca e seus subprodutos são pobres neste nutriente.

Fundamentação teórica

A mandioca (*Manihot Sculenta Crantz*) é uma planta originária do nordeste brasileiro, cultivada no Brasil mesmo antes da colonização. Os portugueses quando aqui chegaram encontraram os índios utilizando esta planta na alimentação e produção de bebidas inebriantes. Atualmente de acordo com os dados da Food and Agriculture Organization (FAO, 2009), a planta é cultivada em mais de 180 países ao redor do mundo.

Na região Nordeste, 80% da produção de mandioca é destinada à indústria de farinha em que no seu beneficiamento é retirado a casca da mandioca, subproduto com valor nutritivo semelhante ao do milho, que poderá ser aproveitado na alimentação animal. A substituição do milho pela casca de mandioca resulta em redução tanto na ingestão de nutrientes, quanto na digestibilidade da dieta. Este fato foi confirmado cientificamente no desempenho de caprinos em crescimento quando se observou redução nestes parâmetros com a substituição do milho pela casca de mandioca (MENEZES et al.,2004).

Com a preocupação de contribuir para o desenvolvimento sustentável desta região, grandes volumes de trabalhos científicos têm sido desenvolvidos, buscando fontes “não convencionais” de proteínas. Entre estes, destacam-se os que se referem ao desenvolvimento de micro-organismos como fontes potenciais de proteínas. Uma vez que os criadores recorrem ao uso de concentrados comerciais para uma suplementação protéica na dieta dos animais o que onera os custos de produção, tornando a atividade antieconômica (ARAÚJO et al.,2015).

Vilas Boas (2001), dentre os micro-organismos utilizados para o tipo de fermentação semissólida, têm-se destacado a levedura da espécie *Saccharomyces cerevisiae* como

excelente fonte proteica, por não apresentar características patogênicas, podendo ser utilizada tanto na alimentação humana como ração para os animais. Em confronto com os concentrados convencionais os resíduos agroindustriais enriquecidos com fungos adequados, podem equiparar seu valor nutricional, pois será acrescido de proteínas microbianas, minerais como fosfato, potássio, cálcio, além de vitaminas do complexo B, importantes fatores de crescimento para os animais. Tornando-se uma alternativa eficaz para o melhor aproveitamento de resíduos agroindustriais, uma vez que estes apresentam limitações de ordem nutricional, pois são caracterizados por conterem altos teores de componentes da fração fibrosa, baixos teores de compostos nitrogenados e, conseqüentemente, baixo consumo voluntário. Neste sentido, a importância do enriquecimento proteico e conservação desses alimentos em forma de ração peletizada, irá permitir o emprego racional dos mesmos (ARAÚJO et al., 2015).

Metodologia

O experimento foi realizado na Unidade e Beneficiamento de Frutas e Hortaliças da UECA-EAJ-UFRN do Campus de Macaíba-RN. O substrato (casca de mandioca) foi doado pela mesma Unidade, enquanto o micro-organismo, a levedura da espécie *Saccharomyces cerevisiae*, foi doada pela Unidade de Panificação da UECA-EAJ-UFRN do mesmo Campus. Foram utilizados quatro tratamentos experimentais em um delineamento inteiramente casualizado com três repetições. Os tratamentos experimentais utilizados consistiram de uma combinação de níveis de inclusão de 2% de levedura em diferentes níveis de uma fonte de nitrogênio não proteico (ureia): 0, 1, 2 e 3% adicionados em substratos formados por resíduo da mandioca (casca de mandioca), conforme apresentado na Tabela 1. Os biorreatores utilizados foram bandejas de alumínio medindo 25 cm de comprimento, 12 cm de largura e 6 cm de altura com capacidade para 1kg de substrato, utilizando apenas 800g deste que não deve utilizar toda capacidade do biorreator, pois a adição de levedura provoca uma elevação da massa do substrato devido a formação de CO₂ e H₂O, durante as primeiras horas de fermentação que perdura por um período de 24 horas, conseqüentemente, perderia massa de substrato influenciando o resultado final do processo (ARAÚJO et al. 2005).

A peletização da ração foi realizada conforme Araújo et al, (2015), num processo artesanal em que a confecção de péletes foi através da adição de um aglutinante que opcionalmente, utilizou-se o melaço de cana acrescentadas de água a temperatura variando de 50 °C a 65 °C, com posterior peletização através de uma máquina de moer carne. Após este

processo, as rações peletizadas foram colocadas á estufa de ventilação forçada de ar forçado com temperatura variando de 55 °C a 65 °C por um período de 72 horas, período compatível com utilização de um secador solar utilizado na zona rural. Posteriormente, as amostras foram condicionadas e armazenadas em potes descartáveis, devidamente identificados para realização da composição química no Laboratório de Alimentação e Nutrição Animal da UECA-EAJ-UFRN no Campus de Macaíba-RN.

A composição químico-bromatológicas na base da matéria seca em forma de péletes: Determinou-se a matéria seca em estufa com temperatura de 100°C a 105°C, por um período de 4 horas até obter peso constante. Obteve-se o teor de proteína bruta pela quantificação de nitrogênio total da amostra, utilizando-se o micro destilador Kjeldhal de acordo com o método descrito pela Association of Official Analytical Chemises (AOAC.,1990) Determinou-se o teor de fibra em detergente neutro (FDN) da seguinte forma: a amostra foi tratada com detergente neutro e amilase para a separação das fibras insolúveis no meio; Essas fibras constituem basicamente de celulose, hemicelulose, lignina e proteína lignificada; A amilase foi utilizada para realizar a hidrólise do amido e impedir a sua gelatinização; Em seguida, o precipitado foi secado em estufa á 105°C e pesado; 6. Incinerou-se o peso final do resíduo em forno mufla em temperatura variando de 550°C a 600°C. Incinerou-se todo material fibroso, permanecendo apenas o resíduo mineral; Determinou-se a da fibra em detergente ácido (FDA), utilizando-se um detergente ácido específico, para solubilizar o conteúdo celular, e a hemicelulose, além da maior parte da proteína insolúvel; Obteve-se um resíduo insolúvel no detergente ácido, denominado fibra em de detergente ácido, constituído, em sua quase totalidade de lignina e celulose, de acordo com o método da AOAC (1990); Determinou-se os teores de carboidratos totais (CHOT) pela diferença entre o total da amostra (100%) e os teores de proteína, lipídio, umidade e cinzas, de acordo com a metodologia descrita por Sniffenet al., (1992); Calcularam-se os teores de carboidratos não fibrosos (CNF) pela diferença entre CHOT e FDN, segundo Silva (2002); Calcularam-se os teores de carboidratos não fibrosos (CNF) pela diferença de CHOT e FDN segundo (SILVA, 2002).

Os dados obtidos foram submetidos às análises de variância e a comparação entre médias dos tratamentos pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade conforme (SILVA, 1987).

Resultados e discussão

Tabela 1. Composição química do resíduo da casca da mandioca enriquecida com levedura presença e ausência de ureia.

Variáveis*	Níveis de levedura com e sem ureia					Média	CV (%)
	0%	2% + lev.	2% de lev. + 1% de ureia	2% de lev. + 2% de ureia	2% de lev. + 3% de ureia		
MS	90,64 ^e	95,25 ^c	97,34 ^a	95,74 ^a	92,74 ^b	94,34	3,33
PB	1,83 ^e	3,27 ^d	3,33 ^c	7,05 ^b	11,04 ^a	5,45	3,33
FDN	22,65 ^a	10,82 ^e	12,49 ^d	13,71 ^c	14,96 ^b	14,92	0,0001
FDA	14,52 ^a	14,33 ^b	11,98 ^c	9,77 ^d	9,47 ^e	12,01	0,0002
CNF	92,39 ^a	81,29 ^b	76,49 ^c	71,31 ^d	66,15 ^e	77,52	0,0004
CHOT	71,93 ^e	92,12 ^a	78,10 ^d	85,02 ^b	85,02 ^b	82,43	0,0002

a,b,c,d,e Médias seguidas de letras distintas nas linhas diferem (P<0,05) pelo teste Tukey.

*Porcentagem com base na matéria seca. MS – Matéria seca; MM – Matéria mineral; PB – Proteína bruta; FDN – Fibra em detergente neutro; FDA – Fibra em detergente ácido; CNF – Carboidratos não fibrosos; CHOT – Carboidratos totais; CV – Coeficiente de variação.

Conclusão

A bioconversão da casca da mandioca em meio da fermentação semissólida, promoveu o enriquecimento proteico de até 11,4%. Concluiu-se que este resíduo após a bioconversão a baixo custo, possuem as qualidades nutritivas similares ou maiores que o milho, utilizado em grande escala para suprirem a grande demanda por alimento para humanos e animais.

Referência bibliográfica

ARAÚJO, L.F; AGUIAR, E.M; COELHO, R.R.P. “PROCESSO BIOTECNOLÓGICO PARA PRODUÇÃO DE RAÇÃO PELETIZADA CONTENDO RESÍDUOS DE CAJU” **Patente de Invenção**: Submetida ao NIT-UFRN. Depósito em 30/09/2015. **Registro nº**: 108. BR 10 2015 025182 3 em 16 de dezembro de 2015.

IBGE. Indicadores IBGE: estatística da produção agrícola. jan. 2011. 42 p. Disponível em: <<http://www.ibge.com.br>>. Acesso em: 08 out. 2017.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS-FAO. Roma, 2009. Statistical Data-base. Disponível em www.fao.org. Acesso em 13/10/2017.

MENEZES, M.P. C; RIBEIRO M.N; COSTA. R.G; MEDEIROS, A.N. Substituição do Milho pela Casca de Mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) em Rações Completas para Caprinos: Consumo, Digestibilidade de Nutrientes e Ganho de Peso. **R. Bras. Zootec.**, v.33, n.3, p.729-737, 2004.

VILAS BÔAS, S. G.; ESPOSITO, E. Bioconversão do bagaço de maçã; Enriquecimento nutricional utilizando fungos para produção de um alimento alternativo de alto valor agregado. Revista de Biotecnologia, v.3, n.14, p. 38-42, 2001.