



ACEITAÇÃO ALIMENTAR DE RESÍDUOS DO PROCESSAMENTO DE FRUTAS POR MUÇUÃS (*Kinosternon scorpioides* Linnaeus, 1766) EM CATIVEIRO

Glaudérica Queiroz GOMES¹, Maria das Dores Correia PALHA²; Jamile da Costa ARAÚJO³; Priscila Vieira e Rosa⁴; Silvane Silva dos SANTOS⁵; Ewertton Souza GADELHA⁶

Resumo

A utilização de resíduos agroindustriais na dieta dos quelônios é uma alternativa para diminuir os custos de produção sem comprometer o desenvolvimento e a produção animal. Todos os dias toneladas de resíduos são produzidos, gerando grande impacto ambiental e econômico. Portanto, este trabalho tem como objetivo analisar o nível de aceitação dos alimentos alternativos utilizados (resíduos do processamento de frutas) por muçuãs em cativeiro, e fornecer embasamento para futuras pesquisas com nutrição destes animais, visando à sustentabilidade econômica e ambiental das atividades em questão. Neste experimento foram utilizados 25 animais da espécie *Kinosternon scorpioides*, pertencentes ao plantel experimental do Projeto Bio-Fauna da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), sediado em Belém, Pará, e avaliou-se o grau de aceitação de cinco diferentes resíduos de frutas: Coco -CC (*Cocos nucifera*): bagaço de coco seco; Laranja - LR (*Citrus sinensis*): bagaço; Abacaxi - AB (*Ananás sativus*): casca; Acerola - AC (*Malpighia glabra*): bagaço; e Manga - MG (*Mangifera indica*): bagaço; os quais constituíram os tratamentos, com cinco repetições cada, totalizando 25 unidades experimentais, com um animal cada, durante 10 repetições no tempo. Foi observada diferença estatística (5%) entre a aceitabilidade do bagaço de coco e os demais tratamentos, exceto para casca de abacaxi, sendo o bagaço de coco o item de menor aceitabilidade, demonstrando a importância da coloração na aceitabilidade alimentar de produtos vegetais por muçuãs em cativeiro.

Palavras-chave: Alimento alternativo, Conservação, Nutrição.

Introdução

Na Amazônia, a carne de quelônio é muito apreciada pelos nativos e também por turistas, que a consideram um alimento exótico. Por isso, restaurantes da região oferecem uma série de opções culinárias, onde o ingrediente principal é a carne destes répteis. Por sua ampla utilização, os quelônios foram alvo de crescente predação, com predominância de abastecimento do comércio ilegal, o que o levou a diminuição dos estoques naturais, devido a essa exploração desordenada (ARAÚJO et al., 2013). Dentre estes répteis encontra-se o muçua (*Kinosternon scorpioides*) ou jurará como é denominado no estado do Maranhão, o qual é geograficamente distribuído desde as regiões da Amazônia e caatinga brasileira, Peru, Colômbia, Venezuela, Guianas, até o norte da Argentina (CARVALHO et al., 2010).

Com a normatização da criação de muçua em cativeiro com fins comerciais (IBAMA, 2008), verificou-se a necessidade de aprimoramento da produção racional, e conservação da espécie. Entretanto, muitos estudos ainda são necessários, para que se consiga elaborar um sistema de criação ambiental e economicamente viável (ARAÚJO, 2009).

Autores apontam que diversas espécies de quelônios são herbívoros na fase adulta, e carnívoros oportunistas, enquanto jovens (CLARK; GIBBONS, 1969; HART, 1983; MOREIRA; LOUREIRO, 1992; TERAN et al., 1995). Entretanto, pouco se sabe sobre a nutrição desses animais em cativeiro, o que é de grande importância para criação de um sistema zootécnico, já que a alimentação é responsável por 70% a 80% dos custos na maioria dos sistemas zootécnicos atuais. Visto o grande custo com a alimentação, os resíduos agroindustriais podem ser incorporados na dieta animal, barateando os custos de produção. Entretanto, a utilização bem sucedida destes subprodutos é muitas vezes limitada pelo escasso conhecimento de suas características nutricionais e de seu valor econômico como ingredientes para ração, como pela falta de dados de desempenho de animais alimentados com este tipo de alimento (MENEGETTI; DOMINGUES, 2008). Os subprodutos da acerola e do abacaxi são encontrados facilmente em todas as regiões brasileiras e destacam-se como fontes de vitaminas e de energia, já o coco tem sua maior concentração de plantaço nas regiões costeiras dos Estados do Nordeste do Brasil (PASCOAL, 2006), a manga é uma das mais importantes frutas tropicais, sendo o Brasil um dos maiores produtores do mundo (VIEIRA, 2009).

¹Estudante do curso de Zootecnia da Universidade Federal Rural da Amazônia; Email: glaudericagomes@gmail.com. Bolsista PIBIC_FAPESPA.

² Professora Doutora da Universidade Federal Rural da Amazônia; E-mail: faunaufra@gmail.com

³ Pesquisadora da Embrapa Amapá e Doutoranda em Zootecnia da Universidade Federal de Lavras; E-mail: jamilejca@yahoo.com.br.

⁴ Professora Doutora da Universidade Federal de Lavras; E-mail: priscila@dzo.ufra.br

⁵ Estudante do curso de Zootecnia da Universidade Federal Rural da Amazônia; E-mail: santos_silvane@hotmail.com

⁶ Estudante do Curso de Engenharia de Pesca da Universidade Federal Rural da Amazônia; E-mail: ewerttoo@yahoo.com.br.



Nesse contexto, buscam-se medidas zootécnicas que reduzam os custos da alimentação de muçãs em cativeiro e que sejam incorporadas a realidade de cada região, e de pequenos e grandes produtores. Assim como contribui para a diminuição dos impactos gerados no meio ambiente, pelo descarte desses resíduos no meio ambiente.

Portanto, este trabalho tem como objetivo analisar a aceitabilidade dos alimentos alternativos utilizados (resíduos do processamento de frutas) por muçãs em cativeiro, e fornecer embasamento para futuras pesquisas com nutrição destes animais, visando à sustentabilidade econômica e ambiental das atividades em questão.

Materiais e Métodos

Foram utilizados 25 animais da espécie *Kinosternon scorpioides*, os quais são integrantes do plantel experimental do Projeto Bio-Fauna pertencente à Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), sediado em Belém, Pará, com peso médio de 281g (± 27 g). Sendo o experimento executado no Laboratório de Nutrição (LABNUT), localizado no Projeto Bio-Fauna e sob autorização da Comissão de Ética no Uso de Animais (UFRA) Nº 519/13.

Os animais foram alojados em caixas de polietileno de 565 mm X 390 mm X 190 mm com 60% da área alagada e 40 % de área seca, com inclinação de 20°, sendo um animal por unidade experimental, totalizando 25 caixas. A temperatura ambiente do laboratório foi mantida ($28^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}$) através de termostato de lâmpadas aquecedoras, além de iluminação controlada por timer, sendo 12h de claro e 12h de escuro.

O grau de aceitação de cinco diferentes resíduos de frutas foram avaliados: Coco -CC (*Cocos nucifera*): bagaço de coco seco; Laranja - LR (*Citrus sinensis*): bagaço; Abacaxi - AB (*Ananas sativus*): casca; Acerola - AC (*Malpighia glabra*): bagaço; e Manga – MG (*Mangifera indica*): bagaço. Sendo oferecidos os cinco resíduos citados (CC, LR, AB, AC, MG), tratamentos, com cinco repetições cada, totalizando 25 unidades experimentais, constituídas por um animal, em 10 repetições no tempo.

Os itens testados foram uniformizados através de trituração e agregados em unidades de alimento de 2g, as quais foram pesadas em balança digital de precisão 0,01g e posteriormente congeladas em freezer (-18°C) até o uso, quando então foram descongeladas 20 min. antes da oferta, em temperatura ambiente. Manteve-se constante o intervalo de tempo entre a oferta de alimento teste e a oferta da ração de manutenção, a qual foi fornecida com base em 2% do peso vivo dos animais. Os testes foram efetuados em horários fixos, sendo os alimentos-teste fornecidos às 15:00h, com subsequente observação de 30 min., a qual foi efetuada por dois observadores os quais atribuíram códigos para o nível de aceitação (0= 0%; 1= 25%; 2= 50%; 3= 75%; 4= 100%) observado em cada unidade experimental; E posterior oferta de ração (ração extrusada para peixe com 32% de proteína bruta). O período de adaptação e experimental foram respectivamente 15 e 22 dias, totalizando 10 observações. As observações foram efetuadas às segundas-feiras, quartas-feiras e sextas-feiras, sendo os animais submetidos a jejum no dia anterior à observação experimental, para uniformização do quadro experimental. A estatística foi realizada através de análise de variância não paramétrica de Kruskal-Wallis seguido teste Student-Newman-Keuls (5%) para comparação dos tratamentos.

Resultados e Discussão

De acordo com Alves et al. (2013) para se utilizar subprodutos na dieta animal, adicionando-os como fonte substituta de alimentos padrões, alguns parâmetros devem ser avaliados, como toxicidade e aceitação do consumo, além de ser necessário o conhecimento de seu valor nutricional, da disponibilidade de seus nutrientes e do seu comportamento no trato gastrointestinal. Visto o exposto, os resultados obtidos na análise bromatológica dos resíduos oferecidos aos animais estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1: Análise bromatológica dos alimentos testados (resíduos de processamento).

%	Ração	Manga	Coco	Abacaxi	Acerola	Laranja
MS	92,94	21,07	19,65	18,98	9,75	15,70
PB	32,93	5,94	8,71	7,80	11,97	10,43
EE	6,15	2,65	35,52	1,12	0,56	0,72
MM	8,28	2,47	0,91	4,10	2,89	2,94
FIBRAS	0,02	0,03	0,16	0,90	0,15	0,08

* **Matéria seca (MS); Proteína bruta (PB); Extrato etéreo (EE); Matéria mineral (MM).**



Durante o período experimental as fases do comportamento alimentar observadas nos animais foram: forrageio, aproximação, reconhecimento olfativo, apreensão, dilaceração e ingestão. Sendo que após a apreensão do alimento, o qual encontrava-se na delimitação entre a parte alagada e a parte seca, voltavam para a parte mais profunda do recinto, para posteriormente dilacerar e ingerir o alimento. Tal comportamento de alimentar-se preferencialmente na água também foi observado por Malvasio et al. (2003) em *P. expansa*, demonstrando que houve diferença significativa entre o consumo de alimentos em área seca e área alagada. Esta avaliação é extremamente importante na quelonicultura, visto que em termos sanitário o alimento preferencialmente deve ser colocado na área seca, já que tal manejo facilitaria a higienização dos recintos e conservaria a qualidade da água dos mesmos. Entretanto, as observações contidas neste trabalho demonstram que a espécie em questão em cativeiro alimenta-se preferencialmente na água.

Também foi observado o comportamento de forrageio, isto é, quando o animal caminha no fundo do recinto, aproximando a narina no solo. Tal comportamento também foi observado nas espécies *P. expansa* e *P. unifilis* por Malvasio et al. (2003).

Quanto à aceitabilidade foi observada diferença estatística ($p < 0,05$) entre os índices de aceitabilidade dos diferentes itens alimentares, sendo a menor aceitação para o bagaço de coco (Tabela 2). Podemos atribuir à aceitação alimentar aos sentidos da visão e ao olfato, devido à coloração e aroma das frutas, pois segundo Malvasio et al. (2003) esses são os principais sentidos utilizados por quelônios amazônicos. Monje-Nájera e Brenes (1987) ressaltam a visão como o principal sentido utilizado na localização e no reconhecimento do alimento em *Kinosternon scorpioides* (Linnaeus, 1766). Já Malvasio et al. (2003) verificou-se que o olfato, provavelmente, também tem papel fundamental nas etapas de comportamento alimentar de *P. expansa* e *P. unifilis* e *P. sextuberculata*, entretanto a verificação olfativa não ocorreu no oferecimento de produtos vegetais, o que diferencia deste estudo. Outras espécies de quelônios também utilizam o olfato e a visão para localizar o alimento em cativeiro, como *Geochelone carbonaria* (Spix, 1824) e *G. denticulata* (Linnaeus, 1766) (MORA; RUGELES, 1981). Neste estudo foi possível observar que o alimento menos consumido foi de coloração mais clara, demonstrando a importância da coloração do alimento na atratividade alimentar para a espécie em questão.

Tabela 2: Aceitabilidade, ganho de peso e taxa de sobrevivência nos diferentes tratamentos (resíduos de processamento).

	Manga	Laranja	Acerola	Abacaxi	Coco
ÍNDICE DE ACEITABILIDADE (%)	65a	59,5a	53,5a	51,5ab	30b
Taxa de sobrevivência (%)	100	100	100	100	100
GP (g) *	33,9a	33,1a	27,0a	37,4a	30,0a

Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha significa diferença estatística entre as mesmas segundo o teste Kruskal-Wallis seguido de teste SNK (5%).

Observou-se variação considerável da aceitação entre os indivíduos, onde alguns indivíduos aceitaram totalmente e outros rejeitaram totalmente o mesmo item alimentar, entretanto, apesar da rejeição total de alguns animais todos apresentaram ganho de peso positivo e alimentaram-se normalmente com ração.

Conclusão

Pôde-se concluir que os itens alimentares (resíduos) testados foram bem aceitos pela espécie podendo ser usados como alimento ou ingrediente na formulação de rações para muçuas em cativeiro, com exceção do bagaço de coco, o qual obteve o menor índice de aceitabilidade, entretanto a aceitabilidade parcial e a ausência de mortalidade dos animais indica a possibilidade deste resíduo na formulação de rações para a espécie. Também se pôde observar que esta aceitação não foi imediata, aumentando conforme os dias de oferta, o que indica que apesar da boa aceitação dos itens estudados os mesmos precisam de um tempo de adaptação aos mesmos. Deste modo, já comprovada aceitação alimentar dos itens alimentares testados por muçuas em cativeiro faz-se necessário identificar qual a quantidade ideal da introdução desses alimentos na dieta dos mesmos, assim como quais os efeitos benéficos e maléficos que tais alimentos podem ocasionar ao desempenho produtivo desta espécie.



Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq pelo auxílio financeiro para execução do projeto através de bolsa de doutorado e taxa de bancada, e à Fundação Amazônia Paraense de Amparo à Pesquisa- FAPESPA pelo auxílio por bolsa de iniciação científica.

Referências bibliográficas

ALVES, K. S.; GOMES, D. I; CUTRIM, D. O; OLIVEIRA, L. R. S.; MEZZOMO, R.; SANTOS, R. C. Alimentos Alternativos na Alimentação de Pequenos Ruminante. I Congresso de Zootecnia do Pará, 2013.

ARAÚJO, J. C. Parâmetros produtivos e qualidade de ovos de muçuãs (*Kinosternon scorpioides*) submetidos a manejo alimentar diferenciado. 2009.94p. Dissertação (mestrado em zootecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2009.

ARAÚJO, J.C. et al. Minerais e vitaminas para quelônios em cativeiro. **Pubvet**, Londrina, V. 7, N. 5, Ed. 228, Art. 1506, Março, 2013.

CARVALHO, R. C.; OLIVEIRA, S. C. R.; BOMBONATO, P. P.; OLIVEIRA, A. S.; SOUZA, A. L. Morfologia dos órgãos genitais masculinos do Jurará *Kinosternon scorpioides* (Chelonia: Kinosternidae). **Pesq.Vet.Brasileira**. 30(4):289-294, 2010.

CLARK, D.B.; GIBBONS, J.W. Dietary Shift in the Turtle *Pseudemys scripta* (Schoepff) From Youth to Maturity. **Copeia**, New York, (4):740-705, 1969.

HART, D.R. Dietary and Habitat Shift with Size of Red-eared Turtles (*Pseudemys scripta*) in a Southern Louisiana Population. **Herpetologica**, Chicago, 39 (3): 285-290 1983.

MALVASIO, A.; SOUZA, A.M.; MOLINA, F.B.; SAMPAIO, F.A. Comportamento e Preferência Alimentar em *Podocnemis expansa* (Schweigger), *P.unifilis* (Troschel) *P. sextuberculata* (Cornalia) em Cativeiro (Testudines, Pelomedusidae). **Revista Brasileira de zoologia** 20 (1): 161- 168 2003.

MENEGHETTI, C.C.; DOMINGUES, J. L. Características Nutricionais E Uso De Subprodutos Da Agroindústria Na Alimentação De Bovinos. **Revista Eletrônica Nutritime**, v.5, n° 2, p.512-536, Março/Abril 2008.

MONGE-NAJERA, J.; BRENES, B. M. Notes on the Feeding Behavior of a Juvenile mud Turtle *Kinosternon scorpioides*. **Herpetological Review**, Cincinnati, 18 (1): 7-8, 1987.

MORA, O.V.C.; RUGELES, M.L. Estudio Comparativo del comportamiento de dos especies de Morrocoy: *Geochelone carbonaria* y *Geochelone denticulata* y aspectos comparables de su morfología externa. **Cespedesia**, Cali, 10 (37-38): 55- 122, 1981.

MOREIRA, G.R.S.; LOUREIRO, J.A.S. Contribución al Estudio de la Morfología del Tracto Digestivo de Individuos Jóvenes de *Podocnemis expansa* (Testudinata: Pelomedusidae). **Acta Zoologica Lilloana**, Tucumán, 41: 345-348, 1992.

PASCOAL, L.A.F.; MIRANDA, E.C.; GOMES, L.P. Valor Nutritivo do farelo de Coco em Dietas para Monogástricos. **Revista eletrônica nutritime**, v.3, n° 1, p. 305-312, janeiro/fevereiro, 2006. TERAN, A.F.; R.C. VOGT, R.C.; GOMEZ, M.F.S.; Food Habits of an Assemblage of Five Species of Turtles in the Rio Guaporé, Rondônia, Brazil. **Journal of Herpetology**, Columbus, 29 (4): 536-547, 1995.

VIEIRA, P. A. F.; QUEIROZ, J. H.; VIEIRA, B. C.; MENDES, F. Q.; BARBOSA, A. A. et al. Caracterização Química Do Resíduo Do Processamento Agroindustrial Da Manga (*Mangifera Indica* L.) Var. Ubá. **Revista Alim. Nutr.**, Araraquara. ISSN 0103-4235 v.20, n.4, p. 617-623, out. /dez, 2009.