

AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DE INCLUSÃO DE RESÍDUOS E SUBPRODUTOS DA INDÚSTRIA DE DESPOLPAMENTO E EXTRAÇÃO DE ÓLEO EM RAÇÕES PARA PEIXES

Jhully Augostinho de SOUZA¹; Manoel PEREIRA FILHO²; César Augusto OISHI³.

¹Bolsista PIBIC/INPA; ²Orientador CPAQ/INPA; ³Co-orientador CPAQ/INPA.

1. Introdução

A piscicultura é considerada atividade promissora de grande importância para o desenvolvimento socioeconômico do estado do Amazonas, assim como de toda a região amazônica (FAO, 2007). Isso se deve à existência de clima favorável ao cultivo de peixes e diversidade de espécies com alto valor de mercado (Ono, 2005). O grande desafio desta atividade está na tentativa de redução da produção por unidade de área, pois cerca de 70% dos custos da produção é destinado a alimentação (Cheng *et al.*, 2003). O suprimento limitado, a perspectiva de produção e o custo alto dos ingredientes atualmente utilizados, têm estimulado pesquisas sobre fontes alternativas de proteínas, prioritariamente por meio de ingredientes vegetais (Carter e Hauler, 2000). Goulding (1980) verificou que as espécies de peixes amazônicas possuem relação alimentar direta com a floresta. O tambaqui (*Colossoma macropomum*, CUVIER 1818), por exemplo, possui hábito alimentar onívoro, tendo na composição das suas dietas frações significativas de produtos de origem vegetal (Saint - Paul, 1989; Silva, 1997). No Brasil, a região norte não produz quantidades suficientes de grãos, sendo a maior parte importada de pólos cerealistas situada em outras regiões do país. Desta maneira, o custo do transporte dos ingredientes aumenta o valor final do produto. O uso de ingredientes alternativos tem sido uma das opções para diminuição do custo de produção representada pela alimentação na piscicultura (Terrazas, 1998; Mori-Pinedo, 1999). Há descarte de resíduos e subprodutos da indústria de despulpamento de frutos e extração de óleo, como maracujá, acerola, castanha da Amazônia, camu-camu, dentre outros, com possível potencial para serem incorporados como ingredientes de rações. Os resíduos serão considerados como potenciais ingredientes de rações dependendo da sua composição nutricional.

O objetivo do estudo foi avaliar nutricionalmente resíduos e subprodutos do despulpamento e extração de óleo de frutos regionais, por meio de análises bromatológicas, para determinar o potencial de inclusão em rações para peixes amazônicos. Dessa forma, pretende-se contribuir para a diminuição dos custos de produção de peixes amazônicos em cativeiro.

2. Material e métodos

Os resíduos e sub-produtos do despulpamento e extração de óleo de frutos regionais, como acerola, araçá-boi, bacuri, buriti, camu-camu, cupuaçu, goiaba, jenipapo e maracujá foram adquiridos na empresa CUPUAMA, localizada na cidade do Castanho, município do Careiro. Foram transportados para o Laboratório de Nutrição de Peixes, INPA/CPAQ, onde foram pesados, feita uma pré-secagem em estufa a 55 °C ou em liofilizador, triturados em moinho martelo com peneira de 20/30 mesh e acondicionados em sacos de rafia para posterior análise. Foram adquiridos resíduos de extração de óleo de castanha da Amazônia na empresa Inovam Brasil Ltda., localizada na cidade de Ji-Paraná, Rondônia, Brasil. Foram transportados via aérea para Manaus, onde foram processados e analisados. Foram utilizados resíduos da castanha da Amazônia, adquiridos junto a Associação dos Castanheiros da Amazônia, em conjunto com a Cooperativa Agroextrativista de Xapuri (Caex) e a Cooperativa Mista de Produção Agropecuária e Extrativismo dos municípios de Eitaciolândia e Brasiléia (Capeb), estado do Acre. Foram transportados via aérea para Manaus e armazenados em freezer para análises químico-bromatológicas. Os resíduos e subprodutos do despulpamento e extração de óleo de frutos regionais foram secos com uso de secadores solares ou estufas com circulação de ar forçada, 24h a 50 °C. Posteriormente foram moídos na granulometria de 0,8 mm e embalados em sacos de rafia. As análises bromatológicas foram realizadas no Laboratório de Nutrição de Peixes, INPA/CPAQ, segundo a metodologia descrita pela Association of Official Analytical Chemists - A.O.A.C. (1995). Foram realizadas as seguintes análises: umidade, proteína bruta, extrato etéreo, fibra bruta, cinza, extrato não-nitrogenado e energia bruta.

3. Resultados e Discussão

Os resíduos adquiridos da empresa CUPUAMA foram previamente secos em secador solar, mas o resíduo de goiaba apresentou elevada quantidade de formigas, em sua composição. A triagem não foi possível de ser executada devido ao tamanho deste inseto, que dificulta a sua localização e captura. Os resíduos de castanha da Amazônia provenientes da Cooperativa Agroextrativista de Xapuri (Caex) e a Cooperativa Mista de Produção Agropecuária e Extrativismo dos municípios de Epitaciolândia e Brasília (Capeb) foram selecionados, separando as castanhas para importação, moídos, prensados e embalados a vácuo para assegurar a qualidade do produto, evitando a decomposição, produção de aflatoxinas e também a aquisição de resíduos estragados. Estes resíduos apresentavam granulometria elevada, sendo necessária outra moagem. Porém, por conter elevado teor de gordura, não foi possível a extração de óleo em prensa mecânica. A moagem foi feita em moedor manual, haja vista que não foi possível efetuar a moagem em moedor de carne elétrico. A torta de maracujá, após a retirada da amostra para análise, foi estocada em sala refrigerada em sacos de rafia. A composição centesimal dos ingredientes alternativos utilizados neste estudo foi realizada segundo as normas da A.O.A.C. (1997) sendo os resultados dispostos na Tabela 1.

Tabela 1. Composição centesimal dos ingredientes (%).

Nome vulgar	Nome Científico	Subproduto	Um	PB	EE	FB	CZ	ENN	EB
Acerola	<i>Malpighia glabra</i> Linn	resíduo	79,7	5	0,5	20,3	1,9	72,3	404,5
Araça-boi	<i>Eugenia stipitata</i> Sororia	semente	14,2	6,1	1,6	13,5	1,6	77,2	414,4
Bacuri	<i>Platoria insignis</i> L. Martius	semente	12	5,4	10,3	-	1,3	-	-
Buriti	<i>Mauritia flexuosa</i> L.	resíduo de polpa	13,3	6,3	8,1	29,7	4,1	51,8	472,9
Camu-camu	<i>Myrciaria dúbia</i> H.B.K.	resíduo	11	7,9	2,4	24,6	2,4	62,7	421,6
Castanha da Amazônia	<i>Bertholletia excelsa</i> H.B.K.	torta	2	25	40	8	5	16	408,9
Cupuaçu	<i>Theobroma grandiflorum</i> Schumann	casca	13,3	3,8	0,3	59,5	2,6	33,8	407,2
Ensilado biológico			32,7	31,8	8,1	2	21,2	4,1	185,3
Goiaba	<i>Psidium guajava</i> Linn	resíduo liofilizado	57,1	10,8	10,8	43,4	1,4	33,6	497,2
Graviola	<i>Anona muricata</i> L.	resíduo	10,2	6,3	0,7	16,4	1,6	75	406,3
Guaraná	<i>Paullinia cupana</i> H.B.K.	cascalho liofilizado	76,7	10,6	2,4	20,8	1,2	65	421,6
Jenipapo	<i>Genipa Americana</i> L.	resíduo liofilizado	79,2	4	1,2	19	2,6	73,2	410,8
Manga	<i>Mangifera indica</i> L.	casca	88,2	3,1	1,9	3,6	2,8	88,6	417,1
Maracujá	<i>Passiflora</i> sp. Flavicarpa	semente	9,1	11,4	23,1	43,4	1,6	20,5	607,9
		amêndoa liofilizada	63,4	18,2	41,2	4,5	3,3	32,8	770,8
		torta amêndoa	9,1	19,1	11,7	16,6	5,6	47	505,3
Tucumã	<i>Astrocaryum aculeatum</i> Martius	casca	60	8,2	36,4	11,6	3,3	40,5	727,6

UM = umidade; PB = proteína Bruta; EE = extrato etéreo; FB=fibra; CZ = cinza; ENN=extrato não-nitrogenado; EB= Energia Bruta.

Silva (1997) realizou coletas semanais ao longo de um ano e verificou a alimentação natural do tambaqui e a composição bromatológica dos itens identificados no conteúdo estomacal do peixe. Quantificou em aproximadamente 133 tipos de sementes e frutos consumidos pelo tambaqui na natureza, dentre os quais se encontram o araçá-boi, camu-camu, graviola e jenipapo, sendo itens alimentares considerados não protéicos, mas com potencial para inclusão como fonte energética, devido a quantidade de carboidrato presente, de 77,2%, 62,7%, 75% e 73,2%, respectivamente.

Os valores centesimais encontrados para o ensilado biológico corroboram com o trabalho de Ximenes-Carneiro (1991), que sugere que o ensilado biológico de pescado pode ser um substituto potencial da farinha de peixe e da farinha de carne e osso em rações para alevinos de tambaqui. Mori-Pinedo (1993) estudou a possibilidade de substituição de fubá de milho por farinha do fruto da pupunheira (*Bactris gasipaes* HBK) em rações de alevinos de tambaqui. A pupunha mostrou-se eficaz para substituir completamente o fubá de milho, sendo a composição bromatológica, com 27% de extrato etéreo e 23,6% de extrato não-nitrogenado, similar ao maracujá, com 23,1% e 20,5%, respectivamente. Devido à sazonalidade, não foi possível adquirir exemplares deste fruto. Oishi (2007) avaliou o efeito da inclusão de farinha de resíduo de castanha da Amazônia sobre os índices produtivos e a digestibilidade desse ingrediente. Os resultados da análise bromatológica deste ingrediente diferem devido ao processamento empregado, sendo a torta de castanha da Amazônia produto resultante da extração de óleo, e a utilizada por este autor foi *in natura*. Na torta de castanha da Amazônia o teor protéico foi ligeiramente superior que o ingrediente *in natura* (25% e 22,7%, respectivamente) e o teor de gordura foi inferior (40% e 48,8%, respectivamente). A fruticultura regional é um dos destaques da agroindústria do estado do Amazonas para a produção de polpa, o que resulta na produção de resíduos, cujo aproveitamento tem sido muito baixo. No entanto, com base nas análises realizadas, se pode afirmar que alguns destes resíduos, como a torta da extração de óleo de alguns produtos regionais como a torta de castanha da Amazônia, a semente, amêndoa liofilizada e a torta de maracujá, apresentam potencial de uso como ingredientes de rações, com base em seu conteúdo protéico, com 25%, 11,4%, 18,2% e 19,1%, respectivamente. Podem ser utilizados para substituir ingredientes importados de outras regiões do país, o que pode gerar rações mais baratas, sendo alternativa aos criadores de peixes que objetivam diminuir os custos de produção. A produção de polpas de fruta resulta em considerável volume de resíduos, pouco utilizados, que acabam demandando recursos para seu descarte em locais apropriados, ou é subutilizado, geralmente como adubo. Utilizar os resíduos que têm composição nutricional adequada como ingrediente para uso em ração animal beneficiará o meio ambiente, diminuindo o impacto causado pela expansão da agroindústria. O aumento da geração de resíduos representa um empecilho para o desenvolvimento dessa atividade. A redução de custos com a alimentação de peixes é viável por meio da transformação de um resíduo em um produto com valor comercial.

4. Conclusão

A semente, torta e amêndoa de maracujá e a torta de castanha da Amazônia são subprodutos protéicos e têm potencial de inclusão em rações para peixes, haja vista que o principal nutriente relacionado ao seu crescimento é a proteína.

5. Referências

- A.O.A.C. 1995. *Association of Official Analytical Chemists. Official Methods of Analysis*. 17^a ed. 1141pp.
- Carter, C.G.; Hauler, R.C., 2000. Fish meal replacement by plant meals in extruded feeds for Atlantic salmon, *Salmo salar* L. *Aquaculture*, 185: 299-311.
- Cheng, Z.J.; Hardy, R.W.; Usry, J.L. 2003. Effects of lysine supplementation in plant protein-based diets on the performance of rainbow trout *Oncorhynchus mykiss* and apparent digestibility coefficients of nutrients. *Aquaculture*, 215(1-4):255-265.
- FAO, 2007. Food and Agriculture Organization. (www.fao.com). Acesso:02/03/09.
- Goulding, M. 1980. *The fishes and the forest. Explorations in Amazonian natural history*. University of California Press, Berkeley, CA, USA. 280pp
- Mori-Pinedo, Luis Alfredo; Pereira-Filho, Manoel; Oliveira-Pereira Maria Inês de. 1999. Substituição do fubá de milho (*Zea mays*, L.) por farinha de pupunha (*Bactris gasipaes*, H.B.K) em rações para alevinos de tambaqui (*Colossoma macropomum*, Cuvier 1818). *Acta Amazônica*, 29(3): 447-453.
- Oishi, C.A. 2007. *Resíduo da castanha da Amazônia (Bertholletia excelsa) como ingrediente em rações para juvenis de tambaqui (Colossoma macropomum)*. Dissertação de mestrado, Instituto

Nacional de Pesquisas da Amazônia/Fundação Universidade do Amazonas, Manaus, Amazonas. 71pp.

Ono, E.A. 2005. Cultivar peixes na Amazônia: possibilidade ou utopia? Panorama da Aqüicultura. Saint-paul, U. 1989. Hypoxia tolerance of neotropical fish-culture candidates. In: N. De Prawn, E. Jaspers; H. Ackefors; N. Wilkins (Eds). *Aquaculture - A Biotechnology in Progress*. European Aquaculture Society, Bredene, Belgium. p. 907-912.

Silva, J. A. M. 1997. *Nutrientes, energia e digestibilidade aparente de frutos e sementes consumidos pelo tambaqui (Colossoma macropomum Cuvier, 1818) nas florestas inundáveis da Amazônia Central*. Tese de Doutorado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/Universidade do Amazonas, Manaus, Amazonas, 120 pp.

Terrazas, W.D.M.1998. *Efeito de diferentes níveis de farinhas de resíduos de peixe e de frango no ganho de peso e composição corporal de alevinos de tambaqui, Colossoma macropomum, CUVIER 1818*. Dissertação de mestrado, Faculdade de Ciências da Saúde/UFAM, Manaus, Amazonas. 67 pp.

Ximenes-Carneiro, A.R. 1991. *Elaboração e uso de ensilado biológico de pescado na alimentação de tambaqui, Colossoma macropomum (Cuvier, 1818)*. Dissertação de mestrado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/Fundação Universidade do Amazonas, Manaus, Amazonas. 81pp.