

**O APROVEITAMENTO DO RESÍDUO DO PESCADO É UMA QUESTÃO DE
SUSTENTABILIDADE**

Ricardo Borghesi

Pesquisador A – EMBRAPA/Pantanal

Quanto mais se produz, maior o poder econômico e maior o consumo, maior será a geração de resíduo, seja na etapa de produção ou como descarte pelo consumidor final. Resíduo, pode ser definido como todo material descartado nas cadeias de produção e consumo que, por limitações tecnológicas ou de mercado, não apresenta valor de uso ou de mercado e, quando manejado de forma inadequada, pode resultar em impactos negativos ao ambiente (Nolasco, 2000) à saúde da população, uma vez que podem liberar substâncias nocivas no solo e na água, podendo atingir os lençóis freáticos e demais corpos d'água. No ar, por meio da decomposição do material orgânico, há liberação do gás metano, um dos mais potentes gases de efeito estufa, o que contribui para o aquecimento global (The Economist, 2009).

Com aproximadamente 7 bilhões de habitantes no mundo em 2011 e com estimativa de chegar próximo dos 9,6 bilhões em 2050 (Population Reference Bureau, 2011), muito será produzido e consumido ao longo desses anos. Porém, vale ressaltar que, além do crescimento populacional, tem-se observado o aumento da taxa de consumo por habitante em virtude da melhora na economia. E, como o consumo estimula a produção e, o aumento de ambos, leva a um maior volume de resíduos, há a preocupação de governos, indústrias e pesquisadores em desenvolver tecnologias para o aproveitamento desse



material residual e evitar que o mundo seja coberto por uma avalanche de resíduos.

Na cadeia produtiva do pescado, todos os anos milhares de toneladas de resíduo são produzidas e descartadas pelas unidades beneficiadoras de pescado que, pela falta de um destino adequado para este material, despejam-no no ambiente, gerando um sério problema de poluição ambiental, além do gasto com transporte desse material até o local no qual será depositado. Além do material residual que é descartado pela indústria, existe também aquele que é perdido mesmo antes de chegar às plantas processadoras devido ao manejo, transporte e armazenamento inadequados praticados durante e após a captura. A procura por métodos e técnicas eficientes para o aproveitamento do resíduo é recente, não havendo no passado, preocupação com a eficiência na utilização deste, aceitando-se que as perdas eram inevitáveis ao longo da cadeia.

A produção brasileira de pescado aumentou 17,75%, passando de 1,07 milhões de toneladas em 2007 para 1,26 milhões de toneladas em 2010 e o consumo cresceu 26,46%, impulsionado pelo crescente interesse na relação dieta humana e saúde, passando de 7,71 kg/habitante/ano em 2007 para 9,75 kg/habitante/ano em 2010, (Ministério da Pesca e Aquicultura, 2012), o que nos leva a pensar que muito resíduo foi gerado e pouco foi aproveitado. Além disso, o consumidor está mais exigente e tem buscado produtos que tragam conveniência e praticidade, denominados “ready to eat” (pronto para comer) e “ready to cook” (pronto para cozinhar), de alto valor agregado, mas que podem trazer um aumento no uso de energia, água e na geração de resíduos, fato que também leva aos atores envolvidos nessa cadeia a atentarem e buscarem uma solução para o problema do material residual, de preferência que gere receita, tornando a atividade sustentável. A busca pela sustentabilidade do setor está



diretamente ligada à necessidade de se viabilizar tecnologias para o reaproveitamento dos resíduos gerados.

Os resíduos do processamento de tilápias foram avaliados e classificados de acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas – NBR 10.004 (2004) como Resíduos Classe II do tipo não inerte, os quais são passíveis e serem dispostos em aterros juntamente com resíduos urbanos (Sucasas, 2011). Porém, o transporte deste material até o local de disposição gera um gasto de R\$ 0,52 a tonelada/km para a empresa, excluídos impostos e seguro (Martins, 2011).

A busca por tecnologias que visem o aproveitamento dos resíduos da cadeia produtiva do pescado são justificáveis, uma vez que este material apresenta grande potencial de energia para recuperação e um considerável valor nutricional pela presença de alta quantidade de proteína, aminoácidos livres, pigmentos, vitaminas, minerais, flavorizantes e ácidos graxos essenciais. Porém, para que esse material esteja disponível para ser utilizado como matéria-prima em outros processos, há a necessidade da coleta seletiva nas diferentes etapas da produção e seu correto armazenamento, pois sua disposição e armazenamento inadequados limitam a possibilidade de elaboração de co-produtos.

O aproveitamento das sobras comestíveis das operações industriais e de peixes descartados por estarem fora do padrão de tamanho podem ser utilizados para elaboração de produtos destinados ao consumo humano, tais como, “minced”, hambúrgueres, “nuggets”, gelatina de pescado, farinhas e a utilização destes para o enriquecimento de outros produtos. A produção de biodiesel, a partir do óleo do resíduo do pescado, pode ser uma fonte interessante de energia e, sua produção gera menor quantidade de poluentes que a do diesel de petróleo (Fukuda et al., 2001). O uso da pele em indústrias de artefatos de couro (Souza, 2004), a produção de farinha (Boscolo, 2003), hidrolisado (Leal et al., 2010), silagem e óleo de pescado (Borghesi, 2004; Ferraz-Arruda, 2004) que podem ser usados como ingredientes em rações animais (Borghesi et al., 2008; Ferraz-



Arruda et al., 2009), produção de hidroxiapatita a partir de resíduo dos ossos de pescado (Ozawa & Suzuki, 2002), compostos bioativos (Anbe, 2011), extração da pepsina e peptona a partir de hidrolisados de pescado (Gilberg, 2004; Vieira et al., 2005).

Os resíduos líquidos provenientes dos efluentes das indústrias, também podem e devem ser aproveitados pelo uso da biotecnologia (Lima et al., 2011), uma vez que o volume de água utilizado no beneficiamento do pescado podem variar de 5 a 15 m³/t, carregando altos níveis de matéria orgânica, tais como proteínas, óleos e sólidos em suspensão. Outro problema é o alto nível de fosfatos e nitratos que pode, caso o efluente não seja tratado, causar a eutrofização do meio e a poluição dos corpos d'água.

Além das iniciativas de reaproveitamento dos resíduos, deve-se, em conjunto, adotar ferramentas de gerenciamento, tais como, o conceito de ecoeficiência e de produção mais limpa, as quais visam o aumento da eficiência no uso dos recursos, fato que leva à produtividade e lucratividade, e a responsabilidade ambiental.

Portanto, devido a valorização emergente do aproveitamento do resíduo do setor gerada pelas necessidades de gerenciamento ambiental, busca do desenvolvimento sustentável, redução de custos de produção do pescado brasileiro a ser ofertado para a comercialização e industrialização e ainda, o aumento dos benefícios da agroindústria do pescado, faz-se necessário o desenvolvimento de tecnologias que tenham o objetivo de aproveitar este material, rico em proteína e lipídios com consequente inserção deste na cadeia produtiva do pescado.

Referências Bibliográficas

ANBE, L. **Prospecção de componentes bioativos em resíduos do processamento do pescado visando a sustentabilidade da cadeia produtiva**. 2011. 135 f. Dissertação



(Mestado em Ciências) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 10004; ABNT NBR 10005; ABNT NBR 10006; ABNT NBR 10007**. Resíduos sólidos – Coletânea de Normas. São Paulo: ABNT, 2004.

BORGHESI, R. **Avaliação físico-química, nutricional e biológica das silagens ácida, biológica e enzimática elaboradas com descarte e resíduo do beneficiamento da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*)**. 2004. 108 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004.

BORGHESI, R.; PORTZ, L.; OETTERER, M.; CYRINO, J.E.P. Apparent digestibility coefficient of protein and amino acids of acid, biological and enzymatic silage for Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). **Aquaculture Nutrition**, Oxford, v.14, p.242-248, 2008.

BOSCOLO, W. R. **Farinha de resíduos da indústria de filetagem de tilápias na alimentação da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus* L.)**. 2003. 82 p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2003.

FERRAZ DE ARRUDA, L. **Aproveitamento do resíduo do beneficiamento da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) para obtenção de silagem e óleo como subprodutos**. 2004. 91 p. Dissertação (Mestrado em Ciências e Tecnologia de Alimentos) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004.

FERRAZ de ARRUDA, L. BORGHESI, R.; PORTZ, L.; CYRINO, J. E. P.; OETTERER, M. Fish silage in black bass (*Micropterus salmoides*) feed as an alternative to fish meal. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, Curitiba, v. 52, n. 5, p. 1261-1266, 2009.

FUKUDA, H.; KONDO, A.; NODA, H. Biodiesel fuel production by transesterification of oils. **Journal of Bioscience and Bioengineering**, Osaka, v. 92, n. 5, p. 405-416. 2001.

GILDBERG, A. Enzymes and bioactive peptides from fish waste related to fish silage, fish feed and fish sauce production. **Journal of Aquatic Food Product Technology**, Binghamton, v.13, n. 2, p. 3-11, 2004.

LEAL, A.L.G., CASTRO, P.F.; LIMA, J.P.V.; CORREIA, E.S.; BEZERRA, R.S. Use of shrimp protein hydrolysate in Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*, L.) feeds. **Aquaculture International**, v.18, p. 635-646, 2010.

LIMA, L.K.F. de; PONSANO, E.H.G.; PINTO, M.F. Cultivation of *Rubrivivax gelatinosus* in fish industry effluent for depollution and biomass production. **World Journal of Microbiology and Biotechnology**, v.27, n.11, p.2553-2558, 2011.

MARTINS, W.S. **Inquérito exploratório referente à geração, armazenamento, transporte e descarte de resíduos em indústrias de pesca do Brasil**. 2011. 99 f. Dissertação (Mestado em Ciências) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2011.



MINISTÉRIO DA PESCA E AQUICULTURA – MPA. 2012. **Boletim estatístico da pesca e aquicultura: Brasil 2010**. Brasília: MPA. 129 p. Disponível em: <[http://www.mpa.gov.br/images/docs/Informações_e_Estatísticas/Boletim Estatístico MPA 2010.pdf](http://www.mpa.gov.br/images/docs/Informações_e_Estatísticas/Boletim%20Estatístico%20MPA%202010.pdf)>. Acesso em: 09 mar 2012

NOLASCO, A.M. **Resíduos da colheita e beneficiamento da caixeta – *Tabebuia cassinoides* (Lam) D.C.**: caracterização e perspectivas. 2000. 171 p. Tese (Doutorado em Ciências) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de São Carlos, 2000.

OZAWA, M.; SUZUKI, S. Microstructural development of natural hydroxyapatite originated from fish-bone waste through heat treatment. **Journal of American Ceramic Society**, v. 85, n.5, p. 1315-1317, 2002.

POPULATION REFERENCE BUREAU. **World Population Data Sheet**. 2011. Disponível em <http://www.prb.org/pdf11/2011population-data-sheet_eng.pdf>. Acesso em: 26 fev 2012.

SOUZA, M.L.R. **Tecnologia para processamento das peles de peixe**. Maringá, Universidade Estadual de Maringá. 2004. 59p. (Coleção Fundamentum.)

SUCASAS, L.F.A. **Avaliação do resíduo do processamento de pescado e desenvolvimento de co-produtos visando o incremento da sustentabilidade na cadeia produtiva**. Tese (Doutorado em Ciências) Química na Agricultura e no Ambiente – Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 164p., 2011.

THE ECONOMIST. **Talking rubbish – A special report on waste: The waste industry-a load of rubbish**. February 26th, 2009. Disponível em: <<http://www.economist.com/node/13135349>>. Acesso em: 26 fev 2012.

VIEIRA, G.H.F.; VIEIRA, R.H.S.F.; MACRAE, A.; SOUSA, O.V. Peptone preparation from fishing by-products. **Journal of the Science of Food and Agriculture**. n.85 p.1235-1237, 2005.