



Utilização de resíduos de pescado na elaboração de subprodutos alimentícios

Andréa Passos Vidal¹, Luciane do Socorro Nunes dos Santos Brasil², Davi do Socorro Barros Brasil³, Ana Paula Nascimento do Nascimento⁴, Regina Celi Sarkis Müller⁵

¹Mestranda no PPGCMA/UFPA (andreavidalnutri@gmail.com)

² Docente no Curso de Tecnologia de Alimentos-DETA/UEPA (lsnsbrasil@ig.com.br)

³ Docente no PPGCMA/ICEN/UFPA (davibb@ig.com.br)

⁴ Coordenadora do Programa Saúde na Escola/PSE/PMV/SMS

(nutricionista.anapaula16@gmail.com)

⁵ Docente no PPGCMA/ICEN/UFPA (reginamuller60@gmail.com)

Resumo

Alimentos de origem animal como peixes são considerados excelentes fontes de macro e micronutrientes, sendo na atualidade extremamente estudados em vários aspectos. Este trabalho apresenta a utilização do resíduo de duas espécies de peixes da região Norte e ervas largamente comercializadas no Estado do Pará para elaboração de produtos desidratados, visando a agroindústria familiar. Os resíduos dos peixes (espinhas, peles e cartilagem) foram obtidos a partir do processamento de produtos alimentícios oriundos de um trabalho de doutoramento, que utilizou os filés para a elaboração de temperos desidratados enriquecidos com ervas da região Norte e farinhas de pescados. Estes produtos obtidos dos resíduos foram elaborados no Centro Universitário do Estado do Pará, e o controle de qualidade microbiológico, físico-químico, sensorial e químico realizados no Centro Universitário do Estado do Pará, Universidade Federal do Pará e no Instituto Evandro Chagas, respectivamente. Os resultados microbiológicos da carcaça do pescado e dos produtos finais desidratados demonstraram que as mesmas se encontravam dentro dos padrões microbiológicos exigidos pela legislação vigente no Brasil. Os valores encontrados para análise físico-química dos produtos finais apresentaram-se similares a estudos realizados por outros autores. O estudo químico indicou baixos de níveis de metais, estando todos dentro dos limites permitidos pela OMS. Quanto a avaliação sensorial, os resultados obtidos revelaram que os produtos a partir das carcaças de peixes são produtos inovadores e que tiveram uma boa aceitabilidade, portanto além de nutritivos possuem qualidade sensorial.

Palavras-chave: resíduo de peixe. Sopa desidratada. Tempero de peixe.

Área Temática: Química ambiental.



Use of fish waste in the preparation of food by-products

Abstract

Foods of animal origin such as fish are considered excellent sources of macro and micronutrients, being at the present time extremely studied in several aspects. This work presents the use of the residues of five species of fish from the North region and herbs widely marketed in the State of Pará for the elaboration of dehydrated products, aiming at the family agroindustry. The fish residue (pimples, skins and cartilage) was obtained from the processing of food products from a doctoral work, which used the fillet for the elaboration of dehydrated condiments enriched with herbs from the North region and fish meal. These products obtained from the residues were elaborated at the University Center of the State of Pará and the microbiological, physical-chemical, sensorial and chemical quality control carried out at the University Center of the State of Pará, Federal University of Pará and at the Evandro Chagas Institute, respectively. The microbiological results of the fish carcass and dehydrated end products demonstrated that they were within the microbiological standards required by the Brazilian legislation. The values found for the physicochemical analysis of the final products were similar to those of other authors. The chemical study indicated low metal levels, all within the limits allowed by the WHO. As for the sensorial evaluation, the results obtained showed that the products from the fish carcasses are innovative products and that they had a good acceptability, therefore besides being nutritious they have sensorial quality.

Key words: *fish residue. Soup dehydrated. Fish seasoning*

Theme Area: *fish residue. Soup dehydrated. Fish seasoning*



1 Introdução

Denomina-se resíduo na sua totalidade, o material que não foi aproveitado durante o processamento ou consumo, que não apresentam utilização no mercado devido a limitações tecnológicas (REBOUÇAS et al 2012; NOLASCO, 2000; SUCASAS, 2011). A maior parte dos resíduos do beneficiamento do pescado é destinado à indústria animal, embora também seja utilizado para na produção de fertilizantes e produtos químicos, iscas e artesanatos (FELTES et al 2009). A utilização de resíduos do pescado é uma ótima forma de reduzir os impactos ambientais e desperdícios causados pelos mesmos, gerando empregos e aumentando o crescimento econômico (REBOUÇAS et al 2012; REBOLÇAS, CAVALCANTE, 2009).

Segundo Borghesi, Ferraz de Arruda e Oeterrer (2008), Boscolo, Hayashi e Soares (2004) a grande inovação na tecnologia para recuperação dos resíduos de pescados para consumo humano é explicada pelo seu alto valor nutricional, ricos em aminoácidos essenciais e em ácidos graxos ômega-3 (FELTES et al 2009). Neste sentido a utilização desses resíduos torna-se uma fonte de nutrientes de baixo custo para utilizar os elevados valores de proteínas, minerais e óleos oriundos de resíduos do pescado, acarretando na redução de prováveis impactos ambientais negativos, aumentando a rentabilidade das indústrias (BOSCOLO, HAYASHI, SOARES, 2004, BRASIL, 2013).

Porém, o aproveitamento dos resíduos do peixe no Brasil ainda é muito pequeno, sendo a maioria descartado no meio ambiente. Uma das formas de estimular este consumo é através da utilização de produtos de fácil elaboração, com possibilidades de estocagem, uma vez que o consumidor exige alimentos de preparo rápido e fácil (SOUZA et al, 2000; GOOBO, HENRY, 2009).

Estudos relatam que os pescados representam uma das principais fontes de ingestão de metais para o homem via cadeia alimentar. Porém, é necessário determinar a concentração de metais nos pescados regionais e no meio em que estes vivem para verificação do potencial risco dos metais para a ictiofauna e seus consumidores (BURGER et al. 2002; LIMA JR et al. 2002; YI E ZANG 2012; LIMA et al 2015).

Desta forma, a utilização do resíduo do pescado para obtenção de produto alimentício apresenta-se como uma boa alternativa de aproveitamento deste subproduto do beneficiamento do pescado, originando um produto rico em proteína. Nesse contexto, este trabalho teve como objetivo a obtenção de formulações de sopa desidratada e tempero em forma de tablete a partir dos resíduos de processamento de peixes amazônicos, estabelecendo as características físico-químicas, químicas, microbiológicas e sensoriais dos produtos finais.

2 Teoria social

2.1 Resíduo do Pescado

Sendo considerado uma fonte de nutrientes de baixo custo e constituinte de cerca de metade do volume da matéria-prima da indústria, o resíduo de pescado tem se tornado um objeto de extrema importância para o desenvolvimento de novas tecnologias visando à utilização desses peixes, preferencialmente em alimentação humana (ARRUDA, 2004).

Estudos sobre o aproveitamento de resíduos de pescado visam fornecer um destino sustentável a esta importante parte de matéria-prima até então quase toda desperdiçada. Sendo viável, uma vez os resíduos de pescado apresentam alto teor de proteínas, minerais e lipídios, onde o conteúdo lipídico apresenta concentrações apreciáveis de ácidos graxos poli-insaturados, principalmente da série ômega-3 (ω -3) e ômega-6 (ω -6) (STEVANATO et al, 2007).

De acordo com Boscolo et al, 2004, a transformação desses resíduos em farinha é uma opção de renda viável para as indústrias, podendo aumentar sua lucratividade. Baseado nessa



6º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 10 a 12 de Abril de 2018

mesma linha de pensamento, uma farinha para consumo humano foi proposta mediante as justificativas de que há descartes comestíveis da industrialização, que se bem manejados, mantém a qualidade da carne, consistindo em excelente fonte proteica, cerca de 70%. Com o surgimento dessas alternativas e o crescimento do consumo de pescados, a utilização de resíduos é uma excelente alternativa para o aproveitamento integral de pescados, reduzindo desperdícios na cadeia de processamento, possibilitando a criação de novos produtos, reduzindo custos de produção e minimizando problemas ambientais. Pertencendo as indústrias processadoras de pescado, gerenciar a coleta e o beneficiamento destes resíduos (SILVA, 2010).

2.2 GENERALIDADES DA CARCAÇA DO PESCADO

De acordo com Palhares (2004) nos mamíferos ruminantes (principalmente bovinos e ovinos) a carcaça constitui de carne (músculo), osso e gordura, já nos peixes, a cabeça, a pele e as nadadeiras fazem parte da mesma, consequentemente aumentando o seu rendimento. Segundo Machado (1984), existe uma opção de utilização dos subprodutos da filetagem que são as aparas, cabeça, costelas e espinhas. As percentagens de proteínas na farinha de pescado variam de 55% a 70%, sendo que os valores mais comuns variam entre 60% a 65%, este subproduto possui também 4% a 8% de matéria graxa, 4% de extrato livre de nitrogênio, 12% a 33% de sais minerais e 6% a 10% de umidade.

2.3 QUALIDADE DO PESCADO

A qualidade e inocuidade de peixes estão relacionadas à contaminação por metais pesados, deterioração causada por microrganismos, enzimas endógenas, toxinas, aminas biogênicas, ou ainda possíveis alterações sensoriais (HUSS et al. 2004; MACHADO et al. 2010). Essa contaminação do pescado está, muitas vezes, associada à falta qualidade dos estabelecimentos de comercialização principalmente as feiras livres. Além da quantidade insuficiente de gelo para a conservação do pescado, pode ocorrer contaminação por meio de hábitos não higiênicos dos manipuladores que podem comprometer a qualidade higiênico-sanitária destes alimentos (SILVA JR., 2010).

3 Método

3.1 Elaboração da farinha do resíduo do pescado para obtenção de produtos alimentícios

A secagem foi realizada em estufa com circulação forçada de ar na temperatura de 70°C por aproximadamente 14h, resultando em resíduos desidratados. Este procedimento foi realizado no Laboratório de Tecnologia de Alimentos do Centro Universitário do Estado do Pará. A Trituração das carcaças foi realizada em processador de alimentos e liquidificador industrial de marca Britânia, na sequência peneiradas para obtenção da farinha, acondicionadas em embalagens de vidro devidamente fechadas e estes recipientes envolvidos com papel alumínio para que não ocorresse a oxidação do produto. Os recipientes contendo a farinha foram armazenados em temperatura de refrigeração (5°C).

As formulações das sopas desidratadas foram obtidas através da mistura dos ingredientes e em seguida foram peneirados para promover homogeneização das amostras. Após a elaboração, todas as formulações foram coccionadas para verificar o tempo necessário para o preparo da sopa desidratada, analisando-se a cor, aroma, sabor e aparência, sendo utilizada o mesmo volume de água para a cocção e a porção em gramas da formulação elaborada. As formulações dos tabletos foram obtidas através da mistura de ingredientes. Os tabletos de temperos foram embalados em papel alumínio e armazenados sob refrigeração.

3.2 Análise microbiológica

As análises microbiológicas das sopas desidratadas foram realizadas no Laboratório Higiene dos Alimentos do Centro Universitário do Estado do Pará, adotando-se o procedimento descrito em Silva, Junqueira e Silveira (2001).



6º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 10 a 12 de Abril de 2018

3.3 Análise físico química

As análises físico-químicas (umidade, proteínas, lipídios, cinzas) foram realizadas no Laboratório de Análise de Alimentos do Centro Universitário do Estado do Pará, a partir dos métodos descritos por INSTITUTO (2005) e AOAC (1996).

3.4 Análise química

As amostras do resíduo do e pescado, foram congeladas no laboratório de Tecnologia de Alimentos do CESUPA, foram transportadas ao Laboratório de Toxicologia do setor de Saúde e Meio Ambiente (SAMAM/IEC) no Instituto Evandro Chagas localizado em Ananindeua-Pa, onde foram realizadas análise de metais por ICP-OES.

3.5 Análise sensorial

O teste de aceitabilidade proporcional dos produtos finais foram realizadas com 30 analistas eram treinados, possuindo faixa etária entre 18 a 39 anos.utilizando a escala hedônica, onde o analista sensorial expressava o grau de “gostar” ou “desgostar” dos temperos a base de peixes. A escala utilizada foi de 9 pontos, entre “gostei extremamente” e “desgostei extremamente” contendo um ponto intermediário com o termo “nem gostei; nem desgostei” foram codificadas com algarismo de três dígitos e apresentadas ao julgador para a devida avaliação. Para a análise da sopa desidratada neste teste, os

4 Questão

4.1 Resultados das sopas desidratadas em pó

4.1.1 Resultados das análises microbiológicas das sopas desidratadas

A tabela 1 apresenta o resultado das análises microbiológicas realizadas para o produto sopa desidratada a base de carcaças de pescados.

Tabela 1. Resultado da análise microbiológica das sopas desidratadas a base peixes regionais

Amostras	<i>Salmonella spp</i>	<i>S. aureus</i>	<i>Coliformes a 45ºC</i>
S-TAI (F01, F03 e F07)	Ausência em 25g	<10 UFC/g	<3NMP/g
S-BG (F01, F03 e F07)	Ausência em 25g	<10 UFC/g	<3NMP/g
*Padrão	Ausência em 25g	5×10^3 UFC/g	10^2 NMP/g

*Padrão: RDC 12, de 02 de janeiro de 2001

4.1.2 Resultado da análise físico-química de sopas desidratadas saborizadas com peixes e ervas regionais

O quadro 1 apresenta o resultado percentual das análises dos macronutrientes das sopas desidratadas.

Quadro 1. Resultado em percentagem (%) das análises físico-químicas das sopas desidratadas saborizadas com peixes e ervas regionais

SOPA SABORIZADA DE BAGRE					
SOPAS	UMIDADE	CINZAS	LIPIDEOS	PROTEÍNAS	CARBOIDRATOS
S - F01 BAGRE	$6,73 \pm 0,04$	$16,23 \pm 0,34$	$11,01 \pm 1,23$	$13,52 \pm 4,90$	52,51
S - F03 BAGRE	$8,54 \pm 0,45$	$12,52 \pm 1,99$	$12,00 \pm 0,85$	$20,18 \pm 0,69$	46,76
S - F07 BAGRE	$7,53 \pm 0,56$	$13,59 \pm 0,13$	$12,38 \pm 1,10$	$19,50 \pm 1,01$	47,00
SOPA SABORIZADA DE TAINHA					
SOPAS	UMIDADE	CINZAS	LIPIDEOS	PROTEÍNAS	CARBOIDRATOS
S - F01 TAINHA	$5,23 \pm 0,53$	$16,46 \pm 0,42$	$22,00 \pm 0,85$	$16,98 \pm 0,84$	39,33



6º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 10 a 12 de Abril de 2018

S - F03 TAINHA	5,23 ± 0,60	10,65 ± 0,32	20,02 ± 0,49	22,64 ± 0,98	41,46
S - F07 TAINHA	4,82 ± 0,61	12,52 ± 0,50	14,65 ± 2,70	22,20 ± 2,16	45,81

4.1.3 Resultado da análise química de duas espécies de peixes amazônicos.

A tabela 2 apresenta o resultado da avaliação estatística para espécies de bagre e tainha que apresentaram diferenças significativas em relação ao valores médios de concentrações de metais bário, cobre, magnésio, manganês e zinco.

Tabela 2. Resultado da avaliação estatísticas das concentrações de metais em pescados in natura comercializados em feiras livres da cidade de Belém

Metais	Bagre		Tainha		
	Média	dp	Média	dp	p-valor
Bário	0,55	0,34	0,26	0,23	<0,0001
Cobre	2,78	9,45	7,17	3,23	<0,0001
Magnésio	171,30	159,94	0,11	0,07	<0,0001
Manganês	141,88	205,99	593,34	85,06	<0,0001
Zinco	10,16	8,79	6,64	3,29	<0,0001

*as médias são referentes às concentrações médias de metais expressas em ppm.

4.1.4 Análise sensorial de sopas desidratadas saborizadas com peixes e ervas regionais

Os resultados para o teste da aceitabilidade e intenção de compra para as sopas proporcionou a observação sobre a atitude do analista treinado relacionado a intenção de compra dos produtos além de indicar o grau de aceitabilidade das sopas desidratadas.

Para melhor visualização dos resultados desta análise, optou-se também por relacionar, neste estudo, os valores de mediana, uma vez que facilitam a discussão dos resultados entre os itens apresentados na ficha de análise sensorial.

As Tabelas 3 e 4 mostram os resultados para intenção de compra e aceitabilidade, respectivamente, para os testes realizados com as sopas desidratadas:

Tabela 3 Resultado da avaliação estatística do teste de intenção de compra para as sopas desidratadas

AMOSTRA	ESCALA DE INTENÇÃO DE COMPRA DAS SOPAS DESIDRATADAS						
	Média F1	Mediana F1	Média F3	Mediana F3	Média F7	Mediana F7	p-valor
SOPA BG	5,8 ± 2,0	6,5	3,5 ± 1,0	3,0	4,1 ± 2,0	4,0	< 0,0001
SOPA TH	5,3 ± 1,8	6,0	2,6 ± 1,36	2,5	3,4 ± 1,56	4,0	< 0,0001

Tabela 4. Resultado da avaliação estatística do teste de aceitabilidade para as sopas desidratadas das espécies de Pescada Branca e Bagre

AMOSTRA	ACEITABILIDADE DE SOPAS DESIDRATADAS						
	Média F1	Mediana F1	Média F3	Mediana F3	Média F7	Mediana F7	p-valor
SOPA BG	8,1 ± 1,2	8,5	5,6 ± 1,8	6,0	6,5 ± 1,7	7,0	< 0,0001
SOPA TH	7,6 ± 2,1	9,0	4,0 ± 2,4	4,0	5,7 ± 2,2	6,0	< 0,0001

4.1.4 Raciocínio

Com base nos resultados da tabela 1, observa-se que as formulações apresentaram-se dentro dos limites estabelecidos pela legislação vigente no Brasil, demonstrando que estes produtos foram elaborados de acordo com as normas higiênico-sanitárias adequadas.



6º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 10 a 12 de Abril de 2018

Quanto aos dados obtidos para cinzas, observa-se que a formulação F01 apresentou os maiores percentuais de cinzas quando comparado com F02 e F03, provavelmente devido ao maior incremento de ervas regionais adicionadas e ingredientes de origem vegetal.

As formulações destes produtos apresentaram variação na concentração de lipídeos entre 11,01% a 22%, resultados mais elevados do que os encontrados por Stevanato (2007) que avaliou a composição química e sensorial de farinha de resíduos de Tilápia na forma de sopa.

Os valores encontrados na determinação de proteínas revelaram que os percentuais variaram entre 13,52% a 22,64%, sendo as formulações F03 e F07 para todas as sopas as que apresentaram os maiores valores de concentração deste macronutriente, principalmente devido ao acréscimo de farinha de carcaça ser maior em F03 e F07.

Os resultados encontrados para atividade de água evidenciaram bons valores abaixo de 1, para todas as formulações.

A partir da tabela 2, observa-se que as concentrações dos metais bário, cobre, magnésio, manganês e zinco apresentaram diferenças significativas entre os valores das médias quando avalia-se individualmente cada espécie. Quanto ao elemento Bário, as maiores médias reveladas foram encontradas para a espécie bagre (0,55ppm). Em relação ao metal cobre, as espécies que apresentaram as maiores concentrações médias foram tainha (7,17 ppm).

Observa-se que houve diferença significativa ($p \leq 0,05$) entre as médias na intenção de compra (Tabela 3) e aceitabilidade (Tabela 4) entre as formulações de sopas desidratadas analisadas (F1, F3 e F7) para os produtos a base das duas espécies regionais.

O valor de p menor que 0,05 demonstra que os itens da escala de intenção de compra e de aceitabilidade dependem ou sofrem influência dos tipos de formulação, sendo F1 considerada significativamente melhor que as demais. De acordo com 30 provadores treinados, a formulação F1 foi aceita extremamente. Em relação a intenção de compra, os mesmos indicaram valores que correspondem a uma variação entre comprariam muito frequentemente a comprariam sempre, o que provavelmente está relacionado ao percentual de ervas acrescentadas e a quantidade de sal presente na formulação F1 para ambas as espécies.

5 Método de amostragem

As duas espécies de peixes, ervas in natura e demais ingredientes foram adquiridos em feira livre e supermercados da cidade de Belém/PA no período de maio de 2011 a junho de 2013. As matérias-primas foram transportadas para o Laboratório de Tecnologia de alimentos do Centro Universitário do Estado do Pará (CESUPA), onde foi realizado o processamento das formulações dos produtos finais (a base somente de resíduos dos peixes)

Para a análise química após as etapas de pesagem, lavagem, sanitização e filetagem os resíduos foram congelados até o momento da realização das análises químicas e seguiu-se o protocolo do Laboratório de Toxicologia do setor de Saúde e Meio Ambiente (SAMAM/IEC) no Instituto Evandro Chagas.

6 Força

Os produtos desidratados obtidos a partir das carcaças de pescados, apresentaram diferença significativa ($p \leq 0,05$) entre as médias na intenção de compra e aceitabilidade das sopas desidratadas, enquanto para os produtos na forma de tabletes, as maiores médias quanto a intenção de compra foi para as espécie tainhadourada, porém o maior destaque em termos de aceitabilidade para os tabletes saborizados foram pelos produtos a base de pescada branca e dourada.

Com base nos resultados dos procedimentos realizados no que diz respeito às análises físico-químicas, microbiológicas e sensoriais, foi possível obter dados importantes e



6º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 10 a 12 de Abril de 2018

relevantes de produtos ainda pouco estudados e pôde-se observar que a sopa desidratada e tempero na forma de tabletes são produtos viáveis sendo de baixo teor calórico, nutritivos e práticos, pois dispõem de pouco tempo para o preparo de alimentos.

Conclui-se que todas as formulações de sopas desidratadas e temperos na forma de tabletes das espécies, apresentaram valores calóricos similares e quantidades de sódio, inferiores quando comparados a produtos oriundos da comercialização. E revelaram ainda que, por conterem percentagens baixas de Valor Calórico comparadas ao que é estabelecido pela ANVISA para ingestão diária de um indivíduo, que estes produtos podem ser tranquilamente inseridas como parte integrante de uma grande refeição, como almoço ou jantar, de um indivíduo.

Referências

- BRASIL, L. S. N. S. Utilização de peixes amazônicos na elaboração de produtos desidratados: aspectos químicos, tecnológicos e sociais.** Tese de doutorado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Química. Universidade Federal do Pará, 2013.
- BORGHESI, R.; FERRAZ-ARRUDA, L.; OETERRER, M. Asilagem do pescado na alimentação de organismos aquáticos.** Boletim do Centro de Pesquisas e Processamento de Alimentos, Curitiba, v. 25, n. 2, p. 329 – 339, 2008.
- BOSCOLO, W. R.; HAYASHI, C.; SOARES, C. M. Digestibilidade aparente da energia e proteína das farinhas de resíduo de filetagem de Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) e de Corvina (*Plagioscion squamosissimus*) e farinha integral do camarão canela (*Macrobrachium amazonicum*).** Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v. 33, n. 1, p. 8-13. 2004
- GOBBO, S. D. A. & HENRY, F. C. Almôndegas de peixe com aproveitamento de subprodutos do processamento de filetagem.** Encontro Latino Americano de Iniciação científica, 15, 2009.
- LIMA, D. P. SANTOS, C. SILVA, R. C. YOSHIOKA, E. T. O. BEZERRA. R. M. Contaminação por metais pesados em peixes e água da bacia do rio Cassiporé, Estado do Amapá, Brasil.** Acta Amazônica, VOL. 45(4) 2015: 405 – 414.
- MACHADO, T. M.; FURLAN, E. F.; NEIVA, C. R. P.; CASARINI, L. M.; ALEXANDRINO DE PÉREZ, A. C.; LEMOS NETO, M. J.; TOMITA, R. Y. Fatores que afetam a qualidade do pescado na pesca artesanal de municípios da costa sul de São Paulo, Brasil.** Bol. Inst. Pesca, São Paulo, 36(3): 213 - 223, 2010
- MACHADO, Z. L. Tecnologia de recursos pesqueiros.** v. 1, Recife. Sudene, 277p, 1984
- REBOUÇAS, M. C. RODRIGUES, M. do C. P. CASTRO, R. J. S. VIEIRA, J. M. M. Caracterização do concentrado protéico de peixe obtido a partir dos resíduos da filetagem de tilápia do Nilo.** Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 33, n. 2, p. 697-704, abr. 2012
- VIDOTTI, R. M. Tecnologias para o Aproveitamento Integral de Peixes.** Curso Técnica de Manejo em Piscicultura Intensiva. Macapá, 2011.