



Caracterização e análise da gestão produtiva e comercialização em um cultivo de tilápias (*Oreochromis niloticus*) em tanques-rede no norte do Espírito Santo, Brasil

Characterization and analysis of production and marketing management in a tilapia culture (*Oreochromis niloticus*) using cages in the north of Espírito Santo, Brazil

Rafael Lima RODRIGUES¹, Isadora Batista BORGES¹, Vanielle Aparecida do Patrocínio GOMES¹,
Glaydston Mattos RIBEIRO², Rodrigo Randow de FREITAS^{1*}

¹Departamento de Engenharias e Computação, Universidade Federal do Espírito Santo - UFES

²Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós Graduação e Pesquisa em Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ

*Email: digorandow@gmail.com

Recebido em 5 de novembro de 2014

Resumo - Atualmente, a produção de organismos aquáticos tem adquirido um destaque no cenário produtivo de alimentos. A crescente produção aquícola e a demanda de novas pesquisas, tanto no Brasil como no mundo, vem cada vez mais levando a um desenvolvimento positivo no que se refere à atividade econômica. O cultivo de peixes em tanques-rede apresenta atualmente um alto grau de desenvolvimento e poderá ser uma importante opção disponível aos piscicultores brasileiros para a criação de espécies economicamente viáveis. O objetivo deste estudo foi caracterizar a gestão do cultivo de tilápias da Associação de Pescadores de São Mateus (APESAM). Levou-se em consideração as fragilidades existentes no processo produtivo, planejamento estratégico e comercialização, proporcionando a agregação de informação técnica e conhecimento sobre as potencialidades do setor através da aplicação de ferramentas da qualidade e fornecendo aos associados uma visão de negócio e de desenvolvimento econômico.

Palavras-Chave: análise de negócio, *market-share*, piscicultura, planejamento e comercialização.

Abstract - Currently, the production of aquatic organisms has increased in importance in the food production scenario. The increasing aquaculture production and the demand for research, both in Brazil and throughout the world, have been leading to a positive development with regard to the economic activity. Nowadays, fish culture in cages presents a high degree of development and may become an important option available to Brazilian fish farmers to raise economically viable species. The objective of this study was to characterize the management of tilapia culture by the Fishers' Association of São Mateus (APESAM). We took into account the existing weaknesses in the production process, strategic planning and marketing, providing technical information and knowledge about the potential of the industry through the application of quality tools application and giving to its members an overview of business and economic development.

Keywords: business analysis, market share, fish farming, planning and marketing.

Estudo financiado pelo Edital de Desenvolvimento Científico Regional, CNPq/FAPES 01/2011 - Processo 57246360/2012.



Introdução

Com toda a potencialidade das diferentes regiões brasileiras, vale ressaltar a privilegiada situação geográfica do Espírito Santo. De acordo com Instituto ECOS (2006), a espécie mais cultivada no estado, como no Brasil, é a tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus*. Esta espécie vem se destacando não só no cenário nacional, mas também no mundial, sendo apontada como a de melhor desempenho zootécnico que existe atualmente no País. O estado do Espírito Santo contribuiu para esta produção com 3.313 toneladas no ano de 2007, o equivalente a 10,8 % da produção total do Sudeste (IBAMA, 2007).

Quanto às modalidades de cultivo, cada sistema será mais adequado para diferentes situações. Um dos critérios de classificação para um sistema de produção é a maneira como a água é utilizada, sendo os sistemas considerados como abertos (extensivos) aqueles em que o meio é utilizado como local de cultivo, sem a necessidade de bombeamento de água; os semi-fechados (semi-intensivo), em que a água é direcionada de uma fonte até um local com infraestrutura designada para a produção, sendo parte da água parcialmente recirculada por meio de bombeamento; e os fechados (intensivo), em que a água é totalmente reutilizada no sistema após uma série de tratamentos (Landau, 1992). O sistema semi-intensivo, para a produção de peixes, é o mais adotado no Brasil.

Quanto à potencialidade produtiva, entre as formas de cultivo, se destaca os tanques rede (ou tanques-rede). Essa modalidade de cultivo de peixes tem a característica de ocupar pouca terra, não desmatar áreas florestais, não exaurir recursos hídricos e ainda contribuir com um aumento localizado na produção pesqueira (Kubitza, 2007).

Segundo Carneiro et al. (1999), os fatores como: preço de venda do peixe, custo da ração, conversão alimentar aparente, taxa de sobrevivência e preço dos alevinos, são avaliados como indicadores de viabilidade econômica para produção de tilápias no sistema intensivo em tanques-rede. Entretanto, para cada indicador, é necessário uma técnica e manejo no processo de cultivo.

Para o processo de produção em tanques rede, o manejo é dividido em: aquisição de alevinos, alimentação (engorda), despesca, alimentação por unidade de lote (tanque), despesca e comercialização. Cada processo requer um manejo adequado a cada situação. Dentre, é importante salientar que, segundo Oliveira (2009), os principais acréscimos relacionados aos custos da operação ficam por conta da mão de obra no momento da despesca. Os canais de comercialização de pescados industrializados ou in natura são os supermercados, restaurantes industriais, pesque-pagues, peixarias ou ainda a exportação (Viegas, 1999).

Na associação onde será feita essa pesquisa não possui coleta e análise de dados em relação às práticas produtivas, projeções e perspectivas comerciais quanto ao cultivo de tilápias (*Oreochromis niloticus*) em tanques rede. Visto que, medir o desempenho, de fato, somente se justifica quando



existe o objetivo de aperfeiçoá-lo (Bandeira, 1997). Por exemplo, a produtividade em uma organização, conforme Ritzman e Krajewski (2004) podem ser medidas de forma distinta, podendo ser empregadas medidas físicas ou monetárias, bem como resultados absolutos ou relativos; contudo, o mais importante é estabelecer de forma clara a necessidade de acompanhamento da produtividade em um determinado período e o custo-benefício de se fazê-lo.

Dessa maneira, o presente estudo objetiva-se caracterizar a gestão de negócio da APESAM, levando em consideração as fragilidades existentes no processo produtivo, planejamento e gestão, assim analisar as práticas e respectivas operações produtivas, identificar os meios de beneficiamento e comercialização dos produtos ofertados, através da aplicação de diversas ferramentas da qualidade, de modo a avaliar os processos observados, propor a sistematização dos processos visando à reestruturação estratégica produtiva e comercial do empreendimento e realizar uma análise prognóstica do negócio melhorado.

Material e Métodos

O presente estudo foi desenvolvido na comunidade de pescadores tradicionais de Pedra D'água (18°43'05.86"S e 39°48'50.38"O), no município de São Mateus, ES, Brasil. Comunidade essa, que realiza o cultivo de peixes de água doce e estuarinos, mais especificamente o cultivo de tilápias em tanques-rede no rio São Mateus.

A seleção do local para realização desse estudo foi embasada no fato de a comunidade onde é localizada a APESAM possuir carência econômica, social e tecnológica; e também pela existência de uma parceria com o Centro Universitário Norte do Espírito Santo (CEUNES) – Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), com a APESAM (Associação de Pescadores de São Mateus) situada na comunidade em questão que, funcionando entre meados de 2003, atualmente conta com 30 associados, dos quais 15 são pescadores e 15 são mulheres da comunidade.

As margens do Rio São Mateus, a associação atualmente trabalha com 160 tanques de rede em operação, uma estrutura física de beneficiamento e uma fábrica de gelo, atualmente paralisada.

De forma a gerar informações adequadas para o desenvolvimento do estudo, a coleta dos dados utilizará as técnicas de observação e documentação. A observação e documentação dos dados e informações auxiliou o desenvolvimento dos objetivos específicos, a fim de cumprir o proposto. A partir de uma prévia observação do processo produtivo local, documentação e busca bibliográfica (Freitas et al., 2009).

Para a realização das observações *in loco*, com os associados presentes, buscou-se atenção na coleta de dados, isto porque, segundo Duarte (2004), este método requer planejamento, preparo teórico e habilidade técnica no momento da coleta, da transcrição e da análise dos dados. Sendo



utilizados os elementos que estavam acessíveis, de forma não probabilística por acessibilidade, buscando a eficiência, representatividade e fidedignidade dos dados coletados (Gil, 1995).

Também foi utilizado o Diagrama de Causa e Efeito, com finalidade de apresentação visual das possíveis causas, e a relação das mesmas com o problema. De acordo com WERKEMA (1995) o Diagrama de Causa e Efeito é uma ferramenta que apresenta a relação existente entre o efeito e as causas do processo que podem prejudicar o resultado considerado.

Em relação ao diagrama de afinidades, é uma representação gráfica de categorias originais e criativas ou dimensões de ideias. Destina-se a reunir fatos e ideias acerca de áreas desconhecidas e inexploradas que estão em completo estado de desorganização. Os dados compõem-se naturalmente de acordo com afinidade mútua. Assim as áreas de dados se expressam em forma narrativa em vez de quantitativa (Mizuno, 1993).

Por fim, através das ferramentas da qualidade utilizadas, tem-se a análise dos resultados obtidos, e a busca da solução dos problemas, com intenção de melhoria nos processos de Produção, Beneficiamento e Comercialização do pescado na área de estudo.

Resultados e Discussão

Analisando os processos, operações, manejo e comercialização da APESAM é possível verificar que a primeira etapa do processo produtivo é composta pelos tanques-rede (Tabela 1). Criado com a finalidade de aperfeiçoar a produtividade de pequenos volumes hídricos, o tanque-rede, é um sistema com um conjunto flutuante, que permite confinar os peixes, na quantidade adequada, e onde serão alimentados até atingirem o peso ideal para a comercialização.

Tabela 1. Vantagens e desvantagens do uso do tanque rede, vivenciados e presenciados na APESAM.

VANTAGENS	DESVANTAGENS
Rápida implantação e expansão do empreendimento.	Dependência absoluta de alimentação artificial
Possibilidade de despesca durante o ano todo (programação e controle da produção).	Dificuldade no tratamento/controle de doenças
Intensificação da produção de pescado.	Grande suscetibilidade a roubos ou furtos, atos de vandalismo e curiosidade popular.
Manejo simplificado.	
Manutenção Preventiva e Corretiva.	
Facilidade de observação diária dos peixes permitindo a descoberta precoce de doenças.	
Controle de predadores.	



Analisando a Tabela 1, podemos notar a gama de vantagens do uso do tanque rede na associação, mostrando assim, para a realidade do empreendimento, sua potencialidade e flexibilidade.

A etapa do processo de engorda é apresentada na Figura 1, sistemicamente, com finalidade de caracterizar passo a passo essa etapa do processo. De acordo com a caracterização do fluxograma, da Figura 1, cada etapa do processo produtivo demanda recurso material e operacional para ser executada. Na fase de alocação de alevinos, a APESAM, entra em contato com o *stakeholder* em questão e solicita a compra e entrega de determinado lote de milho, variável número de lotes de mil unidades de alevinos.

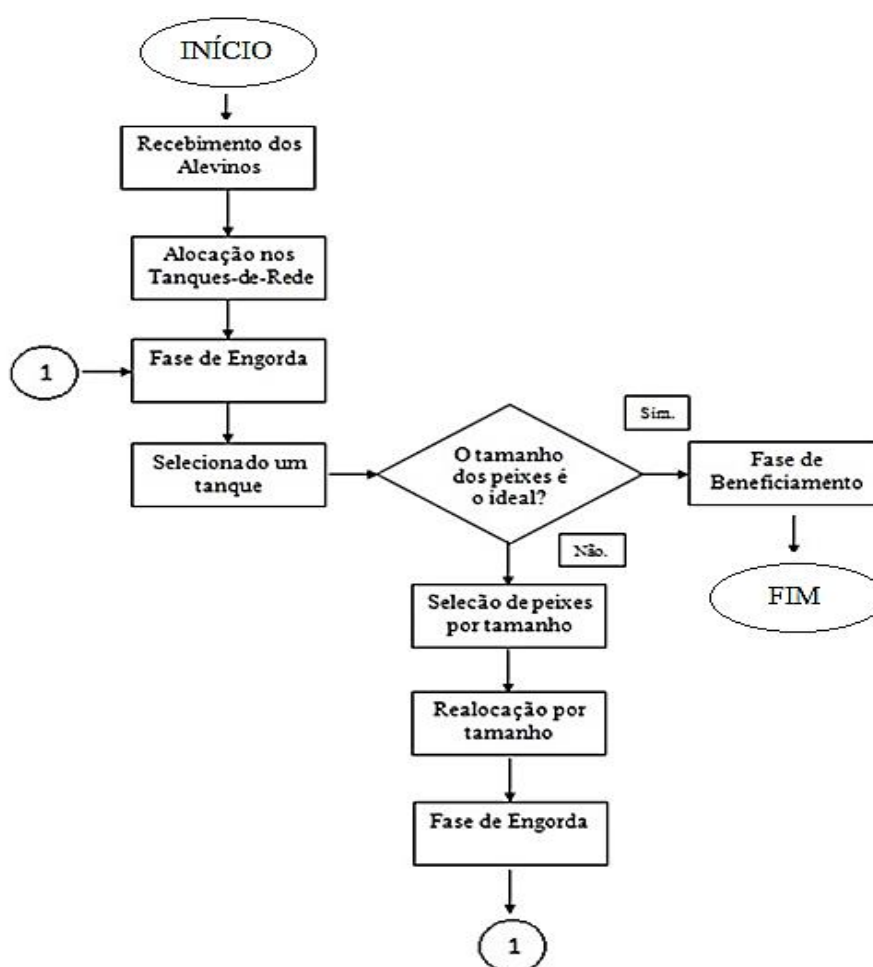


Figura 1. Fluxograma do processo produtivo local.

Logo após a entrega ser efetuada, ocorre a alocação dos alevinos em estruturas pré-determinadas, para futura concentração nos tanques; nesse rápido período de tempo o alevino é alimentado com determinada ração especial para rápido desenvolvimento e ganho de peso e tamanho.



Após o desenvolvimento do alevino, dentro do período de confinamento inicial, é distribuído o tamanho dos lotes de peixe por tanque-rede, para assim, ser iniciado o período de engorda.

Nessa fase de engorda, a operação é totalmente manual. Com o auxílio de pequenos barcos e porções diárias de ração, os associados trabalham em escala durante um período de aproximadamente cinco (5) meses, até a comercialização e beneficiamento.

Durante o período de engorda, que em média oscila em torno de 4 a 6 meses, frequentemente é realizada a repicagem, que consiste na seleção e recolhimento do tanque rede para que o lote seja classificado de acordo com a sua biometria corporal, ou seja, tamanho e peso. Essa variabilidade ocasiona uma operação de retirada dos peixes de tamanho inferior e superior, com a finalidade de tornar os lotes uniformes.

De acordo Bozano et al. (1999), a vantagem do processo de classificação e repicagem fica bastante evidente. Isso porque torna homogêneo o lote, auxiliando uma melhor distribuição de alimento e espaço físico.

Perante as características citadas, dando prosseguimento, as formas utilizadas de beneficiamento mais comuns na APESAM são: pescado inteiro limpo, pescado limpo em postas, filé de pescado e pescado vivo in natura. Cada processo de beneficiamento tem um custo agregado, e é variável de acordo com o desejo de compra. Em relação a caracterização de cada forma de beneficiamento, o pescado inteiro limpo é onde o abate do peixe é feito, depois de abatido é retirado às vísceras do pescado e suas escamas. Posteriormente o peixe é lavado em água corrente e é finalizado o processo de beneficiamento. Sobre o pescado limpo em postas, o abate do peixe é feito, depois é retirado às vísceras e suas escamas. O corte das postas é feitas de acordo com o pedido do cliente, podendo variar de espessura. Por último o peixe é lavado em água corrente. A caracterização do filé de pescado é composta pelo o abate do peixe, depois de retirada as vísceras, escamas e outros. Sendo que, o corte do filé é feito usando técnicas apropriadas, buscando o mínimo desperdício de carne. Por último o peixe é lavado em água corrente.

Todo o processo de beneficiamento da tilápia é artesanal e primário, porém, devido à experiência profissional adquirida pelo passar dos anos, cada processo de beneficiamento é feito com um tempo plausível de espera.

Os peixes, em especial nesse caso a tilápia, podem ser submetidos a uma série de processamentos diferentes, o que permite a obtenção de uma ampla gama de gostos e apresentações, o que torna esta matéria-prima uma das mais versáteis “commodities” alimentícias (FAO 2007). Dentro dessa versatilidade, a Figura 2, apresenta um fluxograma adaptado que representa o beneficiamento manual do filé na APESAM.

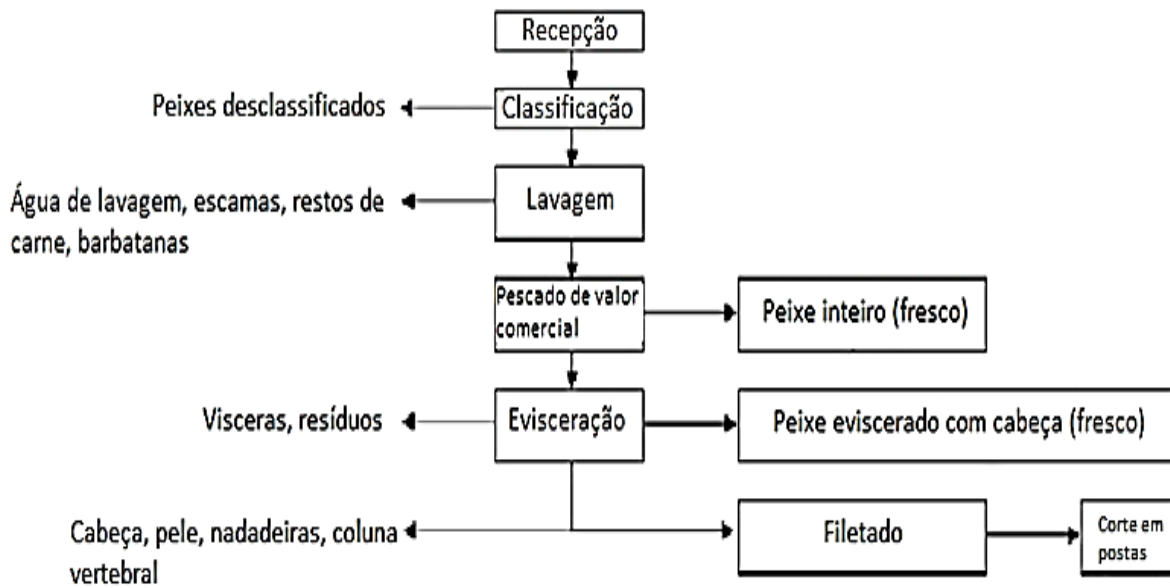


Figura 2. Fluxograma das etapas de produção do filé de pescado. Fonte: Feltes et al. 2010

Em virtude desse meio de produção de certa forma eficiente, é observado não só localmente, um potencial mercado consumidor. Sendo que a espécie cultivada, tilápia (*Oreochromis niloticus*) possui características que a diferencia em relações as demais culturas aquícolas, entre elas, pode-se destacar a capacidade de adaptação em diferentes ambientes e sistemas produtivos, elevada resistência a doenças, e carne saborosa com baixo teor de gordura e ausência de espinha em forma de “Y”. Tais fatores tornam atrativo seu cultivo, industrialização e comercialização (Furlaneto et al. 2006, 2010).

A ausência da espinha em forma de Y torna-se mais seguro o consumo do pescado, dito que, esse torno de espinha é um dos maiores causadores de acidentes domésticos na hora do consumo do pescado.

Perante a tal perspectiva, a Figura 3, demonstra esquematicamente a potencialidade do setor no município de São Mateus, segundo dados do Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural, INCAPER.

Segundo dado do INCAPER, da Figura 3, é possível entender a importância local da atividade. Dentre os dados, é importante mensurar uma média de produção de 50 toneladas/mês em um total de 24 produtores. E dentre as atividades rurais não agrícolas, o setor de agroindústria lidera o ranking com um total de 80 estabelecimentos registrados. Esses dados alicerçam a atratividade do segmento, orientando um fluxo de comercialização.



Devido a crescente aceitabilidade, a Figura 4, demonstra graficamente a produtividade do período de outubro de 2013 a junho de 2014 da APESAM. A relação de quilograma de pescado comercializado é relacionada à variável mês de registro.

Tabela 9 – Aquicultura e Pesca

TILÁPIA	(X)	Área utilizada em ha	6,2
OUTROS PEIXES	()	Produção em Tonelada	50
QUAIS?		Produtor N°	24

TILÁPIA	()	Área utilizada em ha	1,5
ALEVINOS	OUTROS PEIXES (X)	Produção em Tonelada	0,5
QUAIS? Robalo, Pirarucu		Produtor N°	2

FORNTE: INCAPER/ELDR São Mateus, 2010.

Tabela 10 – Principais Atividades rurais não agrícolas

N°	ATIVIDADES	NÚMERO DE ESTABELECIMENTOS
1	Agroindústria	80
2	Artesanato	20
3	Agroturismo	3

FORNTE: INCAPER/ELDR São Mateus 2010.

Figura 3. Tabela do INCAPER sobre aquicultura e pesca. Fonte: INCAPER

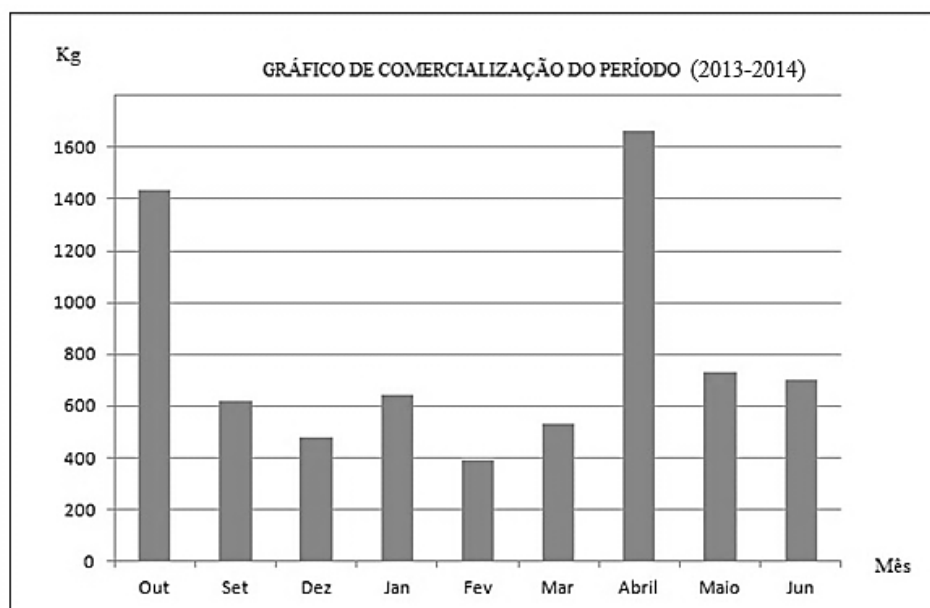


Figura 4. Gráfico de comercialização do período 2013-2014.

Pode-se observar que dentro do período analisado, a menor demanda de pescado ocorreu no ano de 2013, no mês de fevereiro, do qual foi registrado um total de vendas de quatrocentos (400) quilogramas de peixe. Em determinadas épocas do ano, é observado uma crescente demanda de pescado, das quais, essa sazonalidade é em função de datas comemorativas, ocorrendo uma variação entre 0,7 a 1,6 toneladas de pescado. Dessa forma, em média, podemos viabilizar uma constante de



vendas e produção, de acordo com a Tabela 2. Analisando-o, podemos entender a média de vendas e o desvio padrão do período de outubro de 2013 a junho de 2014.

Mês Referência	Vendas em Kg
Outubro	1433
Novembro	618
Dezembro	477
Janeiro	644
Fevereiro	393
Março	530
Abril	1661
Mai	730
Junho	701
Total (Kg)	7187
Média	798,5555556
Desvio Padrão	415,9367236

Tabela 2- Média de Vendas e Desvio Padrão.

Pode-se observar uma média de comercialização, dentro do período analisado, de aproximadamente 798,6 kg de pescado por mês, podendo variar dentro do desvio padrão de máximo e mínimo de aproximadamente 415,9 kg. Nota-se um volume de produção e vendas satisfatório, porém, visto que a APESAM possui em água 160 tanques, é viável um planejamento e gestão visando o aumento da produtividade de pescados.

Além da análise dos processos, para identificar os possíveis causadores dos problemas, foram desenvolvidos Diagramas de Causa e Efeito para os processos de produção, beneficiamento e comercialização. Com estes diagramas é possível uma apresentação visual das possíveis causas e como estas possíveis causas teriam relação com o problema.

No processo de produção, as possíveis causas para as falhas que foram listadas na Figura 5.

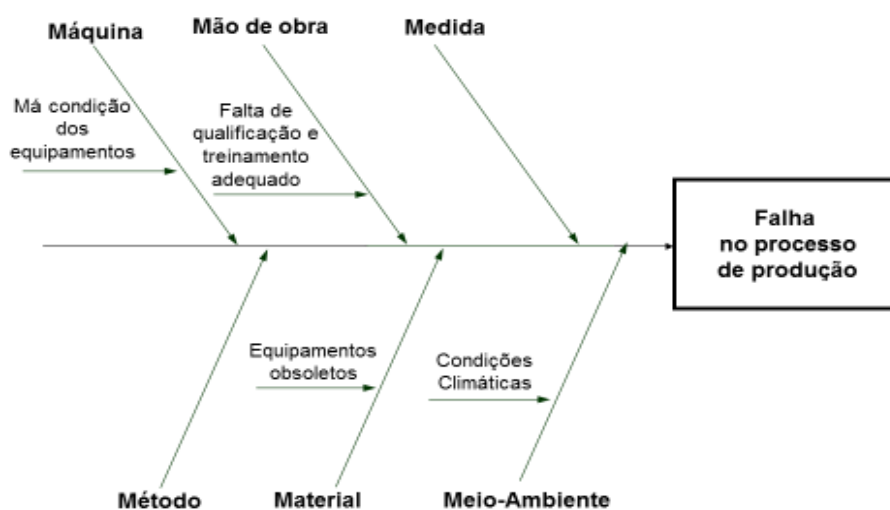


Figura 5. Diagrama de Causa e Efeito no processo de Produção.

No processo de beneficiamento, as possíveis causas para as falhas foram listadas na Figura 6.

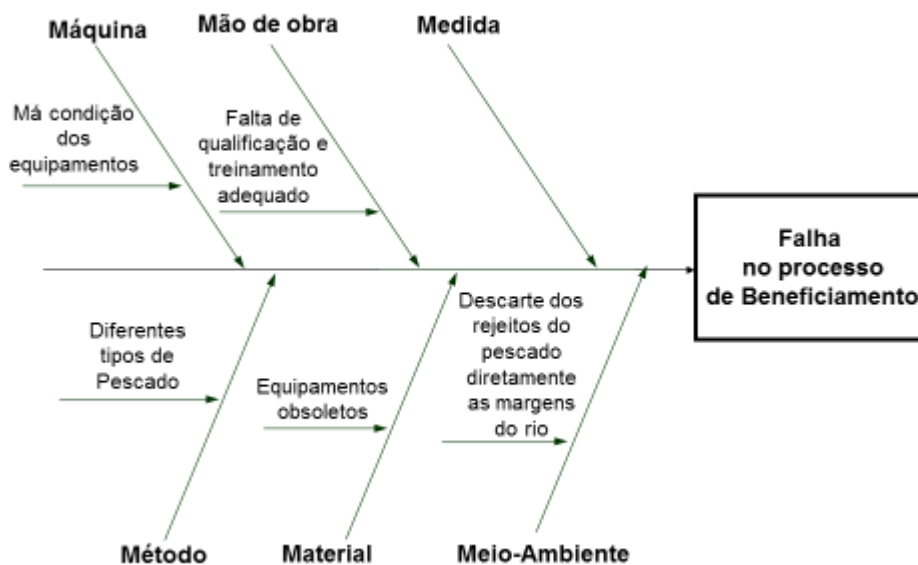


Figura 6. Diagrama de causa e efeito no processo de Beneficiamento.

No processo de comercialização, as possíveis causas para as falhas no processo foram descritas na Figura 7.

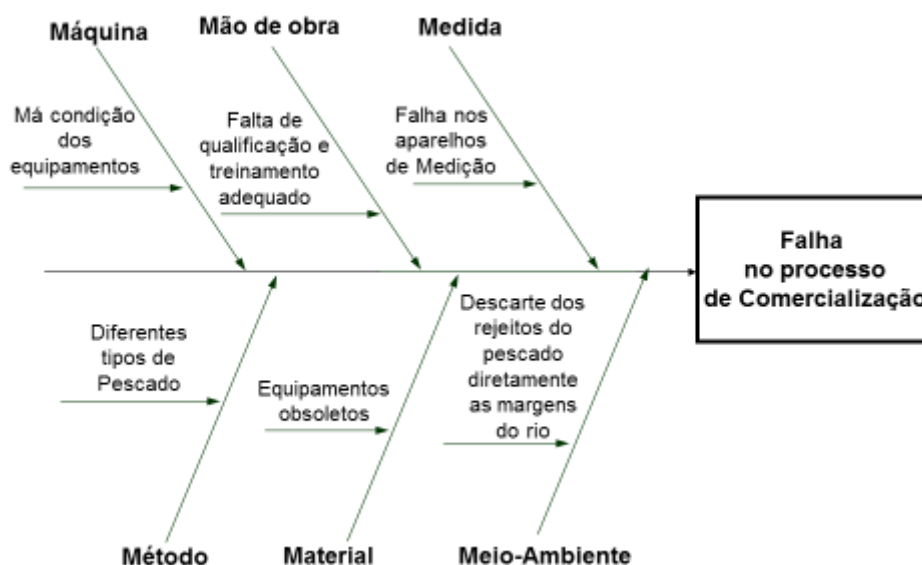


Figura 7. Diagrama de Causa e Efeito no processo de Comercialização.

Assim, ao analisar os Diagramas de Causa e Efeito desenvolvidos para os processos, foram identificadas 7 possíveis causas diferentes, onde essas causas são também chamadas de X's vitais do problema. Por este motivo surge a necessidade de utilização do diagrama de afinidade, onde é empregado para esclarecer a natureza, a forma e a extensão dos problemas, agrupando ideias ou opiniões sob a forma de informações verbais, segundo similaridade (RAMOS, A. W. *et al.*, 2002).



Os X's vitais dos problemas detectados, foram alocados em três grupos diferentes em um diagrama de afinidades a fim de melhor esclarecer a origem destes e facilitar a proposição de soluções. O diagrama de afinidades pode ser visualizado na Figura 8.

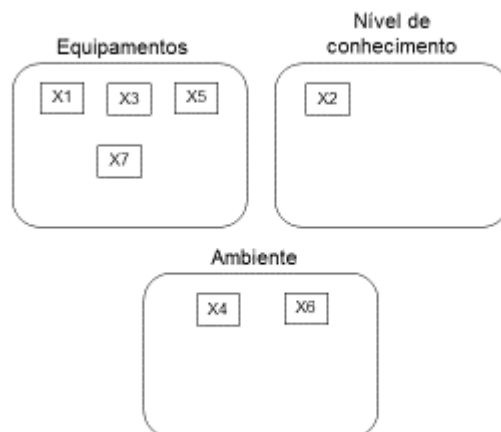


Figura 8. Diagrama de Afinidades.

As causas raízes (X's vitais) serão descritas e posteriormente ocorre a proposição de variadas sugestões de melhorias.

Em relação ao agrupamento acima, tem-se a má condição dos equipamentos como primeiro X vital, as condições dos equipamentos utilizados ao longo de todo o processo é de suma importância e gerador de problemas, um mau funcionamento afeta diretamente o processo.

Como melhoria é proposto Manutenção Preventiva nos equipamentos, em que seja estabelecido a verificação de todos os equipamentos dos processos periodicamente, a fim de garantir que o processo opere com confiabilidade.

A falta de qualificação e treinamento adequado é o segundo X vital, os profissionais que participam dos processos influenciam diretamente o sucesso das atividades.

Segundo o estudo de Reis *et al.* (2015), com relação à falta de treinamento dos colaboradores sugere-se que o responsável pela embarcação realize periodicamente treinamentos específicos para cada área de atuação do processo como a utilização de sonares, GPS, aparelhos de comunicação e navegação, assim aumentando o nível de excelência do processo.

Aliado ao treinamento dos colaboradores é importante salientar a necessidade de implementação de cursos de qualificação a fim de melhorar a capacitação dos mesmos.

Equipamentos obsoletos é o terceiro X vital. A utilização de equipamentos obsoletos, sem uma automatização dos processos, acarreta em uma eficiência menor, gerando perdas. Quanto à sazonalidade de oferta do peixe, a produção em tanques é um ponto forte diferenciado em relação aos demais métodos. Contudo, há pequenos problemas operacionais na associação, principalmente



em virtude de práticas manuais, não automatizadas, proporcionando ao colaborador, no caso associado, um desgaste físico e elevado tempo de *setup*.

Na comunidade estudada, não há nenhum tipo plausível de mecanização e automação de operações. Entretanto, o cultivo conta com o auxílio de roldanas de polias, balsas, ganchos de captura, braços mecânicos e boias de superfícies que tornam o trabalho mais brando, porém ainda caracterizado como braçal, se comparado ao manuseio sem esses artifícios.

Corroborando, Ribeiro (2001), todo processo possui um fluxo de material, energia ou ambos. O fluxo de material ou energia é manipulado sob o comando de um controlador cujo objetivo é manter a variável do processo em um valor desejado. A partir do momento que a mecanização ocorre, grande parte da força física é distribuída por um processo automatizado no qual o papel do colaborador é apenas manipulá-lo, evitando o desgaste físico do corpo.

Quando é feita a repicagem, alocação e realocação de tanques, tais operações exigem muita força física, além do desgaste físico exercido, os colaboradores têm que se equilibrar em virtude da corrente de água que oscila os locais de trabalho. Caso ocorra à proposta melhoria, uma possível automatização dos deslocamentos dos tanques no processo auxiliaria o colaborador a executar com mais eficiência as operações. Tornando o processo mais rápido e prático, minimizando custos e tempos de operações.

A possível automatização do processo de transporte e realocação do tanque rede dentro do parque aquícola é uma tarefa que requer menor tempo de manejo gasto do colaborador, a partir do momento em que ela se torna automatizada. Sendo que, essa automatização pode ser implantada em vários níveis em uma cadeia de processos operacionais. O monitoramento e o controle da produção são as tarefas mais prováveis de ser automatizadas com a prática. (Bessa 2004).

Na automatização do transporte dos aglomerados (alocação, realocação, retirada e introdução de alevinos), os tempos de processos podem ser reduzidos, o desgaste físico do colaborador é minimizado e a capacidade de aumento de produção torna-se potencialmente superior ao método atual.

Quanto ao que tange a automação de estruturas de tanques rede, observasse o aumento do uso de alimentador automático temporal, regulado em relação à quantidade de ração a ser servida. Na APESAM o processo de alimentação dos lotes acontece de forma manual, gerando uma dependência muito forte da variabilidade de ração servida aos tanques, podendo ocorrer à falta ou excesso de matéria-prima.

Em relação a isso, por exemplo, citemos os alimentadores automáticos, próprios para tanques rede, que foram desenvolvidos por Souza *et al.* (2012). Com capacidade produtiva variando de 50 a 500 kg de ração, dispostas aos peixes em regulados espaços de tempos, de acordo com cada tanque.



Sua energia de operação é solar, não necessitando de uma rede elétrica no cultivo. Assim, a utilização de um alimentador automático pode vir a aumentar a capacidade de produção e reduzir custos de operações.

A inovação tecnológica pode proporcionar a curto, médio ou longo prazo uma posição competitiva, buscando as oportunidades e identificando as ameaças do ambiente externo ao segmento produtivo, buscando um destaque no nicho de mercado que a mesma tem o objetivo de alcançar. Sendo que, a alocação e realocação dos peixes nos tanques geram custos produtivos (escala dos colaboradores/horas trabalhadas). Dito que o procedimento é demorado e trabalhoso.

Devido a tais perspectivas do setor e do empreendimento em questão, é importante propor e salientar possíveis as melhorias das práticas produtivas para consequentemente buscar um aumento da produtividade.

Inicialmente é importante mencionar que a operação de filetagem manual, pode ser automatizada com o uso de um maquinário apropriado para beneficiamento do filé, aumentando a eficiência, o desempenho produtivo e rendimento da carcaça.

Na associação o coeficiente de rendimento é proporcional à relação direta de três quilos de peixe sujo para um quilograma de filé. Os valores obtidos para o rendimento de filé ($32,03\% \pm 2,82$) estão de acordo com os encontrados na literatura. Souza e Maranhão (2001) relataram que o rendimento de filé está relacionado ao peso bruto do peixe, apresentando valores em torno de 25 a 42%. Porém, a maioria dos valores de rendimento de filé são inferiores a 40% (Souza et al., 2006).

Comercialmente para a associação, seria muito viável a utilização de uma máquina automática fileteadora, para que, além de proporcionar o máximo de rendimento, aumentar a produção de beneficiamento de pescado por operação, dito que, atualmente o processo é estritamente manual, dependendo de habilidades técnicas dos associados.

Com o uso da máquina fileteadora, a APESAM, através de linhas de créditos e planejamento, idealiza a comercialização do filé de tilápia congelado para comercialização inicialmente em pequena e média escala, atendendo em sua maioria supermercados, restaurantes e estabelecimentos comerciais do setor.

Dessa forma, além de proporcionar uma sistematização do processo de filé, com o resíduo do pescado, é possível extrair a pequena quantidade de carne remanescente entre as estruturas, através da Separação Mecânica de Carne (CMS), visto que, segundo Moraes e Martins (1981), o rendimento da CMS obtido pode ser influenciado pela quantidade de músculos remanescentes nas sobras para a extração, origem e tipo de sobras, modelo da máquina separadora de carne e ossos, modo de operação da máquina e pré-tratamento das sobras antes do processamento.



Ademais, existe uma gama de produtos que por meios de processos são derivados da proteína do pescado. Considerando que a demanda de produtos alimentícios será cada vez maior, principalmente para aqueles com proteína de alto valor nutricional e valor tecnológico agregado, a recuperação das proteínas de pescado, de espécies de baixo valor comercial ou dos subprodutos de sua industrialização, constitui-se numa alternativa promissora (Simões et al. 1998).

Essa alternativa pode ser destinada para uma gama de subprodutos comerciais, visando além do alto rendimento de reaproveitamento, a geração de produtos paralelos de valor agregado, aumento ainda mais o portfólio de comercialização.

As condições climáticas é o quarto X vital. Se o clima estiver desfavorável afeta diretamente a captura do pescado.

De acordo com o estudo de Reis *et al.* (2015), no que diz respeito às condições climáticas, sugere-se que sejam utilizados equipamentos meteorológicos nas embarcações, para que seja possível enfrentar condições adversas do mar com uma maior segurança para os pescadores e para a embarcação.

Diferentes tipos de pescado constitui o quinto X vital. Os procedimentos para beneficiamento e comercialização são diferentes para cada tipo de pescado, podendo gerar problemas.

A proposta de melhoria para os diferentes tipos de pescado é que seja desenvolvido métodos de beneficiamento para cada espécie de pescado a fim de aumentar o valor agregado ao produto final.

Já quando se trata das questões ambientais intrínsecas ao cultivo, o planejamento do destino dos rejeitos poderia ser revisto, podendo ser um potencial gerador de lucros para o empreendimento. Visto que, observou-se o descarte dos rejeitos do pescado diretamente as margens do rio, que constitui o sexto X vital.

É interessante ressaltar que é possível o total aproveitamento do pescado, podendo gerar capital financeiro para a associação, agregando valor ao processo. Atualmente a associação descarta os restos dos pescados, não tendo nenhum aproveitamento sobre o que sobrar do processo de beneficiamento. Entretanto, a comunidade em questão tem pouca infraestrutura, tornando a aproveitamento dos restos da tilápia inviável. Se a associação tivesse condições, uma opção seria a produção de farinha e óleo, onde são utilizados os resíduos provenientes do processamento de tilápias, sendo esse resíduo composto por: carcaça, pele, vísceras, cabeça, nadadeiras, escamas e aparas da toalete do filé (Vidotti et al. 2011).

A associação dos resíduos ricos em gordura, com os óleos vegetais (Feltes et al. 2010, Ferrari et al. 2005, Kalam & Masjuki, 2002, Oliveira et al. 2004), o óleo de peixe apresenta grande potencial para a produção de biodiesel, não só devido à sua composição lipídica, rica em ácidos



graxos de cadeia longa (Gunstone et al. 1994), mas também por se tratar de uma matéria-prima abundante no Brasil.

Quanto ao aproveitamento de rejeitos, o couro da tilápia destaca-se potencialmente na confecção de artefatos de moda. Do peso total do peixe, a pele corresponde a 4,8-8,5% da massa, isso, quando se presta ao curtimento, técnica já realizada com a pele de outros animais (Souza 2004).

Por último, falha nos Aparelhos de Medição é o sétimo X vital. Os aparelhos de medição utilizados em todos os processos devem ser devidamente calibrados para não interferirem na eficiência e desempenho do processo.

Como melhoria é proposto a verificação e regulagem dos aparelhos de medição com frequência, assim aumentará o controle dos processos e a eficiência.

O estudo tem o proposto de mostrar possíveis formas de inovação, melhorias de operações e processos que possam maximizar a capacidade e a eficiência do processo. As oportunidades de melhorias foram abordadas superficialmente, somente no nível de conhecimento, sem análise de custos e valor, com o intuito de caracterizar novas perspectivas.

Segundo Almeida *et al.* (2014), sabe-se que o sucesso de um empreendimento aquícola depende não só das vantagens supracitadas, mas sim de um pleno funcionamento do conjunto de elos que formam uma cadeia produtiva. Juntos devem ser sólidos em todos os seus elementos. Quando consideramos a conectividade da cadeia, desde produtores, insumos, alevinos até o canal de distribuição e comercialização do produto, todas as ações em cada parte do sistema, devem estar bem ajustadas para que se alcance satisfatoriamente o objetivo. Além do pleno funcionamento do negócio é importante também salientar a importância de instituições de apoio e pesquisa na atividade.

Assim, é importante salientar e mostrar o caminho mais próximo para a busca da melhoria contínua dos processos. Tais melhorias descritas auxiliam a parte operante e conseqüentemente maximiza a amplitude de produção no cultivo. Além da descrição, o estudo apresentou propostas de comercialização, viabilidade de processamento de resíduos, buscando um reaproveitamento plausível de insumos descartados dos processos; para que, dessa forma considerar a importância de uma produção limpa e eficiente.

As práticas de beneficiamento e comercialização utilizadas atualmente na APESAM, devem utilizar as melhorias propostas no presente estudo, com intuito de orientar a Associação dos Pescadores de São Mateus para a importância da inovação, planejamento e desenvolvimento do negócio.



Com a implantação do diagrama de causa e efeito e o diagrama de afinidades, foi possível ter uma visualização das causas dos principais problemas dos processos estudados. Assim foi proposto a partir disto, soluções.

As melhorias mais relevantes seriam a automatização dos processos e uma melhor infraestrutura para os pescadores, além de cursos de qualificação e treinamento adequado. Fazendo com que as vendas aumentem, e ocorra um maior beneficiamento.

A implantação dos alimentadores automáticos, além da redução o tempo de operação, auxilia diretamente na padronização da quantidade de ração fornecida ao lote de tilápia do tanque. Em virtude de utilizar a luz solar como fonte de energia, a ausência de energia elétrica auxilia no desenvolvimento sustentável do município.

A aquisição da máquina fileteadora proporcionará uma otimização no rendimento do pescado e nesse viés, além de padronizar o corte do pescado, a máquina reduz drasticamente o tempo de operação e beneficiamento, comparado a atual prática de filetagem manual.

Juntamente a máquina fileteadora, trabalhando em paralelo a máquina de separação mecânica de carne (CMS) a reutilização de resíduos proporcionará para a APESAM a viabilidade de comercialização de uma gama de subprodutos, aumentando assim o rendimento produtivo e sua carteira de produtos.

Medidas de planejamento de curto, médio e longo prazo salienta uma oportunidade mais competitiva de segmentação de mercado, abertura e ampliação de vendas. Essa proposta auxilia na modelagem do negócio, no cenário otimista, para estruturação de uma cooperativa dos pescadores, proporcionando assim uma organização corporativa, de modo a evoluir nos parâmetros organizacionais e hierárquicos.

Referências

- Bessa, M.S.C.M.R. (2004). *Metodologia para avaliação do nível de automação em sistemas de produção enxuta* [Dissertação Mestrado] Curitiba (PR). Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Disponível em http://www.biblioteca.pucpr.br/tede/tde_arquivos/9/TDE-2010-01-12T085638Z-1334/Publico/MauroBessa.pdf
- Bandeira, A.A. (19967). *Rede de Indicadores de Desempenho para a gestão de uma Hidrelétrica*, [Dissertação de mestrado]. São Paulo (SP). Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.
- Bozano, G.L.N., Rodrigues, S.R.M., Caseiro, A.C. & Cyprino, J.E.P. (1999) - *Desempenho da tilápia nilótica Oreochromis niloticus (L.) em gaiolas de pequeno volume*. Piracicaba, v. 56.
- Carneiro, P.C.F. & Urbinati, E.C. (1999). “Stress” e crescimento de peixes em piscicultura intensiva. In. III Simpósio sobre Manejo e Nutrição de Peixes (pp.25-40), Campinas: CBNA.



- Duarte, R. (200). *Entrevistas em pesquisas qualitativas*. Educar em Revista, Curitiba, 24: 213-225.
- FAO-Food and Agricultural Organization of the United Nations. (2007) - *The state of world fisheries and aquaculture 2006 (SOFIA)*. Rome: FAO. Disponível em: <<http://www.fao.org/fishery/sofia/en>>. Acesso em: 17 ago. 2013.
- Feltes, M.M.C., Correia, J.F.G., Beirão, L.H., Block, J.M., Ninow, J.L. & Spiller, V.R. (2010). *Alternativas para a agregação de valor aos resíduos da industrialização de peixe*. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, 14(6): 669-677.
- Ferrari, R.A., Oliveira, V.S. & Scabio, A. (2005). *Biodiesel de soja - taxa de conversão em ésteres etílicos, caracterização físico-química e consumo em gerador de energia*. Química Nova, (ISSN 0100-4042), 28(1): 19-23.
- Furlaneto, F.P.B., Ayroza, D.M.M.R. & Ayroza, L.M.S. (2006). Custo e rentabilidade da produção de tilápia (*Oreochromis spp.*) em tanque-rede no Médio Paranapanema, Estado de São Paulo, safra 2004/05. *Informações Econômicas*, 36: 63-69.
- Furlaneto, F.P.B., Ayroza, D.M.M.R. & Ayroza, L.M.S. (2010). *Análise Econômica da Produção de Tilápia (Oreochromis spp.) em Tanques-Rede, Ciclo de Verão, Região do Médio Paranapanema, Estado de São Paulo, 2009*. *Informações Econômicas*, 1: 5-11.
- Freitas, R.R.; Vinatea, L. & Netto, S. (2009). Analysis of the marine shrimp culture production chain in Southern Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 81: 287-295.
- Gil, A.C. (1995) - *Métodos e Técnicas de Pesquisa Social*. São Paulo: Atlas.
- Gunstone, F.D., Harwood, J.L. & Padley, F.B. (1994). Marine oils: fish and whale oils. In: Gunstone, F.D. *The lipid handbook* (pp. 167-171). London: Chapman & Hall.
- IBAMA (2007). *Estatística da pesca 2007*. Brasil, Grandes Regiões e Unidades da Federação. Acesso em 08 de março de 2013 em http://www.ibama.gov.br/recursos-pesqueiros/wp-content/files/estatistica_2007.pdf
- INCAPER (2010). *INCAPER em Revista: informativo especial do instituto capixaba de pesquisa, assistência técnica e extensão rural*. 1(1) - Janeiro a Dezembro de 2010. Vitória: INCAPER.
- Instituto ECOS (2006). *Programa de Revitalização do Ecossistema Litorâneo por Meio do Uso Sustentável da Biodiversidade Marinha no Desenvolvimento da Pesca e Ecoturismo no Litoral do Município de Vila Velha-ES*. Vitória: ECOS.



- Kalam, M.A. & Masjuki, H.H. (2002). Biodiesel from palm oil - an analysis of its properties and potential. *Biomass and Bioenergy*, 23: 471-479.
- Kubitza, F. (2007). O mar está prá peixe... prá peixe cultivado. *Panorama da Aqüicultura*. 17(100): 14-23.
- Landau M. (1992). Semiclosed systems. In: *Landau M. Introduction to aquaculture* (154-161). New York: John Willey.
- Mizuno, S. (1993). *Gerência para melhoria da qualidade: as sete novas ferramentas de controle da qualidade*. Rio de Janeiro: LTC Livros Técnicos e Científicos.
- Morais, C.; & Martins, J. F. P. (1881). Considerações sobre o aproveitamento de sobras da industrialização de pescado na elaboração de produtos alimentícios. *Boletim do Instituto de Tecnologia de Alimentos*, 18(3): 253-281.
- Oliveira, D., Oliveira, J.V., Faccio, C., Menoncin, S. & Amroginski, C. (2004). Influência das variáveis de processo na alcoólise enzimática de óleo de mamona. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 24(2): 178-182.
- Oliveira, R. C. (2009). O panorama da aquicultura no Brasil: a prática com foco na sustentabilidade. *Revista Intertox de Toxicologia, Risco Ambiental e Sociedade*, 2(1) s/p.
- Ribeiro, M.A. (2001). *Controle de Processo, Teoria e Aplicações*. 7^a Ed. Tek Treinamento & Consultoria. Salvador.
- Ritzman, L. P. & Krajewsky, L. J. *Administração da Produção e Operações*. São Paulo: Prentice Hall, 2004.
- Simões, D.R.S., Pedroso, M.A., Ruiz, W.A & Almeida, T.L. (1998) - *Hambúrgueres formulados com base proteica de pescado*. *Ciência Tecnologia de Alimentos*, 18(4): 414-420.
- Souza, M.L.R. (2004) - *Tecnologia para processamento das peles de peixe*. Maringá: Eduem.
- Souza, S. D. C., Viana, A. U., Pessanha, C. A., Chiapini, F. & Marins, J. L. (2006). Planejamento estratégico em uma pequena empresa através dos métodos Balanced Scorecard (BSC) e Cinco Forças de Porter. In: *Simpósio de Engenharia de Produção*, Bauru. Anais do XIII SIMPEP. Bauru: UNESP.
- Souza, R.M.R., Agostinho, C.A., Oliveira, F.A., Aagentim, D., Novelli, P.K. & Agostinho, S.M.M. (2012). Productive performance of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) fed at different frequencies and periods with automatic dispenser. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 64(1): 192-197.



Vidotti, R.M., Gonçalves, G.S. & Martins, M.I.E.G. (2011). *Farinha e óleo de resíduos de tilápia: Informações Técnicas e Econômicas*. Jaboticabal: FUNEP.

Viegas, E. M. M. Situação atual e perspectivas do beneficiamento e processamento do pescado produzido em criações comerciais. In: *Anais do Simpósio sobre Manejo e Nutrição de Peixes* (pp.15-24). Campinas: CBNA.

Werkema, M. C. C. (1995). *As Ferramentas da Qualidade no Gerenciamento dos Processos*. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni.