

Utilização da Metodologia DMAIC com Foco na Melhoria e Adequação dos Processos de Produção, Beneficiamento e Comercialização em Comunidades Pesqueiras Artesanais do Norte do ES

Use of the DMAIC Methodology with a Focus on Improving and Adequating Production, Processing and Marketing Processes in Artisan Fishing Communities in Northern ES

Uso de la Metodología DMAIC con Enfoque en Mejorar y Adecuar los Procesos de Producción, Elaboración y Comercialización en Comunidades Pesqueras Artesanales del Norte de ES

Maria Fernanda Schade França¹

Mayra Jankowsky²

Vanielle Aparecida do Patrocínio Gomes³

Rodrigo Randow de Freitas⁴

Resumo: O presente estudo tem como objetivo colaborar com o desenvolvimento costeiro e com a possibilidade de construção de políticas públicas utilizando a metodologia DMAIC, com o intuito de buscar a melhoria e adequação dos processos de produção, beneficiamento e comercialização em comunidades pesqueiras artesanais dos municípios de Conceição da Barra, São Mateus, Linhares e Aracruz, localizados no Norte do estado do Espírito Santo.

Palavras-chave: Pesca; Pescadores; Atividade pesqueira; Litoral; Seis Sigma; DMAIC.

Abstract: The present study aims to collaborate with coastal development and with the possibility of building public policies using the DMAIC methodology, in order to seek the improvement and adaptation of production, processing and commercialization processes in artisanal fishing communities in the municipalities of Conceição da Barra, São Mateus, Linhares and Aracruz, located in the north of the state of Espírito Santo.

Key-words: Fishing; Fishermen; Fishing activity; Coast; Six Sigma; DMAIC.

Resumen: El presente estudio tiene como objetivo colaborar con el desarrollo costero y con la posibilidad de construcción de políticas públicas utilizando la metodología DMAIC, con el fin de

¹ Bacharel em Engenharia de Produção. Universidade Federal do Espírito Santo, UFES, Brasil. E-mail: mfernanda2011@hotmail.com.

² Doutora em Ecologia e Recursos Naturais. Universidade Federal de São Carlos, UFSCAR, Brasil. E-mail: mayra.jankowsky@gmail.com.

³ Mestre em Energia. Universidade Federal do Espírito Santo, UFES, Brasil. E-mail: vaniellea.gomes@hotmail.com.

⁴ Doutor em Aquicultura. Universidade Federal do Rio Grande, FURG, Brasil. E-mail: rodrigo.r.freitas@ufes.br

buscar la mejora y adaptación de los procesos de producción, procesamiento y comercialización en las comunidades pesqueras artesanales de los municipios de Conceição da Barra, São Mateus, Linhares y Aracruz, ubicadas en el norte del estado de Espírito Santo.

Palabras-llave: Pesca; Pescadores; Actividad pesquera; Costa; Seis Sigma; DMAICO.

1 Introdução

A demanda por eficiência, economia e qualidade nos processos produtivos aumenta cada vez mais, isso muito devido a competitividade, que é um dos campos mais exigentes atualmente (FRYER; ANTONY; DOUGLAS, 2010). Uma das ferramentas mais populares para alcançar excelência e desempenho é o Seis Sigma (PYZDEK; KELLER, 2010), sendo um processo de negócio que permite às organizações incrementar seus lucros por meio de otimização de operações, melhoria da qualidade e eliminação de defeitos, imperfeições e erros (HARRY; SCHROEDER, 1998). Essa metodologia é bastante difundida por meio de uma abordagem baseada em projetos estruturados, usualmente conhecidos como DMAIC, que podem ser classificados como as fases de um projeto Seis Sigma: *Define* (Definir); *Measure* (Mensurar); *Analyze* (Analisar); *Improve* (Melhorar) e *Control* (Controlar).

Tendo conhecimento dos aspectos que compõem a metodologia DMAIC (WERKEMA, 2013), identifica-se a oportunidade de estudar os processos que constituem a atividade pesqueira, isso porque as ferramentas estatísticas usadas nos seus cinco passos ajudam a identificar, quantificar e eliminar a causa raiz do problema, sustentando a melhoria do desempenho da linha de produção, aumentando a satisfação do cliente e melhorando significativamente a rentabilidade em todos os setores envolvidos na atividade (PRASHAR, 2014). Torna-se assim, imprescindível a aplicação desse recurso no setor pesqueiro, visto que a qualidade de vida dos pescadores artesanais juntamente com a dificuldade de executar a profissão é afetada diretamente pela instabilidade do âmbito de pesca. Além disso, comunidades litorâneas enfrentam os impactos resultantes de estilos de vida social e ecologicamente predatórios, oriundos da expansão urbana, industrial e portuária, intensificados, ainda, pelo decréscimo dos níveis de produtividade biológica dos ecossistemas litorâneos (VIEIRA, 1991).

Considerando a relevância da atividade, a necessidade de enfoque na melhoria e adequação dos processos de produção, beneficiamento e comercialização do pescado, bem como, considerando que nas comunidades pesqueiras, onde será realizada essa pesquisa, não possuem coletas e análises sistemáticas de dados em relação aos processos de produção, beneficiamento e

comercialização do pescado, o presente estudo tem como objetivo colaborar com o desenvolvimento costeiro e com a possibilidade de ser indutor na construção de políticas públicas locais. Com o principal intuito de promover um aperfeiçoamento do entendimento da demanda e no planejamento da tarefa analisada, auxiliando assim no desenvolvimento da cadeia produtiva de pesca das comunidades pesqueiras artesanais dos municípios de Conceição da Barra, São Mateus, Linhares e Aracruz, localizados no Norte do estado do Espírito Santo.

2 Fundamentação teórica

A pesca, definida como a extração de organismos aquáticos do ambiente natural para diversos fins, é uma atividade antiga que tem fornecido alimento para os pescadores e suas famílias desde o surgimento da humanidade (OLIVEIRA; NOGUEIRA, 2000; PEREIRA, 2002). Por ser uma atividade extrativista bastante antiga, é utilizada não só como fonte de alimento, mas também como objeto artístico, turístico, etc. (FUZETTI; CORRÊA, 2009).

O estado do Espírito Santo (Brasil) possui uma linha de costa que, de acordo com o Ministério do Meio Ambiente (MMA, 1997), possui cerca de 410 km de extensão. Ao longo desse litoral existem 15 municípios costeiros onde existe atividade pesqueira marinha. Esta atividade é considerada basicamente artesanal por ser predominante o sistema de produção familiar e de subsistência, de parceria ou armadores.

Segundo o Registro Geral da Atividade Pesqueira (RGP) do Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA), em 2014, o número estimado de pescadores artesanais no Brasil era de quase um milhão. Desta forma, a pesca artesanal pode ser considerada uma das atividades de maior impacto social e econômico no país, devido a sua grande extensão litorânea e a biodiversidade pesqueira nas 12 grandes bacias hidrográficas brasileiras. Aproximadamente 45% de toda a produção anual de pescado desembarcada no Brasil são oriundas da pesca artesanal (MPA, 2014).

Para Raffestin (1993) as comunidades pesqueiras artesanais, recorte espacial desta pesquisa, estão a todo momento em constante processo de territorialização, desterritorialização e reterritorialização na medida em que se organizam espacialmente, estabelecendo normas em um movimento de resistência, de reorganização e de transformação. Portanto, compreender a importância da atividade, bem como a necessidade de enfoque dos processos de produção, beneficiamento e comercialização do pescado se faz necessário para o completo entendimento dos territórios pesqueiros.

Considerando as exigências cada vez maiores em termos de qualidade e produtividade

mundialmente, iniciou-se, no final da década de 1980 nos EUA, a utilização de um método de trabalho para melhoria de produtos e processos, denominado de Seis Sigma (CORONADO; ANTONY, 2002), sendo este método uma estratégia que possui como principal foco a redução de custos e a melhoria da qualidade de produtos e processos, com o conseqüente aumento da satisfação de clientes e consumidores e da lucratividade da organização (WERKEMA, 2012).

Terner (2008), ressalta que o mercado já não tem mais espaço para ineficiência, para ele a concorrência já ultrapassa o critério de preço, o foco agora está voltado para o valor ligado a padrões de qualidade, eficácia dos serviços e preço justo. Para melhorar a eficiência de seus equipamentos, diversas empresas trabalham com metodologias de resolução de problemas, entre eles, o Six Sigma tem sido utilizado com grande representatividade. A implementação deste método pode ser feita através da aplicação de diversas ferramentas, de modo geral, dentro de um modelo mundialmente conhecido como DMAIC (do inglês, *Define, Measure, Analyse, Improve and Control*).

O DMAIC é caracterizado pelo seu potencial de solução de problemas por assegurar a redução na taxa de defeitos e falhas nos produtos, serviços e processos (SANTOS; MARTINS, 2003). Dessa forma, a metodologia pode ser definida como um processo sistêmico que está baseada em fatos que irão compor uma estrutura gerencial de projetos que serão orientados a melhoria e a construção dos bons resultados de eficiência e qualidade (SOKOVIC; PAVELETIC; PIPAN, 2010).

A utilização da metodologia DMAIC com outras ferramentas de melhoria contínua é frequentemente encontrada na literatura (SERVIN; SANTOS; GOHR, 2012). Todos esses estudos organizam o processo metodológico na busca de soluções que possam ser aplicadas em contextos reais, principalmente em processos que possam ser replicados e adaptados a situações do cotidiano produtivo.

3 Metodologia

A análise sobre o objeto de investigação, juntamente com sua abordagem quantitativa, alinhada à natureza descritiva e exploratória deste estudo de caso, possibilitaram alcançar os resultados finais por intermédio de coleta de dados nas principais bases de dados disponíveis: *Web of Science, Scientific Electronic Library Online (SciELO), Scopus e Google acadêmico (ou Google Scholar)* e documentos oficiais publicados na internet (JANKOWSKY et al., 2021). Importante salientar que a base da pesquisa foi toda a rede bibliográfica disponibilizada nas plataformas anteriormente mencionadas.

Quanto ao método científico, primeiramente foi realizada a elaboração de um Fluxograma do Processo (LUCAS et al., 2015), onde foram listadas todas as atividades necessárias para a realização do processo e mostradas em sequência lógica das etapas, onde cada simbologia representa uma função. Para se obter indicadores de referências para as etapas dos processos de Produção, Beneficiamento e Comercialização foi necessário realizar pesquisas, coletar informações sobre como são realizadas essas etapas em locais que possuem uma maior infraestrutura e técnicas mais avançadas, de modo que se possa ter uma base para realizar uma comparação com as características das áreas pesqueiras em estudo.

Já a lista de verificação foi um formulário estruturado que tornou mais simples o registro e a análise de dados. Foi utilizada para responder com que frequência determinados problemas ocorrem (BIANCHINI; VASCONCELOS, 2017) e o nível sigma do processo (Diagrama SIPOC e VOC (*voice of customer*)), sendo uma ferramenta utilizada para identificar elementos relevantes de um projeto de melhoria de processo, por meio da construção de um mapa de processo de alto nível. Por fim, o Diagrama de Causa e Efeito foi utilizado para mostrar a relação existente entre o resultado de um processo (efeito) e os fatores (causas) desse processo que podem prejudicar o resultado, ou seja, foi feita a relação entre o problema a ser solucionado com os fatores do processo que podem causa-lo. Sendo assim, obtidos os resultados das ferramentas da qualidade utilizadas, culminar-se-á no momento de se analisar os resultados e com isso estabelecer ações corretivas para sanar os problemas que estão ocorrendo e propor melhorias para os processos de Produção, Beneficiamento e Comercialização do pescado nas áreas de estudo, fazendo com que se tornem mais eficientes.

4 Resultados e discussão

A pesca é uma atividade de extração de organismos no ambiente aquático e é praticada ao longo da história da humanidade (RAINHA, 2014). Inicialmente, caracterizada como subsistência, para agregar na alimentação, sem intenção de comercialização (EMBRAPA, 2021). Quando exercida, normalmente, por um pescador e sua família, visa prioritariamente o consumo próprio, artefatos e equipamentos mais rudimentares e com venda em pequena escala. Nos locais onde ocorre, essa modalidade artesanal é considerada um indicador de qualidade ambiental, sendo ainda uma importante estratégia para a conservação dos recursos pesqueiros (CATELLA et al., 2012). Entretanto, apesar da transformação ao longo dos registros históricos, algumas dificuldades ainda são encontradas na vida do pescador, principalmente nos processos de produção, beneficiamento e

comercialização do pescado. Cita-se a falta de infraestrutura para exercer a atividade, ausência de local de desembarque adequado, carência de recursos pesqueiros, irregularidade nas comercializações, entre outros (TORRES et al., 1987; SURTIDA, 2000).

Assim, considerando especificamente a área de estudo, primeiramente destaca-se o município de Aracruz, local que foi possível destacar algumas condições operacionais e de vida, nas quais os atores locais desenvolvem suas atividades. Desde a década de 1970, alterações significantes ocorrem nos ambientes terrestres, fluviais e marítimos por conta do desenvolvimento industrial, contudo, os impactos dessas mudanças foram sentidos e contornados pelos pescadores artesanais que conseguiram se manter na atividade desde então. Entretanto, considerando a realidade conflituosa atual, a atividade artesanal exercida antes e durante a chegada das grandes indústrias, experimentou mudanças no cotidiano. A maioria dos pescadores presenciou uma série de impactos provocados pelas atividades industriais, que acarretaram a diminuição da piscosidade (quantidade de peixes) (FREITAS NETTO, 2001).

Já as comunidades pesqueiras localizadas em São Mateus e Conceição da Barra vivem da pesca artesanal no estuário, utilizando para este fim técnicas e conhecimentos tradicionais, o que confere relativa autonomia quanto ao modo de produção econômica. Estas duas comunidades apresentam, de um modo geral, componentes que as aproximam e as distinguem enquanto culturas distintas pertencentes a um universo comum e singular. Apresentam particularidades em relação à sua dinâmica interna, estabelecem territórios e expressam por meio de sua materialidade as relações sociais e os seus significados experienciados (COSTA, 2001).

Destaca-se que, apesar da autonomia, os pescadores dependem dos centros econômicos para a comercialização do pescado e aquisição dos produtos de primeira necessidade e bens de consumo de que precisam. Por outro lado, há também uma grande dependência da economia destas cidades à produção do pescador, no que tange ao abastecimento de pescado para o consumo da população. Desta maneira, além da importância para a vida do pescador, a atividade pesqueira tem grande relevância para a economia de São Mateus e Conceição da Barra.

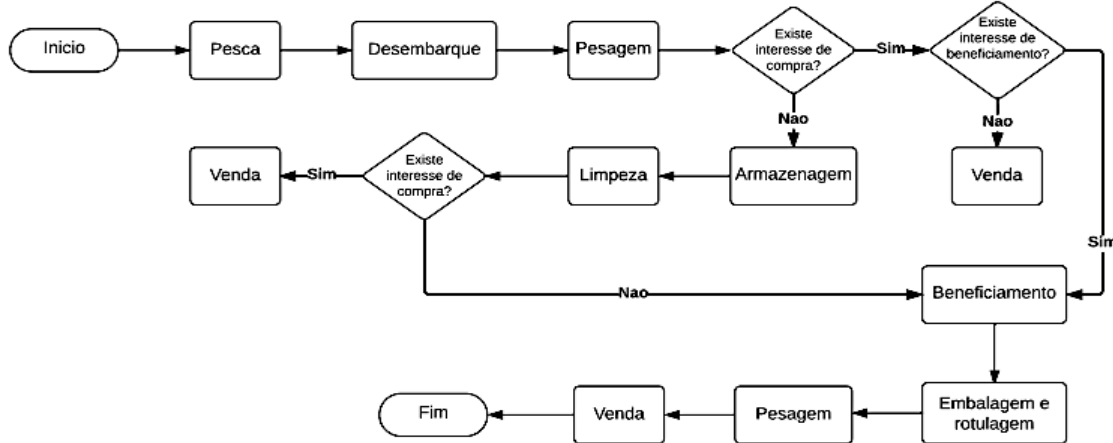
Quanto ao município de Linhares, ele é fortemente influenciado pelo contato com as águas do Rio Doce e do mar. Nos ciclos lunares das marés ou nos ciclos anuais das cheias, as águas traziam os peixes, a fertilidade da terra, e as ondas que tornaram a região famosa antes da lama da Samarco (PICCOLO, 2004). Neste sentido, a privação dos meios de trabalho, do peixe para a alimentação, do rio e do mar enquanto formas de lazer na foz do Rio Doce foram algumas das

alterações radicais no cotidiano vivido pelos moradores que tinham nos recursos provenientes do rio e do oceano, as formas de sustentarem suas vidas e a sua permanência na região da foz (FERREIRA, 2016).

Com base nos achados científicos, relacionados a área estudada, bem como o tema proposto, o estudo desse ponto em diante se divide a partir da metodologia DMAIC definida, ou seja, segue as fases de Definir, Medir, Analisar, Melhorar (*Improve*) e Controlar. Na etapa Definir, tem-se que os municípios supracitados apresentam semelhanças na produção, beneficiamento e comercialização do pescado, isso porque desde a década de 1970, mudanças significativas ocorrem nos ambientes terrestres, fluviais e marítimos por conta do desenvolvimento industrial. Contudo, os impactos dessas mudanças foram fortemente sentidos pelas comunidades de pescadores locais, necessitando das ações para conseguirem se manter na atividade desde então (MEDEIROS et al., 2004). Além disso, por exemplo, a pesca artesanal nos estuários dos maiores rios que desembocam no estado, o Rio Doce (município de Linhares) e Rio Cricaré (município de Conceição da Barra) (ABDALLAH; BACHA, 1999; MARTINS; DOXSEY (2006), utilizam para este fim técnicas e conhecimentos tradicionais, o que confere relativa autonomia quanto ao modo de produção econômica. No entanto, apesar da autonomia, os pescadores dependem dos centros econômicos para a comercialização do pescado e aquisição dos produtos de primeira necessidade e bens de consumo de que precisam. Por outro lado, há também uma grande dependência da economia destas cidades à produção do pescador, no que tange ao abastecimento de pescado para o consumo das comunidades no geral.

Neste cenário foi fundamental caracterizar e analisar todo o processo do pescado, tendo em vista a identificação dos erros que ocorrem para assim propor melhorias assertivas, visando garantir uma melhor eficiência no decorrer do procedimento. Logo, com o objetivo de proporcionar melhor entendimento de todas as operações que ocorrem no processo do pescado, e tendo em vista que este estudo gira em torno, principalmente, da análise de artigos científicos voltados ao tema tratado, as “*tags*” (palavras-chave ou termos de busca) foram determinadas a partir dos objetivos gerais e específicos deste projeto, visando uma melhor busca por materiais. Portanto, com base nos documentos pesquisados e analisados, elaborou-se um fluxograma dos Processos para apresentar as decisões envolvidas na produção (Figura 1).

Figura 1 - Processos que fazem parte da cadeia produtiva do pescado.



Fontes: Autores.

Para a fase Medir, com base no referencial bibliográfico coletado e estudado acerca da temática abordada, e especialmente considerando o estudo realizado por Calleja (2015), que desenvolveu uma lista de verificação para comparação com parâmetros de certificação, compilados a partir das cinco principais normas internacionais para certificação de pesca sustentável, realizou-se a elaboração dos tópicos que englobam a Lista de Verificação (Tabela 1) desse estudo, que também é conhecida como *checklist* ou folha de verificação, que é ideal para avaliar um serviço, produto ou atividade, facilitando a coleta de dados e a minimização de falhas (CARPINETTI, 2012).

Tabela 1 - Tópicos da lista de verificação.

Questões da Lista de Verificação
• Faixa etária
• Escolaridade
• Família
• Renda
• Seguro
• Tipo de moradia
• Embarcações
• Métodos de pesca
• Local de pesca
• Principais equipamentos
• Armazenamento do pescado
• Condições de trabalho
• Forma de comercialização
• Forma de agregar valor ao pescado

Fonte: Autores.

Para a fase Analisar, foi imprescindível verificar a produção, beneficiamento e comercialização de maneira ampla, mapeando os processos, identificando fornecedores, entradas, saídas e clientes (WERKEMA, 2001). Além disso, foi indispensável descobrir os fatores que tendem a resultar em uma futura problemática no sistema.

Quanto a isso, segundo Eckes (2003), durante essa etapa devem ser analisados os dados e processos envolvidos e determinadas quais as causas que contribuem para o baixo desenvolvimento do processo. Para analisar os dados do problema pode ser utilizada a ferramenta diagrama SIPOC e VOC (*voice of customer*), para o levantamento e a apresentação visual das possíveis causas para um problema já existente ou futuro, levando em consideração os dados já coletados, para assim promover propostas de melhoria com maior assertividade (Figura 2).

Figura 2 - Diagrama SIPOC.



Fontes: Autores.

Em suma, o Diagrama SIPOC da pesca proporcionou uma visão abrangente e organizada do processo envolvido na atividade, sendo possível identificar os principais fornecedores, que são responsáveis por prover os equipamentos de pesca e as diversas opções de iscas. Além disso, destacou-se os insumos essenciais, como as varas, carretilhas, anzóis e linhas, juntamente com as iscas naturais e artificiais, que desempenham um papel crucial no sucesso da pesca.

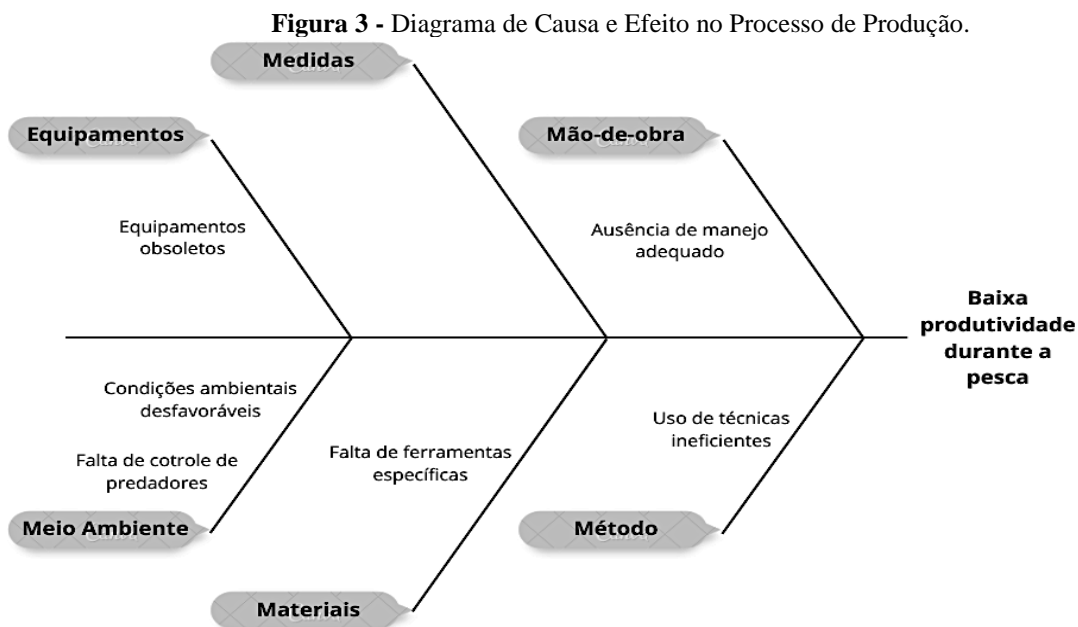
Assim, o processo de pesca foi detalhado, desde o planejamento e preparação até a captura dos peixes e sua subsequente liberação ou preparação para consumo. Através dessa análise, compreendeu-se a sequência de atividades e a interconexão de cada etapa para alcançar o objetivo final da pesca. Cita-se assim Torres (2014), que menciona que por meio dessa ferramenta é possível perceber a relevância de manter um equilíbrio adequado entre os insumos, o processo e a satisfação

do cliente, assegurando uma pesca sustentável, eficiente e de qualidade. O entendimento claro desses elementos nos auxilia na identificação de oportunidades de melhoria, otimizando a experiência de pesca e a qualidade dos resultados obtidos.

No que se refere a quarta etapa da metodologia DMAIC tem-se o tópico de Melhora. Nesta fase, foi necessário propor, priorizar, testar e executar as soluções para o problema. Logo, para cada causa raiz estudada e comprovada na fase de Análise, foi imprescindível identificar uma solução adequada que será implementada por meio de um plano de ação.

Para Werkema (2004) deve-se considerar que é neste momento que devem ser geradas possíveis soluções potenciais para a eliminação das causas fundamentais dos problemas detectadas na etapa anterior, bem como essas soluções devem ser testadas a fim de verificar se a solução pode ser implementada em larga escala. Ferramentas como o diagrama de causa e efeito, *brainstorming*, e 5W2H dão suporte a esta fase do método DMAIC. Importante mencionar que as análises realizadas nesse estudo foram feitas com base na literatura disponível sobre a temática alvo e que se encontra nas bases de dados pré-definidas para a realização do projeto. Dessa forma, foi possível elaborar o diagrama de Causas e Efeitos para as etapas de Produção, Beneficiamento e Comercialização.

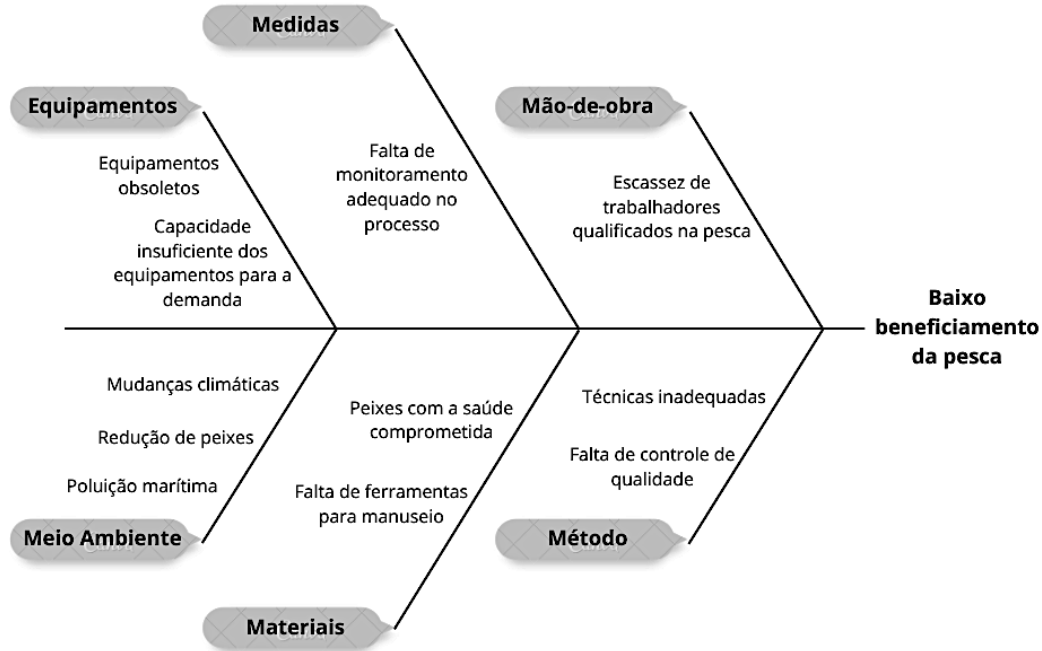
Assim, o processo de Produção envolveu a captura, desembarque, pesagem e o armazenamento, incluindo o manuseio entre as operações. As possíveis causas para a falha no processo de produção foram apresentadas na Figura 3 a seguir.



Fonte: Autores.

O processo de beneficiamento compreendeu a etapa de limpeza e melhoria do pescado, visando agregar um maior valor ao produto final. A Figura 4 apresenta o diagrama de causa e efeito específico para o processo de beneficiamento. Neste diagrama, foram identificadas e detalhadas as principais causas que podem impactar o processo de beneficiamento do pescado, bem como o efeito resultante dessa atividade.

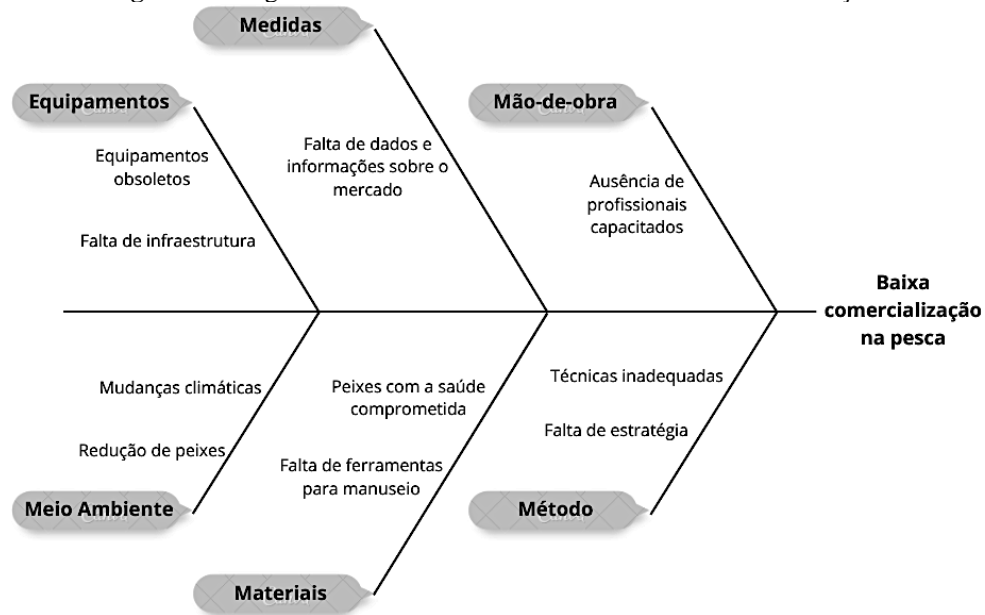
Figura 4 - Diagrama de Causa e Efeito no Processo de Beneficiamento.



Fonte: Autores.

O processo de comercialização abrangeu as etapas de embalagem/rotulagem, pesagem e venda do pescado. As causas potenciais para falhas no processo de comercialização foram detalhadas na Figura 5. Neste diagrama, foram identificados e descritos os principais motivos que podem levar a possíveis erros no processo de comercialização do pescado.

Figura 5 - Diagrama de Causa e Efeito no Processo de Comercialização.



Fonte: Autores.

Ao analisar os diagramas em conjunto, percebe-se que entre todas as possíveis causas citadas, as que mais se destacam são equipamentos obsoletos; faltas de ferramentas para manuseio e ausência de técnicas adequadas. Isso evidencia que ao longo de todos os processos estudados é imprescindível entender o motivo dessas causas, visto que afetará de forma direta se vierem ocorrer.

O que se diz respeito aos equipamentos obsoletos, é preciso apontar que quando presentes na pesca podem levar a uma série de problemas que impactam negativamente a eficiência e produtividade da atividade (FURTADO, 1993). É possível citar que a falta de tecnologias para capturar, preservar e manter a qualidade do pescado pode resultar em produtos de menor valor comercial e insatisfação dos clientes. Além disso, em um mercado competitivo, pescadores que utilizam equipamentos ultrapassados podem enfrentar dificuldades para acompanhar a concorrência (LEVISTKY 1996). Dessa forma, uma solução viável para essa problemática seria o incentivo por parte do governo e sindicatos na atividade, a fim de promover a modernização e desenvolvimento da pesca. Ademais, adotar uma política de manutenção preventiva nas ferramentas utilizadas garante menos chances de falhas no decorrer do processo.

A ausência de ferramentas e técnicas adequadas na pesca também é um desafio significativo que afeta tanto a produtividade quanto a sustentabilidade dessa atividade de subsistência de muitas comunidades. A escassez de recursos adequados implica em diversos problemas que precisam ser abordados para garantir a preservação dos ecossistemas marinhos e a

viabilidade econômica da pesca. No que diz respeito a essas objeções é possível citar o estudo em um setor pesqueiro localizado na Foz do rio Itajaí-Açu/SC realizado por Chaves (2004), que relata que a atividade pesqueira é organizada em diversos setores e, em alguns casos, integra verticalmente a captura, o beneficiamento e a comercialização do pescado.

Quanto a mão-de-obra na pesca, normalmente, ela necessita de formação e treinamento específicos, substituindo o “saber-fazer”. Lemos (2001) por exemplo sugere as seguintes ações: disseminação da importância da inovação em arranjos, destacando a interação entre os agentes; melhorar constantemente a capacitação e treinamento dos pescadores; intensificar a interação entre todos os agentes do arranjo, visando promover ações conjuntas em todo âmbito do setor pesqueiro.

Por fim, a fase final do DMAIC é Controlar, tendo como objetivo implementar controles para garantir que as ideias implementadas durante a quarta fase “Melhorar” permaneçam efetivas a longo prazo. Nesta etapa, foi necessário manter os resultados obtidos, monitorar continuamente o desempenho do processo e tomar ações corretivas, caso seja necessário. Para Eckes (2003), esta fase consiste na implementação em larga escala das soluções desenvolvidas na etapa anterior, bem como no monitoramento contínuo do desempenho do processo ao longo do tempo. Corroborando, Werkema (2004) menciona que, na fase "Controlar" são incorporadas a padronização das alterações feitas no processo ao adotar as soluções e a definição de um plano de ações corretivas para lidar com eventuais problemas que surjam no processo. Além disso, é essencial transferir os conhecimentos adquiridos durante o projeto para outros membros da organização. Essas atribuições se assemelham às etapas de controle das ações implementadas e à implementação de ações corretivas e/ou padronização do ciclo PDCA (*Plan, Do, Check, Act*). Sendo que o objetivo é garantir que as melhorias sejam mantidas a longo prazo e que a organização possa colher os benefícios das mudanças realizadas de maneira consistente e contínua.

5 Considerações finais

Percebe-se que as comunidades pesqueiras em estudo apresentam pontos em comum, dessa forma, considerando os resultados obtidos fica notória a necessidade de melhorias ao longo de todo o processo do pescado nas regiões mencionadas. Logo, os aperfeiçoamentos mais importantes se encontram em relação à aquisição de novos equipamentos e a adoção de novas técnicas, bem como treinamento adequado para toda a cadeia produtiva e principalmente uma melhor infraestrutura para os pescadores, que possibilite uma maior visibilidade dos produtos, e o maior beneficiamento do pescado.

Posto isso, de acordo com o exposto, realizar a caracterização e análise dos processos de produção, beneficiamento e comercialização local garante possíveis orientações para ações perante aos atores locais, potenciais investidores e também a possibilidade de elaboração de políticas públicas, a fim de aprimorar a atividade, satisfazer as demandas crescentes por alimentos e permitir um planejamento eficiente, contribuindo para um pleno desenvolvimento sócio econômico da cadeia produtiva e das comunidades envolvidas.

Referências

- ABDALLAH, P. R.; Bacha, C. J. C. **Evolução da atividade pesqueira no Brasil: 1960-1994**. Teor. evid. econ., 7(13): 9-24, 1999.
- BIANCHINI, L. G. B.; VASCONCELOS, M. S. **Evoked feelings. Assigned meanings and constructed knowledge based on mistakes**. Educação e Realidade, Porto Alegre, v. 42, n. 3, p. 1035-1057, 2017.
- CALLEJA, D. L. **Pescadores artesanais em Macaé: perfil socioeconômico e subsídios para a certificação da pesca**. 2015. 157F. Dissertação (Mestrado em CIÊNCIAS 104 AMBIENTAIS E CONSERVAÇÃO) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Macaé, 2015.
- CARPINETTI, L. C. R. **Gestão da qualidade: Conceitos e Técnicas**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2012.
- CATELLA, A. C.; MORAES, A. S.; MARQUES, D. K. S.; NASCIMENTO, F. L.; LARA, J. A. F. de; OLIVEIRA, M. D. de; BORGHESI, R. **Pesca: uma atividade estratégica para a conservação do Pantanal**. Corumbá, MS: Embrapa Pantanal, ADM – Artigo de Divulgação na Mídia, n.152. 2012. 3p.
- CHAVES, S. S. **Micro e pequenas empresas em arranjos produtivos locais: um estudo do setor pesqueiro da Foz do Rio Itajaí-Açú/SC**. Florianópolis, 2004. 193f. Dissertação (Mestrado em Economia Industrial) – Universidade Federal de Santa Catarina, 2004.
- CORONADO, R. B.; ANTONY, J. Critical success factors for the successful implementation of six sigma projects in organizations. The TQM Magazine, 14: 92-99. 2002.
- COSTA, Wanderley Messias da. O Estado e as políticas territoriais no Brasil: a montagem do território brasileiro, geografia e geopolítica, as políticas territoriais após 1964. São Paulo: Contexto, 2001.
- ECKES, G. **Six Sigma for Everyone**. Hoboken: John Wiley & Sons, 2003.
- ECKES, George. **Six Sigma for Everyone**. Hoboken: John Wiley & Sons, 2003.
- EMBRAPA. Portal Embrapa.br. **Espaço temático: Pesca e Aquicultura**. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/tema-pesca-e-aquicultura/perguntas-e-respostas>>.

FERREIRA, S. Marcas da colonialidade do poder no conflito entre a mineradora Samarco, os povos originários e comunidades tradicionais do Rio Doce. In: MILANEZ, B.; LOSEKANN, C. (Org.) Desastre no vale do Rio Doce: Antecedentes, impactos e ações sobre a destruição. Rio de Janeiro: Folio digital: letra e imagem, 2016.

FREITAS NETTO, R. **Os pescadores artesanais de Santa Cruz e o desenvolvimento de suas atividades**. 2001. 77f. Monografia (Especialização em Ecologia e Recursos Naturais) – Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2001.

FRYER, K. J., ANTONY, J., DOUGLAS, A. **Critical success factors of continuous improvement in the public sector**. The TQM Magazine, v. 19, n. 5, p. 497-517, 2010.

FURTADO, L. G. “Reservas pesqueiras, uma alternativa de subsistência e de preservação ambiental: reflexões a partir de uma proposta de pescadores do Médio Amazonas”. Em FURTADO, L., MELLO, F. e LEITÃO, W. (eds.). **Povos das águas: realidade e perspectiva na Amazônia**. MPEG/UFPA, Belém, 1993, pp. 243-276, 292 p.

FUZETTI, L. & CORRÊA, M.F.M. 2009. Perfil e renda dos pescadores artesanais e das Vilas da Ilha do Mel-Paraná, Brasil. Bol. Inst. Pesca, 35: 609-621.

HARRY, M. J.; SCHROEDER, R. **Six Sigma: a breakthrough strategy for profitability**. New York: Quality Progress, May 1998.

JANKOWSKY, M. et al. **Peixes e pesca na bacia do Rio Doce, uma análise bibliométrica**. Brazilian Journal of Production Engineering - Bjppe, [S.L.], 2021. p. 14-40, <http://dx.doi.org/10.47456/bjpe.v6i8.33769>

LEMOS, C. **Inovação em Arranjos e Sistemas de MPME**. Nota Técnica 1.3. Rio de Janeiro: IE/UFRRJ, 2001.

LEVISTKY, Jacob, **Support Systems for SMEs in Developing Countries a Review**. Paper commissioned by the Small and Medium Industries Branch n.2, Small Medium Programme, UNIDO, 1996.

LUCAS, A. S. et al. Mapeamento de Processos: um estudo no ramo de serviços IJIE: Revista Iberoamericana de Engenharia Industrial. Florianópolis Vol 7 2015.

MARTINS, A. S.; DOXSEY, J. R. **Diagnóstico da pesca no estado do Espírito Santo**. Relatório Técnico, Institutos do Milênio – RECOS, 2006. 42 p.

MEDEIROS, M. F. T.; SILVA, H. P.; SENNA-VALLE, L. Estudo preliminar do uso de plantas medicinais por benzedores e outros especialistas de Santa Teresa, Espírito Santo, Brasil. Revista Brasileira de Farmacognosia, 14: 19-21, 2004.

MMA (1997) – Espírito Santo. In: R.E.C. Gualda (coord.), Conservação Ambiental no Brasil.

Relatório de Atividades (1991/96), Proteção de Ecossistemas, 3 - Zona Costeira [on-line], MMA - Ministério do Meio Ambiente, Brasília, DF, Brasil.

MPA, Ministério da Pesca e Aquicultura. Pesca Artesanal. Brasília. 2014.

OLIVEIRA, R. D. D. & NOGUEIRA, F. M. D. B. Characterization of the fishes and of subsistence fishing in the Pantanal of Mato Grosso, Brazil. **Revista Brasileira de Biologia**, São Carlos, v. 60, n. 3, p. 435-445, 2000.

PEREIRA, R. C. Nécton marinho. In: SOARES-GOMES, A. **Biologia Marinha**. Interciência, Rio de Janeiro, 2002. p. 158-193.

PICCOLO, I. R. **Estudos de Casos de Cuidados com o Meio Ambiente na Indústria Farmacêutica**. Publicado na revista *Fármacos & Medicamentos* 29 (Julho/Agosto 2004).

PRASHAR, A. "**Adoption of Six Sigma DMAIC to reduce cost of poor quality**", *International Journal of Productivity and Performance Management*, Vol. 63 Iss 1. 2014. pp. 103 – 126.

PYZDEK, T.; KELLER, P. *The Six Sigma Handbook: a complete guide for green belts. Black belts, and managers at all levels*. McGraw-Hill Companies, 2010.

RAFFESTIN, C. **Por Uma geografia do Poder**. Trad. Maria Cecília França. São Paulo: Ática. 1993.

RAINHA, F A. A pesca artesanal brasileira: uma análise da produção pesqueira em diferentes escalas. Associação de Geógrafos Brasileiros: Vitória/E, Agos/2014

SANTOS, A. B.; MARTINS, M. F. A implementação dos projetos seis sigma contribuindo para o direcionamento estratégico e para o aprimoramento do sistema de medição de desempenho. *Revista Pesquisa e Desenvolvimento Engenharia de Produção*, v. 1, n. 1, p. 1-14, 2003.

SERVIN, C. A. L.; SANTOS, L. C.; GOHR, C. F. **Aplicação da metodologia DMAIC para a redução de perdas por paradas não programadas em uma indústria moageira de trigo**. Anais... Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Bento Gonçalves-RS, 2012.

SOKOVIC, M.; PAVLETIC, D.; PIPAN, K. K. **Quality improvement methodologies–PDCA cycle, RADAR matrix, DMAIC and DFSS**. *Journal of achievements in materials and manufacturing engineering*, v. 43, n. 1, p. 476-483, 2010.

SURTIDA, A. P. Middlemen: the most maligned players in the fish distribution channel. *SEAFDEC Asian Aquaculture*, v.5, n.22, 26p, 2000.

TERNER, G. L. K. **Avaliação da aplicação dos métodos de análise e solução de problemas em uma empresa metal-mecânica**. Porto Alegre, 2008. 33-55p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

TORRES, C. **Orientaciones para implementar una gestión basada en procesos**. Revista de Engenharia Industrial, Chile, v. 35, n. 2, p. 159-171, mai./ago.2014.

TORRES, E. B.; PABUAYON I. M.; SALAYO, N. D. **Market structure analysis of fish distribution channels supplying** Metro Manila. Department of Agricultural Economics, College of Economics and Management, University of the Philippines at Los Baños, College, Laguna, 1987.

VIEIRA, P. Rumo à revolução azul: contribuição à pesquisa de estratégias de desenvolvimento sustentável em ecossistemas litorâneos do sul do Brasil [Programa de Pós-Graduação]. Florianópolis (SC): Universidade Federal de Santa Catarina. 1991.

WERKEMA, C. Lean Seis Sigma: Introdução às Ferramentas do Lean Manufacturing. Belo Horizonte, MG: Werkema, 2012.

WERKEMA, C. Métodos PDCA e DMAIC e suas ferramentas analíticas. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

WERKEMA, Cristina. Lean Seis Sigma - Introdução às Ferramentas do Lean Manufacturing. Belo Horizonte: Werkema, 2006.

WERKEMA, M. C. C. **Criando a Cultura Seis Sigma**. Rio de Janeiro: Werkema, Volume 1, 2001.

WERKEMA, M. C. C. **Criando a cultura Seis Sigma**. Série Seis Sigma. Volume 1. Nova Lima, MG: Werkema Ed., 2004