

APLICAÇÃO DAS FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM UMA MICROEMPRESA PRODUTORA DE PEIXES ORNAMENTAIS

Antonio Fernando Ferreira Barreira

fernandobarreira7@hotmail.com

Matheus Costa Alves

ifcematheus@gmail.com

Gabriel Ferreira da Silva

gabrielferreira.ifce.epc@gmail.com

Guilherme da Silva Costa

guiepk@hotmail.com

Talisson Davi Noberto Xacier

talissondavi@hotmail.com



O artigo tem intuito de demonstrar a eficácia da implementação das ferramentas da qualidade, assim como o controle estatístico, numa microempresa do ramo de peixes ornamentais. Pontuando a importância destes meios para o êxito do processo e diminuição de perdas. A partir da análise dos dados obtidos, soluções foram propostas, permitindo atingir um melhor controle contínuo do processo, menor custo e a possibilidade de desenvolver um plano de ação para variações. O estudo, proporcionou um melhor controle da produção, visão expandida dos pontos principais, evidenciando a importância desses métodos a serem aplicados em uma empresa de pequeno porte.

Palavras-chave: Qualidade, peixes, controle.

1. Introdução

Este artigo tem o intuito de analisar, através da aplicação das ferramentas estatísticas básicas da qualidade, o processo produtivo de uma microempresa que cria e comercializa peixes ornamentais, especializada na produção de peixes da espécie *Betta Splenders* de linhagem.

A piscicultura ornamental, um mercado ativo na cadeia de produção do agronegócio, ganhou espaço em todo Brasil e está em acentuada evolução, no Ceará a movimentação é cerca de aproximadamente R\$ 15 milhões, está previsto um aumento de 10% para este ano (2019) segundo a Associação de Criadores e Lojas de Aquário do Ceará, Coelho, I.

A empresa em questão localiza-se na cidade de Quixadá – CE, 170 km de Fortaleza, possui uma área reduzida de 24 metros quadrados separados por processos diferentes, sejam eles de crescimento do animal, reprodução, separação e fotografia. Sua mão de obra é basicamente exclusiva do criador.

O processo inicia-se com a reprodução dos peixes, passando para a fase de crescimento do animal logo após o nascimento, na bacia de reprodução mesmo. Com 3 ou 4 dias de nascimento se introduz a alimentação dos alevinos. Trocas de água total são feitas de 10 a 15 dias e quando os animais atingem uma idade de 60 dias eles são passados para um tanque de crescimento que possui capacidade de 310 litros de água.

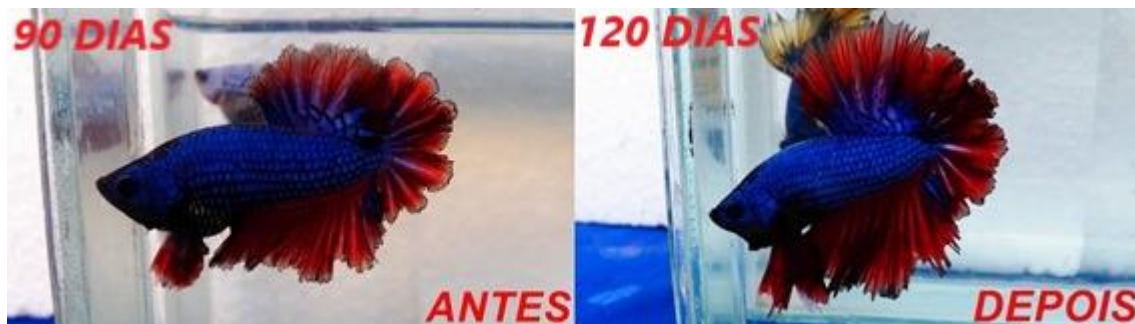
Quando atingem a idade de 90 a 120 dias, os primeiros machos passam a ser separados nas *betteiras* (Fig. 1), em contrapartida as fêmeas permanecem nos tanques e completam seu desenvolvimento lá mesmo. Os machos (Fig. 2) terminam de desenvolver-se nos aquários, até o momento de serem fotografados e vendidos. Como podemos ver nas imagens:

Figura 1: Bateria de betteiras:



Fonte: Criador

Figura 2: Betta recém separado com 90 dias e mesmo peixe com 120 dias.



Fonte: Criador

O estudo com o auxílio das ferramentas conseguiu identificar problemas relacionados a perdas, por vários motivos.

As ferramentas da qualidade são um conjunto de ferramentas estatísticas básicas que norteiam o gerenciamento de processos, constituindo base metodológica para análise e solução de problemas (WERKEMA, 1995). Num mercado relativamente novo e com métodos pouco difundidos, torna-se pertinente a aplicação de tais ferramentas de modo permitir uma análise quantitativa aprofundada sobre seus elementos críticos.

Sem estas técnicas o processo pode torna-se completamente disperso, susceptível a grandes variações que podem gerar resultados insatisfatórios ou fora dos parâmetros ideais. A falta de controle e variações excessivas no processo podem ocasionar muitas dificuldades e um distanciamento da perfeição ao longo de todas as etapas do processo produtivo (ISHIKAWA, 1989).

Com isso, o estudo adentra neste ramo de negócio com pioneirismo, já que as ferramentas da qualidade são pouco conhecidas entre os criadores de “betta de linhagem”, não havendo padronização de procedimentos e a qualidade bem como as formas pelas quais buscam alcançá-la são bastante subjetivas, tornando muitas vezes o processo ineficiente e inseguro, Bressan, M.B. (2015)

2. Metodologia

Inicialmente, para compreensão das etapas de funcionamento do processo produtivo, foi formulado um fluxograma afim de mapear graficamente o processo produtivo e explicitar a análise e entendimento das etapas e do fluxo das operações (ISHIKAWA, 1989)

Por meio de estratificação, o trabalho levantou dados para aplicação das ferramentas. Estratificados foram dois quesitos: o número de perdas por semana e as linhagens mais vendidas no mês.

Assim foram formuladas folhas de verificação que possibilitassem preencher os dados necessários, elas serviriam em subseqüente para o uso nas ferramentas seguintes, possibilitando desta forma a conclusão metodológica dos objetivos. A folha de verificação é usada para planejar a coleta de dados a partir de necessidades de análise de dados futuras. Com isso, a coletada de dados é simplificada e organizada, eliminando-se a necessidade de rearranjo posterior dos dados. De modo geral, a folha de verificação consiste num formulário no qual os itens a serem examinados já estão impressos (CARPINETTI et al, 2012).

Em seguida os dados foram apresentados com auxílio do gráfico de Pareto. Este que é um gráfico de barras vertical onde se é ordenado as ocorrências a partir do que possui maior frequência para o de menor. Com ele torna-se mais fácil de visualizar qual o problema que têm a maior prioridade para ser resolvido, sendo uma ferramenta de tratamento e disposição dos dados cuja aplicação adequada direciona os esforços de melhoria (Carpinetti, 2012), o Princípio de Pareto é demonstrado através de um gráfico de barras verticais (Gráfico de Pareto) que dispõe a informação de forma a tornar evidente e visual a ordem de importância dos problemas, causas e temas em geral. O Diagrama de Pareto é uma ferramenta importante para a priorização de ações.

Em seguida é desenvolvido o diagrama de causa e efeito, para diagnosticar as causas dos problemas principais. A partir desse diagrama podemos ter uma visão mais clara de tudo o que ocorre em relação a causalidade estudada em questão, nele são apontados os motivos principais e secundários, para então identificar qual a solução do problema. O Diagrama de Causa-Efeito é uma técnica de análise desenvolvida por Kaoru Ishikawa no Japão em 1950. Ela é estruturada em um modelo semelhante a uma espinha de peixe, onde as linhas verticais são as causas das deficiências caracterizadas por: medição, materiais, mão de obra, máquinas, métodos e meio ambiente e a linha horizontal é o efeito (FERROLI; LIBRELOTTO; FERROLI, 2010).

Estabelecidas as metas, traçamos o melhor plano de ação para resolver os problemas priorizados. Com a ajuda da ferramenta de ação 5W2H. O 5W2H consiste em fazer 7 perguntas com as quais se torna mais simples elaborar um plano de ação para correção do problema

estudado, desenvolvendo mais facilmente as atividades que precisam ser aplicadas. Para Werkema (1995), a técnica utilizada consiste em descrever o problema, definindo como ele afeta o processo, as pessoas e as consequências posteriores a estas situações.

A última fase, foram sugeridas diversas melhorias no processo, após a análise dos resultados da aplicação das ferramentas, afim de solucionar ou amenizar os principais problemas, tendo ainda como base a literatura específica da área, Junior A.N. (2016).

3. Resultados e discussões

A empresa não possuía nenhum método de controle da produção nem mecanismos de gestão direcionados à qualidade. De início, para o desenvolvimento da pesquisa, foi realizado reuniões seguidas de *brainstorming*, a partir das quais foi possível levantar informações e identificar os pontos principais para pesquisa, Neto, R.M.S. (2017).

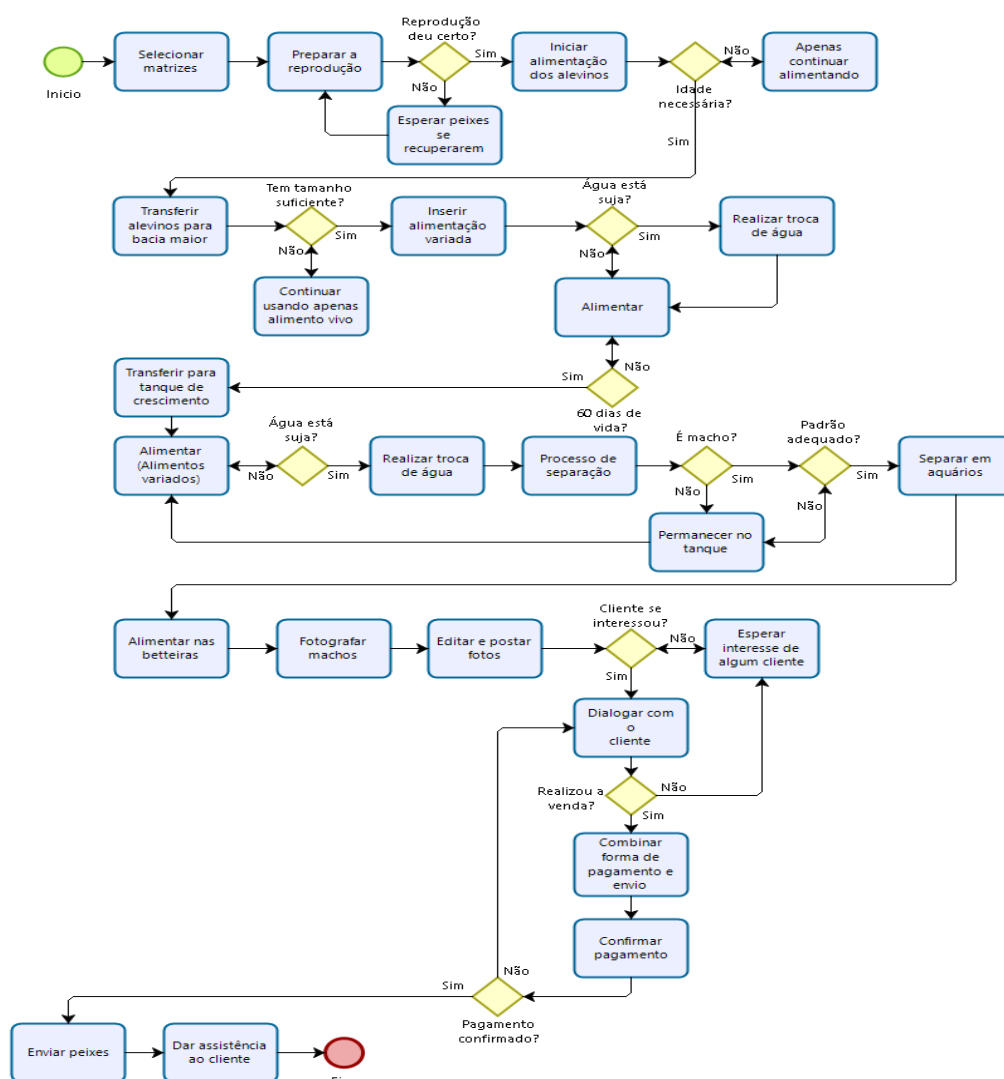
Inicialmente foram levantadas e identificadas as principais atividades operacionais definidas pela empresa e suas respectivas metas. Verificou-se todas as ferramentas, matéria-prima, manutenção e tudo que podia influenciar no produto final.

Depois de todo o estudo e acompanhamento do processo, foi feito um fluxograma (Fig. 3) capaz de demonstrar com mais eficácia as etapas do processo produtivo, Pinho, A.F. (2007).

Ficando fácil evidenciar o trajeto que se seguia ao longo dos seis meses, iniciando-se no processo reprodutivo até finalizar com a venda.

Esta ferramenta ainda teve como consequência para o criador, uma melhor compreensão das atividades críticas do criatório, possibilitando desta forma uma visualização mais clara, a qual anteriormente não existia. Assim, o proprietário sentiu-se mais consciente em operar nas atividades relacionadas a produção, Silva, J.L. (2017). O processo produtivo foi mapeado e encontrasse descrito no fluxograma a seguir:

Figura 3: Fluxograma do processo de produção dos peixes em 2018



Fonte: Autoria própria

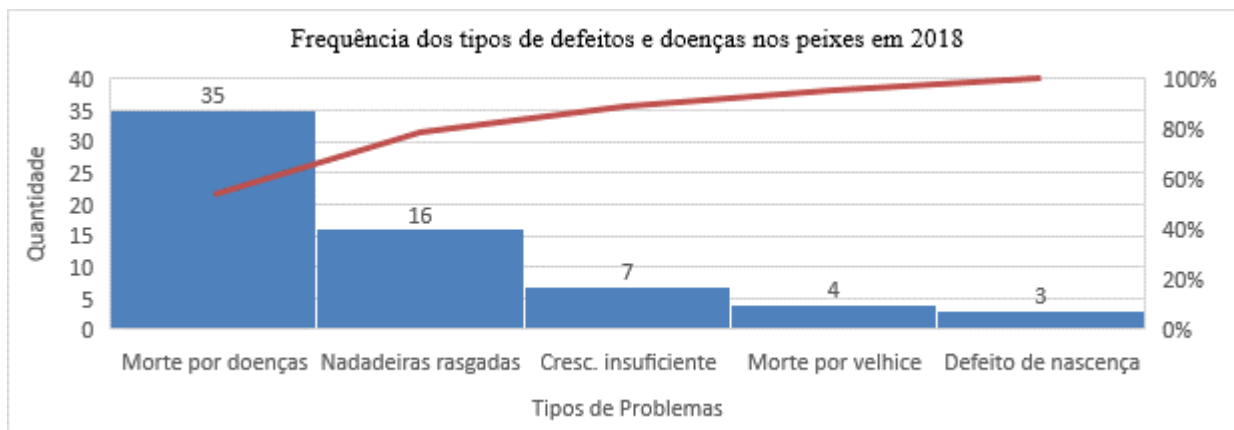
Com a ajuda do fluxograma fica evidente que o processo como um todo é cheio de decisões, tem tempo alongado do início até o fim e possui um certo grau de complexidade. Em vários momentos decisões críticas colocam em prova a qualidade e desempenho do processo, como por exemplo, a rotatividade das trocas de água, a alimentação, ou a separação conforme a idade e padrão adequado.

Reconhecido o processo, várias decisões passam a ser salientadas: trocas de água, alimentação, idade para venda e outras. Assim, o estudo pôde estratificar os processos críticos e criou folhas de verificação que possibilitaram colher dados necessários. Os dados expressos nas folhas destacaram o principal tipo de perda referente aos peixes em uma semana (perda por doença,

53,8%), como também discriminaram em categorias de peixes, que foram mais vendidos ao mês (Bicolor cauda curta, 40,5%).

Para visualização destes valores, foi construído gráficos de Pareto condizentes a cada tabela:

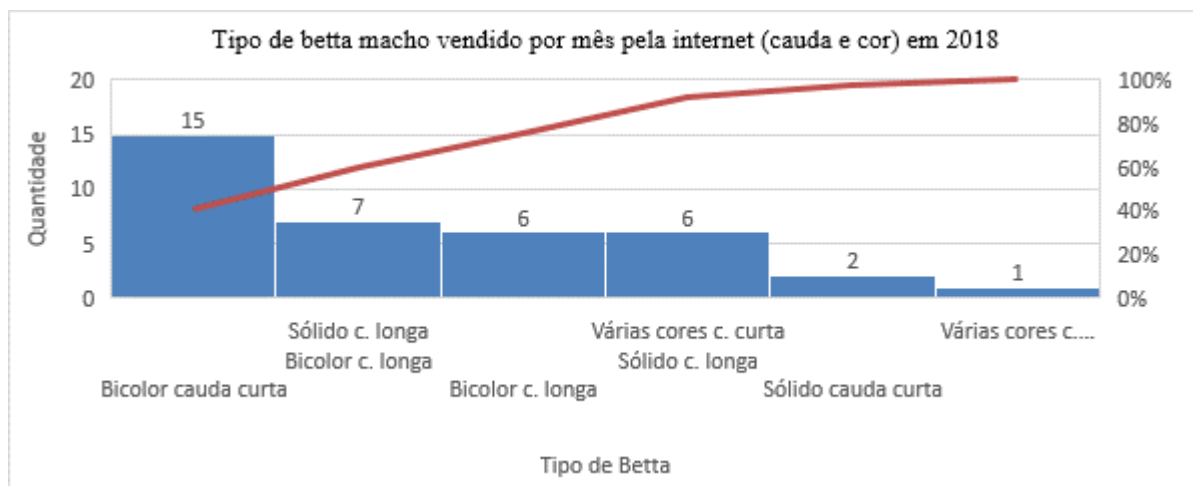
Gráfico de Pareto 1: Frequência motivo de perdas



Fonte: Autoria própria

Dentre os vários fatores de perda, uma característica em comum permeia as causas, com exceção do crescimento insuficiente e defeito de nascença, isso consiste na falta de controle de tempo e números que determinem quando o peixe deve ser separado, ou então até quando o peixe pode ficar em estoque. Esses três motivos podendo ser evitados a partir de uma melhor gestão.

Gráfico de Pareto 2: Tipo de linhagem vendida

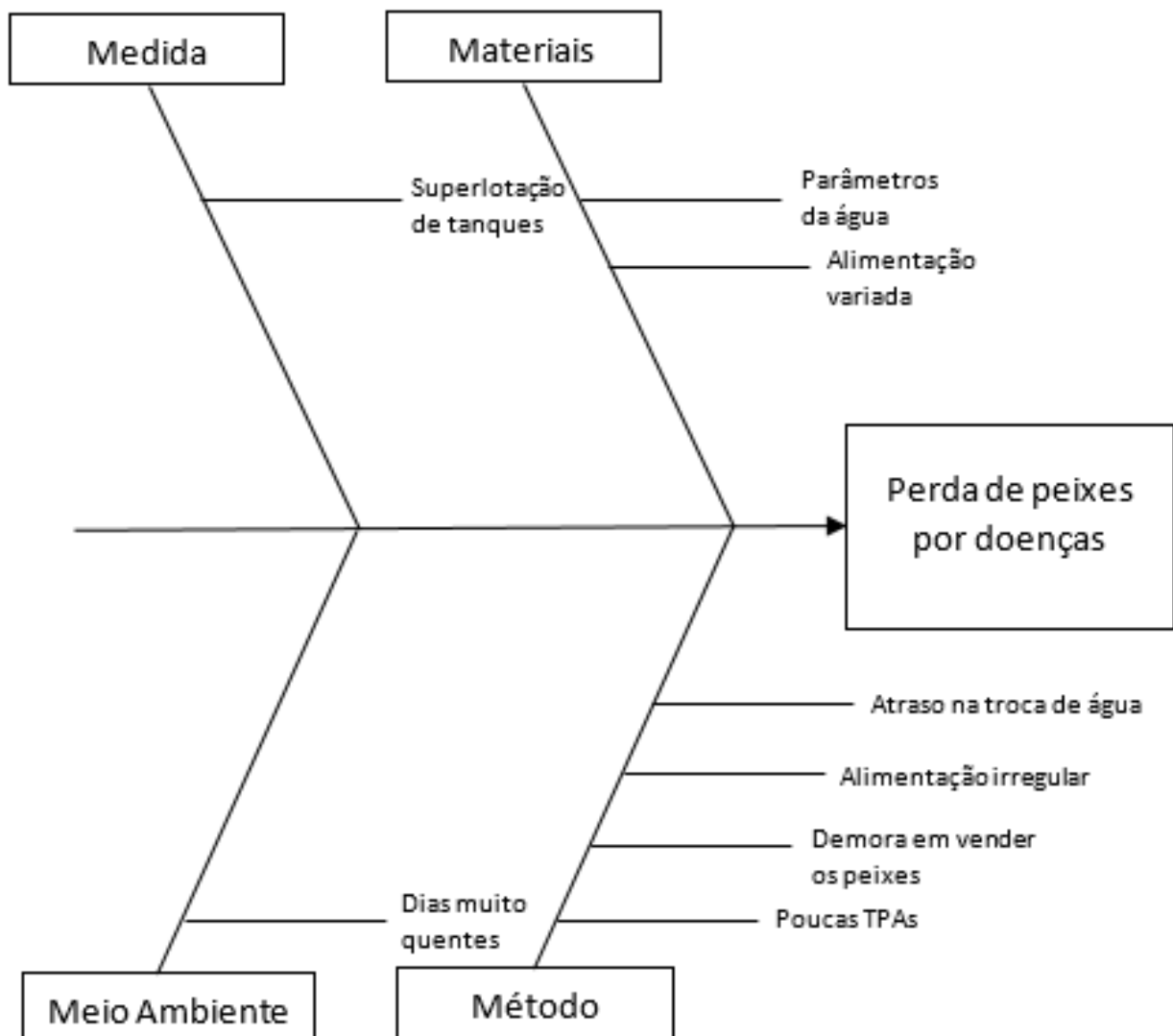


Fonte: Autoria própria

Com a ajuda do segundo gráfico o estudo deu um retorno ao criador a respeito das espécies mais vendidas, orientando-o a dedicarem-se a certas categorias com mais afinco, já que elas trazem um retorno financeiro maior, tendo em vista a análise feita no mês.

Desta forma, ficou decidido, a partir da demonstração dos dados e a prática de um *brainstorming*, que ficaria fixado a busca por corrigir as razões que levariam aos peixes a morrerem por doença. Em seguida, é desenvolvido o Diagrama Ishikawa, junto aos 6Ms, (Figura 4) onde se busca explorar e indicar todas as causas possíveis que motivassem o adoecimento dos peixes. Em seguir o diagrama de Ishikawa:

Figura 4: diagrama de Ishikawa de perda de peixes por doença em 2018



Fonte: Autoria Própria

Ao atrasar as trocas de água; alimentar os peixes com pouca variedade de alimentos, sem um horário regular e demorar a vendê-los, permitindo que os peixes fiquem mais velhos; o criador acaba provocando uma baixa na imunidade dos animais, isso acaba por acarretar doenças, consequentemente morte e perdas. Santos *et al.* (2016).

A necrose das nadadeiras ocorre em peixes jovens submetidos a situações estressantes, como variações de temperatura, excesso de amônia e matéria orgânica na água, Faria *et al.* (2006, p. 147).

Para executar a medição da amônia o criador usa produtos de baixo custos encontrados em lojas de aquarismo, desta forma ele pode regular esse parâmetro através da frequência das trocas de água e uso de plantas flutuantes.

O clima semiárido da região em período de verão acarreta no aumento da temperatura, alterando os parâmetros desejados da água, também permitindo a propagação de doenças, Moura *et al.* (2007).

Outro fator que chamou atenção após a análise, diz respeito a quantidade de peixes por litro de água, pode-se perceber que a grande quantidade de peixes, em um reservatório pequeno, causa o estresse dos animais, assim como também o rápido aumento da amônia na água, prejudicando-os.

O parâmetro ideal da amônia é zero, sendo que até 0,1 ppm é tolerável, acima disso começa a intoxicar os peixes. Os fatores que podem provocar aumento de amônia são a filtragem inadequada, excesso de ração e superpopulação (AquaA3, 2016).

Após conceber todas as informações anteriores a equipe propôs a formação de outro *brainstorming*, junto ao criador, com a intenção de corrigir os problemas encontrados. Para isso foi elaborado um plano de ação (5W2H) (Tabela 1), que propunha dar uma autonomia no que concerne a resolução dos problemas encontrados, Carpinetti (2012). A tabela está apresentada abaixo:

Tabela 1: Plano de Ação dos problemas potenciais da empresa

O que (what)	Por que (why)	Quem (who)	Quando (when)	Onde (where)	Como (how)	Quanto (how much)
Elaboração de um cronograma/s a folha de verificação	Gerar um melhor controle e evitar perdas	Os autores responsáveis pela pesquisa	Dia 25 de novembro de 2018 às 9:00	Na empresa	Através da apresentação e estudo dos dados fornecidos	Custo zero à empresa
Inserir outras formas de alimento	Melhorar saúde dos animais	Criador	A partir do dia 25 de novembro de 2018	Na empresa	Através de compra com fornecedores de ração	R\$ 197,00
Procurar maior clientela para os descartes	Evitar perdas por velhice	Criador e autores responsáveis pela pesquisa	Dia 30 de novembro de 2018 às 9:00	Nas lojas de ração e aquarismo de Quixadá	Indo até as lojas pessoalmente e ligando	R\$10,00 de gasolina
Adquirir telhado de proteção ao sol	Evitar mudanças de temperatura	Criador	Dia 30 de Novembro de 2018	Lojas de construção em Quixadá	Efetuando compra	R\$ 400,00

Fonte: Autoria própria

Um breve estudo foi feito com o sentido de evitar que aconteça superlotação dos peixes. Como o processo leva em torno de 6 meses para ficar completo, levamos em conta o número de tanques de crescimento, a quantidade de alevinos por ninhada e o tempo que leva para a maior parte da ninhada ser vendida, desta forma ficou correto que o número de reproduções por mês não deve ultrapassar o número de três e nem serem menores que duas. As mesmas têm que ficar intercaladas com os intervalos de duas semanas uma para outra.

Também foi elaborado um *checklist* capaz de marcar, período de crescimento, número de vendas por mês e dia da troca de água (Tabela 2). Para melhor utilização da folha, foi aconselhado usa-la com o auxílio de celular ou computador.

Tabela 2: Checklist

Folha de controle (tanques)	Tanque									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Linhagens										
Nascimento										
Nº de vendas (internet)										
Dia de troca de água										

Outra ferramenta interessante para a correção dos problemas citados, consiste no POP (processo operacional padrão), este que auxilia nas atividades relacionadas a rotina e a troca de água no criatório (Tabela 3), definindo assim os horários precisos da alimentação dos peixes, isso duas vezes ao dia, assim como também os dias precisos das trocas de águas das betteiras.

Tabela 3: POP- Rotina

POP-Rotina			
Alimentação		Troca de água	
Tipo	Hora	Tipo	Dias
Ração/alimento vivo	08:00	Tanques	12
Artemia congelada	17:50	Aquários	7

As telhas (Figura 5) a serem providenciadas conseguem proteger o criatório de mudanças bruscas de temperatura, permitindo assim que os peixes tenham uma vida mais saudável, saúde esta que é refletida na qualidade do animal, que ganha mais valor em unidade e quantidade.

Figura 5: Telha de amianto



Fonte: Imagens da internet

A ração (Figura 6) torna a alimentação mais diversificada e nutritiva, dando o toque final no produto, que desta forma consegue satisfazer uma clientela mais exigente, buscando mercados ainda maiores e conseguindo cumprir com primor os anseios estipulados pela qualidade.

Figura 6: Tipo de ração Inve S-PAK



Fonte: Imagens da internet

4. Considerações Finais

Por conta, do aspecto da microempresa não dispor de nenhum controle de dados, não arquivar em seu histórico nenhum número referente à produção, número de vendas, quantidade de espécie de peixes, número de perdas e datas, ficou evidente que o estudo ficaria restringido no que se refere a um melhor retorno e avaliação das necessidades do criatório com melhor exatidão, já que o tempo de processo, iniciado na reprodução dos peixes até a venda, tinha tempo alongado para o período disposto para execução do trabalho. Ficando assim evidente que a pesquisa levantada teria papel inicial para um projeto mais bem elaborado de dados em posterior.

Contudo, a prática da pesquisa na microempresa obteve êxito no objetivo proposto pelo artigo, o qual era de aplicar as ferramentas da qualidade com o apoio da estatística, indicando medidas para aumentar o controle e monitoramento dos processos, assim como dispõe as diretrizes da gestão da qualidade. A formulação de dados, tabelas e assim como também uma rotina, padronizaram as operações, tornando-as mais eficazes contra falhas e também mais flexíveis ao contornar problemas que possam aparecer.

A pesquisa então demonstra que é possível a prática do controle da qualidade em uma empresa de pequeno porte, do ramo dos peixes ornamentais. A busca pela qualidade no que diz respeito ao fenótipo dos peixes já é algo que se tinha incorporado no criatório, sendo assim, o encontro com a procura da perfeição dos processos, através da gestão, não é algo que é apenas possível, mas sim um dever da administração, pois só atendo os critérios da qualidade e do controle de dados, que se tornará possível a prosperidade e sucesso no mercado a qual se está inserido.

REFERÊNCIAS

AquaA. Disponível em <https://www.aquaa3.com.br/2016/04/o-que-e-amonia-no-aquario.html>. Acesso em 05 de dezembro de 2018.

BRESSAN, M.B.; OLIVEIRA, T.F.A.; VIEIRA, J.A.S.; OLIVEIRA, W.S.; SAMPAIO, D.M. **Utilização de ferramentas da qualidade no auxílio do planejamento e controle da produção de uma metalúrgica localizada no município de parauapebas-pa.** 2015. Disponível em:
http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STP_206_221_26559.pdf

CARPINETTI, L.C.R. **Gestão da Qualidade Conceitos e Técnicas 2ª Edição**. São Paulo: Atlas, 2012. 78p.

Coelho, I. **Setor de peixes ornamentais deve crescer 10% em 2019, no Ceará**. Diário do Nordeste, 02 de fev. de 2019. Disponível em: <https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/editorias/negocios/setor-de-peixes-ornamentais-deve-crescer-10-em-2019-no-ceara-1.2058042>.

FARIA, P.M.C. **Criação, manejo e reprodução do peixe Betta Splenders (Regan 1910)**. Disponível em [http://www.cbpa.org.br/pages/publicacoes/rbra/download/RB064%20Faria%20\(Betta%20splendns\)%20pag%20134-149.pdf](http://www.cbpa.org.br/pages/publicacoes/rbra/download/RB064%20Faria%20(Betta%20splendns)%20pag%20134-149.pdf). Acesso em 06 de dezembro de 2018

FERROLI, P. C. M.; LIBRELOTTO, L. I.; FERROLI, R. H. **Discussão Conceitual dos possíveis desdobramentos dos processos de fabricação de produtos**. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2002_TR52_0059.pdf. Acesso em 10 novembro de 2018.

ISHIKAWA, Kaoru. **Introduction to control quality**. 1. st. JUSE Press Ltd Softcover reprint of the handcover, 1989.

JUNIOR, A.N.; OLIVEIRA, M.C. **A gestão da qualidade nas organizações: suas práticas, fatores de sucesso e tendências associadas às características culturais das empresas**. 2016. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_232_355_29487.pdf

MARTINS, M.E.A. **Aplicação da ferramenta controle estatístico de processo em uma indústria de embalagens**. Monografia (Pós-Graduação em Gestão Industrial) – Gerência de Pesquisa e Pós-Graduação. Ponta Grossa: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2007.

MOURA M.S.B. **Clima e água de chuva no Semi-Árido**, 2007. Disponível em <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/159649/1/OPB1515.pdf>

NETO, R.M.S.; GALDINO, D.D.E.; DANTAS, S.M.; SANTOS, M.W.L.; NETO, J.M.S. **Aplicação das sete ferramentas da qualidade em uma fábrica de blocos standard de gesso**. 2017. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_239_385_34641.pdf

PALADINI, E.P. **Avaliação estratégica da qualidade**. São Paulo: Atlas, 2002. 246 p.

PINHO, A.F.; Leal, F.; Montevechi, J.A.B.; ALMEIDA, D.A. **Combinação entre as técnicas de fluxograma e mapa de processo no mapeamento de um processo produtivo**. 2007. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2007_TR570434_9458.pdf

SANTOS, E.L. **Desempenho de Betta Splenders Associados a Diferentes Frequências Alimentares**, 2016. Disponível em <https://www.ojs.ufpi.br/index.php/rcpa/article/view/550/1588>

SILVA, J.L. **Aplicação das ferramentas da qualidade para melhoria de processos produtivos estudo de caso em um centro automotivo.** 2017. Disponível em:
http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_238_383_30942.pdf

WERKEMA, M.C.C. **As ferramentas da qualidade no gerenciamento de processos.** 2. ed. Belo Horizonte: UFMG; Fundação Christiano Ottoni, 1995.