UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR PALOTINA
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

RELATÓRIO DAS ATIVIDADES DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO

Área: Produção e Processamento da Tilápia

Aluno: Talita F.M. Pivetta
Orientador: Profº. Drº. Leandro Portz
Superivisores: Katisciane Rossato e Rafaela Alves

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado, como parte das exigências para a conclusão do Curso de Graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal do Paraná.

PALOTINA- PR
Dezembro de 2017

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR PALOTINA
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

RELATÓRIO DAS ATIVIDADES DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO

Área: Produção e Processamento da Tilápia

TALITA FLAVIANE MARTINS PIVETTA

PALOTINA- PR
Dezembro de 2017

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR PALOTINA
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO
ATIVIDADES DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO

Área: Produção e Processamento da Tilápia
Aluno: Talita Flaviane Martins Pivetta GRR: 20120025
Orientador: Leandro Portz
Supervisora: Katsciane Rossato
Rafaela L. Alves

O presente Trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado e aprovado pela seguinte banca examinadora:

Prof. Dr. Leandro Portz- Orientador- UFPR

Prof. Dr. Pedro Gusmão Borges Neto – Membro – UFPR

Pós Graduanda M.V. Petra Vetsch Ewald- Membro – UFPR

Palotina, 08, dezembro de 2017

“Enquanto você não descobrir o que implica amar um animal, não terá conseguido compreender o que é a nobreza e o despertar de emoções que podem curar a alma".

(Autor desconhecido).

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por ter estado comigo nesta longa caminhada e ter me dado força para que eu não desistisse de realizar meu grande sonho de ser médica veterinária.

Ao meu herói que não usa capa: “meu pai”, que sempre esteve ao meu lado me apoiando e me dando todo o suporte necessário, fornecendo as “muletas” para que eu levantasse e pudesse seguir em frente todas as vezes que eu fraquejei e desejei desistir de tudo. Obrigada pai por desistir de alguns dos seus sonhos para que eu pudesse realizar o meu, te amo mais que tudo na vida. Ao meu psiquiatra Dr. Rodrigo Sepulcri, sem o senhor provavelmente não estaria concluindo minha graduação, agradeço a Deus por o ter colocado em minha vida. A minha irmã Lívia por ter me incentivado de um jeito meio estranho, mas que foi fundamental para realizar minha formação. Meu sobrinho Gabriel que me deu total apoio. A minha madrasta Celina, por ter estado presente nessa longa jornada me incentivando e me ajudando emocionalmente. Sem vocês não teria conquistado esta etapa.

Agradeço a minha mãe Lucimara (*in memoriam),* por ter herdado esse grande dom do amor pelos animais, gostaria de te abraçar nesse momento e te dizer que sim... realizei seu grande sonho, assim como você me pediu no último dia que nos vimos.

A todos meus amigos de longa data e os que foi conquistado durante a vida acadêmica. Em especial a Juliana, que foi um grande presente que a faculdade me deu, que esteve comigo nos momentos mais felizes e difíceis na universidade, me deu todo o apoio e ajuda que precisei, chorou e riu comigo... Jú... Te amo. Aos meninos

da república Galo cinza, Helicoverpa. Aos amigos Matheus Coelho e Grazi que estiveram muito presente nos meus últimos semestres... casal... amo vcs. Caio Amaral, Aline Marchese, Isa, Janaína, Larissa, Cleide e Ademar Ródio, kandoca, Leti, Kaina, Aline Helmmans e família. A Sol Matias (*in memoriam).* Aos meus queridos amigos Karen e Carlos, que me deram meu amado Basset Hound “Hachi”, obrigada meus amigos, vocês sabem o quanto esse gesto significou para que eu continuasse seguindo meu caminho.

A todos os meus professores por estarem sempre dispostos a ajudar e pelos ensinamentos a mim passados. Em especial as minha grandes amigas e professoras Aline Viott, Bettina Ruppelt e Geane Pagliosa por sempre terem me ouvido, me aconselhado, me ajudado a concluir a graduação, meus sinceros agradecimentos pela paciência e toda ajuda fornecida, vocês são fantásticas. Olicies da Cunha, serei sua eterna admiradora. Professor Ivo pelo carinho que sempre teve por mim. Seu Luíz sempre com uma cuia de chimarrão e palavras acolhedoras. A fofíssima professora Fabíola e ao técnico Pedro Argel, vocês me ajudaram muito.

Agradeço ao professor Leandro Portz, por ter aceitado o convite de me orientar, por toda paciência e incentivo a mim prestado, por ter dado uma luz nessa área pela qual me apaixonei e decidi seguir, a piscicultura.

Katsciane e Dirceu Rossato “Aquacultura Tupi”; família “Tilápia Brazilian”, os dois locais em que realizei o estágio me acolheram de braços abertos e me deram essa grande oportunidade de aprender com vocês.

Aos meus cachorros, Bill *(in memoriam)*, Nayla, Akon, Thor, Hachi e Chuvisco que fazem eu me apaixonar cada dia mais pela veterinária.

E a todos os funcionários da UFPR que de uma forma ou outra contribuíram para que eu me formasse, o meu muito obrigada.

RESUMO

O presente trabalho de conclusão de curso relata as atividades de estágio supervisionado na área de produção de pescado, desenvolvidas no período de 17 de julho a 15 de setembro 2017, na empresa Aquacultura Tupi situada no município de Guaíra (PR), assim como no período de 18 de setembro a 07 de dezembro, na empresa Tilápia Brazilian- Indústria e Comércio de Peixes, sediada na cidade de Toledo (PR). As atividades realizadas na Aquacultura Tupi, foram desenvolvidas na reprodução de tilápias do Nilo em tanques rede dentro de estufas, coletas de ovos na boca, reversão sexual de tilápias, manejo da alimentação das pós larvas e alevinos, sob a supervisão da tecnóloga em aquicultura Katsciane Rossato. Na segunda parte do estágio realizada na empresa Tilápia Brazilian, foi feito o acompanhamento no abate e processamento de peixes, controle e qualidade do pescado, visitação nas propriedades rurais acompanhando a engorda dos animais, sob supervisão da médica veterinária Rafaela de Oliveira Lazaro Alves. Todas as atividades foram realizadas no decorrer da disciplina de Estágio Obrigatório Supervisionado, da Universidade Federal do Paraná, Setor Palotina, sob orientação do Professor Dr. Leandro Portz.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01 – Vista externa das estufas onde são alojados os reprodutores da Aquacultura Tupi 14
Figura 02 – Exemplar de tilápia do Nilo.....15
Figura 03 – Imagem dos ovos alojados na cavidade bucal da matriz de tilápia.....16
Figura 04 – Gaiola de descanso das matrizes de tilápia da Aquacultura Tupi.....17
Figura 05 – Ração dos reprodutores.....18
Figura 06 – Incubadoras dos ovos da Aquacultura Tupi.....18
Figura 07 – Bandejas de alojamento das larvas e pós larvas da Aquacultura Tupi..19
Figura 08 – Alevinos prontos para serem comercializados da Aquacultura Tupi.....20
Figura 09 – Exemplar de tilápia da espécie GIFT.....22
Figura 10 – Análise biométrica dos peixes no munícipio de Palotina.....23
Figura 11 – Kit de monitoramento da qualidade de água.....25
Figura 12 – GTA (Guia de Trânsito Animal) 26
Figura 13 – Tanques de depuração aerados na indústria Tilápia Brazilian.....27
Figura 14 – *Chiller* de insensibilização dos peixes na indústria Tilápia Brazilian.....28
Figura 15 – Imagem do corte transversal da cabeça da tilápia.....29
Figura 16 – Imagem frontal do chamado “Peixe Tombado” 30
Figura 17 – Imagem frontal do filé com corte em “v”.....32
Figura 18 – Imagem do produto CMS 33
Figura 19 – Imagem dos rolinhos de tilápia já embalados.....34
Figura 20 – Imagem das etiquetas dos produtos do Tilápia.....34
Figura 21 – Ficha de vistoria dos produtos já carregados nos caminhões.....36
Figura 22 –Imagem dos planos de autocontroles da indústria Tilápia Brazilian.....37
Figura 23 – Imagem do kit do controle de qualidade da indústria Tilápia.....38
Figura 24 – Higienização dos tanques de depuração da indústria Tilápia Brazilian..40

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

CMS- carne mecanicamente separada

EMBRAPA- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

EPI- Equipamentos de Proteção Individual

FAO- Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura

GFIT- Genetically Improved Farming Tilapia

GTA- Guia de Trânsito Animal

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

OIE- Organização Mundial da Saúde Animal

PPM- Partes por milhão

SEAB- Secretaria da Agricultura e do Abastecimento do Paraná

SEBRAE- Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas

SIF- Serviço de Inspeção Federal

UEM- Universidade Estadual de Maringá

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....12
2 AQUACULTURA TUPI.....14
2.1 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS.....15
2.2 TILÁPIA DO NILO.....15
2.3 Coletas de ovos na boca.....15
2.3.1 Manejo dos ovos.....18
2.3.2 Transferência e estocagem em bandejas.....19
3 TILÁPIA BRAZILIAN.....21
3.1 Criação e processamento de tilápia GIFT.....21
3.2 Biometria dos animais.....22
3.2.1 Despesca.....25
3.2.2 Depuração.....26
3.2.3 Insensibilização.....28
3.3 ABATE DO PEIXE.....28
3.3.1 Sangria do peixe e retirada das escamas.....28
3.3.2 Corte de cabeça e evisceração.....29
3.3.3 Filetagem.....30
3.3.4 Retirada de pele.....31
3.3.5 Lavagem do filé e *chiller* de gelo.....31
3.3.6 Corte em “v” e acabamento.....31
3.3.7 CMS.....32
3.3.8 Resfriamento do Filé e Embalagem Primária.....33
3.3.9 Congelamento do filé.....35
3.3.3.1 Embalagem secundária.....35
3.3.3.2 Estocagem.....35
3.3.3.4 Expedição.....35
3.4 CONTROLE DE QUALIDADE.....36

3.5 RESÍDUOS.....38
3.6 HIGIENIZAÇÃO.....39
3.6.1 Higienização pessoal.....39
3.6.2 Higienização do frigorífico.....39
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....41
5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....42

1 INTRODUÇÃO

A aquicultura é o processo de produção em cativeiro de organismos com habitat preferencialmente aquático, tais como peixe, camarões, rãs, algas entre outras espécies, podendo ser realizado no mar ou em águas continentais (SEBRAE, 2007).

Segundo as Organizações das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), a aquicultura é a mais rápida das atividades agropecuárias em termos de resultados produtivos e uma das poucas capazes de responder com folga ao crescimento populacional, o que pode contribuir para o combate à fome em todo mundo (EMBRAPA, 2014). O Brasil apresenta todas as condições favoráveis para a atividade pesqueira e para a aquicultura, uma vez que possui uma costa marítima de 8.500 km e 12% da água doce disponível no planeta. Segundo o relatório da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO, 2016), estima que o país deve registrar um crescimento de 104% na pesca e aquicultura até 2025.

Na década de 90 com a difusão da tecnologia de reversão sexual, a produção de tilápia começou a crescer, a qual foi implementada do Estado do Paraná, saindo na frente com o interesse industrial na atividade. Nos municípios de Toledo e Assis Chateaubriand surgiram os primeiros e exclusivos frigoríficos para processamento de tilápia. Esses frigoríficos junto com os produtores, introduziram a linhagem tilápia tailandesa no país, pretendendo melhorar a genética dos animais produzidos no Estado, fazendo do Estado o maior produtor de tilápia no Brasil em 2002 (KUBITZA, 2017).

De acordo com a Associação Brasileira de Piscicultura (2017), o Paraná é o maior produtor de peixes em cativeiro do Brasil, e somente em 2016 teve uma produção de 80 mil toneladas, no qual, 91% dessa produção são tilápias. Segundo Seab (2017), a produção de tilápia no Paraná, teve um avanço na produção, de 27 mil toneladas em 2010, para 73,3 mil toneladas em 2015 (último dado disponível), aumento de 271%. A expectava do Estado é que sua produção supere as 100 mil toneladas esse ano.

Em 2015, o Brasil teve uma produção de 400 milhões de alevinos, porém foram insuficientes para abastecer o mercado interno (IBGE, 2015).

Segundo Kubitza (2017) o mercado brasileiro de tilápia, tem uma demanda maior do que a oferta, fazendo com que o Brasil continue importando grandes

quantidades do produto. A produção atual de tilápia no Brasil, foi estimada em 210.000 toneladas/ano.

Segundo o Departamento de Agricultura dos EUA (2017), o Brasil exportou para os Estados Unidos no primeiro semestre desse ano 468 toneladas de filés frescos de tilápia, ou seja, cerca de US$ 2,8 milhões, até o fechamento desse semestre eles esperam subir para US$ 5 milhões.

AQUACULTURA TUPI

A empresa Aquacultura Tupi foi fundada em 1998 na cidade de Guaíra no Paraná. Atualmente a empresa está situada às margens do córrego “Colagú” na rua Julieta F. Camargo Iwank e emprega dez funcionários.

Apesar da empresa ter sido fundada em 1998, a mesma começou se destacar na produção de alevinos, em 2016, mesmo ano em que o senhor Dirceu Rossato adquiriu a propriedade. Hoje o local conta com um escritório, banheiros, cozinha, sala para guardar os equipamentos usados pelos funcionários, um laboratório onde estão localizadas as sete incubadoras e os recipientes onde são realizadas a sexagem das larvas, o local também possui uma estufa com dezessete tanques rede de doze metros de comprimento por cinco de largura (Figura 01), na qual são alojadas em cada uma delas quarenta e seis matrizes e vinte e três machos para a reprodução e posteriormente fazer a coleta de ovos. A empresa tem em sua propriedade um caminhão para fazer o transporte de alevinos até os locais de compra.

FIGURA 01. Estufas onde são alojados os reprodutores (Aquacultura Tupi, Guaíra/ PR).

Fonte: Autor

A Aquacultura Tupi tem uma produção mensal de aproximadamente um milhão e duzentos mil alevinos de tilápia do Nilo.

2.1 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

O presente relatório refere-se ao Estágio Supervisionado Obrigatório, realizados na Aquacultura Tupi, ao longo do estágio foram realizadas atividades relacionadas a produção e comercialização de larvas, pós larvas e alevinos tilápia.

2.2 TILÁPIA DO NILO

A tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus)* (Figura 02) é uma espécie nativa de países africanos e é a espécie mais cultivada nos parques aquícolas brasileiros, devido a sua rusticidade, rápido crescimento, tolerância a baixa qualidade da água, considerável resistência a doenças, de fácil manejo, com uma ótima qualidade de carne e de alto índice de rendimento em poucos meses de cultivo.

Figura 02. Exemplar de tilápia no Nilo.

Fonte: Disponível em: <http://aquishow.org.br/wp-content/uploads/2015/09/genetica-Ricardo-Pereira.pdf>. Acesso em 29 de novembro de 2017.

2.3 Coletas de ovos na boca

As coletas dos ovos, aconteciam semanalmente nas quintas-feiras às sete e meia da manhã e eram realizadas por uma equipe contendo quatro pessoas. No período do inverno a reprodução dos peixes diminui podendo chegar a ser nula devido a temperatura da água ser menor que 22ºC o que é um fator determinante para desacelerar a espermatogênese e inibir a vitelogênese (KUBITZA, 2000). Porém na

piscicultura Tupi, como a reprodução dos animais é feita em estufas com a temperatura controlada (acima dos 22°Ca obtenção de ovos fica sempre acima do esperado para o período.

Enquanto duas pessoas arrastavam a rede para perto da gaiola de coleta**,** outras duas ficavam posicionadas dentro das gaiolas e diferenciavam os peixes entre fêmeas e machos e posteriormente era feita coleta. Na reprodução das tilápias observa-se o cuidado parental, onde a fecundação apesar de ser externa, posteriormente a fêmea os incumba na sua cavidade bucal (Figura 03).

FIGURA 03. Ovos alojados na cavidade bucal da matriz.

Fonte: Disponível em: http://criapeixe.blogspot.com.br/2013/06/reproducao-de-tilapias-oreochromis.html. Acesso em 11 de Novembro de 2017.

Após a coleta, os machos eram colocados novamente nos tanques rede, e as fêmeas eram separadas em gaiolas (Figura 04), para um período de descanso de vinte e um dias, fazendo assim com que houvesse o desenvolvimento dos ovários e retomando a vitelogênese. Este processo é prejudicados devido a tilápia não se alimentar por conta do cuidado parental ativo.

FIGURA 04. Gaiolas de descanso (Aquacultura Tupi, Guaira/ PR).

Fonte: Autor.

Todos os reprodutores eram alimentados uma vez ao dia logo após a coleta, o que se dava por volta do meio dia com ração de 32% de proteína bruta (Figura 05), foi estimada a proporção de 1% do peso vivo de ração por animal, para que não houvesse sobras de alimentos nos tanques, onde poderia haver um acúmulo de matéria orgânica prejudicando assim a qualidade da água. Em geral, os reprodutores recebiam poucas quantidades de alimentos, pois a energia fornecida em forma de ração deveria ser exclusivamente para melhorar as taxas de reprodução e não para aumentar o peso de carcaça (KUBITZA, 2000).

FIGURA 05. Ração dos reprodutores (Aquacultura Tupi, Guaira/PR).

Fonte: Autor

2.3.1 Manejo dos ovos

Após a coleta os ovos eram levados até o laboratório, onde se fazia a pesagem e lavagem com água corrente e eram alocados em incubadoras (Figura 06). Lá permaneciam até eclodirem, o que acontecia em média sete dias após a coleta.

FIGURA 06. Incubadoras dos ovos (Aquacultura Tupi, Guaíra/PR).

Fonte: Autor

2.3.2 Transferência e estocagem em bandejas

Após a eclosão as larvas eram contadas por estimativa de peso e transferidas para bandejas (Figura 07).

FIGURA 07. Bandejas de alojamento de larvas/ pós- larvas (Aquacultura Tupi, Guaíra/PR).

Fonte: Autor.

Logo após o nascimento, as larvas dependiam exclusivamente das reservas de nutrientes oriundos do saco vitelínico, pois ainda não possuem a abertura na boca e seu trato digestório ainda está em formação. Após a abertura da cavidade oral e a formação do trato digestório acontecer, o animal passa a se alimentar dos nutrientes que lhe é fornecido, passando a ser chamado de pós- larva (KUBITZA, 2003).

As larvas ao passarem pelo processo de mudança para pós larvas, eram alimentadas a cada duas horas com ração inicial farelada de proteína bruta de 56%. A ração fornecida aos animais por sua vez era misturada com hormônio masculinizante 17-α-metiltestosterona diluído em álcool 60%.

Como o crescimento desses animais era muito acelerado o fornecimento de ração foi feito *ad libitum*, oferecendo a ração até a saciedade aparente. Com isso a empresa garantia 99% de reversão sexual dos seus alevinos, pelo fato de se alimentarem desde o primeiro dia com a ração masculinizante. Ao final do processo

que durava cerca de vinte e oito dias, os alevinos atingiam em média o tamanho de três cm e peso de duas a três gramas. Com sessenta dias (Figura 08), os alevinos estavam prontos para serem comercializados. Os mesmos eram transferidos para gaiolas que ficavam em tanques escavados até o momento da comercialização**.**

FIGURA 08. Alevinos prontos para comercialização (Aquacultura Tupi, Guaíra/ PR).

Fonte: Autor.

3 TILÁPIA BRAZILIAN

A segunda parte do estágio curricular foi realizada na empresa Tilápia Brazilian, localizada no KM 01, PR-585- Jardim Recanto, Toledo- Pr, 85915-090. A empresa foi fundada em 2007 pelo atual dono, senhor Adir Mendes, o qual foi fundador do primeiro frigorífico de tilápias da América Latina, naquele ano a empresa abateu cerca de quatro mil quilos do produto e contava com cinquenta e dois produtores. Seu Adir possui áreas com tanques escavados onde produz cerca de 40% do total de animais abatidos na empresa. Juntamente com seu filho Márcio Mendes, seu Adir produz seus próprios alevinos (ambos foram os pioneiros na técnica de reversão sexual em tilápias do Paraná), e ainda os fornece aos seus parceiros que hoje são quarenta produtores. A empresa abate cerca de quinze mil quilos de tilápias por dia e emprega cento e dezesseis funcionários.

O abatedouro frigorífico de pescado está inscrito do Serviço de Inspeção Federal (SIF) sob o número de 4482.

3.1 Criação e processamento de tilápia linhagem GIFT

Segundo Rezende et al. (2010) a introdução no Brasil da tilápia de linhagem conhecida como GIFT (Genetically Improved Farming Tilapia) (Figura 09), que tem origem na Malásia, ocorreu em 2005 por meio da Universidade Estadual de Maringá, o que a tornou uma unidade nucleadora de melhoramento genético em peixes. A UEM conseguiu um ganho de taxa de crescimento de 15% por geração.

FIGURA 09. Exemplar de tilápia GIFT.

Fonte: Disponível em < http://pisciculturaecologica.blogspot.com.br/2011/02/tilapia-gift-embrapa-busca-superpeixe>. Acesso em 15 de Novembro de 2017.

A linhagem GIFT foi produzida através de um cruzamento genético iniciado em 1980 nas Filipinas a partir quatro linhagens silvestres e outros quatro cultivares melhorados (FRANSCISCO et al. 2010). Os cruzamentos obtidos entre essas espécies deram um excelente índice zootécnico, uma alta taxa de crescimento, melhor conversão alimentar e maior rendimento de filé, fazendo com que se destaque no quesito de melhor desempenho dentre a criação de outras espécies de tilápias (SANTOS, 2012).

3.2 Biometria dos animais

Em qualquer processo de produção animal, é necessário que seja realizado um acompanhamento dos mesmos, onde se avalia a saúde e crescimento dos animais ao longo do seu cultivo e esse processo é chamado de biometria (EMBRAPA, 2013).

O acompanhamento biométrico fornecido pela Tilápia Brazilian era realizado a cada quinze dias por um engenheiro de pesca que fazia a captura de 50 animais com o auxílio de tarrafa, em três pontos diferentes dos tanques, os animais coletados eram colocados em um cesto, para que fossem pesados, medidos e contados (Figura 10). Após essa avaliação os animais eram devolvidos aos tanques. Verificado a taxa de

crescimento e integridade das tilápias, o engenheiro fazia o cálculo da quantidade de ração a ser fornecida para os animais até a próxima visita. A taxa de crescimento é calculada da seguinte forma:

$$x = \frac{\text{Peso dos Animais} - \text{Peso do Cesto}}{\text{Numero de animais}}$$

Já a taxa de quantidade de ração que deverá ser calculada entre 1,5 a 2% do peso vivo das tilápias.

FIGURA 10. Análise biométrica dos animais (Palotina/PR).

Fonte: Autor.

Juntamente com a biometria também se avaliava a qualidade da água, alguns parâmetros eram extremamente importantes para o sistema de produção, são eles: Temperatura, oxigênio, pH, amônia e nitrito. Kubitza (2000), relata que tilápias são peixes tropicais pecilotérmicos e tem seu metabolismo influenciado pela temperatura da água, sendo o ideal entre 27 a 32ºC. Abaixo de 27ºC seu metabolismo desacelera reduzindo seu apetite e consequentemente sua taxa de crescimento.

Como acontece na região Sul, o inverno tem temperaturas abaixo de 18ºC, e nessas condições os animais tem seu apetite extremamente reduzido, fazendo com

que haja comprometimento do sistema imunológico, por isso o manejo dos peixes deve ser evitado, pois nessas condições há grande mortalidade durante o processo.

Macedo (2004), explica que as tilápias são altamente resistentes as baixas concentrações de oxigênio dissolvido na água. Apesar dessa boa tolerância, os animais ao serem submetidos a condições extremas e um alto índice de estresse, sua sanidade fica comprometida. Ostrensky e Boeger (1998), afirma que as condições ideais de oxigenoterapia varia entre 4 a 6 miligramas por litro de água.

Normalmente o pH da água se mantém baixo durante as primeiras horas do dia e isso se deve pelo fato do gás carbônico ficar acumulado na água durante a noite, conforme o passar do dia, o pH vai aumentando devido a atividade fotossintética, que faz a remoção do gás carbônico e a liberação de oxigênio na água. Kubitza (2000), cita que o pH ideal para as tilápias fica entre 6 e 8,5, valores fora desses índices causam mortalidade nos animais.

A amônia é o principal composto da excreção nitrogenada do catabolismo proteico dos peixes (HEGAZI, 2010). Evans et al. (2005), explica que em peixes ósseos a excreção ocorre principalmente pelas brânquias através de difusão. Além dos peixes fazerem a excreção da amônia, a decomposição da matéria orgânica também ajuda a liberação da mesma e causam a morte dos animais por intoxicação. Como a amônia tem relação direta com a quantidade de proteína consumida pelo animal, quanto maior a ingestão de alimento, maior será sua excreção, bem como, quanto mais se fazer a fertilização química e orgânica dos tanques escavados maior será a liberação de amônia no meio aquático. Bactérias transformam amônia em nitrito que por sua vez é oxidado e transformado em nitrato. Nitrato são tóxicos somente em altas quantidades diferentemente da amônia e nitrito que tem uma alta toxidade em baixas quantidades.

Atualmente existem kits que fazem a análise da água e mensuram a amônia tóxica, nitrito e o pH (Figura 11), pois quanto maior o pH da água, maior será a quantidade de amônia tóxica presente no meio. As principais formas de controlar a amônia na água é fazer o fornecimento de uma ração de boa qualidade, onde o fósforo e o nitrogênio estão bem balanceados.

FIGURA 11. Kits de mensuração de amônia, nitrito e pH da água.

Fonte: Disponível em: <http://www.alconpet.com.br/produto/labcon-test. Acessa em 15 de Novembro de 2017.

Ofertar a ração de uma forma homogênea para que não haja sobras nos tanques e onde seja feita a saciedade dos animais ali instalados, caso haja sobras, fazer a recolha das mesmas, afim de evitar o acúmulo no fundo dos viveiros e consequentemente a liberação de amônia. Aconselha-se a fazer a renovação da água e fazer uso dos aeradores no período da tarde onde ocorre o aumento do pH e da concentração de amônia na água.

3.2.1 Despesca

A despesca era agendada quando o peixe atingia cerca de 0,750 à 0,900 quilogramas. O engenheiro ia até a propriedade, coletava uma amostra do pescado e avaliava se havia alterações na coloração, presença de machucados e parasitos na parte externa do peixe. Caso nenhuma alteração fosse identificada a médica veterinária responsável pela indústria emitia o GTA (Guia de Trânsito Animal) e a despesca estava autorizada (Figura 12).

Figura 12. GTA -Guia de Trânsito Animal (Tilápia Brazilian, Toledo/PR).

GUIA DE TRÂNSITO ANIMAL (e-GTA)
(VÁLIDA EM TODO O TERRITÓRIO NACIONAL)

ADAPAR

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
Secretaria de Defesa Agropecuária
Departamento de Saúde Animal

e-GTA:	PR 371306 P	Município Emissão:	Toledo
Status:	Em trânsito	Telefone:	04521036168
Emitido por:	RAFAELA DE OLIVEIRA LAZARO ALVES	Emissão em:	24/11/2017 13:50:00
Finalidade:	Abate	Validade:	28/11/2017
Meio de Transporte:	Rodoviário	Placa(s):	
Nº Lacre:			

Procedência		Destino	
CPF/CNPJ:	71744487987	CPF/CNPJ:	08983889000105
Nome:	MARIA DO SOCORRO DE SOUZA	Nome:	
Estabelecimento:	ADIR MENDES ALEVINOS-ANTIGA PISCES	Estabelecimento:	TILAPIA BRAZILIAN IND. E COM. DE PEIXES
Cod. Estabelecimento:	41020000754	Cod. Estabelecimento:	00000000000
UF:	PARANA (4102000-Assis Chateaubriand)	UF:	PARANA (4127700-Toledo)

Descrição	Quantidade	
PEIXE, ADULTO	5500	
TOTAL	5500	Unidades

As espécies devem ser nominalmente identificadas no campo de observação.

Vacinações:
Numero Certificação:
Atestados:
Observações:
Nº da NF: 556.
Observações do Emitente: Espécie de peixe: tilápia

Assinatura emitente: RAFAELA DE OLIVEIRA LAZARO ALVES (MÉDICO VETERINÁRIO HABILITADO)

Código de Autenticidade: 41103713062341120170500055004000512343277902
Data/Hora Impressão: 24/11/2017 13:53:08
Para conferir autenticidade consulte: http://www.gta.adapar.pr.gov.br/gta/publico/consultagta.asp

e-GTA em conformidade com a IN 35/2014/MAPA

Fonte: Autor

A despesca era realizada após os animais permanecerem em jejum de 24 horas, sempre nos períodos mais frescos do dia, geralmente no começo da manhã ou final da tarde, afim de evitar o estresse e a mortandade do lote. O nível da água era abaixado e então se fazia a passagem da rede de pesca para a captura dos animais, manejo este chamado de arrastão. Os peixes eram capturados e colocados nos tanques em caminhões, onde era feito o controle de oxigênio para o transporte.

3.2.2 Depuração

Chegando na indústria, os animais eram liberados em tanques de depuração aerados (Figura 13), e lá permaneciam até o abate, animais que apresentavam alguma anormalidade ou que já estevam mortos, eram retirados dos tanques. A empresa contava com quatro tanques e cada um deles tinham capacidade de alojar cinco mil quilos de peixe vivo.

Devido ao estresse que esses animais sofriam durante o transporte, abaixamento da temperatura e qualidade da água, diminuição do oxigênio nos tanques de depuração, sua imunidade abaixava fazendo com que esses peixes ficassem predisposto a contaminação de bactérias.

Nos tanques de depuração muitos animais ficavam letárgicos, com o corpo levemente curvado, abdômen distendido; córnea opaca e hemorrágica; hemorragia difusa na pele, ao redor da boca e do ânus; hemorragia na base das nadadeiras e no opérculo, esses sinais clínicos, fazia que fosse desconfiado da contaminação por *Streptococcus sp*., porém, não foi feito nenhuma análise para confirmar tal suspeita.

FIGURA 13. Tanques de depuração (Tilápia Brazilian Toledo/PR).

Fonte: Autor.

2.3 Insensibilização

Ao saírem dos tanques de depuração os peixes caiam em uma esteira que os levava até um *chiller* de inox destinado a insensibilização (Figura 14). Nesse *chiller* continha água gelada, com a temperatura à 4ºC, afim da insensibilização ser eficiente. Segundo o Código Sanitário de Animais Terrestres da OIE (2015), peixes provenientes de criatórios deverão ser insensibilizados antes do abate, e o método de insensibilização deverá causar a perda imediata e irreversível da consciência, caso a perda não seja reversível, o abate dos animais deverá ocorrer antes dos mesmos recuperá-las. O tempo médio do processo de insensibilização na Tilápia Brazilian levava cerca de oito minutos.

FIGURA 14. *Chiller* de insensibilização (Tilápia Brazilian Toledo/PR).

Fonte: Autor.

3.3 ABATE DO PEIXE

3.3.1 Sangria do peixe e retirada das escamas

Após saírem do *chiller* de insensibilização, os peixes caiam em uma esteira que os levava até a máquina automática de sangria (disco de corte), seguindo o processo,

os mesmos iam para o cilindro de retirada de escamas (descamador), lá permaneciam girando por cerca de sete a dez minutos de modo que as escamas fossem removidas. Após esse processo, o peixe passava por um óculo e ia para dentro da sala de produção, onde automaticamente caia na mesa de corte de cabeça e evisceração.

3.2 Corte de cabeça e evisceração

A remoção das cabeças dos animais eram feitas de forma manual, com auxílio de uma faca apropriada, através de um corte transversal entre a nadadeira dianteira e a parte superior do peixe (Figura 15), as vísceras eram removidas através de outro corte com muito cuidado afim de se evitar a contaminação. Os resíduos dessa etapa caiam em canaletas dentro do condutor de carcaças (*redler*), que eram transportados até os silos onde ficavam armazenados durante o período máximo de 24 horas, a empresa tem um serviço terceirizado de retirada dos resíduos dos silos todos os dias.

FIGURA 15. Corte transversal da cabeça (Tilápia Brazilian, Toledo/Pr).

Fonte: Autor.

Após a conclusão dessa etapa, o peixe seguia através de uma esteira passando pelo óculo e caia em outra esteira, onde era realizado a filetagem.

3.3.3 Filetagem

Os peixes iam para a mesa de filetagem, onde os funcionários de forma manual, com auxílio de facas apropriadas realizavam a retirada dos filés, realizando um corte superficial ao longo do abdômen que contornava a espinha dorsal, o corte era feito ao longo das espinhas para retirada da carne em uma parte única. Virava-se o peixe e repetia-se esta operação. Todo esse processo ocorria com a presença de água corrente. Erros de corte nessa etapa, também conhecidos como erros grosseiros, acarretavam cerca de 8% de perdas do filé processado.

Durante todo o processo de despesca até o abate o manejo provocava estresse, falta de oxigênio e algumas tilápias vinham a óbito ou ficavam “tombadas”, essas por sua vez, eram retiradas dos tanques de depuração, pesadas e posteriormente descartadas. Nesses peixes as carcaças ficavam com odor fétido, coloração anormal e aspecto mole e “pegajoso” (Figura 16).

Figura 16. Peixe tombado (Tilápia Brazilian, Toledo/PR).

Fonte: Autor.

Todos os instrumentos tais como facas e chairas usados nesse processo, eram lavados e esterilizados a cada duas horas, afim de manter o padrão de qualidade exigido pela empresa.

3.3.4 Retirada de pele

Para agilizar o processo de retirada de pele, a empresa contava com uma máquina que fazia esse processo. O equipamento era operado por um único funcionário que organizava os filés que haviam acabado de sair da esteira de filetagem, afim de que a pele ficasse para baixo.

Os resíduos dessa etapa seguiam pelo mesmo caminho dos resíduos de carcaça para fabricação de farinha de peixe na mesma cidade.

3.3.5 Lavagem do filé e *chiller* de gelo

Terminado o processo de retirada de pele, o filé (através de esteira), chegava na máquina de lavagem, lá permaneciam por cerca de dois minutos, onde com auxílio de água corrente clorada e com a máquina fazendo movimentos rotatórios, eram removidos o excesso de gordura e sujidades da carne. Após a lavagem, os filés seguiam para outro *chiller*, onde passavam por um processo de resfriamento no gelo por oito a dez minutos, onde teriam que sair com a temperatura de no máximo 10ºC.

3.3.6 Corte em “v” e acabamento

Saindo do *chiller* de gelo, os filés eram conduzidos por esteiras para a retirada da barbela e do resto da espinha horizontal também conhecido como corte em “V” (Figura 17), e fazer o acabamento final. As espinhas e barbelas retiradas eram devidamente separadas e colocadas em caixas brancas vazadas e depositadas na câmara de resfriamento para posteriormente processamento como CMS.

FIGURA 17. Filé cortado em “V”. (Tilápia Brazilian, Toledo/PR).

Fonte: Autor.

3.3.7 CMS

Com as espinhas e barbelas retiradas do filé, a empresa produz o CMS (carne mecanicamente separada), que também é conhecida como polpa de peixe (Figura 18). O processo é feito através de uma máquina específica para se aproveitar ao máximo a carne da carcaça do peixe, esse processo faz com que a carne seja livre de espinhas e ossos, favorecendo assim na alimentação de crianças e idosos.

FIGURA 18. CMS de peixe (Tilápia Brazilian, Toledo/PR).

Fonte: Autor.

3.3.8 Resfriamento do Filé e Embalagem primária

Na área das embalagens, haviam várias formas de embalar os produtos, as embalagens eram escolhidas de acordo com a adequação do produto.

Os filés resfriados, passavam pelo túnel de congelamento, a uma temperatura de -2º até 5ºC por cerca de 40 minutos. Esses filés eram embalados de forma diferentes e era chamado de “rolinho”, pesava-se 0,500 kg de filé, os enrolava em papel filme de polietileno e os etiquetavam para posterior congelamento, (Figura 19). Já o embalamento em bandejas de isopor, também se pesava 0,500 Kg de filé, porém, os filés eram de tamanho menores e não passavam pelo processo de corte em “v”.

FIGURA 19. Rolinhos de tilápia embalados (Tilápia Brazilian, Toledo/PR).

Fonte: Autor.

Já para filé congelados de peixes de peso variados, eram embalados em sacos de polietileno. Todas as embalagens plásticas, continham a marca da firma com suas respectivas informações de registro (Figura 20), assim como informações quantitativas e qualitativas do produto, validade, data de fabricação, lote, de acordo com a legislação nacional vigente.

Figura 20. Etiquetas dos produtos (Tilápia Brazilian, Toledo/PR)

Fonte: Autor.

3.3.9 Congelamento do filé

Após o embalamento, os produtos eram lacrados através de uma seladora manual, colocados em caixas ou bandejas plásticas vazadas e acondicionados no túnel de congelamento que deveria estar na temperatura próxima a -25ºC, os produtos permaneciam no túnel pelo período de 12 horas para o processo de congelamento.

3.3.3.1 Embalagem secundária

Nesta etapa, também se fazia o acondicionamento em caixas de papelão conforme a adequação do produto e depois eram armazenadas em câmara frigorífica com média -20º C.

3.3.3.2 Estocagem

Após os produtos saírem do processo de embalagem secundária, eles seguiam para a câmara de estocagem ou para câmara de resfriamento. Produtos resfriados eram acondicionados em câmaras de resfriamento a uma temperatura de 4ºC a -4ºC, já produtos da câmara de congelamento eram mantidos a uma temperatura de -18ºC.

3.3.3.4 Expedição

No setor de expedição as temperaturas eram extremamente baixas, mantidas em torno de -25ºC, ou até inferior a essa, por isso para os funcionários desse setor, se fazia necessário o uso de casaco, calça, luva e botas térmicas. O setor de estocagem continha uma doca apropriada para o carregamento. Os produtos eram transportados com auxílio de transportadores de pallets até a doca. A partir do pedido do consumidor, os produtos eram separados e carregados em caminhões frigoríficos de transporte.

Após o embarque dos produtos no caminhão, um operador de qualidade fazia vistoria do caminhão para fazer a verificação do carregamento (Figura 21).

Figura 21. Ficha de vistoria de carregamento (Tilápia Brazilian, Toledo/PR).

18 - VISTORIA DOS VEÍCULOS DE CARREGAMENTO DE PRODUTO

Número lote(s) expedido(s)	
Destino do produto	

Verificação do veículo

Data ____/____/____ Horário ____:____	Tipo do veículo Furgão ( )	Placa _____ _____
Condições gerais do veículo	Satisfatória ( ) Não Satisfatória ( )	
Condições higiênicas do veículo	Satisfatória ( ) Não Satisfatória ( )	
Temperatura do veículo	Satisfatória ( ) Não Satisfatória ( )	

Verificação do carregamento

Data Início ____/____/____	Horário ____:____	Data fim ____/____/____	Horário ____:____
Destino do Produto	Exportação ( ) Mercado Interno ( ) Estocagem ( )	Rotulagem	( ) Conforme ( ) Não conforme ( ) Não se aplica
Temperatura do produto			
Produto carregado	Congelado ( )		Resfriado ( )

Operador da Qualidade

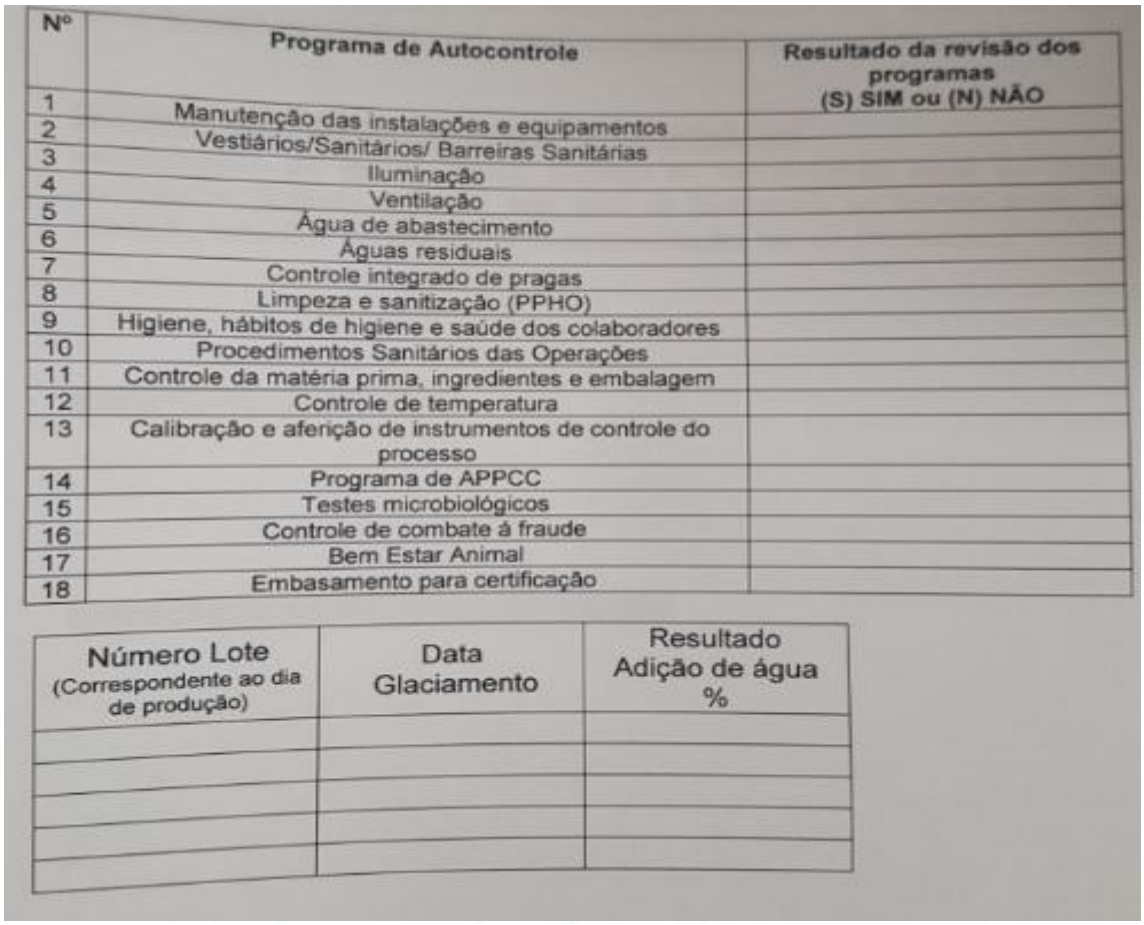
Supervisor da Qualidade

Fonte: Autor.

3.4 CONTROLE DE QUALIDADE

A empresa contava com plano de controle de qualidade muito eficiente que incluía 18 planos de autocontrole (Figura 22), pois a mesma se preocupava com a qualidade dos seus produtos e aceitação do consumidor.

Figura 22. Planos de autocontroles de qualidade (Tilápia Brazilian, Toledo/PR).



Nº	Programa de Autocontrole	Resultado da revisão dos programas (S) SIM ou (N) NÃO
1	Manutenção das instalações e equipamentos	
2	Vestiários/Sanitários/ Barreiras Sanitárias	
3	Iluminação	
4	Ventilação	
5	Água de abastecimento	
6	Águas residuais	
7	Controle integrado de pragas	
8	Limpeza e sanitização (PPHO)	
9	Higiene, hábitos de higiene e saúde dos colaboradores	
10	Procedimentos Sanitários das Operações	
11	Controle da matéria prima, ingredientes e embalagem	
12	Controle de temperatura	
13	Calibração e aferição de instrumentos de controle do processo	
14	Programa de APPCC	
15	Testes microbiológicos	
16	Controle de combate á fraude	
17	Bem Estar Animal	
18	Embasamento para certificação	

Número Lote (Correspondente ao dia de produção)	Data Glaciamento	Resultado Adição de água %

Fonte: Autor.

A temperatura dentro do frigorífico deveria permanecer entre 10 a 15ºC, essa temperatura ajuda no desaceleramento da carne, e era verificada de hora em hora.

No túnel de congelamento e na câmara de estocagem, as temperaturas deveriam ser mantidas perto dos -25ºC e -18ºC respectivamente, esse controle também era realizado a cada hora com auxílio de termômetros.

Outra parte do plano de controle de qualidade se baseava na temperatura dos esterilizadores de facas e chairas. Nesse, a temperatura deveria permanecer sempre aos 85ºC, afim de que o procedimento fosse realizado corretamente e evitasse contaminações.

O mau funcionamento ou não funcionamento dos mesmos, era comunicado ao técnico para que esse resolvesse o problema o mais rapidamente para evitar prejuízos na qualidade do filé.

A adição de cloro na água era feito afim de se evitar proliferação microbiana. A verificação dos níveis de cloro na água era feito a cada três horas, e eram feitas em quarto pontos, na saída da caixa da água, mesa de filetagem, corte de cabeça e

descamadeira. A concentração dos níveis de cloro, deveriam estar entre 1 a 2 ppm, exceto na descamadera, esse deveria estar a 5ppm pois o tecido muscular do peixe ainda não estava exposto.

Fazia a conferência da temperatura do tanque de insensibilização, que deveria permanecer entre 0 a 5ºC, se a temperatura estivesse acima dos valores referidos, era adicionado mais gelo, e se estivesse abaixo, era feito a renovação de água.

A empresa contava com kits para fazer os controles de qualidade (Figura 23).

Figura 23. Kit do controle de qualidade (Tilápia Brazilian, Toledo/PR)

Fonte: Autor.

3.5 RESÍDUOS

Os resíduos do beneficiamento eram armazenados em uma área externa da empresa e lá permaneciam por até vinte quatro hora quando a empresa terceirizada vinha fazer a recolha. Já os resíduos que não eram aproveitados como pequenos restos de peixe, água e gordura, iam para tanques de tratamento que se localizavam na própria empresa.

A indústria contava com quatro tanques de tratamento. O primeiro tanque realizada a contenção física do resíduo, atuava com uma espécie de peneira. O segundo tanque, fazia a decantação de partículas maiores. O terceiro tanque recebia

a parte líquida proveniente do segundo tanque e tinha auxílio de um aerador que fazia a oxigenação acelerando assim o processo de decomposição. O quarto e último tanque recebia a água tratada que em seguida era despejada no rio.

3.6 HIGIENIZAÇÃO

3.6.1 Higienização pessoal

Cada funcionário era responsável pela sua higiene pessoal. Todos os funcionários da parte interna do frigorífico faziam uso de uniformes brancos, toucas, máscaras, luvas de aço e botas de borracha. As mulheres não poderiam usar qualquer tipo de adorno, unhas compridas e pintadas e maquiagens. Já os homens deveriam sempre estar com a barba aparada e cabelo curto.

Para entrar na área de beneficiamento, os funcionários passavam por um corredor também chamada de “área de higienização pessoal”, onde ficava o lavador (o qual continha água clorada e sabão líquido), onde se fazia a limpeza das botas, lavava-se as mãos com detergente líquido e as enxugava com papéis toalhas. Ao entrar na área de beneficiamento, os funcionários colocavam um avental.

3.6.2 Higienização do frigorífico

A limpeza dos tanques de depuração era realizada por dois funcionários que faziam a administração dos mesmos, e ocorria sempre nas sextas-feiras, era realizada com auxílio de um jato de água e cloro (Figura 24).

FIGURA 24. Limpeza dos tanques de depuração (Tilápia Brazilian, Toledo/Pr).

Fonte: Autor.

Na parte externa do frigorífico, a limpeza era feita duas vezes ao dia ou quando se fazia necessário, por uma funcionária, esta usava todos os EPIS necessários. A limpeza na parte interna acontecia incessantemente por intermédio de duas funcionárias, elas puxavam a água que se acumulava no chão. Havia a chamada higienização operacional que realizada no horário do almoço com a utilização apenas de água sobre pressão. Já a considerada “limpeza pesada” (higienização pré-operacional) com utilização de sabão e sanitizante ocorria sempre ao final do processo de produção no período da noite (23:00 às 05:15).

Todos os produtos de limpeza eram adquiridos de fornecedores aprovados, e na sua chegada na indústria foram avaliados para garantir que seu uso não interfira no processo de higienização.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estágio obrigatório final se faz fundamental para formação acadêmica do aluno, pois nele temos a oportunidade de colocar em prática os conhecimentos adquiridos durante a graduação. Com a realização do estágio em dois locais diferentes, pude acompanhar o processo da cadeia produtiva da tilápia do início ao fim.

O acompanhamento nas áreas de produção de alevinos e fomento de tilápia, me trouxe conhecimento do qual não tive na graduação. Já a experiência que tive no controle de qualidade proporcionou a complementação no aprendizado que obtive durante a graduação.

Fazer estágio na área da piscicultura, me trouxe uma nova perspectiva para o mercado de trabalho, pois é uma área muito importante para a medicina veterinária, porém, de pouco profissionais se interessam ainda por ela, e como o mercado do peixe está se expandindo muito, logo faltarão profissionais capacitados para atuar nesta área.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DO NILO, TILÁPIA. SONIA MARA MACARI. 2007. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Paraná. Disponível em < http://www.posalim.ufpr.br/Pesquisa/pdf/dissertaSONIAMACARI.pdf>. Acesso em 29 de agosto de 2017

Emater, Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural. **Verificação da sobrevivência de tilápias *(o. niloticus)* de tamanhos diferentes no município de Toledo-Pr e sua importância prática na organização da produção.** Disponível em <http://www.emater.pr.gov.br/arquivos/File/Biblioteca_Virtual/Premio_Extensao_Rural/2_Premio_ER/28_Verif_Sobrev_Tilapias_.pdf>. Acesso em 19 de novembro de 2017.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Panorama econômico da tilápia é divulgado em seminário da Embrapa.** Disponível em <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/24931133/panorama-economico-da-tilapia-e-divulgado-em-seminario-da-embrapa>. Acesso em 09 de outubro de 2017.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Pesca e aquicultura.** Disponível em <https://www.embrapa.br/tema-pesca-e-aquicultura/nota-tecnica>. Acesso em 29 de agosto de 2017.

FERREIRA, P. D. M. F., BARBOSA, J. M., SANTOS, E. L., DE SOUZA, R. N., & DE SOUZA, S. R. (2011). Avaliação do consumo de oxigênio da tilápia do nilo submetidas a diferentes estressores. *Revista Brasileira de Engenharia de Pesca*, *6*(1), 56-62. Acesso em 17 de novembro de 2017.

FRANCISCO, C, W.; CARVALHO, H. F.; LEONHARDT, H. J.; BRIDI, M. A. **Desenvolvimento Alométrico da Tilápia GIFT.** Disponível em <http://www.uel.br/grupo-pesquisa/gpac/pages/arquivos/EAIC%202010/EAIC%202010%20Desenvolvimento%20Alometrico%20da%20Tilapia%20Gift.pdf>. Acesso em 09 de novembro de 2017.

HEIN, G. KOWALSKI, R. L. Bem Paraná. **Paraná é o maior produtor de peixes em cativeiro do Brasil.** Disponível em <http://www.bemparana.com.br/noticia/508184/parana-e-o-maior-produtor-de-peixes-em-cativeiro-do-brasil >. Acesso em 17 de novembro de 2017.

KUBITZA, F. **A Evolução da Tilapicultura no Brasil.** Disponível em <http://www.panoramadaaquicultura.com.br/paginas/Revistas/76/tilapicultura.asp>. Acesso em 09 de outubro de 2017.

KUBITZA, F. **A Produção de Tilápia no Brasil.** Disponível em <http://www.matsuda.com.br/Matsuda/Web/Entrevistas/detalhe.aspx?idnot=H12101114130328&lang=pt-BR>. Acesso em 09 de outubro de 2017.

KUBITZA, F. et al. Panorama da Piscicultura no Brasil. Revista Panorama da Aquicultura. Rio de Janeiro, vol. 22, p 15-25, 2012

KUBITZA, F. **Larvicultura de Peixes Nativos.** Disponível em <http://www.matsuda.com.br/Matsuda/upload/artigostecnicos/larvinicultura_de_peixes_nativos.pdf>. Acesso em 16 de novembro de 2017.

LIMA, A. F.; SILVA, A. P. da; RODRIGUES, A. P. O.; BERGAMIN, G. T.; TORATI, L. S.; PEDROZA FILHO, M. X.; MACIEL, P. O. Embrapa pesca e aquicultura. Disponível em <https://www.embrapa.br/pesca-e-aquicultura/busca-de-publicacoes/-/publicacao/972070/biometria-de-peixes-piscicultura-familiar>. Acesso em de novembro de 2017.

MIRANDA, J. **Embrapa busca "superpeixe" nacional com melhoramento genético.** Disponível em <http://pisciculturaecologica.blogspot.com.br/2011/02/tilapia-gift-embrapa-busca-superpeixe.html>. Acesso em 15 de novembro de 2017.

PEREIRA, L. P. F., & MERCANTE, C. T. J. (2005). A amônia nos sistemas de criação de peixes e seus efeitos sobre a qualidade da água. Uma revisão. *Boletim do Instituto de Pesca*, *31*(1), 81-88. Disponível em <ftp://ftp.sp.gov.br/ftppesca/Pereira_31_1.pdf>. Acesso em 19 de novembro de 2017.

POPMA, T.; LOVSHIN, L. **Tilápia Especial.** Disponível em <http://www.panoramadaaquicultura.com.br/paginas/Revistas/27/Tilapia.asp>. Acesso em 08 de novembro de 2017.

PORTAL BRASIL. **Produção de peixes no Brasil cresce com apoio de pesquisas da Embrapa.** Disponível em <http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2017/01/producao-de-peixes-no-brasil-cresce-com-apoio-de-pesquisas-da-embrapa>. Acesso em 29 de agosto de 2017.

RAGHIANTE, Fernanda et al. Francisella spp. em tilápias no Brasil: Uma revisão. Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal, v. 11, n. 1, p. 120-131, 2017. Disponível em <http://www.higieneanimal.ufc.br/seer/index.php/higieneanimal/article/view/385>. Acesso em 29 de agosto de 2017.

Resende, Emiko Kawakami, et al. "Melhoramento animal no Brasil: uma visão crítica espécies aquáticas." *Embrapa Meio-Norte-Artigo em anais de congresso (ALICE)*. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO ANIMAL, 8., 2010, Maringá. Melhoramento animal no Brasil: uma visão crítica: palestras. Maringá: SBMA, 2010., 2010. Disponível em <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/871211/1/5.pdf>. Acesso em 09 de novembro de 2017.

RIOS, KÁSSIA AGUIAR NORBERTO, AND GUIOMAR INEZ GERMANI. **"Reflexões sobre a Atividade da Pesca Artesanal e da Carcinicultura no estado da Bahia.**" *SEMINÁRIOS ESPAÇOS COSTEIROS* 1 (2011). Disponível em <https://portalseer.ufba.br/index.php/secosteiros/article/viewFile/14673/10028>. Acesso em 29 de agosto de 2017.

SATOS, V. B. Agência Paulista de tecnologia dos Agronegócios- APTA. Rural Centro. **História da raça: Tilápia GIFT.** Disponível em

<http://ruralcentro.uol.com.br/noticias/historia-da-raca-tilapia-gift-52899 >. Acesso em 09 de novembro de 2017.

SEAB, Secretaria da Agricultura e do Abastecimento do Paraná. **De olho na piscicultura.** Disponível em <http://www.panoramadaaquicultura.com.br/novosite/?p=7697>. Acesso em 09 de outubro de 2017.

SEBRAE, **Apetite Americano Estimula Produção de Tilápia no País.** Disponível em <http://www.sebrae-sc.com.br/leis/default.asp?vcdtexto=4409&%5E%5E>. Acesso em 12 de dezembro de 2017.

SILVA, S. J. M. **Efeito Agudo da Amônia e do Nitrito em Tilápias *Oreochromis niloticus Mantidas* em Baixa Salinidade.** Disponível em <http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/handle/1843/BUOS-9LSHK8/disserta__o_m_rcio_.pdf?sequence=1 >. Acesso em 16 de novembro de 2017.

SUSSEL, F. **Novos Números da Produção de Peixes no Brasil.** Disponível em <http://www.aquaculturebrasil.com/2017/04/04/novos-numeros-da-producao-de-peixes-no-brasil/>. Acesso em 29 de agosto de 2017.