

**UNIOESTE – UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ  
CAMPUS DE MARECHAL CÂNDIDO RONDON - PR  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS - CCA  
PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* EM DESENVOLVIMENTO RURAL  
SUSTENTÁVEL**

**MARLISE APARECIDA DOS SANTOS DE NAPOLI**

**CONSUMO DE ÁGUA NA INDUSTRIALIZAÇÃO DA TILÁPIA: ESTUDO DE CASO  
DO OESTE DO PARANÁ**

**MARECHAL CÂNDIDO RONDON**

**2015**

**MARLISE APARECIDA DOS SANTOS DE NAPOLI**

**CONSUMO DE ÁGUA NA INDUSTRIALIZAÇÃO DA TILÁPIA: ESTUDO DE CASO  
DO OESTE DO PARANÁ**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural Sustentável do Centro de Ciências Agrárias da Unioeste Universidade Estadual do Oeste do Paraná, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Desenvolvimento Rural Sustentável.

Linha de Pesquisa: Inovações Sócio tecnológicas e Ação Extensionista.

Prof<sup>a</sup>. Dra. Adriana Maria De Grandi–  
Orientadora

Prof. Dr. Aldi Feiden – Coorientador

**MARECHAL CÂNDIDO RONDON**

**2015**

## Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

N216c Napoli, Marlise Aparecida dos Santos de  
Consumo de água na industrialização da Tilápia: estudo de caso do Oeste do Paraná. / Marlise Aparecida dos Santos de Napoli. Marechal Cândido Rondon, 2016.  
38 f.

Orientadora: Profª. Drª. Adriana Maria De Grandi  
Orientador: Prof. Dr. Aldi Feiden

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus de Marechal Cândido Rondon, 2016  
Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Desenvolvimento Rural Sustentável

1. Pescado. 2. Frigoríficos. 3. Meio ambiente. I. De Grandi, Adriana Maria. II. Feiden, Aldi. III. Universidade Estadual do Oeste do Paraná. IV. Título.

CDD 20.ed. 639.3  
CIP-NBR 12899



Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Campus de Marechal Cândido Rondon - CNPJ 78680337/0003-46  
Rua Pernambuco, 1777 - Centro - Cx. P. 91 - <http://www.unioeste.br>  
Fone: (45) 3284-7878 - Fax: (45) 3284-7879 - CEP 85960-000  
Marechal Cândido Rondon - PR.

Programa de Pós-Graduação *stricto sensu* em Desenvolvimento Rural Sustentável - Nível: Mestrado  
Reconhecido pela Portaria nº 601-CNE, de 9/7/2013, publicado no D.O.U em 10/7/2013, seq.1, p.19



**PARANÁ**

GOVERNO DO ESTADO

**ATA DA BANCA EXAMINADORA DA DEFESA DE DISSERTAÇÃO DA PÓS-GRADUANDA MARLISE APARECIDA DOS SANTOS DE NAPOLI.** Ao primeiro dia do mês de setembro do ano de dois mil e quinze, às catorze horas, no Bloco II, sala 40, do Campus de Marechal Cândido Rondon, da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, reuniu-se a Banca Examinadora da Defesa da Dissertação da pós-graduanda **Marlise Aparecida dos Santos de Napoli**, discente do Programa de Pós-Graduação *stricto sensu* em Desenvolvimento Rural Sustentável da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, constituída pelo Prof. Dr. Aldi Feiden (coorientador - Unioeste), pela Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Mônica Lady Fiorese (Membro - Unioeste), pelo Prof. Dr. Arcangelo Augusto Signor (Membro - IFPR). A sessão pública foi aberta pelo Prof. Dr. Aldi Feiden, Presidente da Banca Examinadora, que passou a palavra a mestranda para que a mesma efetuasse a defesa de sua dissertação intitulada "**Consumo de água na industrialização da tilápia: estudo de caso do Oeste do Paraná**". Terminada a defesa do trabalho, a pós-graduanda foi arguida pelos membros da Banca Examinadora. Findas as arguições, determinou-se um intervalo de tempo para que os membros da Banca Examinadora procedessem o julgamento, que apurou os seguintes resultados: Prof. Dr. Aldi Feiden - **Aprovado**; Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Mônica Lady Fiorese - **Aprovado**; Prof. Dr. Arcangelo Augusto Signor - **Aprovado**. A seguir, o Presidente anunciou que a pós-graduanda **Marlise Aparecida dos Santos de Napoli**, foi considerada **APROVADA**, fazendo jus, portanto, ao título de "**MESTRA EM DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL**", na Área de Concentração "**DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL**". Nada mais havendo a tratar, o Presidente encerrou os trabalhos e, para constar, foi lavrada a presente ata, que vai assinada pelos membros da Banca Examinadora, após lida e achada conforme. Marechal Cândido Rondon, PR, ao primeiro dia do mês de setembro do ano de dois mil e quinze.

Prof. Dr. Aldi Feiden  
Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Presidente / Coorientador

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Mônica Lady Fiorese  
Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Membro

Prof. Dr. Arcangelo Augusto Signor  
Instituto Federal do Paraná  
Membro

Dedico esta dissertação em especial a minha mãe, a minha sogra e ao meu esposo, Gustavo, pelo apoio e compreensão recebidos durante todo o período de estudo.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço, em primeiro lugar, a Deus que se fez presente em todos os momentos, fossem momentos firmes ou trêmulos, transmitindo forças necessárias para enfrentar o meu caminho e seguir;

A minha mãe, Marli Aparecida Mandrick, por todo amor e carinho, pelo incentivo e dedicação durante esta etapa da minha vida.

A minha Orientadora Professora Dra. Adriana Maria de Grandi, pela paciência, auxílio, orientação e incentivo na concretização deste trabalho.

Ao Professor Dr. Aldi Feiden pelo apoio, atenção e orientação durante o processo de definição do trabalho.

Ao meu amigo Antonio Carlos Chidichima, pelo auxílio, pela atenção e acolhida no planejamento experimental.

A minha amiga Letícia Nazzari pela acolhida e apoio na conclusão deste trabalho.

A minha cunhada e amiga Karin de Napoli pela força na finalização deste trabalho.

Aos meus colegas de Mestrado que colaboraram na conquista dos meus objetivos.

Aos professores, membros da Banca Examinadora, pela disponibilidade, apreciação e valorosas contribuições dadas a este trabalho.

Ao Professor Dr. Nardel Luis Soares da Silva, coordenador do Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Rural Sustentável da Unioeste - Marechal Cândido Rondon, pela colaboração, ajuda, motivação e pela força em acreditar neste trabalho.

A todos os professores do Mestrado em Desenvolvimento Rural e Sustentável que contribuíram na minha formação.

E a todos que, de uma forma ou outra, fizeram participação e contribuição para a concretização desta dissertação.

“A vida nem sempre segue a nossa vontade, mas  
ela é perfeita naquilo que tem que ser.”

Chico Xavier

## **BIOGRAFIA**

Formada em Ciências Biológicas Bacharelado pela Faculdade Assis Gurgacz – FAG (2007). Possui Especialização em Docência do ensino Superior pela FAG (2009). Professora na Faculdade Ateneu - FATE em Fortaleza - CE, Pesquisadora Institucional coordenando o setor de regulação da Instituição FATE. Tem experiência como Pesquisadora Institucional atuou na Faculdade Assis Gurgacz e Faculdade Dom Bosco fez o acompanhamento dos processos no sistema e-MEC. Tem experiência no Magistério Superior nos cursos de Agronomia, Ciências Biológicas, Enfermagem, Fonoaudiologia, Engenharia Elétrica, Engenharia de Controle e Automação e Nutrição. Tem experiência na área de Gestão Educacional e Projetos Pedagógicos de Cursos, Projetos Institucionais, assim como em fluxo processual de atos regulatórios de autorização, reconhecimento e renovação de reconhecimento de cursos de graduação credenciamento e reconhecimentos de IES, tem ampla experiência nos atos regulatórios referentes ao curso de Medicina e Certificação de Hospital de Ensino, assim como preenchimento do Censo da Educação Superior e Indicadores de Qualidade.

## **RESUMO GERAL**

NAPOLI, Marlise Aparecida dos Santos de, Mestre, Unioeste – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Setembro – 2015. **Consumo de água na industrialização da Tilápia: estudo de caso do oeste do Paraná.** Orientador: Dr. Aldi Feiden.

A indústria do pescado é um dos setores da economia em grande expansão, e, aliado ao crescimento, gera inúmeros resíduos. Nesse contexto, o trabalho teve como objetivo avaliar o consumo da água nos processos produtivos da industrialização da tilápia, e da geração de efluentes dos frigoríficos de pescados da região oeste do Paraná, visando a redução dos impactos ambientais da atividade. Para a realização deste estudo, foram efetuadas entrevistas semiestruturadas com representantes dos estabelecimentos em quinze frigoríficos da região oeste do Paraná que realizam o processamento do pescado. De acordo com os resultados, foram observados que os frigoríficos possuem um consumo médio de 14,98 L para a produção de 1kg de filé processado. Em geral os efluentes não são monitorados, sendo necessário melhorias nesse processo de destino e tratamento de efluentes prevenindo impactos ambientais decorrentes da industrialização da tilapia.

**Palavras-chave:** pescado, frigoríficos, meio ambiente.

## **ABSTRACT GENERAL**

NAPOLI, Marlise Aparecida dos Santos, Master, Unioeste – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, September – 2015. **Water consumption in the industrialization of tilapia: case from West of Parana.** Mastermind: Dr. Aldi Feiden

The fish industry is one of the economy sectors in great expansion and, together with the growth, generates numerous waste. In this context, the study aimed to evaluate the water consumption in the production processes of tilapia industrialization, and the effluent generated from fish processing companies of western Paraná, aiming at reducing the environmental impacts of the activity. Semi-structured interviews with representatives of fifteen fish processing companies of Western Paraná were conducted. According to the results, the fish processing companies have an average of 14.98 L of water consumption for producing 1kg of processed fillet. In general, the effluents are not monitored, being necessary improvements in that target process and effluent treatment, preventing environmental impacts resulting from industrialization of tilapia.

**Keywords:** Fish. Fish processing companies. Environment.

## **LISTA DE SIGLAS**

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis.

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

MPA - Ministério da Pesca e Aquicultura.

RISPOA – Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal.

SIE/POA - Sistema de Inspeção Estadual de Produtos de Origem Animal.

SIF - Sistema de Inspeção Federal.

SIM/POA - Sistema de Inspeção Municipal de Produtos de Origem Animal.

SIP/POA - Sistema de Inspeção do Paraná de Produtos de Origem Animal.

SISBI/POA - Sistema Brasileiro de Inspeção de Produtos de Origem Animal.

SUASA- Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 01 - Gráficos.....	20
FIGURA 02 - Dendograma.....	24

## **LISTA DE TABELAS - ARTIGO**

Tabela 1 – Uso de água no processamento do pescado .....	23
--	----

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO GERAL .....	14
1.1 OBJETIVO GERAL.....	15
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	15
<b>ARTIGO .....</b>	<b>16</b>
1. INTRODUÇÃO .....	16
2. MATERIAL E MÉTODOS .....	19
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	20
5. REFERÊNCIAS .....	26
APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DE PESQUISA .....	29
ANEXO A – NORMAS PARA PUBLICAÇÃO ARTIGO .....	32

## INTRODUÇÃO GERAL

A criação de peixes de água doce e o interesse da indústria vêm crescendo anualmente, com o aumento da produção, há também a geração de resíduos, provocando impactos ambientais. A taxa de resíduos gerados é muito superior à taxa degradada, contudo, a implantação da legislação ambiental valoriza o gerenciamento desse tipo de empreendimento (EL-DEIR, 2014).

Dessa forma, tem havido uma conscientização por parte dos proprietários de frigoríficos de peixes sobre os efeitos danosos dos resíduos sólidos e líquidos lançados no meio ambiente. Para sobreviver nesse meio competitivo, os empresários da área precisam conviver com as mudanças no setor da industrialização do pescado.

Gerenciando as atividades de cultivo e industrialização, de forma a serem mais eficientes que os atuais processos praticados, o modelo atual da cadeia produtiva de peixes promove impactos no meio ambiente.

A preocupação é justamente com a qualidade do pescado, pois é um produto em destaque e muito consumido no mundo, sendo necessários sistemas de produção sustentáveis, onde se possa produzir em quantidade sem afetar o meio ambiente.

Outra preocupação peculiar é a falta de água, pois a destruição e a poluição dos recursos hídricos em muitas regiões vem proporcionando um planejamento e manejo integrado dentro dos espaços das indústrias, principalmente na produção do pescado.

Nessa perspectiva, com o aumento do abate de peixes, surge nos frigoríficos uma ferramenta crucial atenta para a adequação de uma prática sustentável e o alinhamento da produção com as exigências na legislação ambiental.

Sabendo disso, a industrialização do pescado nos dias atuais gera muitos resíduos ainda desperdiçados que, por serem pouco reaproveitados, acabam por gerar significativa contaminação ao meio ambiente.

Nesse contexto, este trabalho tem como foco principal avaliar o consumo da água nos processos produtivos da industrialização da tilápia e da geração de efluentes dos frigoríficos de pescados da região oeste do Paraná, visando a redução dos impactos ambientais da atividade, promovendo um sistema produtivo rentável e com consciência ambiental.

## **1.1 OBJETIVO GERAL**

Avaliar o consumo da água nos processos produtivos da industrialização da tilápia e a geração de efluentes dos frigoríficos de pescados da região oeste do Paraná visando a redução dos impactos ambientais da atividade.

## **1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- a) caracterizar os tipos de fonte de recursos hídricos utilizadas nos frigoríficos de abate e industrialização de pescados;
- b) verificar e analisar os processos de tratamento da água nos setores produtivos da industrialização de pescados;
- c) avaliar as condições do consumo de água no processo produtivo da industrialização da tilápia;
- d) mensurar e quantificar os setores com reuso de água no desenvolvimento da cadeia produtiva do peixe;
- e) estabelecer os principais tipos de efluentes e sua destinação.

## Artigo

### Consumo de água na industrialização da tilápia: estudo de caso do oeste do Paraná

#### RESUMO

A indústria do pescado é um dos setores da economia em grande expansão, e, aliado ao crescimento, gera inúmeros resíduos. Nesse contexto, o trabalho teve como objetivo avaliar o consumo da água nos processos produtivos da industrialização da tilápia, e da geração de efluentes dos frigoríficos de pescados da região oeste do Paraná, visando a redução dos impactos ambientais da atividade. Para a realização deste estudo, foram efetuadas entrevistas semiestruturadas com representantes dos estabelecimentos em quinze frigoríficos da região oeste do Paraná que realizam o processamento do pescado. De acordo com os resultados, foram observados que os frigoríficos possuem um consumo médio de 14,98 L para a produção de 1kg de filé processado. Em geral os efluentes não são monitorados, sendo necessário melhorias nesse processo de destino e tratamento de efluentes prevenindo impactos ambientais decorrentes da industrialização da tilapia.

**Palavras-chave:** Pescado. Frigoríficos. Meio ambiente.

### Water consumption in the industrialization of Tilapia: a case study of Western Paraná

#### ABSTRACT

The fish industry is one of the economy sectors in great expansion and, together with the growth, generates numerous waste. In this context, the study aimed to evaluate the water consumption in the production processes of tilapia industrialization, and the effluent generated from fish processing companies of western Paraná, aiming at reducing the environmental impacts of the activity. Semi-structured interviews with representatives of fifteen fish processing companies of Western Paraná were conducted. According to the results, the fish processing companies have an average of 14.98 L of water consumption for producing 1kg of processed fillet. In general, the effluents are not monitored, being necessary improvements in that target process and effluent treatment, preventing environmental impacts resulting from industrialization of tilapia.

**Keywords:** Fish. Fish processing companies. Environment.

## 1. INTRODUÇÃO

A indústria de abate e processamento de carnes participa de forma relevante da atividade econômica brasileira no tocante ao volume de produção, exportações e capacidade de geração de empregos. Contudo, no que se refere à alimentação, a carne está inserida desde a origem do homem, exigindo o abate de animais que, a cada dia, vem se aprimorando e melhorando sua técnica, mas que ainda gera muitas águas residuárias (SCARASSATI *et al.*, 2003; SARDA *et al.*, 2009).

O abate de animais é realizado para obtenção da carne, bem como para os demais processamentos industriais destinados ao consumo humano, a atividade é regulamentada por normas sanitárias destinadas à segurança alimentar. Nesse contexto, os estabelecimentos do setor de carne e derivados, em situação regular, trabalham com inspeção e fiscalização contínuas dos órgãos responsáveis pela vigilância sanitária municipal, estadual ou federal (MALDANER, 2008).

O segmento industrial da cadeia produtiva de carne compreende os setores produtivos e de abate. A princípio, as empresas que atuam no abate e no processamento de animais são consideradas abatedouros e frigoríficos com o intuito de processamento e industrialização de carnes (MORALES, 2006).

Com interação negativa, a cadeia produz muitos resíduos. Para Rosa *et al.* (2011), resíduos são gerados pela perda da biomassa e de nutrientes, podem aumentar o potencial poluidor dependendo da sua disposição. Por outro lado, as formas de tratamento geram custos altíssimos, provocando efeito no preço dos produtos. Pensando nisso, é dada atenção especial a esse setor, em relação à minimização dos impactos ambientais ou ao reuso dos resíduos, hoje, as indústrias já realizam em seu âmbito industrial subprodutos, porém, ainda em pouca quantidade.

A preocupação com as questões ambientais, atualmente, deve ser reformulada no sentido da produção limpa com enfoque em tratamentos dos resíduos e preservação da água com a abordagem de minimizar a degradação ambiental. As alterações ambientais estão cada vez mais evidentes na sociedade atual, mas só começaram a ser compreendidas de forma mais abrangente quando surgiu o conceito de desenvolvimento sustentável. Esse conceito não está ligado somente às questões ambientais, mas ressalta a importância de uma ligação entre questões ecológicas, sociais e econômicas (SILVA, 2011).

Contudo, juntamente com as alterações ambientais está presente a utilização da água nos processos industriais. A água está envolvida em muitas etapas do processamento do pescado, o que se torna preocupante, pois a escassez dessa substância está cada vez maior devido às condições climáticas agravantes.

Diante disso, é preciso a implantação de alternativas viáveis para a redução de efluentes e sua melhoria, assim como, a viabilização de tecnologias e procedimentos que reduzam a quantidade de água utilizada (SOUZA *et al.*, 2008).

Como reflexo de toda essa mudança, a agroindústria deve repensar o seu sistema produtivo. O consumo de recursos naturais, sobretudo da água, não será sustentável se mantida a atual tendência de aumento e de demanda, considerando que o ser humano necessita de três litros de água por dia para beber, mas a produção de sua alimentação diária mínima consome cerca de 300 litros. Para cada quilo de trigo produzido, gasta-se em média 400 a 1000 litros de água; para cada quilo de carne bovina são utilizados 1 a 2 mil litros (BORGES *et al.*, 2013; CNI, 2012).

Por outro lado, as indústrias foram expandindo e ganhando espaço, hoje, várias atividades estão ligadas à modalidade da agricultura familiar, esta atividade está amparada pela Lei nº. 11.326, de 2006, que define o agricultor familiar e empreendedor familiar como sendo o indivíduo que pratica atividades no meio rural, ou seja, pequeno proprietário que utiliza de mão de obra da própria família e tenha percentual mínimo da renda familiar originada de atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento (BRASIL, 2006).

A agroindustrialização vem ganhando cada vez mais espaço entre os produtores provenientes da agricultura familiar, esse fator fez com que as famílias permanecessem no campo e que sua produção, diariamente, fosse inserida no mercado consumidor (KAMIYAMA, 2012).

Com a criação das diretrizes para agricultura familiar, a produção e a industrialização do pescado foi uma alternativa para os pequenos agricultores. Muitas famílias ainda sem renda começaram a desenvolver atividades ligadas à criação e à industrialização de tilápias.

A criação e industrialização de peixes, assim como o agronegócio, é peça fundamental para economia brasileira. Cada vez mais, é possível enxergar o crescimento desta atividade por meio do desenvolvimento tecnológico e a disponibilidade de terras no país. Mas, além da vasta quantidade de terras espalhadas, temos uma grande quantidade de água doce, sendo, o Brasil, o país que possui maior extensão de reserva de água doce no planeta (SIDONIO *et al.*, 2012).

Diante do crescimento da aquicultura e da sua importância para o cenário mundial e nacional, a prática tornou-se estratégica para o Governo Brasileiro. Com a criação do Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA), a política de implantação das atividades pesqueiras e aquícola obteve mais atenção ao seu setor produtivo (ROCHA *et al.*, 2013).

Sussel (2013) destaca que, cada vez mais, novos investidores estão entrando nessa atividade ou mesmo ampliando suas estruturas, fortalecendo o elo da cadeia produtiva.

A indústria do pescado, assim como qualquer outra indústria de alimentos, necessita ser regulamentada com normas sanitárias. No Brasil, o controle da qualidade dos produtos oriundos da pesca e da aquicultura possui uma estrutura consistente.

Em âmbito federal, a inspeção sanitária e industrial do pescado é uma obrigação do Ministério da Agricultura desde 1933. Em 18 de dezembro de 1950, a atividade foi regulamentada a partir da Lei nº 1.283, pelo Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RISPOA) por meio do decreto nº 30.691 de 29 de março de 1952 (GONÇALVES, 2011).

O Decreto nº 30.691, de 29 de março de 1952, regulamenta a inspeção e a fiscalização industrial e sanitária de produtos de origem animal, destinadas a preservar a inocuidade, a identidade, a qualidade e a integridade dos produtos e a saúde e os interesses do consumidor, executadas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento nos estabelecimentos registrados ou relacionados no Serviço de Inspeção Federal.

As agroindústrias que beneficiam produtos de origem animal precisam ter sua produção inspecionada por um serviço oficial, responsável pela fiscalização higiênico-sanitária e tecnológica dos estabelecimentos, dos processos e dos produtos, incluindo os estabelecimentos que realizam operações de abate de animais. A decisão de qual órgão procurar para registro vai depender, sobretudo, de qual mercado se deseja atingir.

Segundo o Ministério da Agricultura, quando os produtos forem comercializados apenas no município de origem, o registro sanitário da agroindústria deve ser realizado no Serviço de Inspeção Municipal (SIM), vinculado à Secretaria Municipal de Agricultura. Quando a pretensão é comercializar em outros municípios do estado ou se o município não possui o SIM, o registro é no Serviço de Inspeção Estadual (SIE).

O Sistema Brasileiro de Inspeção de Produtos de Origem Animal (SISBI-POA), que faz parte do Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária (SUASA), padroniza e harmoniza os procedimentos de inspeção de produtos de origem animal, e pode ser aderido em âmbito federal estadual e municipal. E se pretende comercializar para outros estados ou até para outros países, o registro é no Serviço de Inspeção Federal (SIF), vinculado ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

Assim, este trabalho objetivou avaliar o consumo da água nos processos produtivos da industrialização da tilápia e da geração de efluentes dos frigoríficos de pescados da região oeste do Paraná visando a redução dos impactos ambientais da atividade.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Esta pesquisa foi desenvolvida na região oeste do Estado do Paraná, caracteriza-se como estudo exploratório descritivo, com a realização de pesquisa de campo nos “entrepostos de pescado” denominados como frigoríficos de abate e industrialização do pescado. Atualmente, 21 estabelecimentos do setor de frigoríficos encontram-se em funcionamento no oeste do Paraná, destes, 15 fizeram parte desta pesquisa. As 15 unidades processadoras de pescado selecionadas estão localizadas nos municípios de: Toledo, Marechal Cândido Rondon, Pato Bragado, Entre Rios do Oeste, Cascavel, Santa Helena, São Miguel do Iguçu e Corbélia. Assim, para o estudo, utilizou-se a forma qualiquantitativa e questionário semiestruturado como método para a obtenção dos dados durante as entrevistas.

A entrevista, como questionário semiestruturado, segundo Ruas et. al. (2006) deve ser feita a partir de um roteiro de perguntas previamente elaborado, direcionado a quem quer obter informações sobre determinado tema ou assunto específico, mas deve ser feita de maneira bem informal, com a característica de um diálogo, sendo as perguntas inseridas no assunto de forma a obter as respostas durante a conversa entre os participantes da entrevista.

Kummer (2007), ressalta que é necessário preparar com antecedência o roteiro que servirá como norte e auxílio para a entrevista. Barros e Lehfeld (2003), comentam que nas entrevistas semiestruturadas, o pesquisador deve, através do estabelecimento de uma conversa amigável com o entrevistado, levantar dados que possam ser utilizados em análise quantitativa e qualitativa, selecionando os aspectos mais relevantes de um problema de pesquisa.

Esta pesquisa, que se caracteriza como estudo exploratório descritivo, foi realizada em quinze frigoríficos, os quais representam a totalidade dos entrepostos de pescado que abatem e industrializam pescados na região oeste do Paraná.

Para o desenvolvimento deste estudo, foram feitos contatos com os municípios da região da pesquisa para identificar quantos frigoríficos do setor estavam em atividade e tinham inspeção e certificação concedidos pelos órgãos competentes, considerando a situação específica de cada frigorífico. O critério para que o frigorífico pudesse ser objeto de estudo da pesquisa foi a existência da certificação de inspeção oficial expedida por órgãos competentes vigentes no momento da pesquisa.

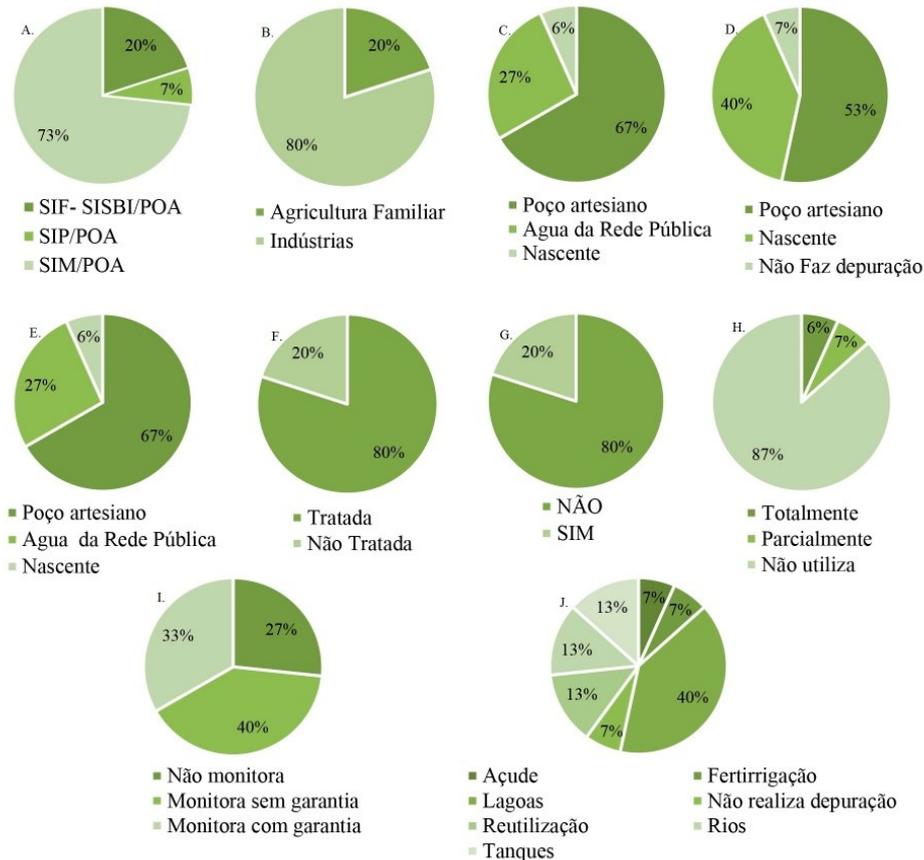
Os questionários foram aplicados na forma de entrevista semiestruturada junto aos responsáveis de cada unidade frigorífica em estudo, as questões elaboradas foram voltadas para consumo de água e geração de efluentes pela indústria. O questionário utilizou-se de perguntas abertas e fechadas e anotações das respostas a partir das indicações feitas pelos frigoríficos, sobre o cenário do objeto de estudo.

As análises de dados dos empreendimentos pesquisados foram separadas em três grupos para uma melhor definição. Para o grupo Tratamento 1, foram definidos os frigoríficos que têm certificação SIF/POA e SIP/POA quatro unidades amostrais. No grupo Tratamento 2, estão os frigoríficos de abate de pescados que têm o certificado do Sistema de Inspeção Municipal de Produtos de Origem Animal SIM/POA cinco unidades amostrais, definido como agricultura familiar estruturada com comercialização restrita às fronteiras do município. O terceiro e último grupo foi caracterizado como Tratamento 3, seis unidades tendo frigoríficos pertencentes à agricultura familiar com característica emergente e certificação por meio do SIM/POA.

Os dados primários obtidos durante as pesquisas foram inseridos nos softwares R e StatSoft STATISTICA 8.0 para a análise qualiquantitativa, com desdobramento dos resultados obtidos por meio dos questionários durante as entrevistas com os responsáveis pelos frigoríficos da área em estudo. Já os dados secundários foram coletados por meio de levantamento bibliográfico, junto a leis, decretos, livros, artigos e sites referentes à Legislação Ambiental do Estado do Paraná e ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente (IBAMA).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pesquisa levantou a análise de frigoríficos de abate e industrialização de pescados sendo a tilápia a espécie principal no objeto de estudo. Os dados a seguir referem-se ao perfil de 15 estabelecimentos entrevistados, envolvidos diretamente com o processamento de pescado que aceitaram participar da pesquisa. Essa análise caracterizou o perfil desses comércios por meio de variáveis de sua certificação: SIF/SISBI, SIP e SIM.



**Figura 1.** Certificação dos frigoríficos pesquisados (a); (b) Quantidade de frigoríficos provenientes da agricultura familiar; (c) Fontes de Recursos Hídricos; (d) Recurso Hídrico utilizado no processo de depuração; (e) Recurso Hídrico utilizado no processo de frigorificação; (f) Disposição de tratamento de água; (g) Reutilização de água; (h) Captação de águas pluviais; (i) Geração e destinação dos efluentes líquidos; (j) Destino da água do processo de depuração.

Conforme a figura 1a, a pesquisa identificou que dos 15 frigoríficos visitados durante a aplicação da pesquisa, 73% são atuantes no SIM/POA. Apenas um atua no SIP/POA com 7% de representatividade e 20% comercializam seus produtos com certificação SIF-SISBI/POA.

Foi possível perceber, durante a pesquisa, que um número significativo de estabelecimentos certificados pelo SIM ainda permanece com essa certificação por não apresentar um número elevado de abate, porém, apresenta uma extensão no mercado e na economia municipal.

Durante as visitas realizadas nos frigoríficos, pôde-se observar que os de grande porte possuem uma planta adequada, planejada e construída recentemente, percebeu-se que os espaços foram feitos de forma a englobar o controle dos resíduos. Já os de pequeno porte

ainda possuem uma estrutura improvisada, entretanto, os gestores relataram almejar um processamento de abate completo, desde o recebimento do animal vivo até a entrega do produto já processado.

A figura 1b mostra que entre os frigoríficos pesquisados, 20% são provenientes da agricultura familiar. Ainda, percebeu-se que 80% dos frigoríficos trabalham em um sistema de indústria.

Marafon (2006) relata que a pluriatividade é o fenômeno que se expandiu pela revalorização do mundo rural. As atividades associadas aos setores industriais e de serviços, fez com que os trabalhadores ligados a produção familiar complementassem sua renda.

Os resultados destacados demonstram que há uma diferença entre os frigoríficos instalados na região oeste do Paraná e que as indústrias familiares ficam concentradas em grupos que comercializam em limites municipais com certificação modelo (SIM\POA).

Foi possível perceber, durante as entrevistas, que muitos estabelecimentos oriundos da agricultura familiar almejam tornar-se indústrias de maior porte. Os proprietários relataram as dificuldades, onde e como os primeiros abates eram realizados sem a estrutura adequada e que, com a expansão, necessitam de treinamentos para a implantação correta do frigorífico. Observou-se também que muitos se dedicam a aprender a legislação vigente dos setores que abrangem a cadeia produtiva do pescado.

O questionário aplicado aos responsáveis pelos frigoríficos indicou e possibilitou o levantamento do tipo de fonte de recursos hídricos utilizados tanto para a área de depuração dos peixes quanto para a área de produção, de acordo com figura 1c, 67% dos comércios em estudo utilizam água de poço artesiano, 27% usam água da rede pública e 6% utilizam água de nascente em alguns casos para a depuração.

Ostrensky *et al.* (2008) relatam que em razão das diversas atividades desenvolvidas pelo ser humano, a escassez generalizada de água, a destruição gradual e o agravamento da poluição dos recursos hídricos em muitas regiões do mundo, ao lado da efetivação progressiva de atividades incompatíveis, têm exigido cada vez mais o planejamento e o manejo integrado desses recursos.

Na figura 1d, observou-se que 53% utilizam a água de poço artesiano para o processo de depuração, ou seja, a área suja da indústria. Nesta amostragem, verificou-se que 7% não faz o processo de depuração e que 40% utiliza água de nascente.

O processo de depuração, conforme o Manual de Procedimentos para a Implantação de Pescado, é a operação destinada à eliminação da contaminação microbiológica dos moluscos bivalves com a utilização de água limpa, submetida ou não a tratamento. Assim como, em outras espécies de pescado, com a função de eliminar odores e sabores desagradáveis por meio do emprego de água potável corrente.

No Brasil, há pouco tempo, os piscicultores não se preocupavam com a qualidade do peixe produzido. A produção era voltada para atender à demanda de pescadores que apenas faziam exigências quanto à entrega do peixe vivo, em boas condições e visualmente isentos de doenças e parasitos. Porém, a qualidade da água de cultivo é o ponto de partida para a produção de pescado com qualidade, pois é impossível produzir um produto de qualidade se a água não estiver dentro dos parâmetros exigidos pela legislação (MACIEL, 2012).

Já no processo de frigorificação, conforme figura 1e, 67% dos entrevistados utilizam água de poço artesiano, 27% utilizam água tratada da rede pública e 7% fazem uso de água de nascente. Esses resultados indicam que grande parte dos frigoríficos utiliza água de poço artesiano considerando que, nesse aspecto, essa água é considerada de qualidade para a produção do pescado. Porém, uma das questões importantes é a falta de recurso para mensurar o gasto do volume de água em cada parte do processamento na área limpa da indústria.

Um dos problemas mais sérios, relacionados à contaminação e à preocupação com os recursos hídricos, está exatamente ligado à complexidade dos processos industriais, também

pelo aumento do número de indústrias ocasionando uma grande demanda no uso da água. Cada vez mais, surge a necessidade de conscientização da população em relação a esses aspectos (FRONZA, 2004).

Hubner (2001) destaca o papel fundamental que a industrialização representa para as necessidades humanas. Para desempenhar esse papel, muitas indústrias necessitam da água como elemento essencial, portanto, a otimização de seu uso é algo a ser discutido. A racionalização do uso da água contribui para redução da contaminação hídrica. É possível visualizar que quanto menor o volume de água utilizada e descartada decorrente das atividades humanas, menores são as necessidades de tratamento. Para tanto, faz-se necessário utilizar do conceito de reutilização da água, prática que pode ser utilizada várias vezes antes de ser descartada.

Em relação ao processo de tratamento de água, a figura 1f mostrou que 80% dos setores de frigoríficos de pescados possuem tratamento de água feito com cloro exigido pela legislação. Três não utilizam qualquer forma de tratamento, relatando o uso de água da rede pública que já se encontra tratada. Essa indicação mostra uma preocupação em cuidar da qualidade do produto dentro dos processos internos do frigorífico.

Fronza (2004) cita que o ramo de atividade da indústria é o que define e determina o grau de qualidade da água, na indústria pode-se utilizar vários tipos de água, com diferentes níveis de qualidade. Quando nos referimos à qualidade da água, são consideradas as características físicas, químicas e biológicas que ela apresenta. Por outro lado, o porte da indústria que está relacionado com a capacidade de produção definirá qual a necessidade de água para cada uso.

Na figura 1g foi possível observar e analisar durante a visita a campo que somente 20% dos estabelecimentos fazem reutilização da água. Destacaram-se, nesse item, as indústrias de grande porte, nas quais foi possível observar uma estrutura que comporte a reutilização da água. Observou-se que somente um frigorífico faz reutilização de água, sendo esta reutilizada apenas uma vez.

Em relação à utilização de águas pluviais, constatou-se a figura 1h, somente 6% dos estabelecimentos realiza totalmente o procedimento de captação de água e 7% realiza de forma parcial. A utilização de sistemas de aproveitamento de águas pluviais contribui para a redução do consumo desnecessário de água potável, diminuindo gastos com tratamento. É possível notar que ainda há falta de conscientização em relação à captação de água, onde 87% não utiliza de captação.

Nesse sentido, o aproveitamento de águas pluviais para utilização industrial, onde a demanda de água é grande, mostra-se uma opção valiosa por permitir o direcionamento da água potável somente para atender os usos mais altivos do setor industrial e, em outras atividades, utilizar de águas inferiores, como exemplo, a limpeza do espaço e dos equipamentos (GOEDERT, 2012).

Nos frigoríficos, observa-se que 100% dos resíduos gerados são de forma líquida. Os sólidos são utilizados para fabricação de farinha de pescado, carcaças, vísceras são comercializadas e o restante dos resíduos são destinados às lagoas de tratamento. Em alguns frigoríficos, são utilizados para alimentação de outras espécies de peixes criadas em açudes.

Moura *et al.* (2013) relatam que o desenvolvimento de tecnologias viáveis que tenham como objetivo o aproveitamento de resíduos, e a sua inserção na cadeia produtiva. Necessita de gerenciamento ambiental, buscando o desenvolvimento sustentável, tendo em vista um sistema de tratamento de efluentes eficiente.

Com relação à geração e à destinação de efluentes líquidos de processos produtivos, ressaltam a dificuldade para a grande maioria dos frigoríficos em conseguir monitorar seus efluentes, promovendo a melhoria em relação à proteção ao meio ambiente. A figura 1i mostra que, 40% dos frigoríficos monitoram seus efluentes com a garantia que estão

adequados a legislação ambiental, 33% monitora, mas não podem garantir que os mesmos sejam lançados conforme a legislação e 27% não monitora seus efluentes. Durante a entrevista, percebeu-se que ainda é confusa a questão do monitoramento dos resíduos gerados pelos frigoríficos. Ficou evidente que os estabelecimentos com certificação SIF apresentam em sua infraestrutura uma forma completa para o gerenciamento de resíduos. Porém, frigoríficos de pequeno porte ainda não demonstram uma preocupação com a destinação dos resíduos gerados das atividades de processamento.

Para Takenaka *et al.* (2013), a preocupação com um adequado gerenciamento de resíduos industriais, sejam eles sólidos ou líquidos, demonstra que a empresa possui conscientização ambiental e respeito para com a sociedade e deve privilegiar ações que contribuam para a redução dos impactos ambientais por ela gerados.

A figura 1j evidencia que os destinos da água utilizada na depuração são locais variados. 40% dos frigoríficos retornam à água para açudes, rios e lagoas onde possuem criatórios de outras espécies, fazendo, de forma geral, uma reutilização para que essas águas residuárias sirvam como alimentação.

Em relação ao conhecimento da legislação dos recursos hídricos a pesquisa mostra a que 60% dos entrevistados conhecem parcialmente, 27% conhecem totalmente por ter pessoas com formação específica na empresa para exercer atividades de monitoramento das águas residuais. E 13% desconhecem a legislação, para aqueles frigoríficos de pequeno porte e provenientes da agricultura familiar, porém, demonstraram interesse em conhecer mais sobre a legislação e a produção sustentável.

Mais do que conhecer a legislação, atualmente, nota-se um processo de transição cultural, em que se deve reconhecer que água é um bem econômico de grande valor. Fronza (2004) relata que a questão não está relacionada com a disponibilidade da água, mas sim com as formas de sua utilização em grandes centros urbanos e industriais.

**Tabela 1.** ANOVA para os resultados obtidos referentes ao consumo de água mensal, à quantidade de Kg abatida/dia e ao consumo para a produção.

Tratamentos	Consumo de água mensal	Consumo de água em litros para produção de 1kg de filé	Quantidade em kg abatido/dia	Coefficiente de variação
T1	1.010 m <sup>3</sup> <sup>a</sup>	9,31 L <sup>a</sup>	12.000 <sup>a</sup>	107.5
T2	1.386 m <sup>3</sup> <sup>a</sup>	11,48 L <sup>a</sup>	5.200 <sup>b</sup>	186.27
T3	315 m <sup>3</sup> <sup>b</sup>	38,65 L <sup>b</sup>	1.258 <sup>c</sup>	99.77
Chisq	6.784293	0.9528485	11.24758	
p.chisq	p 0,03	p 0.621	p 0.003	

Observando a tabela 1, verifica-se que a pesquisa identificou os volumes de água mensais utilizados nos três diferentes grupos (T1, T2 e T3) e as suas quantidades, em kg, de peixe abatido por dia. Tais dados possibilitaram estimar o volume médio de água, em litros, gastos para produzir 1kg de filé de tilápia: 9,31L, 11,48L e 38,65L para T1, T2 e T3 respectivamente.

Assim, verifica-se que o grupo T1 e T2 não diferem estatisticamente entre si, apesar de serem grupos com estruturas físicas diferentes. Entretanto, o grupo T1 apresentou, durante as entrevistas, o maior conhecimento em relação à legislação de recursos hídricos.

Já no grupo T2, apesar de possuir menor estrutura atualmente, verificou-se, nas visitas de campo, que alguns dos estabelecimentos já se encontravam com projetos de implantação de uma nova estrutura voltada para uma visão social econômica e sustentável.

No que diz respeito ao grupo T3, foi observado, durante as visitas e as respostas aos questionamentos, que esse grupo “não tinha conhecimento do volume de água gasto, havia desinteresse em saber, justificava o desinteresse por ter menor produção entre outras respostas”.

Observou-se que a produção em menor quantidade e o volume de água gasto visam a necessidade de implantação de gerenciamento e a assistência técnica aos pequenos produtores. A capacidade produtiva da região e a importância com o consumo de água são favoráveis a novos projetos de frigoríficos que evidenciem potencialidade produtiva regional com olhares para a sustentabilidade. No caso do volume de água consumido para a produção de 1kg de peixe processado, observamos que os tratamentos 1 e 2 não diferem entre si, mas que o T3 afirma um gasto incoerente em relação à quantidade de abate/dia.

Em relação aos matadouros avícolas, segundo Hubner (2001), “o consumo médio de água poderá ser calculado tomando como base o volume de 30 (trinta) litros por ave abatida, incluindo-se aí o consumo de todas as seções do matadouro”. O volume de despejo, hoje, por ave abatida, tende a ser reduzido, podendo ser estimado em cerca de 20 (vinte) litros em média.

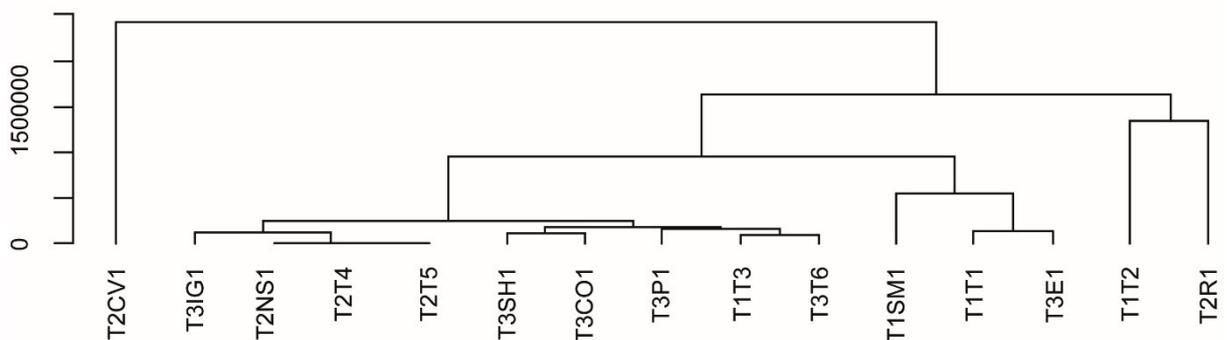
Para Belaver (2009), a recomendação do MAPA é que sejam utilizados 30 litros de água/frango e 850 litros de água/suíno (água de higienização e nos processos relacionados ao abate. Esses consumos referem-se à água utilizada desde a entrada até a expedição, inclusive com os processos auxiliares de lavanderia, refeitório, caldeiras, frio. Considerando aves de 2,4kg ao abate com 78% de rendimento de carcaça e 30L/ave abatida, o gasto no frigorífico de aves é de 16,03L/kg de carne de frango. Em relação aos suínos de 110kg de peso ao abate, com rendimento de 75% e utilizando 850L/suíno abatido, o gasto é de 10,30L/kg de carne suína.

O estudo mostra ainda que, em relação ao consumo de água, destaca-se a qualidade e a importância do produto para o mercado e, conseqüentemente, maior demanda e necessidade de crescimento para atender aos consumidores. Mas ainda é possível implementar equipamentos e tecnologias na melhoria do gasto e do consumo da água.

Relata-se, diante a pesquisa, que a média do consumo de água utilizada para o processamento do pescado foi de 14,98L para 1kg de produto processado, esta média se refere a todos os frigoríficos avaliados.

Agora, vamos filtrar os dados do dendograma figura 2 a fim de discutir algumas particularidades observadas entre os tratamentos T1 frigoríficos com certificação SIF, T2 frigoríficos pertencentes a agricultura familiar estruturada e T3 pertencentes a agricultura familiar emergente.

## Dendograma



T1 – SIF  
T2 – SIM ESTRUTURADOS  
T3 – SIM EMERGENTES

**Figura 2.** Dendograma do agrupamento dos frigoríficos com base nas variáveis pela distância euclidiana.

Os frigoríficos T1T2 e T2R1 apresentam similaridade em consideração aos aspectos de fonte de recursos hídricos, sendo a utilização de poço artesiano para todos os processos da indústria.

Apesar dos frigoríficos se localizarem distribuídos dentro de uma mesma área da pesquisa e, em alguns casos, estarem distantes uns dos outros, em estudo, observa-se que o frigorífico T2CV1 ficou isolado em relação aos demais, a distância afirma o uso de 25L de água para a produção de 1kg de tilápia processada, evidenciando um empreendimento de pequeno porte. Porém, de infraestrutura adequada, com 6,000kg de abate/dia, possuindo a fonte de recurso hídrico para todos os processos da indústria por meio de poço artesiano, estima-se um gasto alto de água no processo produtivo para esse frigorífico.

Os resultados obtidos pressupõem que exista uma forte relação devido ao fato dos frigoríficos estarem localizados próximos. Muitas suposições podem ser analisadas em função das similaridades encontradas. Como foi observado, os vizinhos mais próximos são os tratamentos T3IG1, T2NS1, T2T4, T2T5, T3SH1, T3CO1, T3P1, T3T6, todos possuem certificação pelo Sistema de Inspeção Municipal com características relacionadas ao tipo de resíduo gerado, transporte, por não realizar a reutilização e a captação da água em seus processos produtivos.

Quando agrupado no dendograma, foi possível observar que o tratamento T1SM1 apresenta dificuldade de localização e gestão de seus efluentes.

Ao comparar os tratamentos e os resultados, os frigoríficos do grupo T1 e T2 apresentam infraestrutura melhor equipada e pela tendência da fiscalização tendem a fazer uma economia de água e disposição correta dos seus efluentes.

Já os frigoríficos do grupo T3 apresentam infraestruturas menores e de forma emergente, não possuem conhecimento que atendam à disposição dos efluentes de maneira correta e monitorada e necessitam de políticas públicas que estendam assistência técnica e capacitação para esses pequenos empreendimentos.

## 4. CONCLUSÃO

O consumo da água nos frigoríficos de abate e industrialização de pescados, instalados na região oeste do Paraná, tem como média um gasto de 14,98L para a produção de 1kg de pescado.

Em sua maioria, esses frigoríficos são considerados com características de indústria estruturada e ainda fazem parte de uma cadeia produtiva emergente. Destaca-se ainda a falta de assistência técnica que possibilite a utilização dos recursos naturais para os processos produtivos das indústrias pesquisadas.

Os frigoríficos estruturados tendem pela fiscalização atentar-se à economia da água, já para os frigoríficos emergentes são necessárias políticas públicas para a implantação de capacitação e incentivo à economia da água.

Em geral, os efluentes não são monitorados, sendo necessárias melhorias no processo de destino e tratamento de efluentes, prevenindo impactos ambientais decorrentes da industrialização da tilápia.

## 5. REFERÊNCIAS

- BARROS, Aidin de Jesus Paes; LEHFELD, Neide Aparecida de Souza. **Projeto de pesquisa: Propostas Metodológicas**. Petrópolis: Vozes, 2003.
- BRASIL. Lei nº. 11.326, de 2006. Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. DOU de 25.7.2006
- BELAVER, C.; OLIVEIRA, P.A. Balanço da água nas cadeias de aves e suínos. **Avicultura Industrial**, v. 101, n. 1183, p. 39-44, 2009.
- BORGES, A.F, et al. Desempenho ambiental da piscicultura na Amazônia ocidental brasileira. **Gl. Sci Technol, Rio Verde**, v. 06, n. 01, p.141 – 152, jan/abr. 2013.
- CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. Associação Brasileira das Indústrias da Alimentação. **Sustentabilidade na indústria da alimentação: uma visão de futuro para a Rio+20 / Confederação Nacional da Indústria**. Associação Brasileira das Indústrias da Alimentação. – Brasília: CNI, 2012.
- FRONZA, Nei. **Estudos das potencialidades do reuso de água em uma Indústria frigorífica**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2004.  
<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/86751/209427.pdf?sequence=1>.
- GOEDERT, Matheus de Lima. **Estudo da viabilidade do aproveitamento de águas pluviais em diferentes indústrias do oeste do Paraná**. 2012. 60 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2012.
- GOLÇALVES, A.A. **Tecnologia do pescado: ciência, tecnologia, inovação e legislação**. São Paulo: Atheneu, 2011.
- HUBNER, Ricardo. **Análise do uso da água em um abatedouro de aves**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001. <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/80209>.
- KAMIYAMA, C. M. **Qualidade da água em laticínios a realidade da agroindústria participante do programa PROSPERAR/AGROINDÚSTRIA**. Dissertação (Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia do Leite e Derivados) Universidade Federal de Juiz de Fora. Juiz de Fora, 2012.  
<http://www.ufjf.br/mestradoleite/files/2013/01/Disserta%C3%A7%C3%A3o-final29.pdf>.
- KUMMER, Lydia. **Metodologia participativa no meio rural: Uma Visão Interdisciplinar Conceitos, Ferramentas e Vivências**. Salvador: GTZ, 2007.
- MACIEL, et al. **Recomendações Técnicas para Processamento da Tilápia**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Embrapa Meio-Norte Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Teresina, 2012.

- MALDANER, Tânia Luisa. **Levantamento das alternativas de minimização dos impactos gerados pelos efluentes de abatedouros e frigoríficos**. Monografia do tipo Revisão Bibliográfica (Pós-graduação “Lato Sensu” em Higiene e Inspeção de Produtos de Origem Animal). Universidade Castelo Branco, Brasília, 2008.
- MARAFON, G. J. **Agricultura familiar, pluriatividade e turismo rural: reflexões a partir do território fluminense**. Campo-Território: Revista de Geografia Agrária, v.1, n.1, p.17-60, Uberlândia, 2006.
- MORALES, M.M. **Avaliação dos resíduos sólidos e líquidos num sistema de abate de bovinos**. 2006. 84p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2006.
- MOURA, L.B.de, et al. **Verificação da destinação dos resíduos oriundos do abatedouro de carne e das feiras livres de pescado na região do Cariri**. Revista Verde, Mossoró/RN/BRASIL.v.8, n.04, pg 05 out-dez, 2013.  
[http://gvaa.org.br/revista/index.php/RVADS/article/view/1979/pdf\\_882](http://gvaa.org.br/revista/index.php/RVADS/article/view/1979/pdf_882).
- OSTRENSKY, Antonio; BORGHETTI, José Roberto; SOTO, Doris. **Aquicultura no Brasil: o desafio é crescer**; Brasília, 2008.
- ROCHA, Carlos Magno Campos da; RESENDE, Emiko Kawakami de; ROUTLEDGE, Eric Arthur Bastos and LUNDSTEDT, Lícia Maria. **Avanços na pesquisa e no desenvolvimento da aquicultura brasileira**. Pesq. agropec. bras. [online]. 2013, vol.48, n.8, pp. iv-vi. ISSN 0100-204X.
- ROSA, M. F; et al. **Valorização de resíduos da agroindústria**. II Simpósio Internacional sobre Gerenciamento de Resíduos Agropecuários e Agroindustriais – II SIGERA, Foz do Iguaçu, 2011. <http://www.sbera.org.br/2sigera/obras/p12.pdf>.
- RUAS, Elma Dias *et. al.* **Metodologia participativa de extensão rural para o desenvolvimento sustentável**: Mexpar. Belo Horizonte, 2006.
- SARDA, S.E.; RUIZ, R.C.; KIRTSCHIG, G. **Tutela jurídica da saúde dos empregados de frigoríficos: considerações dos serviços públicos**. Acta Fisiátrica, v.16, n.2, p.59-65, 2009. [http://www.actafisiatrica.org.br/detalhe\\_artigo.asp?id=109](http://www.actafisiatrica.org.br/detalhe_artigo.asp?id=109).
- SCARASSATI, Deividy; et al. **Tratamento de efluentes de matadouros e frigoríficos**. III Fórum de Estudos Contábeis, Faculdades Integradas Claretianas – Rio Claro – SP – Brasil, 2003.
- SIDONIO, L. et al. Panorama da aquicultura no Brasil: desafios e oportunidades. **BNDES Setorial**35,p.421–463,2012. [http://www.polypus.com.br/proenca/curso/artigo\\_BNDS.pdf](http://www.polypus.com.br/proenca/curso/artigo_BNDS.pdf).
- SILVA, A.N. **Manejo de resíduos sólidos industriais: Frigorífico de Araguaína-TO**. Monografia Universidade de Brasília, Departamento de Administração. Brasília, 2011. [http://bdm.unb.br/bitstream/10483/2968/1/2011\\_AlbertoNunesSilva.pdf](http://bdm.unb.br/bitstream/10483/2968/1/2011_AlbertoNunesSilva.pdf).
- SILVA, Maria do Carmo da; WIZNIEWSKY, José Geraldo. A produção do artesanato, como estratégia de reprodução na agricultura familiar na comunidade vila progresso no município

de Caçapava do Sul – RS. **Revista Extensão Rural, DEAER/PPGExR-CCR – UFSM**, Ano XVIII, nº 21, Jan – Jun de 2011.

SOUZA, M.A, et al. Redução no consumo de efluente gerado em abatedouro de tilápia do nilo através da implantação de conceitos de produção mais limpa (p+l). **B. Inst. Pesca**, São Paulo, 34(2): 289 - 296, 2008. [ftp://ftp.sp.gov.br/ftppesca/34\\_2\\_289-296.pdf](ftp://ftp.sp.gov.br/ftppesca/34_2_289-296.pdf).

SUSSEL, Fábio Rosa; et al. **Tilapicultura no brasil e entraves na produção**. Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios - Unidade de Pesquisa e Desenvolvimento de Pirassununga, Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, 2013. <ftp://ftp.sp.gov.br/ftppesca/TilapiculturaEntraves2013.pdf>>.

TAKENAKA, E.M.M, et al. Águas residuais industriais: o caso de um Frigorífico no município de Presidente Prudente-SP. **IX Fórum Ambiental da Alta Paulista**, v. 9, n. 11, 2013, pp. 167-176. <http://dx.doi.org/10.17271/198008279112013669>.

**APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DE PESQUISA****QUESTIONÁRIO DE PESQUISA**

UNIDADE: N°: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Município \_\_\_\_\_

Endereço \_\_\_\_\_

Contato: \_\_\_\_\_

**SESSÃO 01: DADOS DE ATUAÇÃO DA INDÚSTRIA****01) Qual a certificação de inspeção concedida à indústria?**

- 1) (  ) SIM/POA
- 2) (  ) SIP/POA
- 3) (  ) SIF - SISBI/POA

**02). É proveniente da Agricultura Familiar?**

- 1) (  ) SIM
- 2) (  ) NÃO

**03). Quais são as fontes de recursos hídricos utilizados pelo frigorífico?**

- 1) (  ) Poço artesiano
- 2) (  ) vertente
- 3) (  ) água de rede pública
- 4) (  ) poço comum
- 5) (  ) nascente

**04) A empresa dispõe de tratamento de água?**

- 1) (  ) SIM
- 2) (  ) NÃO

**05). Qual é o consumo de água mensal geral, necessário para o processo produtivo?****06). Quantos litros de água são necessários para a produção de 1kg de produto pronto para a comercialização?****07) Qual a fonte de água para o processo de depuração?**

**08) Qual a fonte de água para o processo de frigorificação? (área limpa)**

**09) Faz reuso e reutilização de água?**

**10) Quantas vezes são reutilizadas a água no processo produtivo da agroindústria?**

- 1)  1 vez
- 2)  2 vezes
- 3)  3 vezes
- 4)  Mais que 3 vezes
- 5)  NSA

**11) A empresa utiliza captação e uso de águas pluviais?**

- 1)  Totalmente
- 2)  Parcialmente
- 3)  Não utiliza

**12). Quais são os principais tipos de efluentes gerados?**

**13). Com relação a geração e destinação de efluentes líquidos de processos produtivos, a empresa:**

- 1)  Não monitora seus efluentes
- 2)  Monitora seus efluentes, mas não pode garantir que os mesmos são lançados em conformidade com a legislação aplicável
- 3)  Monitora seus efluentes e pode garantir e comprovar que os mesmos são lançados em conformidade com a legislação aplicável
- 4)  Não gera efluentes líquidos no processo produtivo

**14) A empresa tem conhecimento da legislação vigente sobre os recursos hídricos?**

- 1)  Conhece Totalmente
- 2)  Conhece Parcialmente
- 3)  Desconhece

**15) Qual o processo de tratamento de água utilizada no processamento do frigorífico (área limpa)**

**16) Qual o destino da água utilizada no processo de depuração?**

**17) Como é feito o processo de transporte desde a despesca até a recepção na área suja do frigorífico?**

- 1)  Carcaça

- 2)  Resíduo da toaleta
- 3)  Ambos
- 4)  Não se aplica

**18) Qual é o peso dos peixes abatidos??**

## **ANEXO A – NORMAS PARA PUBLICAÇÃO ARTIGO**

### **NORMAS PARA PUBLICAÇÃO - ARTIGO**

Ambiente & Água - An Interdisciplinary Journal of Applied Science (AMBIAGUA) é uma revista da Universidade de Taubaté, editada pelo Instituto de Pesquisas Ambientais em Bacias Hidrográficas (IPABHi), que publica artigos originais que contribuam para o avanço das Ciências Ambientais e Recursos Hídricos.

A revista começou em 2006 e desde então publicou edições a cada quatro meses até 31 de Dezembro de 2013. A partir de janeiro de 2014, passou a publicar trimestralmente (janeiro-março, abril-junho, julho-setembro e outubro-dezembro).

O periódico publica artigos inéditos em Inglês, Português ou Espanhol na área interdisciplinar, com inserção nas áreas de Ciências Ambientais, Recursos Hídricos, Hidrologia, Hidrogeologia, Engenharia Ambiental e Saneamento, Engenharia Florestal e Recursos Florestais, Ecologia, Aquicultura, Oceanologia e Recursos Pesqueiros, Agronomia, Agrometeorologia e Engenharia Agrícola, Mudanças Globais, Engenharia de Pesca e Zootecnia, Geografia, Geologia. Assim como, nas áreas de Sensoriamento Remoto, Geotecnologias e Análise Espacial, voltadas para o estudo da água ou das Ciências Ambientais.

Artigos de revisão inéditos também poderão ser aceitos desde que apresentem análise crítica de assuntos da temática da revista, baseados em literatura atual de revistas científicas de grande impacto.

O manuscrito deverá ser original, destinado exclusivamente à AMBIAGUA (Revista Ambiente & Agua - An Interdisciplinary Journal of Applied Science).

A revista tem caráter científico. Seu público alvo inclui a comunidade acadêmica dos cursos de pós-graduação, assim como de instituições de pesquisa, especialmente da área Interdisciplinar, Ambiental e dos Recursos Hídricos.

#### **Forma e preparação de manuscritos**

O artigo deverá ser submetido em formato texto (MS Office), não restringido por password para permitir edição. A publicação final será em pdf, html e xml. O artigo deve ser submetido com as seguintes características:

- Tamanho da página: equivalente ao tamanho do papel A4 (210 x 297 mm);

- Margens (superior, inferior, esquerda e direita): 2,5 cm;
- Fonte: Times New Roman, 12, espaço entrelinhas simples, em uma única coluna, com parágrafos alinhados à esquerda e à direita;

Tamanho: os artigos serão analisados com base na qualidade e contribuição científica. Normalmente deveriam ter no máximo de 10 páginas incluindo tabelas e figuras, que não devem ultrapassar o número de cinco (figuras mais tabelas). Nosso custo editorial é proporcional ao tamanho do artigo. Assim, artigos maiores são possíveis, porém, páginas adicionais a 10 serão cobradas, contadas após layout padrão da revista e após aceitação do artigo para publicação.

Nos artigos em português ou espanhol, o título, o resumo e as palavras-chave deverão ser escritos também em inglês; e artigos em espanhol e em inglês, o título, resumo e palavras-chave deverão ser escritos também em português.

**Primeira página:**

Deverá conter apenas o título do trabalho, sem o nome dos autores, afiliação ou e-mail, o resumo e as palavras-chave, em letras minúsculas, separadas por “vírgula” e um ponto final após a última palavra-chave.

**Tabelas e Figuras:**

Deverão ser numeradas com algarismos arábicos consecutivos, indicados no texto e anexadas no local do artigo mais próximo e depois da chamada. Os títulos das figuras deverão aparecer na sua parte inferior, antecidos da palavra Figura (notar a primeira letra maiúscula e em negrito), um espaço, mais o seu número de ordem em negrito, um ponto e espaço de um caractere, fonte 11, justificado, tabulado nos limites da figura, observando que o título da figura logo abaixo dela, não é em negrito. Os títulos das tabelas deverão aparecer na parte superior e antecidos pela palavra Tabela (notar a primeira letra maiúscula e em negrito), um espaço, mais o seu número de ordem (em negrito), um ponto e espaço de um caractere, fonte 11, justificado. Nas figuras e tabelas, quando houver uma fonte de referência, a palavra “Fonte:” vem na parte inferior, seguida da referência, fonte 10, justificado. Títulos de tabelas, figuras e a fonte terminam sempre com ponto final. As figuras poderão ser coloridas, se necessário, porém, atentar para que o tamanho do arquivo não fique grande; tamanho ideal de arquivo para submissão é de ~500 KB, caso o seu arquivo esteja maior, após verificação em propriedades do arquivo, use técnicas de redução de imagens, por meio de reamostragem, número de bits por pixel, etc. Arquivos até 2 MB poderão ser aceitos.

As tabelas devem ser sempre inseridas como texto, jamais como figuras/imagens e não usar espaços ou “tabs” para formatar e sim tamanho das células/colunas/linhas. Figuras

devem ter fontes legíveis, atentar para o tamanho do texto, alta resolução e inseridas como objeto quando se tratar de gráficos. Figuras não devem ter título na parte superior, só a legenda abaixo dela. Certifique-se de que elas sejam editáveis.

É possível inserir imagens em documentos sem deixar os arquivos grandes, basta seguir as instruções abaixo:

Utilize arquivos de imagem em formato JPG, PNG ou GIF. Estes arquivos costumam ter bons padrões de qualidade e não consomem muito espaço em disco e memória;

Para inserir as figuras, não use Copiar/Colar (ou Ctrl+C/Ctrl+V), salve em seu computador as imagens que deseja inserir no documento;

Em seguida, acesse a opção de menu disponível para inserção de imagem do seu editor de texto (Ex: no MSWord e selecione a opção Inserir/Figura/do arquivo) e localize a imagem que deseja inserir no documento. Para finalizar, insira a imagem selecionada no texto.

Para as equações, usar o editor de equações e inserir como objetos e não imagens que devem ser numeradas com a numeração entre parênteses e chamadas previamente no texto. Usar o MS Word 2010 para a edição das equações.

Estrutura do artigo:

O artigo em PORTUGUÊS deverá seguir a seguinte sequência: TÍTULO em português, 15, negrito, centralizado, primeira letra maiúscula, demais minúsculas (salvo nomes próprios), RESUMO, seguido de Palavras-chave, TÍTULO DO ARTIGO em inglês, ABSTRACT (seguido de keywords); 1. INTRODUÇÃO (incluindo revisão de literatura); 2. MATERIAL E MÉTODOS; 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO (note o singular); 4. CONCLUSÃO; 5. AGRADECIMENTOS; e 6. REFERÊNCIAS, com parágrafo justificado à esquerda e à direita e com recuo à direita, especial, deslocamento 1 cm e espaçamento entre referências de 8 pt. Verifique artigos já publicados na revista para verificar quais textos devam ser negritados.

O artigo em INGLÊS deverá seguir a seguinte sequência:

TÍTULO em inglês; ABSTRACT (seguido de Keywords); TÍTULO DO ARTIGO em português; RESUMO (seguido de Palavras-chave); 1. INTRODUCTION (incluindo revisão de literatura); 2. MATERIALS AND METHODS; 3. RESULTS AND DISCUSSION; 4. CONCLUSIONS; 5. ACKNOWLEDGEMENTS; e 6. REFERENCES.

O artigo em ESPANHOL deverá seguir a seguinte sequência:

TÍTULO em espanhol; RESUMEN (seguido de Palabras Clave), TÍTULO do artigo em português, RESUMO em português (seguido de Palavras-chave); TÍTULO em inglês;

ABSTRACT (seguido de Keywords); 1. INTRODUCCIÓN (incluindo revisão de literatura); 2. MATERIALES Y METODOS; 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN; 4. CONCLUSIONES; 5. RECONOCIMIENTO; e 6. REFERÊNCIAS.

#### UNIDADES

Unidades de medida: use sistema internacional com espaço após o número, e.g. 10 m ou, por exemplo, 10km h<sup>-1</sup>, e não km/h. Observe a consistência toda vez que usar a mesma unidade.

Verifique todos os símbolos Gregos e todas as figuras cuidadosamente.

Escreva os números de um a nove por extenso, exceto se forem usados como unidades.

Use um espaço entre unidades: g L<sup>-1</sup>, e não g.L<sup>-1</sup>, ou gL<sup>-1</sup>, exceto % (e.g. 10%) ou °C (e.g. 15°C).

Use o formato 24-h para tempo, com quatro dígitos para horas e minutos: 08h00; 15h30.

Subtítulos: quando se fizerem necessários, serão escritos com letras iniciais maiúsculas, antecedidos de dois números arábicos colocados em posição à esquerda, separados e seguidos por ponto, 12, negrito, alinhados à esquerda.

Resumo: deverá conter os objetivos, a metodologia, os resultados e as conclusões, devendo ser compostos de uma sequência corrente de frases em um único parágrafo e conter, no máximo, 250 palavras.

Citações: no texto, as citações deverão seguir as recomendações da ABNT-NBR 10520 com as seguintes especificidades:

Colocar o sobrenome do autor citado com apenas a primeira letra maiúscula, seguido do ano entre parênteses, quando o autor fizer parte do texto. Quando o autor não fizer parte do texto, colocar, entre parênteses, o sobrenome, seguido do ano separado por vírgula. Mais de um autor, separam-se os sobrenomes pela conjunção “e” Mais de dois autores, a expressão et al. é colocada após o primeiro nome, não em itálico. As referências utilizadas deverão ser preferencialmente de periódicos nacionais ou internacionais de alto impacto (níveis A/B do Qualis CAPES), cerca de 15 referências, em revistas científicas no máximo são esperadas.

Serão aceitas no máximo 15 referências por artigo, preferencialmente publicados recentemente na base SciELO ([www.scielo.br](http://www.scielo.br)) ou em revistas internacionais de alto impacto (níveis A/B do Qualis CAPES).

Exemplos de como citar:

Jones (2015), Jones e Smith (2009) ou (Jones, 2015; Jones e Smith, 2009), dependendo da construção da sentença. Mais de dois autores: Jones et al. (2014) ou (Jones et al., 2014). Comunicações pessoais ou dados não publicados não devem ser incluídos na lista de referências; assim como Apud (citação indireta) não será aceita.

### **Referências:**

Sempre que a referência tiver doi™, citá-lo no final da referência.

Seguirão as recomendações da ABNT-NBR 6023, com especificidades da revista.

Exemplos de como escrever as referências bibliográficas:

Livros:

FALKNER, E. Aerial Mapping: methods and applications. Boca Raton: Lewis Publishers, 1995. 322 p.

Capítulos de livros:

WEBB, H. Creation of digital terrain models using analytical photogrammetry and their use in civil engineering. In: Terrain Modelling in Surveying and Civil Engineering. New York: McGraw-Hill, 1991. p. 73-84.

Artigos em Periódicos Científicos:

HADDAD, E.; SANTOS, C. L. dos; FRANCO Jr., R. S. Novas perspectivas sobre o Instituto da desapropriação: a proteção ambiental e sua valoração. Fórum de direito urbano e ambiental, Belo Horizonte, ano 6, n. 31, p. 17-25, jan./fev. 2007.

MEYER, M. P. Place of small-format aerial photography in resource surveys. Journal of Forestry, Washington, v. 80, n. 1, p. 15-17, 1982.

Observar que é importante identificar a cidade da edição e colocar um espaço entre as iniciais dos nomes.

Trabalhos apresentados em eventos (Impresso) (devem ser evitados, se essenciais):

DAVIDSON, J. M.; RIZZO, D. M.; GARBELOTTO, M.; TJOSVOLD, S.; SLAUGHTER, G. W. Phytophthora ramorum and sudden oak death in California: II Transmission and survival. In: SYMPOSIUM ON OAK WOODLANDS: OAKS IN CALIFORNIA'S CHANGING LANDSCAPE, 5. 23-25 oct. 2001, San Diego, Proceedings... Berkeley: USDA Forest Service, 2002. p. 741-749.

Trabalhos apresentados em eventos (meio eletrônico) (devem ser evitados, se essenciais):

COOK, J. D.; FERDINAND, L. D. 2001. Geometric fidelity of Ikonos imagery. In: Annual Convention of American Society for Photogrammetry and Remote Sensing, 23-27 Apr., St. Louis. Proceedings... St. Louis: ASPRS, 2001. 1 CD-ROM.

Teses e Dissertações: Procurar citar os artigos derivados de teses e dissertações em revistas científicas, se não foram ainda publicados e essenciais, use a forma:

AFFONSO, A. G. Caracterização de fisionomias vegetais na Amazônia oriental através de videografia aerotransportada e imagens LANDSAT 7 ETM+, 2003, 120f. Dissertação (Mestrado em Sensoriamento Remoto) - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, 2003.

Referências de sites na Internet (devem ser evitadas, se absolutamente essenciais):

DIAZ, H. F. Precipitation trends and water consumption in the southwestern United States. In: United States Geological Survey, 1997, Reston. Web Conference... Disponível em: <<http://geochange.er.usgs.gov/sw/changes/natural/diaz/>>. Acesso em: 15 julho 2014.

### **Importante:**

O arquivo submetido (uploaded) não deve conter nenhuma identificação dos autores, portanto, sem nome dos autores, afiliação ou e-mail. Agradecimentos são desejáveis, mas serão editados para evitar a identificação dos autores até ter sido aceito para publicação. Contudo, o autor correspondente deverá submeter como arquivo suplementar, uma Carta de Apresentação.

As propriedades do arquivo de submissão que identificam a origem devem ser retiradas. Instruções:

Word 2010:

Em Arquivo, ir à aba Informações, Verificando Problemas, Inspeccionar Documento e desmarcar a janela de Propriedades do Documento e Informações Pessoais, Fechar, e Salvar.

Word 2003

Ir à aba Opções, Segurança e eliminar a propriedade de Autoria do arquivo.

Todo o conteúdo do artigo é de responsabilidade exclusiva dos autores.

No ato da submissão, o autor correspondente responsável pela submissão deverá fazer o “upload” de “Documentos Suplementares” contendo a CARTA DE APRESENTAÇÃO, seguindo o modelo:<http://www.ambi-agua.net/seer/files/carta-apresentacao.doc> Assim como um arquivo contendo o “CHECK LIST DA SUBMISSÃO” conforme modelo: <http://www.ambi-agua.net/seer/files/check-list-pt.docx>

Desde 15 de julho de 2014, a revista passou a cobrar taxas de submissão e de publicação conforme descritas em: <http://www.ambi-agua.net/splash-seer/?access=taxas>.

Cada edição publicada pela Ambi-Agua apresenta uma imagem representativa de um artigo publicado naquela edição que vai ser capa do número. Autores são convidados a destacar na carta que eles gostariam de ter determinada figura considerada como capa por ser

cientificamente interessante e visualmente atraente para a revista. As imagens devem ser de alta resolução (300 dpi) e devem ter aproximadamente 17 por 17 cm. As imagens devem ser originais, e os autores concedem à Revista Ambiente & Água licença para sua publicação. Caso deseje, submeter a imagem como um arquivo adicional suplementar. Os autores devem deter os direitos autorais das imagens apresentadas, sendo os únicos responsáveis pela permissão de uso delas.

Em qualquer caso, os autores concedem à Ambi-Água a licença para usar qualquer imagem do manuscrito publicado para ser usada como imagem de capa da edição, mesmo que não tenha sido expresso na Carta de Apresentação, a menos que expressamente informem o contrário.

#### Envio de manuscritos

Antes de iniciar a submissão, revise a versão final do manuscrito, o arquivo da Carta de Apresentação, o recibo digital do pagamento da taxa de submissão, e log in: <http://www.ambi-agua.net/seer/index.php/ambi-agua/login>. Como autor, iniciar nova submissão, seguindo as instruções. Lembre-se que sempre poderá mudar a língua de interface no sistema, no menu à direita. Sua submissão só estará completa com o “upload” de quatro arquivos:

- 1) texto do manuscrito;
- 2) Carta de Apresentação;
- 3) “Checklist da submissão” preenchido; e,
- 4) Recibo do pagamento da taxa de submissão digitalizado. Os arquivos devem ser submetidos como documentos suplementares no sistema da revista. Dúvidas? Escreva para [ambi.agua@gmail.com](mailto:ambi.agua@gmail.com).