

MEIO AMBIENTE, SUSTENTABILIDADE E AGROECOLOGIA 2

**Tayronne de Almeida Rodrigues
João Leandro Neto
Dennyura Oliveira Galvão
(Organizadores)**

Atena
Editora

Ano 2019

Tayronne de Almeida Rodrigues
João Leandro Neto
Dennyura Oliveira Galvão
(Organizadores)

Meio Ambiente, Sustentabilidade e
Agroecologia
2

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Lorena Prestes e Geraldo Alves

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

M514 Meio ambiente, sustentabilidade e agroecologia 2 [recurso eletrônico]
/ Organizadores Tayronne de Almeida Rodrigues, João Leandro Neto, Dennyura Oliveira Galvão. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Meio Ambiente, Sustentabilidade e Agroecologia; v. 2)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-328-6

DOI 10.22533/at.ed.286191604

1. Agroecologia – Pesquisa – Brasil. 2. Meio ambiente – Pesquisa – Brasil. 3. Sustentabilidade. I. Rodrigues, Tayronne de Almeida. II. Leandro Neto, João. III. Galvão, Dennyura Oliveira. IV. Série.

CDD 630

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

APRESENTAÇÃO

A obra Meio Ambiente, Sustentabilidade e Agroecologia vem tratar de um conjunto de atitudes, de ideias que são viáveis para a sociedade, em busca da preservação dos recursos naturais.

Em sua origem a espécie humana era nômade, e vivia integrada a natureza, sobreviviam da caça e da colheita. Ao perceber o esgotamento de recursos na região onde habitavam, migravam para outra área, permitindo que houvesse uma reposição natural do que foi destruído. Com a chegada da agricultura o ser humano desenvolveu métodos de irrigação, além da domesticação de animais e também descobriu que a natureza oferecia elementos extraídos e trabalhados que podiam ser transformados em diversos utensílios. As pequenas tribos cresceram, formando cidades, reinos e até mesmo impérios e a intervenção do homem embora pareça benéfica, passou a alterar cada vez mais negativamente o meio ambiente.

No século com XIX as máquinas a vapor movidas a carvão mineral, a Revolução Industrial mudaria para sempre a sociedade humana. A produção em grande volume dos itens de consumo começou a gerar demandas e com isso a extração de recursos naturais foi intensificada. Até a agricultura que antes era destinada a subsistência passou a ter larga escala, com cultivos para a venda em diversos mercados do mundo. Atualmente esse modelo de consumo, produção, extração desenfreada ameaça não apenas a natureza, mas sua própria existência. Percebe-se o esgotamento de recursos essenciais para as diversas atividades humanas e a extinção de animais que antes eram abundantes no planeta. Por estes motivos é necessário que o ser humano adote uma postura mais sustentável.

A ONU desenvolveu o conceito de sustentabilidade como desenvolvimento que responde as necessidades do presente sem comprometer as possibilidades das gerações futuras de satisfazer seus próprios anseios. A sustentabilidade possui quatro vertentes principais: ambiental, econômica, social e cultural, que trata do uso consciente dos recursos naturais, bem como planejamento para sua reposição, bem como no reaproveitamento de matérias primas, no desenvolvimento de métodos mais baratos, na integração de todos os indivíduos na sociedade, proporcionando as condições necessárias para que exerçam sua cidadania e a integração do desenvolvimento tecnológico social, perpetuando dessa maneira as heranças culturais de cada povo. Para que isso ocorra as entidades e governos precisam estar juntos, seja utilizando transportes alternativos, reciclando, incentivando a permacultura, o consumo de alimentos orgânicos ou fomentando o uso de energias renováveis.

No âmbito da Agroecologia apresentam-se conceitos e metodologias para estudar os agroecossistemas, cujo objetivo é permitir a implantação e o desenvolvimento de estilos de agricultura com maior sustentabilidade, como bem tratam os autores desta obra. A agroecologia está preocupada com o equilíbrio da natureza e a produção de alimentos sustentáveis, como também é um organismo vivo com sistemas integrados

entre si: solo, árvores, plantas cultivadas e animais.

Ao publicar esta obra a Atena Editora, mostra seu ato de responsabilidade com o planeta quando incentiva estudos nessa área, com a finalidade das sociedades sustentáveis adotarem a preocupação com o futuro.

Tenham uma excelente leitura!

Tayronne de Almeida Rodrigues

João Leandro Neto

Dennyura Oliveira Galvão

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
USO DA ÁGUA NA PRODUÇÃO DE ALIMENTOS E A SEGURANÇA DOS ALIMENTOS	
Eulália Cristina Costa de Carvalho	
Ana Tereza de Sousa Nunes	
Jéssica Brito Rodrigues	
Adenilde Nascimento Mouchrek	
DOI 10.22533/at.ed.2861916041	
CAPÍTULO 2	7
REÚSO DA ÁGUA CONDENSADA POR APARELHOS DE AR CONDICIONADO NO IFPI, CAMPUS TERESINA CENTRAL	
Jéssica Aline Cardoso Gomes	
Josélia da Silva Sales	
Tássio Henrique Fernandes Medeiros	
Ronaldo Cunha Coelho	
DOI 10.22533/at.ed.2861916042	
CAPÍTULO 3	17
REAPROVEITAMENTO DO REJEITO DO TRATAMENTO DE ÁGUA NO SETOR DE HEMODIÁLISE	
Claudinéia Brito dos Santos Scavazini	
Lucimar Maciel Milheviez	
DOI 10.22533/at.ed.2861916043	
CAPÍTULO 4	27
EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA NA SENSIBILIZAÇÃO AMBIENTAL: TRATAMENTO DE RESÍDUOS ORGÂNICOS	
Felipe Werle Vogel	
Breno Hädrich Pavão Xavier	
Thais Ibeiro Furtado	
Paloma da Silva Costa	
Geraldo Gabriel Araújo Silva	
Michele da Rosa Andrade Zimmermann de Souza	
Elisângela Martha Radmann	
DOI 10.22533/at.ed.2861916044	
CAPÍTULO 5	38
AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO DE ÁGUA POR PROCESSO DIFUSIVO EM GEOMEMBRANAS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE (PEAD)	
Marianna de Miranda	
Paulo César Lodi	
Sandra Regina Rissato	
DOI 10.22533/at.ed.2861916045	

CAPÍTULO 6	47
APROVEITAMENTO DAS FONTES HIDRICAS ALTERNATIVAS DO IFPB CAMPUS CAJAZEIRAS (PB) – ENFOQUE NA SUSTENTABILIDADE	
Jéssica Silva	
Eliamara Soares Silva	
DOI 10.22533/at.ed.2861916046	
CAPÍTULO 7	56
ANÁLISE DO GERENCIAMENTO DO LODO ADOTADO PELA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA DE MARINGÁ – PR	
Luiz Roberto Taboni Junior	
Cláudia Telles Benatti	
Célia Regina Granhen Tavares	
DOI 10.22533/at.ed.2861916047	
CAPÍTULO 8	66
BACIA HIDROGRÁFICA COMO UNIDADE DE PLANEJAMENTO E GESTÃO: ESTUDO DE CASO RIBEIRÃO ISIDORO	
Geisiane Aparecida de Lima	
Camila Marques Generoso	
Cosme Martins dos Santos	
Luciana Aparecida Silva	
Rayssa Garcia de Sousa	
DOI 10.22533/at.ed.2861916048	
CAPÍTULO 9	81
CONSUMO DE ÁGUA SOB A ÓTICA DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL NA INDÚSTRIA DE ABATE DE SUÍNOS DO ESTADO DA BAHIA	
Anderson Carneiro de Souza	
Silvio Roberto Magalhães Orrico	
DOI 10.22533/at.ed.2861916049	
CAPÍTULO 10	91
CONDIÇÃO NUTRICIONAL EM SOLO E FOLHAS DE ARROZ EM TRANSIÇÃO AO SISTEMA ORGÂNICO	
Luana Bairros Lançanova	
Luciane Ayres-Peres	
Thiago Della Nina Idalgo	
DOI 10.22533/at.ed.28619160410	
CAPÍTULO 11	103
DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS GERADOS EM UM LABORATÓRIO DE ANÁLISE DE ÁGUA E EFLUENTE	
Bruna Maria Gerônimo	
Sandro Rogério Lautenschlager	
Cláudia Telles Benatti	
DOI 10.22533/at.ed.28619160411	

CAPÍTULO 12	115
DIAGNÓSTICO DOS CÓREGOS DE INFLUÊNCIA DIRETA DA LAGOA DA PAMPULHA COM BASE NOS REQUISITOS DO CÓDIGO FLORESTAL BRASILEIRO POR MEIO DA UTILIZAÇÃO DAS FERRAMENTAS DO SIG	
Geisiane Aparecida de Lima Natália Gonçalves Assis Elizabeth Rodrigues Brito Ibrahim	
DOI 10.22533/at.ed.28619160412	
CAPÍTULO 13	128
CONSIDERAÇÕES ETNOECOLÓGICAS SOBRE O “PLANTIO DE ÁGUA” EM ALEGRE, NO SUL DO ESPÍRITO SANTO	
Gustavo Rovetta Pereira Ana Cláudia Hebling Meira	
DOI 10.22533/at.ed.28619160413	
CAPÍTULO 14	134
DIAGNÓSTICO DE MICROSSISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA ÁREA URBANA DE SANTARÉM – PARÁ	
Caio Augusto Nogueira Rodrigues José Cláudio Ferreira dos Reis Junior Bianca Krithine Santos Nascimento Tiago Reis Scalabrin	
DOI 10.22533/at.ed.28619160414	
CAPÍTULO 15	142
IMPACTO DA PRESENÇA DE MATADOUROS NA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS DO MANANCIAL DO RIO GRANDE NA ZONA RURAL DE SÃO LUÍS/MA	
Ágata Cristine Sousa Macedo Josélia Castro da Silva Debora Danna Soares da Silva Eduardo Mendonça Pinheiro Amanda Mara Teles Adenilde Nascimento Mouchrek	
DOI 10.22533/at.ed.28619160415	
CAPÍTULO 16	149
CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-MECÂNICA DE MATERIAL GEOTÊXTIL APLICADO NA SORÇÃO DE ÓLEOS EM MEIO AQUÁTICO	
Luciano Peske Ceron Marcelo Zaro	
DOI 10.22533/at.ed.28619160416	

CAPÍTULO 17 158

A IMPORTÂNCIA DAS PLANTAS ALIMENTÍCIAS NÃO CONVENCIONAIS (PANCS)
PARA A SUSTENTABILIDADE DOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE BASE
ECOLÓGICA

Cristine da Fonseca
Patrícia Braga Lovatto
Gustavo Schiedeck
Letícia Hellwig
Amanda Figueiredo Guedes

DOI 10.22533/at.ed.28619160417

CAPÍTULO 18 164

EFEITOS NO DESENVOLVIMENTO INICIAL DE MILHO ORGÂNICO INOCULADO
COM AZOSPIRILLUM BRASILENSE SOB DIFERENTES PERÍODOS DE
ARMAZENAMENTO

Bruna Thaina Bartzen
Joice Knaul
Gabriele Larissa Hoelscher
Priscila Weber
Juliana Yuriko Habitzreuter Fujimoto
Leticia Delavalentina Zanachi
Cláudio Yuji Tsutsumi

DOI 10.22533/at.ed.28619160418

CAPÍTULO 19 169

INCIDENTES E ACIDENTES EM BARRAGENS

Lucas Vasconcellos Teani Machado
Dolapo Gbadebo Azeez
Gleide Alencar Do Nascimento Dias

DOI 10.22533/at.ed.28619160419

CAPÍTULO 20 177

IMPLANTAÇÃO DE HORTA SUSPENSA COM O USO DE PLANTAS REPELENTES
A INSETOS EM RIO POMBA

Fabrcio Santos Ferreira
Jaqueline Aparecida de Oliveira
Renan Ribeiro Rocha
Vânia Maria Xavier
Leonardo da Fonseca Barbosa

DOI 10.22533/at.ed.28619160420

CAPÍTULO 21 185

IMPLEMENTAÇÃO DA SISTEMÁTICA AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE:
DIRECIONADA A FERRAMENTARIAS

Luis Fernando Moreira
Fabio Teodoro Tolfo Ribas

DOI 10.22533/at.ed.28619160421

CAPÍTULO 22	196
IMPLEMENTAÇÃO DE UM SISTEMA AGROFLORESTAL PEDAGÓGICO: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA	
<ul style="list-style-type: none"> Vinícius Fernandes do Nascimento Fernando Caixeta Lisboa Fernanda Vital Ramos de Almeida Siro Paulo Moreira Fabício de Freitas de Oliveira 	
DOI 10.22533/at.ed.28619160422	
CAPÍTULO 23	202
IMPORTÂNCIA E FUNÇÃO DAS NASCENTES NAS PROPRIEDADES RURAIS: ANÁLISE CONCEITUAL DOS CINCO PASSOS PARA SUA PROTEÇÃO	
<ul style="list-style-type: none"> João Paulo Pereira Duarte 	
DOI 10.22533/at.ed.28619160423	
CAPÍTULO 24	216
POTENCIAL DE UTILIZAÇÃO DA ÁGUA RESIDUÁRIA NO MUNICÍPIO DE FEIRA DE SANTANA PARA O CULTIVO DE MILHO	
<ul style="list-style-type: none"> Priscila Freitas Santos Isabella Albergaria Pedreira Anderson Carneiro de Souza Eduardo Henrique Borges Cohim Silva 	
DOI 10.22533/at.ed.28619160424	
CAPÍTULO 25	225
OS RECURSOS HÍDRICOS EM AMBIENTES GEOMORFOLÓGICOS DISTINTOS DO NORDESTE BRASILEIRO	
<ul style="list-style-type: none"> José Falcão Sobrinho Marcos Venícios Ribeiro Mendes Edson Vicente da Silva Cleire Lima da Costa Falcão 	
DOI 10.22533/at.ed.28619160425	
CAPÍTULO 26	241
PESQUISA PARTICIPATIVA COMO MÉTODO INOVATIVO: CULTIVO E BENEFICIAMENTO DE QUINOA NA AGRICULTURA FAMILIAR AGROECOLÓGICA NO ASSENTAMENTO CONTAGEM, DF	
<ul style="list-style-type: none"> Lizzi Kelly Pereira Araújo Solange da Costa Nogueira Eder Stolben Moscon Carlos Roberto Spehar Nara Oliveira Silva Souza Joaquim Dias Nogueira 	
DOI 10.22533/at.ed.28619160426	

CAPÍTULO 27	248
O PRESENTE DO PASSADO NA TRAJETÓRIA DE VIDA DA JUVENTUDE: O PAPEL DA AGROECOLOGIA E DA EDUCAÇÃO DO CAMPO NOS TERRITÓRIOS DA REFORMA AGRÁRIA	
Roberta Brangioni Fontes Yan Victor Leal da Silva Maria Izabel Vieira Botelho	
DOI 10.22533/at.ed.28619160427	
CAPÍTULO 28	262
O PAPEL DO TÉCNICO AGRÍCOLA COMO UM EDUCADOR AMBIENTAL	
Claudenir Bunilha Caetano Silvana Maria Gritti Clarice Borba dos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.28619160428	
CAPÍTULO 29	275
O PODER, OS SUJEITOS E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL	
Ronaldo Desiderio Castange	
DOI 10.22533/at.ed.28619160429	
CAPÍTULO 30	285
PRODUÇÃO DE PEIXES ORNAMENTAIS_ OPÇÃO DE RENDA PARA CONTRIBUIR COM A SOBERANIA ALIMENTAR EM COMUNIDADES CAMPONESAS	
Kenia Conceição de Souza Matheus Anchieta Ramirez Agatha Bacelar Rabelo Ranier Chaves Figueiredo Daniela Chemim de Melo Hoyos Andressa Laysse da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.28619160430	
SOBRE OS ORGANIZADORES.....	290

CONSUMO DE ÁGUA SOB A ÓTICA DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL NA INDÚSTRIA DE ABATE DE SUÍNOS DO ESTADO DA BAHIA

Anderson Carneiro de Souza

UNEF - Unidade de Ensino Superior de Feira de Santana

Feira de Santana - Bahia

Silvio Roberto Magalhães Orrico

UEFS-Universidade Estadual de Feira de Santana

Feira de Santana - Bahia

RESUMO: O objetivo da pesquisa foi avaliar os índices de consumo de água informados ao Órgão Ambiental Estadual para o abate de suínos no estado da Bahia. Foram avaliados cinco empreendimentos, sendo dois frigoríficos e três abatedouros, no período de 2006 a 2012, representando 56% da produção total desse Estado. Os dados coletados foram obtidos nos processos de licenciamento ambiental, referentes à etapa de operação. O consumo médio de água (1.093 L.cab⁻¹ nos abatedouros e 1.125 L.cab⁻¹ nos frigoríficos) estão com índices compatíveis com tecnologias tradicionais em todos empreendimentos avaliados. Além disso, poucos dados por etapa do processo foram informados. Portanto, destaca-se o papel do licenciamento ambiental, devendo este instrumento incorporar a análise de consumo de água com base na ecoeficiência. Frisa-se que muitos dos dados necessários para essa avaliação não constam nos processos por não ser requisitados pelo próprio Órgão Ambiental.

PALAVRAS-CHAVE: consumo de água, frigorífico, abatedouro, suínos e licenciamento ambiental.

WATER CONSUMPTION UNDER THE VIEW OF ENVIRONMENTAL LICENSING IN PIG SLAUGHTER INDUSTRY IN BAHIA

ABSTRACT: The objective of this paper was to evaluate the water use rates reported to State Environmental Agency for the slaughter of pigs in Bahia. Five enterprises were evaluated, two refrigerators and three slaughter houses in the period from 2006 up to 2012, representing 56% of total production of that State. The collected data were obtained in environmental licensing processes, relating to the operation stage. The average consumption of water (1,093 L.cab⁻¹ in slaughterhouses and 1,125 L.cab⁻¹ in refrigerators) those indexes are compatible with traditional technologies in all evaluated projects. Moreover, few data by stage of process were informed. Therefore, the role of the environmental licensing is stood out and this instrument should have water consumption analysis based on eco-efficiency. It is important to say that many of the data required for this assessment are not included in the process because they were not asked by Environmental Agency itself.

KEYWORDS: consumption of water, refrigerator,

slaughter houses, pigs and environmental licensing.

1 | INTRODUÇÃO

A disponibilidade de água para os diversos fins já encontra restrições em várias partes do mundo, inclusive em áreas onde a precipitação pluviométrica não é um problema. Existem vários motivos para a escassez, entre estes podem ser citados os de cunho natural, como as condições climáticas da região, e os de origem antrópicas, como as altas taxas de densidade demográficas que exigem cada vez mais água para consumo humano, além das demandas de água na atividade industrial para a produção de bens de consumo, alimentos, etc.

No Brasil, apesar de haver uma grande reserva hídrica, já existem regiões com estresse hídrico, principalmente no Nordeste, Sudeste e Sul, onde estão localizadas as maiores demandas de água para consumo humano, agricultura e atividade industrial.

Na indústria em geral, o grande consumo de água está voltado para as funções ou equipamentos responsáveis pela transferência de energia. Estudos realizados pela Rede de Tecnologias Limpas (TECLIM) da UFBA – Universidade Federal da Bahia, indicam que em algumas indústrias, como siderúrgicas, metalúrgicas e petroquímicas, a água de reposição (“makeup”) dos sistemas de resfriamento representa mais de 50% da demanda de água desses empreendimentos (KIPERSTOCK *et al.*, 2011).

No Brasil, a agricultura é o setor que mais demanda o uso de água. Além desse setor, o consumo urbano ainda requer um gasto maior que o setor industrial. Quando tal cenário é avaliado sobre o aspecto da demanda consuntiva, o setor industrial ainda tem um consumo menor do que é utilizado para dessedentação de animais (ANA, 2013). Mesmo não tendo um grande impacto na quantidade de água utilizada nos seus processos, há no setor industrial uma atenção maior da sociedade e dos órgãos fiscalizadores pela qualidade que essa água (efluente líquido) é devolvida ao meio ambiente.

Conforme o segmento, a qualidade da água a ser utilizada no setor industrial pode ser utilizada com características bastante variáveis. Um bom exemplo é a indústria de bebidas, em que boa parte da composição de refrigerantes e cervejas é composta por água, tendo a qualidade uma grande importância devido ao fato de interferir diretamente na qualidade do produto.

No caso da indústria frigorífica, a realidade não é diferente, já que a água é utilizada para diversos usos, sendo essencial ao funcionamento dessa atividade, bem como ao atendimento da legislação sanitária. Segundo CETESB (2006), o uso elevado deste recurso hídrico está associado a padrões sanitários de higiene, tendo como principais usos o consumo de água nas etapas de lavagens de currais e do processo de abate, como também na geração de vapor e resfriamento de compressores.

Uma boa ferramenta para minimizar este consumo é a utilização de um Plano

de Conservação e Reúso da Água (PCRA), tendo como principal objetivo a redução do consumo de água. Associado a isso vários benefícios podem ser obtidos como: redução do volume de efluente a ser descartado; do consumo de energia para captação e tratamento de água e efluente; e dos produtos químicos utilizado no processo de tratamento de efluente e água bruta (FIESP/CIESP, 2004).

A prática de reúso pode ser aplicada em qualquer processo produtivo, devendo ser avaliada as condições técnicas referente a qualidade e a necessidade de tratamento para atender ao uso requerido. No entanto, determinadas atividades ainda possuem salvaguardas para proteger a qualidade do produto e a saúde dos trabalhadores.

No caso específico dos abatedouros e frigoríficos, a legislação sanitária estabelece condições que não permitem o reúso de efluente quando este tem contato direto com o alimento. Porém, tal fato não impossibilita a prática de reúso nesse tipo de atividade, principalmente em etapas que requerem o uso menos nobre ou com qualidade de água não potável. Além de diminuir os impactos ambientais, a prática de reúso também interfere no consumo de energia, já que reduz o bombeamento e tratamento de água bruta (BRASIL, 1997).

Neste ponto de vista, quando se avalia a gestão dos recursos hídricos, a presença do Estado deve ser mais intensa, cobrando dos empreendimentos a adoção de melhores tecnologias já disponibilizadas no mercado. Assim, a fiscalização e o licenciamento ambiental são instrumentos importantes, principalmente este último, na etapa de instalação, quando é aprovado pelo Órgão Ambiental o processo a ser utilizado.

Quando o meio ambiente se torna uma preocupação no que se refere ao uso da água, o uso eficiente associado à redução do consumo desse insumo está muito interligado ao retorno financeiro, ou seja, à diminuição dos custos operacionais do processo produtivo. Além disso, a principal preocupação das empresas em avaliar o grau de eficiência da sua gestão ambiental é atender às obrigações legais.

Diante do exposto, percebe-se que a questão ambiental ainda necessita evoluir sob o enfoque da ecoeficiência, e a água tem um papel fundamental no processo de minimização dos impactos ambientais das atividades industriais. Neste contexto, assim como em outros aspectos, o licenciamento ambiental deve considerar o enfoque citado acima, avaliando os processos produtivos por meio de indicadores, bem como a melhor tecnologia a ser utilizada. Portanto, este cenário ocorre no estado da Bahia ou apenas é avaliada a disponibilidade desses insumos, assim como as respectivas autorizações para uso?

Neste estudo de caso, o objetivo será avaliar os índices de consumo de água necessários para o abate de suínos informados no licenciamento ambiental do estado da Bahia.

2 | METODOLOGIA

A primeira etapa para selecionar os empreendimentos a serem analisados nesta pesquisa foi catalogar todos os processos formados no período de 2006 a 2012, relacionados com a atividade de abate de suínos. Determinou-se esse período com vistas a contemplar todos os empreendimentos, considerando um tempo médio de cinco anos para o prazo de validade das licenças ambientais, e, com isso, contemplar também os pedidos de renovação.

Nesta pesquisa, decidiu-se por selecionar, através do Sistema de Tecnologia e Gestão (CERBERUS) do INEMA, apenas os processos relacionados à etapa de operação, devido à possibilidade de se obterem dados com empreendimentos em funcionamento e não estimados em projetos. Neste cenário, foram listados 53 processos de licenciamento ambiental.

Dentre os 53 processos citados acima, foram descartados os empreendimentos que não abatem suínos e aqueles que não estavam sob a guarda do arquivo técnico do INEMA, obtendo-se os 5 processos de licenciamento ambiental analisados nesta pesquisa, sendo 2 frigoríficos e 3 abatedouros.

Os dados de consumo de água foram obtidos em documentos apensados a estes processos, como: Roteiro de Caracterização do Empreendimento (RCE); Auto Avaliação para o Licenciamento Ambiental (ALA); Parecer técnico (PT); e estudos ambientais apensados aos processos de licenciamento. Nestes documentos foram coletadas informações sobre o número de animais abatidos, porte do empreendimento e consumo de água, sendo todos estes dados secundários.

Estes dados obtidos nas indústrias de abate de suínos foram classificados por tipo de processo produtivo (abatedouros e frigoríficos) e porte (pequeno, médio e grande) segundo critérios estabelecidos no Decreto Estadual Nº 14.024 de 06 de junho de 2012. Alguns dados foram estimados, considerando os pesos médios de abate dos animais.

Para avaliar o consumo de água entre os frigoríficos e abatedouros, foram realizados Teste t, utilizando para tanto o software PAST (HAMMER; HARPER; RYAN, 2001), versão 2.17c, e adotando um limite de confiança de 95% e significância de 5%.

3 | RESULTADOS

Referente aos processos selecionados para a indústria de abate de suínos, verifica-se na Tabela 1 um número de abatedouros reduzido quando comparado a indústria de abate de bovinos no estado da Bahia, fato este que deve estar associado ao menor consumo da carne de porco. Apesar disso, a produção de carne suína nesses empreendimentos representa 56% da produção total desse Estado (IBGE, 2014).

Abatedouro	Porte	Abate (cab.dia ⁻¹)	Produção (kg.dia ⁻¹)	Peso animal (kg)	Consumo de água		
					(L.dia ⁻¹)	(L.cab ⁻¹)	(L.kg ⁻¹)
AS1	APP*	9,09	818,2	NI	9.820	1.080,3	12
AS2	APP*	45,4	4.090,9	90,1	54.545	1.201,4	13
AS3	APP*	16	1.530	95,6	16.000	1.000	10
Total		70,49	6.439,1		80.365		
Média		23 ± 19	2.146 ± 1.721	93 ± 4	26.788 ± 24.236	1.093,91 ± 101,4	11,93 ± 1,44

Tabela 1 – Porte, produção e consumo de água dos abatedouros suínos licenciados no estado da Bahia (2006 a 2012)

NI: Dado não informado no processo de licenciamento ambiental.

APP*: Abaixo do enquadramento de Pequeno Porte

Com relação às características, pode-se observar que os empreendimentos típico de abatedouros estão mais relacionados com portes menores, inclusive abaixo do enquadramento de pequeno porte.

Na Tabela 2, são apresentadas as características dos frigoríficos de suínos licenciados no estado da Bahia, contendo também porte, produção e o consumo de água. O cenário é semelhante ao encontrado nos abatedouros, com exceção de um empreendimento que foi enquadrado como pequeno porte.

Abatedouro	Porte	Abate (cab. dia ⁻¹)	Produção (kg.dia ⁻¹)	Peso animal (kg)	Consumo de água		
					(L.dia ⁻¹)	(L.cab ⁻¹)	(L.kg ⁻¹)
FS1	Pequeno	100	NI	NI	100.000	1.000	11,1*
FS2	APP*	10	NI	NI	12.500	1.250	13,9*
Total		110			112.500		
Média		55 ± 64			56.250±61.872	1.125±177	12,50±1,96*

Tabela 2 – Porte, produção e consumo de água dos frigoríficos suínos licenciados no estado da Bahia (2006 a 2012)

NI: Dado não informado no processo de licenciamento ambiental.

APP*: Abaixo do enquadramento de Pequeno Porte

*: Valores calculados com base no peso padrão de abate de 90 kg (UNEP, 2000).

Quando comparados os dados produtivos entre abatedouros e frigoríficos o número de abate de animais, na média, é maior para os frigoríficos, justificado pela presença de uma indústria com um porte maior neste tipo de atividade.

O consumo de água desses empreendimentos não apresentou diferenças significativas ($F = 3,0517$; $p = 0,44553$). Na média, o consumo de água por animal

nos abatedouros foi de 1.094 ± 101 L/cab, variando entre 1.000 a 1.201 L/cab, e nos frigoríficos foi de 1.125 ± 177 L/cab, com uma variação de 1.000 a 1.250 L/cab.

Analisando os resultados obtidos no consumo de água para o abate de suínos, verifica-se que esses valores, comparados com os índices citados na Tabela 3, estão muito acima dos encontrados na literatura, principalmente, quando tais índices não são da indústria nacional de abate de animais.

País	Consumo de água no abate (L.cab ⁻¹)	Tipo	Referência
Brasil	400 – 1.200	Abatedouro	CETESB (2006)
	500 – 1.500	Frigorífico	CETESB (2006)
	776	Abatedouro + Graxaria	Krieger (2007)
Dinamarca	300	Frigorífico	UNEP (2000)
Canadá	180 – 230	Frigorífico	UNEP (2000)
Bolívia	373 – 500	Frigorífico	CPTS (2009a)
			CPTS (2009b)

Tabela 3 - Consumo de água em abate de suínos

No estudo desenvolvido por UNEP (2000) os índices de consumo de água foram classificados por três tipos de tecnologias utilizadas no abate de suínos da Dinamarca. A Melhor Tecnologia foi caracterizada como empreendimentos que utilizam toda a capacidade instalada e métodos de produção mais limpa para uma melhor eficiência do processo produtivo, com consumo de água até 300 L.cab⁻¹. A Tecnologia Intermediária foi relacionada a empreendimentos com pouco uso de métodos de P+L, aumentando o consumo para até 700L.cab⁻¹. Já a Tecnologia Tradicional é caracterizada pelo baixo uso da capacidade instalada e não utiliza métodos de P+L, estando também associada a indústrias localizadas em países em desenvolvimento, chegando ao consumo de 1.400 L.cab⁻¹. Na Figura 1, são apresentadas as tecnologias relacionadas aos seus respectivos consumos.

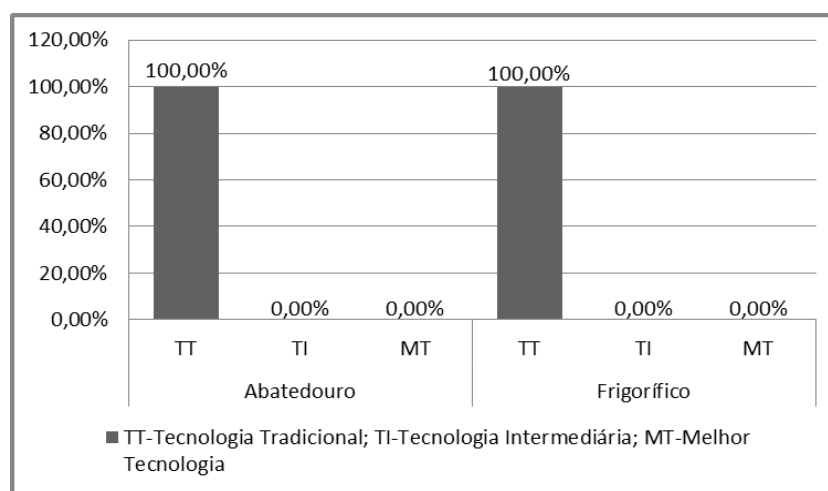


Figura 1 - Comparação do consumo médio de água dos abatedouros e frigoríficos de suínos

Comparando os índices de consumo de água obtidos no estado da Bahia, conforme apresentados na Figura 1, verifica-se que todos os abatedouros e frigoríficos estão com índices compatíveis com tecnologia considerada tradicional, ou seja, tecnologias que ainda utilizam bastante água e não aproveitam toda a sua capacidade instalada.

No entanto, os abatedouros e frigoríficos de suínos avaliados nesta pesquisa possuem índices de consumo de água compatíveis com a utilização de tecnologias intermediárias e de melhores tecnologias adotadas no abate de bovinos, já que se trata de empreendimentos que abatem nas mesmas instalações os dois tipos de animais. Deste modo, devem-se avaliar melhor os procedimentos operacionais e equipamentos utilizados nesses processos para determinar se os abates conjuntos ou nas mesmas instalações podem ocasionar um maior consumo de água no abate de suínos.

A seguir, na Tabela 4, são apresentados os dados de consumo de água por cada etapa do processo de abate nos abatedouros de suínos.

Abatedouro	Recepção	Sangria	Retirada da pele	Evisceração	Refrigeração	Caldeira	Graxaria
AS1	168,32	NI	NI	NI	NI	36,30	59,41
AS2	168,19	NI	NI	NI	NI	36,04	60,07
AS3	37,5	184	92	111	19	18,75	NI
Média	125±75	184	92	111	19	30±10	60±0,47

Tabela 4 - Consumo de água (L.cab⁻¹) nos abatedouros por etapa para abate de suínos licenciados no estado da Bahia (2006 a 2012)

NI: Dados não informados nos processos de licenciamento ambiental.

Apesar do número reduzido desses empreendimentos, todos os abatedouros citaram consumo específico, mas que não contemplou todas as etapas do processo, diferente do observado nos frigoríficos, onde nenhum empreendimento informou o consumo de água por etapa.

Apesar de poucas informações disponíveis, elaborou-se a Figura 2, com o percentual médio do consumo de água em cada etapa do processo de abate de suínos.

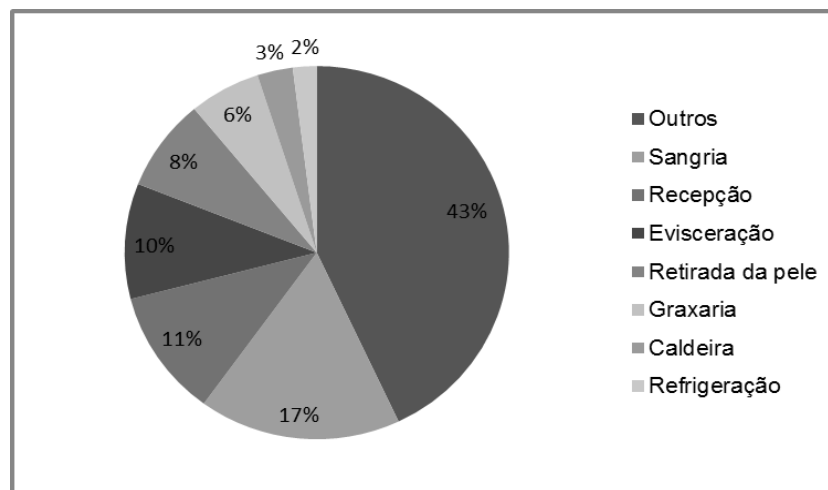


Figura 2 - Consumo médio de água por etapa nos abatedouros de suínos

Conforme apresentado na Figura 2, pode-se verificar que uma parcela considerável do consumo de água não tem a sua destinação citada, o que, segundo Souza (2015), deve estar relacionado com a lavagem de currais, já que esses empreendimentos também realizam o abate de bovinos. As etapas (sangria, retirada da pele e evisceração) relacionadas diretamente com o processo de abate apresentam um percentual de consumo similar ao do abate do citado animal. No entanto, na mesma comparação, os gastos com refrigeração, geração de vapor e graxaria apresentaram um maior consumo.

Krieger (2007) avaliou percentuais de consumo de água em cada etapa do processo de abate de suínos e obteve, excluindo as etapas do processo de abate, percentuais de consumo diferentes dos que foram encontrados neste trabalho. Verificou-se por esta autora um consumo considerável para torre de resfriamento e um percentual pequeno para lavagem de caminhões e pocilgas, diferente do percentual encontrado nesta pesquisa.

4 | CONCLUSÃO

Analisando os resultados de consumo de água licenciados na indústria de abate de suínos do estado da Bahia, verifica-se que estes dados (1.093 L.cab^{-1} nos abatedouros e 1.125 L.cab^{-1} nos frigoríficos, na média) estão com índices compatíveis com tecnologias tradicionais em todos empreendimentos avaliados. Além disso, poucos dados de consumo de água por etapa foram disponibilizados nos processos de licenciamento ambiental, indicando que tais empreendimentos necessitam melhorar a sua gestão quanto ao uso racional desse recurso mineral, alcançados por empreendimentos similares e que usam melhores tecnologias.

Diante do exposto, verifica-se que o licenciamento ambiental tem um grande papel para que os processos produtivos sejam mais eficientes. Além disso, este instrumento da política ambiental deve incorporar a análise de consumo de água com

base na ecoeficiência, utilizando-se de indicadores ambientais. Frisa-se que muitos dos dados necessários para essa avaliação não constam nos processos por não ser requisitados pelo próprio Órgão Ambiental.

Ressalta-se que esta pesquisa foi baseada em dados informados no licenciamento ambiental e não medidos em campo, podendo ocorrer variações nos consumos efetivos de água durante a operação dos abatedouros e frigoríficos.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (Brasil). **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil: 2013**. Brasília, 2013. 432 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria SVS/MS nº 326, de 30 de julho de 1997. **Aprova o Regulamento Técnico: “Condições Higiénico-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos”**, conforme Anexo I.. Disponível em: < <http://portal.anvisa.gov.br>>. Acesso em: 28 out. 2014.

CENTRO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍAS SOSTENIBLES (CTPS) (Bolívia). **Guía Técnica de Producción Más Limpia para Mataderos de Bovinos**. La Paz (Bolívia), 208p., 2009. Disponível em: < <http://www.cpts.org/capacitacion.php> >. Acesso em: 27 dez. 2014.

_____. **Guía Técnica de Producción Más Limpia para Mataderos de Porcinos**. La Paz (Bolívia), 177p., 2009. Disponível em: < <http://www.cpts.org/capacitacion.php> >. Acesso em: 27 dez. 2014.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). **Guia técnico ambiental de abates (bovino e suíno)**. São Paulo, 2006. 98 p. Disponível em : <<http://www.cetesb.sp.gov.br>>. Acesso em: 27 set. 2013.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO / CENTRO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (FIESP/CIESP). **Conservação e Reúso de Água – Manual de Orientação para o Setor Industrial**. Vol 1, 2004.

HAMMER, O.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. PAST: Paleontological Statistic software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica* 4(1): 9pp. 2001.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (Brasil). **Indicadores IBGE: Estatística da produção pecuária**. 2014. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/producaoagropecuaria/abate-leite-couro-ovos_201402_publ_completa.pdf>. Acesso em: 27 out. 2014.

KIPERSTOCK, Asher *et al.* Conservação dos recursos hídricos no semiárido brasileiro frente ao desenvolvimento industrial. In: MEDEIROS, Salomão de Sousa *et al.* (Ed.). **Recursos hídricos em regiões áridas e semiáridas**. Campina Grande: Instituto Nacional do Semiárido, 2011. Cap. 7. p. 207-247.

KRIEGER, Elisabeth Ibi Frimm. **Avaliação do consumo de água, racionalização do uso e reúso do efluente líquido de um frigorífico de suínos na busca da sustentabilidade socioambiental da empresa**. 2007. 130 f. Tese (Doutorado) - Curso de Doutorado em Ecologia, Departamento de Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

SOUZA, Anderson Carneiro de. **Consumo de água e de energia: uma análise sob a ótica do licenciamento ambiental na indústria de abate de animais do estado da Bahia**. 2015. 102 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Pós-graduação em Engenharia Civil e Ambiental, Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, 2015.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME & DANISH ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. Danish Ministry of Environment and Energy. **Cleaner Production Assessment in Meat Processing**. Dinamarca, 83p., 2000.

SOBRE OS ORGANIZADORES

TAYRONNE DE ALMEIDA RODRIGUES Filósofo e Pedagogo, especialista em Docência do Ensino Superior e Graduando em Arquitetura e Urbanismo, pela Faculdade de Juazeiro do Norte-FJN, desenvolve pesquisas na área das ciências ambientais, com ênfase na ética e educação ambiental. É defensor do desenvolvimento sustentável, com relevantes conhecimentos no processo de ensino-aprendizagem. Membro efetivo do GRUNEC - Grupo de Valorização Negra do Cariri. E-mail: tayronnealmeid@gmail. com ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9378-1456>

JOÃO LEANDRO NETO Filósofo, especialista em Docência do Ensino Superior e Gestão Escolar, membro efetivo do GRUNEC. Publica trabalhos em eventos científicos com temas relacionados a pesquisa na construção de uma educação valorizada e coletiva. Dedicar-se a pesquisar sobre métodos e comodidades de relação investigativa entre a educação e o processo do aluno investigador na Filosofia, trazendo discussões neste campo. Também é pesquisador da arte italiana, com ligação na Scuola de Lingua e Cultura – Itália. Amante da poesia nordestina com direcionamento as condições históricas do resgate e do fortalecimento da cultura do Cariri. E-mail: joaoleandro@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1738-1164>

DENNYURA OLIVEIRA GALVÃO Possui graduação em Nutrição pela Universidade Federal da Paraíba, mestrado pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte e doutorado em Ciências Biológicas (Bioquímica Toxicológica) pela Universidade Federal de Santa Maria (2016). Atualmente é professora titular da Universidade Regional do Cariri. E-mail: dennyura@bol.com.br LATTES: <http://lattes.cnpq.br/4808691086584861>

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-328-6

