



Clécio Danilo Dias da Silva  
Milson dos Santos Barbosa  
Danyelle Andrade Mota  
(Organizadores)

# SUSTENTABILIDADE:

Princípio de proteção ao ambiente para as

# FUTURAS GERAÇÕES



Clécio Danilo Dias da Silva  
Milson dos Santos Barbosa  
Danyelle Andrade Mota  
(Organizadores)

# SUSTENTABILIDADE:

Princípio de proteção ao ambiente para as

# FUTURAS GERAÇÕES

**Atena**  
Editora  
Ano 2021

**Editora chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Editora executiva**

Natalia Oliveira

**Assistente editorial**

Flávia Roberta Barão

**Bibliotecária**

Janaina Ramos

**Projeto gráfico**

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Gabriel Motomu Teshima

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

**Imagens da capa**

iStock

**Edição de arte**

Luiza Alves Batista

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2021 Os autores

Copyright da edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

*Open access publication* by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. 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.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

**Conselho Editorial****Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano

Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará

Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria

Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados

Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia

Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

# Sustentabilidade: princípio de proteção ao ambiente para as futuras gerações

**Diagramação:** Camila Alves de Cremo  
**Correção:** Maiara Ferreira  
**Indexação:** Amanda Kelly da Costa Veiga  
**Revisão:** Os autores  
**Organizadores:** Clécio Danilo Dias da Silva  
Danyelle Andrade Mota  
Milson dos Santos Barbosa

## Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

S964 Sustentabilidade: princípio de proteção ao ambiente para as futuras gerações / Organizadores Clécio Danilo Dias da Silva, Danyelle Andrade Mota, Milson dos Santos Barbosa – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-643-7

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.437212311>

1. Sustentabilidade e meio ambiente. I. Silva, Clécio Danilo Dias da (Organizador). II. Mota, Danyelle Andrade (Organizadora). III. Barbosa, Milson dos Santos (Organizador). IV. Título.

CDD 363.7

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

**Atena Editora**

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

contato@atenaeditora.com.br

## DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

## DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access, desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

## APRESENTAÇÃO

Sustentabilidade e meio ambiente fazem referência a todos os recursos naturais necessários para a sobrevivência e o desenvolvimento da sociedade. Entretanto, o uso negligente destes recursos e as tendências de consumo cada vez maiores agravaram inúmeros problemas ambientais, que afetam a saúde e a qualidade de vida como desmatamento, desertificação, diminuição da biodiversidade, chuva ácida, efeito estufa e aquecimento global. Desse modo, o desenvolvimento sustentável é um dos maiores desafios para a manutenção da humanidade nos próximos tempos, apesar do crescimento ascendente dos avanços tecnológicos.

Neste contexto, a sociedade atual necessita de ações coletivas com objetivo de redefinir as relações produtivas, cultural e social resultando uma vivência sustentável. Para preservar o planeta, alguns países estabeleceram práticas sustentáveis de consumo e produção, como por exemplo, a implementação efetiva de uma economia circular. A mudança de paradigma em relação ao modelo linear tradicional é baseada na utilização dos recursos em uso pelo maior tempo possível, extraindo deles o máximo valor durante o uso e, em seguida, recuperar e regenerar produtos e materiais no final de cada vida útil.

Este e-book compartilha estudos valiosos com iniciativas de proteção ao meio ambiente que podem ajudar a alcançar a sustentabilidade global, impulsionado pelo desejo de mitigar as mudanças climáticas e garantir um ambiente adequado para as futuras gerações. Portanto, são apresentados aos leitores diferentes estratégias com soluções mais “verdes” para distintas problemáticas apresentadas. A obra reúne oito pesquisas inovadoras, incluindo novos conceitos e exemplos práticos com ferramentas úteis para que os leitores possam compreender e aplicar as abordagens apresentadas. A partir de então, almeja-se a obtenção de uma produção mais limpa para ajudar a manter cadeias de produção sustentáveis, conservando ao mesmo tempo os recursos naturais e reduzindo o desperdício.

Reforçamos nossos agradecimentos a todos os autores pela dedicação durante a construção dos estudos envolvidos na obra.

Tenham uma ótima leitura!

Clécio Danilo Dias da Silva

Danyelle Andrade Mota

Milson dos Santos Barbosa

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

#### PROCUREMENT SUSTENTÁVEL: ORIENTAÇÕES GLOBAIS

Robson Elias Bueno

Rogério Queiroz de Camargo

Império Lombardi

João Victor Bueno

Moacir de Freitas Junior

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4372123111>

### **CAPÍTULO 2..... 14**

#### AVALIAÇÃO DA FAUNA TERRESTRE EM FRAGMENTOS DE MATA LOCALIZADA EM ÁREAS ANTROPIZADAS DO MUNICÍPIO DE NOVA BRASILÂNDIA D'OESTE, RONDÔNIA, BRASIL

Marcela Nechel Baêta Neves

Raphaela Yokota dos Santos

Mayra Araguaia Pereira Figueiredo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4372123112>

### **CAPÍTULO 3..... 28**

#### GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS ORGÂNICOS EM RESTAURANTE NO MUNICÍPIO DE CAPANEMA-PA

Douglas Silva dos Santos

Wilton Barreto Morais

Fernanda Gisele Santos de Quadros

Ana Lorryanny Ramos Lima

Cézar Di Paula Da Silva Pinheiro

Fernanda Campos de Araújo

Luana Costa da Silva

Débora Prissila Reis Sandim

Amanda Gama Rosa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4372123113>

### **CAPÍTULO 4..... 41**

#### RESORTS BRASILEIROS: UMA VISÃO CRÍTICA SOBRE A CONSCIENTIZAÇÃO SOCIOAMBIENTAL DOS GESTORES E COLABORADORES INTERNOS DOS EMPREENDIMENTOS

Antonio Carlos Bonfato

Carolina Pereira Ferreira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4372123114>

### **CAPÍTULO 5..... 60**

#### ESTUDOS SOBRE A PRODUÇÃO ANUAL DE ENERGIA DE UM AEROGERADOR NACIONAL DE PEQUENO PORTE

Péricles da Silva Barbosa

Luann Marcos Gondim Lopes

Fagner da Silva Barroso

Alex Maurício Araújo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4372123115>

**CAPÍTULO 6..... 71**

**ENERGIA SUSTENTABLE PARA EL TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL**

Ramón Merino Loo

Elkyn Orangel Perilla Sánchez

Aída del Carmen Velázquez Fonseca

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4372123116>

**CAPÍTULO 7..... 88**

**CULTIVO ACUAPÓNICO DE TILAPIA NILÓTICA (*Oreochromis Niloticus*) ASOCIADO CON PORO (*Allium Ampeloprasum*) Y APIO (*Apium Graveolens*) EN SISTEMA DE Balsa FLOTANTE**

Walter Merma Cruz

Edwin Carlos Lenin Felix Poicon

Lucy Goretti Huallpa Quispe

Patricia Matilde Huallpa Quispe

Brígida Dionicia Huallpa Quispe

Primitivo Bacilio Hernández Hernández

Luz Marina Mamani Condori

Edward Paul Sueros Ticona

Gino Alberto Zeballos Alay

José Carlos Orestes Centon Luna

Ronald Ernesto Callacondo Frisancho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4372123117>

**CAPÍTULO 8..... 102**

**SISTEMA ACUAPÓNICO DE TILAPIA NILÓTICA *Oreochromis niloticus* ASOCIADO CON APIO *Apium graveolens* EN SISTEMA CERRADO DE NTF (TUBERÍAS)**

Walter Merma Cruz

Edwin Carlos Lenin Felix Poicon

Lucy Goretti Huallpa Quispe

Patricia Matilde Huallpa Quispe

Brígida Dionicia Huallpa Quispe

Noé Moisés Viza Chura

Primitivo Bacilio Hernández Hernández

Edward Paul Sueros Ticona

Gino Alberto Zeballos Alay

José Carlos Orestes Centon Luna

Ronald Ernesto Callacondo Frisancho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4372123118>

**SOBRE OS ORGANIZADORES ..... 115**

**ÍNDICE REMISSIVO..... 116**

# CAPÍTULO 3

## GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS ORGÂNICOS EM RESTAURANTE NO MUNICÍPIO DE CAPANEMA-PA

Data de aceite: 01/11/2021

### **Douglas Silva dos Santos**

Instituto Tecnológico Vale (ITV)  
Belém-Pará  
<http://lattes.cnpq.br/7130358827742214>

### **Wilton Barreto Morais**

Universidade Federal Rural da Amazônia  
(UFRA)  
Capanema-Pará  
<http://lattes.cnpq.br/8434718853803462>

### **Fernanda Gisele Santos de Quadros**

Universidade Federal Rural da Amazônia  
(UFRA)  
Capanema-Pará  
<http://lattes.cnpq.br/7782947341657509>

### **Ana Lorryanny Ramos Lima**

Universidade Federal Rural da Amazônia  
(UFRA)  
Capanema-Pará  
<http://lattes.cnpq.br/6177175935375462>

### **Cézar Di Paula Da Silva Pinheiro**

Instituto Tecnológico Vale  
Belém-Pará  
<http://lattes.cnpq.br/9477837707374728>

### **Fernanda Campos de Araújo**

Universidade Federal do Pará (UFPA)  
Bragança-Pará  
<http://lattes.cnpq.br/4622754177222072>

### **Luana Costa da Silva**

instituto tecnológico vale (ITV)  
Belém-Pará  
<http://lattes.cnpq.br/6365109007928211>

### **Débora Prissila Reis Sandim**

Universidade Federal do Pará (UFPA)  
Belém-Pará  
<http://lattes.cnpq.br/4062780875449217>

### **Amanda Gama Rosa**

Universidade Federal do Pará (UFPA)  
Belém-Pará  
<http://lattes.cnpq.br/0895837333331224>

**RESUMO:** A geração acelerada de resíduos sólidos urbanos e seus impactos, são um dos grandes desafios enfrentados pela humanidade. Por meio disso, busca-se, analisar o gerenciamento de resíduos sólidos orgânicos realizado por um restaurante localizado centro comercial do município de Capanema, Pará. O restaurante, onde foi desenvolvido o estudo possui área total de 200m<sup>2</sup> (duzentos metros quadrados), serve em média 50 refeições. Em busca de atender ao objetivo da pesquisa, a metodologia empregada foram: (1) visitas ao estabelecimento entre os dias 14 e 21 de novembro de 2019, para entender as circunstâncias dos processos de geração, descartes, acondicionamento, coleta e destinação final dos resíduos gerados pela atividade de preparo e comercialização das refeições, além de (2) entrevista semiestruturada com funcionários e com a responsável pelo empreendimento. A partir das análises realizadas, identificou-se falhas no processo de gerenciamento dos resíduos sólidos do restaurante, principalmente em relação ao acondicionamento e descarte. Parte dos resíduos orgânicos, que compõem a

maior parte do lixo gerado pelo empreendimento são aproveitados na alimentação animal; os materiais recicláveis são comercializados e os demais resíduos são descartados como rejeito, coletado pelo serviço municipal de limpeza urbana para ser disposto no lixão à céu aberto, se configurando como uma disposição inadequada, conforme a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS.

**PALAVRAS-CHAVE:** Resíduos sólidos orgânicos, gerenciamento de resíduos em restaurantes.

## MANAGEMENT OF SOLID ORGANIC WASTE IN RESTAURANTS IN THE MUNICIPALITY OF CAPANEMA-PA

**ABSTRACT:** The accelerated generation of urban solid waste and its actions are one of the great challenges faced by humanity. Through this, it seeks to analyze the management of solid waste carried out by a restaurant located in the commercial center of the city of Capanema, Pará. The restaurant, where the study was developed, has a total area of 200m<sup>2</sup> (two hundred square meters), serves an average of 50 meals. In order to meet the research objective, the methodology used was: (1) visits to the establishment between November 14 and 21, 2019, to understand as a case of the processes of generation, disposal, conditioning, collection and final destination of waste generated by the activity of preparing and selling meals, in addition to (2) semi-structured interviews with employees and the person responsible for the enterprise. From the analyzes carried out, failures in the restaurant's solid waste management process were identified, mainly in relation to packaging and disposal. Part of the waste generated, which makes up most of the waste generated by the enterprise, is used in animal feed; recyclable materials are sold and other waste is discarded as waste, collected by the municipal urban cleaning service to be happy in the open-air dump, configuring an inadequate disposal, in accordance with the *Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS*.

**KEYWORDS:** Organic solid waste, waste management in restaurants.

## INTRODUÇÃO

A geração acelerada de resíduos sólidos urbanos e seus impactos são um dos grandes desafios enfrentados pelas cidades, tanto nos países desenvolvidos quanto em subdesenvolvidos. A urbanização, o desenvolvimento industrial, e os hábitos de consumo da sociedade atual são fatores preponderantes na intensificação do problema (COLVERO et al., 2020). Conforme os dados da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), de 2016 para 2017 a população brasileira apresentou um crescimento de 0,75%, enquanto a geração total diária de resíduos teve um aumento de 1%, totalizando 214.868 toneladas diárias de resíduos sólidos urbanos (RSU) no país.

Nesse contexto, os resíduos sólidos orgânicos se destacam por apresentarem elevada taxa de produção em domicílios e pelas mais variadas atividades econômicas, destaques para restaurantes, supermercados e centrais de abastecimento (SOUZA et al., 2020).

A composição dos RSU varia em cada país em função do poder econômico de sua população. Em nações mais desenvolvidas tem-se que cerca de 70% dos resíduos produzidos são inertes e 30% são biodegradáveis, já em países em desenvolvimento o percentual de resíduos orgânicos é maior (AZEVEDO et al., 2020). A ABRELPE (2020), apresenta que o percentual de resíduos sólidos biodegradáveis no Brasil em 2019 foi cerca de 45,3% e que 40,5% dos resíduos sólidos produzido no Brasil no ano de 2019 foram dispostos de forma inadequada no meio ambiente.

O tratamento mais viável para os resíduos sólidos orgânicos é através da compostagem, pouco praticada nos países em desenvolvimento, onde o despejo em aterro sanitário, aterro controlado ou a céu aberto é destinação mais comum. No entanto, a disposição dos resíduos em aterro controlado ou lixão é tida como inadequada, pois, ainda que apresente baixo custo para os municípios, é degradante do ponto de vista socioambiental por estar relacionada a diversos problemas ambientais e de saúde pública, pois nesses espaços ocorre a proliferação de vetores de doenças, geração de poluentes que comprometem a qualidade do ar, do solo e das águas superficiais e subterrâneas (ROCHA; HORBE, 2006; SIQUEIRA; APRILE, 2013; WIJEKOON et al 2020).

Desse modo, a presente pesquisa teve como objetivo analisar o gerenciamento de resíduos sólidos orgânicos realizado por um restaurante no município de Capanema, Pará.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Área de estudo

A pesquisa foi realizada em um restaurante localizado na cidade Capanema (01° 11' 45" S; 47° 10' 51" W), região nordeste do Pará (Figura 1). Com população estimada em 69.027 habitantes, assumindo o posto de 21° mais populoso dos 144 municípios do estado do Pará (IBGE, 2019), apresenta o setor de serviços como principal atividade econômica desenvolvida, correspondendo a 52,82% (FADESPA, 2014).

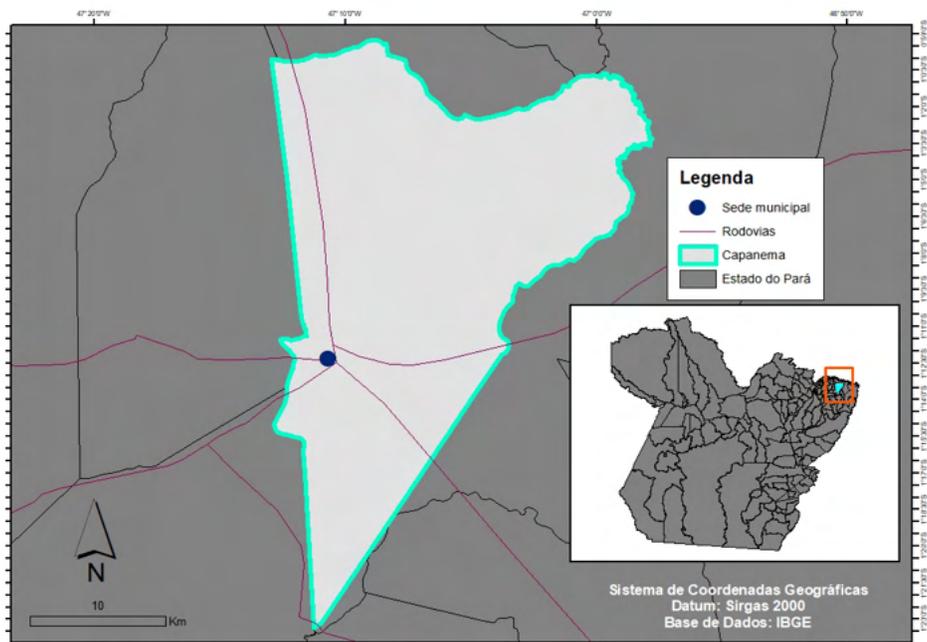


Figura 1: Mapa de localização de Capanema/PA

Fonte: PINHEIRO (2021)

O restaurante, onde foi desenvolvido o estudo possui área total de 200m<sup>2</sup> e está localizado no centro comercial da cidade de Capanema. Durante o horário de funcionamento, das 18 h (dezoito horas) à 1 h (uma hora), atuam seis funcionários na atividade de preparo e venda de alimentos e bebidas, servindo em média 50 refeições por expediente.

### Etapas metodológicas

Para caracterizar o gerenciamento de resíduos sólido no restaurante foram realizadas visitas ao estabelecimento entre os dias 14 e 21 de novembro de 2019 para entender as circunstâncias dos processos de geração, descartes, acondicionamento, coleta e destinação final dos resíduos gerados pela atividade de preparo e comercialização das refeições. Foi realizada a pesagem dos resíduos, além de entrevista semiestruturada com funcionários e com a responsável pelo empreendimento afim de obter informações sobre aspectos relacionados à atividade e ao gerenciamento dos resíduos dentro do empreendimento.

Para a etapa de pesagem foi utilizada uma balança digital para contabilizar a massa de resíduos descartados. A composição gravimétrica foi dividida da seguinte maneira:

- I. Resíduos orgânicos de preparo: descartados durante o trabalho de preparação das refeições;

II. Resíduos orgânicos de sobras (alimentos preparados e não comercializados) e restos (alimentos que voltam na bandeja por não ter sido totalmente consumidos pelos clientes);

III. Resíduos inorgânicos e rejeitos: descartados pelos clientes e descartados pelos funcionários durante os processos de preparo das refeições e limpeza do ambiente, exceto resíduos do banheiro).

Os materiais recicláveis, como garrafas pet, papelão e latinhas de alumínio não foram contabilizados na pesquisa.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Geração

Durante o período estudado, foi contabilizado que 96,2% da massa total dos resíduos gerados pelo estabelecimento foi de natureza orgânica. Estudos de Gonçalves et al (2020), sobre a composição gravimétrica dos resíduos sólidos em um restaurante no município de Iguatemi (MS), considerando os materiais recicláveis, constatou que 80% da massa era composta por resíduos orgânicos. Carneiro (2014) observou através da gravimetria que 88% dos resíduos descartados em um restaurante universitário também eram de natureza orgânica.

Do total dos resíduos orgânicos descartados no restaurante estudado, 62% eram provenientes de restos e sobras de alimentos, ilustrando o notável cenário de desperdício de alimentos comum nos centros de alimentação e domicílios no Brasil (IPEA,2009; PISTORELLO; CONTO; ZARO, 2015; BARCELOS et al, 2017).

Esse quadro de desperdício observado na pesquisa pode ser explicado, conforme Oliveira, Oliveira e Pereira (2017), pela falha no planejamento da quantidade de refeições a ser preparada. Para ter maior controle do desperdício de restos, o estabelecimento pode fazer avaliação da quantidade média de alimentos preparados e da quantidade média de alimentos demandado/consumidos no estabelecimento, afim de evitar a produção de alimentos em quantidades a cima da demandada, considerando variáveis que podem mudar o padrão dessa demanda, como feriados, final de semana, datas especiais e período de férias.

Na outra fase dessa problemática, têm-se os comensais como principais agentes do desperdício de alimentos, os responsáveis pela geração dos resíduos de sobra. Gonçalves (2018), ao realizar o diagnóstico e análise sobre a gestão de resíduos no RU: geração, coleta e destinação final, à luz da Agenda Ambiental na Administração Pública na Universidade Federal de Pernambuco, constatou-se que os comensais podem ser os responsáveis pelos desperdícios, já que servem em quantidade superior do que é consumido.

Sendo assim, o estabelecimento pode agir para diminuir essa geração proveniente do desperdício, tal situação pode ser contornada através do aumento da aceitação dos

clientes em relação às refeições, sendo necessário o monitoramento da qualidade no preparo dos alimentos, além de investir em conhecimento, novos hábitos e preferências dos clientes, podendo-se apresentar um cardápio flexível ao gosto do freguês ou usar metodologias de avaliação através de entrevistas, enquetes, testes de aceitabilidade, entre outros (OLIVEIRA; OLIVEIRA; PEREIRA, 2017).

Quanto aos resíduos inorgânicos e os rejeitos descartados pelo restaurante, tem-se que a geração média foi de 1,4 Kg/dia, 3,8% do total, essa situação se explica pelo fato de os materiais descartados serem compostos principalmente por resíduos com reduzida massa específica, conforme mostra o Quadro 1.

Resíduos		Total	Valor Relativo	Composição	Características	Classificação		
						(kg/dia)		NBR 1004
						Origem	Periculosidade	
Orgânico	Preparo	12,7	34,2	Cascas e pedaços de frutas, legumes e hortaliças, cascas de ovos, fragmentos cárneos, peles, nervos, vísceras e ossos.	Resíduos Biodegradáveis	Resíduos de estabelecimento comercial	Não perigoso	Classe II A (não perigosos e não inerte)
	Sobras/ Restos	23	62	Arroz, feijão, salada, macarrão, farofa, pizza, ossos, salgados e restos de carne.				
Inorgânico/ Rejeitos	Preparo/ Restos	1,4	3,8	Garrafa de óleo, garrafa de produtos usados para tempero (vinagre, azeite, molho de pimenta), sacolas, guardanapos de papel usado, descartáveis de plástico (copos, pratos e talheres), embalagens, espeto de churrasco.	Resíduos Biodegradáveis e Quimicamente estáveis (inerte)			Classe II A (não perigosos e não inerte) e Classe II B (não perigosos e inerte)
<b>TOTAL</b>		<b>37,1</b>	<b>100%</b>					

Quadro 1: Percentual de cada categoria

Fonte: Dados da pesquisa (2019)

Segundo Nascimento et al. (2015), a composição dos resíduos é influenciada por fatores de renda dos clientes, época do ano, hábitos de consumo da população, períodos de férias e fins de semana, em que o fator renda é o mais determinante para o padrão de descarte identificado na pesquisa.

Dessa forma, pode-se inferir que a quantidade de alimentos produzidos para a venda e a consequente elevada quantidade de resíduos orgânicos descartados está associado ao poder aquisitivo dos frequentadores do restaurante, visto que o estabelecimento está localizado em um bairro nobre da cidade, portanto sendo frequentado por pessoas com considerável poder de consumo.

### Acondicionamento

Foi identificado a falhas na separação dos resíduos descartados no estabelecimento, principalmente pela inexistência de coletores apropriados tem provocado a mistura de materiais recicláveis com resíduos orgânicos e rejeitos.

Os resíduos descartados pelas atividades do estabelecimento são acondicionados de três formas, de acordo com a destinação que lhe será dada: os materiais recicláveis, como garrafas pet, garrafas de vidro e latas de alumínio são guardados em sacos transparentes ou sacos pretos (Figura 2); os resíduos orgânicos provenientes do preparo das refeições e os resíduos inorgânicos/rejeitos, são armazenados juntos em sacos pretos; resíduos orgânicos de sobras/restos são armazenados em baldes.



Figura 2: Acondicionamento de resíduos realizado pelo restaurante: A) garrafas pet e latas de alumínio; B) rejeitos

Fonte: SANTOS (2019)

O saco utilizado para o acondicionamento dos resíduos recicláveis é idêntico à embalagem usada para os resíduos orgânicos do preparo e inorgânicos/rejeitos, como não

há coletores para facilitar a diferenciação, é comum ocorrer o descarte de recicláveis no saco destinado para rejeitos.

Para o trabalho de gravimetria, os sacos pretos contendo os rejeitos foram abertos a fim de separar os resíduos orgânicos de preparo dos rejeitos/resíduos inorgânicos para pesagem, na ocasião identificou-se a presença de alguns materiais recicláveis, como garrafas pet e latas de alumínio, descartados de maneira equivocada, sinalizando que a separação dos resíduos recicláveis por parte do estabelecimento não é eficaz (Figura3).



Figura 3: Presença de matérias recicláveis na sacola destinada para resíduos orgânicos do preparo e inorgânicos/rejeitos.

Fonte: SANTOS (2019)

A utilização de lixeiras sem identificação e/ou sacos plásticos para acondicionamento favorece a mistura dos resíduos. Bochnia et al (2013), em seu trabalho sobre a gestão de resíduos sólidos de um restaurante universitário na cidade de Curitiba (PR), descrevem que a coleta seletiva otimiza o descarte correto dos resíduos, o que é primordial para se obter um gerenciamento adequado.

Logo, em uma perspectiva de aperfeiçoar o gerenciamento e minimizar impactos ambientais, os restaurantes podem adotar uma postura de comprometimento com acondicionamento até o descarte adequado dos resíduos (Quadro 2). Para Monteiro (2001), as demais etapas da PNRS dependem do acondicionamento correto que pode reduzir a proliferação de patógenos, facilitar a caracterização e a coleta dos resíduos. Segundo Brasil (2010), as etapas de caracterização, acondicionamento e destinação da PNRS ainda

são realizadas de maneira deficiente no Brasil.

RESÍDUOS	COR DO COLETOR	COMPOSIÇÃO	COLETA/ DESTINAÇÃO/ TRATAMENTO
Papel	Azul	Caixas de papelão, notas de anotações de pedidos e pagamento	Reciclagem
Plástico	Vermelho	Garrafas de plástico	Reciclagem
Vidro	Verde	Garrafas de vidro	Reciclagem
Metal	Amarelo	Latas de alumínio	Reciclagem
Resíduos gerais não recicláveis ou misturados (rejeitos)	Cinza	Guardanapos de papel, Embalagens tetrapak.	Coleta municipal
Resíduos orgânicos	Marrom	Sobras e resto de refeições	Alimentação animal
		Ossos de animais oriundos do preparo das refeições	Compostagem, calcinação
		Resto de vegetais e animais usado no preparo das refeições	Compostagem

Quadro 2: Gestão de resíduos sólidos

Fonte: SANTOS (2019)

Dessa forma, a instalação de coletores identificados pelo código de cores aos moldes do estabelecido na resolução do CONAMA 275/2001 seria uma alternativa para diminuir os casos de misturas de resíduos recicláveis com os não recicláveis. Basicamente, os coletores seriam devidamente identificados para otimizar a tarefa de descartes e coleta.

### Coleta e Destinação final

A coleta dos resíduos recicláveis é feita por funcionário do próprio restaurante. O qual realiza a comercialização dos resíduos como forma de obtenção de renda extra.

Os resíduos orgânicos de sobras e restos não podem se acumular na área de acondicionamento por muito tempo, uma vez que apresentam elevado potencial para putrefação, portando a coleta é realizada todas as manhãs pós-expediente. Este material é doado para ser usado na complementação alimentação de suínos criados em uma propriedade rural pertencente à família do proprietário do estabelecimento, sendo o transporte realizado em caminhonete.

Outros trabalhos têm mostrado que a destinação das sobras e resto de refeições para alimentação animal é uma alternativa para o reaproveitamento de resíduos orgânicos em restaurantes, porém, é importante que os coletores sejam devidamente fechados, não podendo ser usados para outras finalidades como forma de garantir a higiene no local de acondicionamento adequado, assim como impedir a proliferação de animais indesejados (PISTORELLO; CONTO; ZARO, 2015; ALBANO et al., 2018; VALONES; SILVA, 2018).

Os resíduos orgânicos resultantes do preparo das refeições e rejeitos provenientes dos restos de alimentos são coletados pelo serviço municipal de limpeza pública, transportados por *caminhões* compactadores que fazem a coleta em dias intercalados. Tais resíduos tem como destino o lixão a céu aberto do município localizado nas margens de uma estrada rural distante aproximadamente 10 km do centro urbano da cidade (Figura 3).



Figura 4: Lixão à céu aberto do município de Capanema.

Fonte: SANTOS (2019)

Os resíduos gerado no processo de produção dos alimentos, como resto de peças anatômicas de animais, ossos, nervos, pele, casca de ovos, frutas, legumes e hortaliças, possuem considerável potencial poluidor quando dispostos em lixão a céu aberto porque são formados por estruturas químicas biodegradáveis e a decomposição desses materiais produzem produtos nocivos à qualidade ambiental, como é o caso do gás metano, que prejudicam a qualidade dor, e o chorume, que é prejudicial por causar a poluição do solo, águas superficiais e águas subterrâneas (OLIVEIRA et al.,2016).

Neste sentido, Gouveia (2012) cita que o uso de lixão para destinação final de resíduos sólidos urbanos desencadeia diversos problemas ambientais e de saúde pública, pois expõe os recursos hídricos e o solo à contaminação por elementos potencialmente tóxicos e outras substâncias presentes nos lixiviados; promove o aumento da proliferação de animais vetores de doenças; proliferação de microrganismos patogênicos; submente os coletados e os catadores à elevado risco de acidentes de trabalho.

A destinação final que o restaurante concede aos resíduos é tido como inadequado pela legislação porque os lixões desencadeiam diversos problemas socioambientais e contribui para a degradação ambiental. Contudo, esse fato não é exclusivo ao empreendimento estudado, pois a cidade não possui aterro sanitário e nem usinas de compostagem. Guerrero et al. (2013) afirmam que essa é a forma de destinação mais comum em cidades de países desenvolvidos.

Sobre este assunto, estima-se que na região norte do Brasil apenas 29,8% dos resíduos sólidos urbanos coletados são destinados para aterros sanitários, a maior parte são dispostos em lixões à céu aberto (34,9%) ou aterros controlados (35,3 %) (ABELPRE, 2020).

## CONCLUSÃO

A maior parte dos resíduos gerados no restaurante são de natureza orgânica, caracterizando o cenário de desperdício de alimentos. O desperdício observado, é uma característica marcante no contexto de descarte de resíduos no Brasil, podendo ser reduzido através de ações no processo de preparo das refeições e adoção de cardápios flexíveis, além de investimento em métodos para conhecer a cultura, gostos e sensibilização dos clientes.

O gerenciamento possui falhas, principalmente em relação ao acondicionamento e descarte. Onde se observou a mistura de resíduos causado pela ausência da coleta seletiva e falta de padronização dos coletores. Os resíduos orgânicos de restos e sobra são aproveitados na alimentação animal; os materiais recicláveis são comercializados e os demais resíduos são descartados como rejeito, coletado pelo serviço municipal de limpeza urbana para ser disposto em lixão à céu aberto, se configurando como uma disposição inadequada conforme a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS. Constatou-se que existem alternativas para minimizar os impactos relacionados aos resíduos orgânicos produzidos pelo empreendimento, por meio da compostagem. Essa é uma alternativa viável, social, ambiental e economicamente, a qual o poder público municipal possui papel significativo na condução desta iniciativa.

## REFERÊNCIAS

ABRELPE - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil- 2020**. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/panorama/> Acesso em: 06 de jan. 2020.

ABRELPRE - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil- 2015**. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/download-panorama-2018-2019/> Acesso em: 09 jul. 2020.

ALBANO, D. C.; FERNANDES, E.H. B.; ANDRADE, I. C. M.; MAGALHÃES, S. R.; ALCANTRA, E. Gerenciamento de resíduos sólidos: estudo de caso em um restaurante popular em Belo Horizonte, MG. **Sustentare**, v. 2, n. 1, p. 147-160, 2018.

AZEVEDO, A. R. G.; COUTINHO, R. A. S.; PEREIRA, C. R.; CECCHIN, D. Characterization of solid waste of restaurant and its energy generation potential: case study of Niterói. **Biomass Conversion and Biorefinery**, v. 11, n. 2, p. 1-10, 2020.

BARCELOS, F. N. F. CORDEIRO, J. QUINTÃO, P. L.; CORDEIRO, J. L. Gerenciamento de resíduos orgânicos provenientes do restaurante industrial da Mina Cauê, Complexo Minerador de Itabira/MG. **Research, Society and Development**, v. 6, n. 1, p. 3-19, 2017.

BOCHNIA, J.; SANTOS, J. T.; SILVA, A. G.; SILVA, C. A. A Gestão de Resíduos Sólidos Gerados no Restaurante Universitário de uma Instituição de Ensino Superior. **Engenharia Ambiental: pesquisa e tecnologia**, v.10, n. 2, p. 081-089, mar/abr. 2013.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Diário Oficial da União, Brasília, 2010.

CARNEIRO, C. L. Gerenciamento integrado de resíduos sólidos e sua aplicabilidade em produção de refeições: um diálogo interdisciplinar. **Holos**, v. 1, n. 30, p. 68 – 74, 2014.

COLVERO, D. A.; RAMALHO, J.; GOMES, A. P. D.; MATOS, M. A. A.; TARELHO, L. A. D. C. Análise econômica de uma instalação compartilhada de gerenciamento de resíduos sólidos municipais em uma região metropolitana. **Waste Management**, v. 102, p.823-837, 2020.

CONAMA- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução CONAMA N° 275, de 25 de abril de 2001. Estabelece código de cores para diferentes tipos de resíduos na coleta seletiva. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 19 de jun. 2001.

FADESPA- Fundação Amparo e Desenvolvimento da Pesquisa. **Produto interno bruto municipal 2014**. Disponível em: <http://www.fapespa.pa.gov.br/upload/Arquivo/anexo/1409.pdf?id=1536461147> Acesso em: 07 out. 2020.

GONÇALVES, A. C. G.; CORDEIRO, J. de C. L.; SANTOS, T. A. F. G.; CORDEIRO, J.; LAGE, M. A. Application of the hierarchical analysis in the selection of lands for the installation of a solid waste sorting center in São Gonçalo do Rio Abaixo (Minas Gerais). **Research, Society and Development**, v. 9, n. 6, p 1-21, 2020.

GONÇALVES, M. M. **Alimentação e sustentabilidade: Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P) no restaurante universitário da UFRPE - (Mestrado) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Mestrado Profissional em Administração Pública, Recife, PE, 2018.**

GOUVEIA, N. Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 17, n. 6, p. 1503-1510, 2012.

GUERRERO, L. A.; MAAS, G.; HOGLAND, W. Solid waste management challenges for cities in developing countries. **Waste management**, v. 33, n. 1, p. 220-232, 2013.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades, 2018. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/capanema/panorama>. Acesso em: 16 out. 2019.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA – IPEA. Desperdício – Custo para todos – Alimentos apodrecem enquanto milhões de pessoas passam fome. **Desafios do Desenvolvimento**, ano 6, edição 54, 2009. Disponível em: [https://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com\\_content&id=1256](https://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com_content&id=1256) . Acesso em: 18 jul. 2020.

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Urbanos**. Relatório de Pesquisa, Brasília, 2012. Disponível em: [https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com\\_content&view=article&id=17247](https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=17247) . Acesso em: 11 Abr. 2021.

MONTEIRO, J.H. IBAM. Manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos. Instituto Brasileiro de Administração Municipal. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

NASCIMENTO, V. F.; SOBRAL A. C.; ANDRADE, P. R.; OMETTO, J. P. H. B. Evolução e desafios no gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos no Brasil. **Revista Ambiente & Água**. Vol. 10, n. 4, p. 889-902, out/dez 2015.

OLIVEIRA, B. O. S.; TUCCI, C. A. F.; JÚNIOR, A. F. N.; SANTOS, A. A. Avaliação dos solos e das águas nas áreas de influência de disposição de resíduos sólidos urbanos de Humaitá, Amazonas. **Engenharia Sanitária e Ambiental**. V.21, n.3, p. 593-601, jul/set 2016.

OLIVEIRA, D. A.; OLIVEIRA, J. L.; PEREIRA, K. N. Análise dos principais fatores de desperdício em uma unidade de alimentação e nutrição- UAN. **SOUTH AMERICAN Journal of Basic Education, Technical and Technological**. ISSN: 2446-4821. Vol. 1 N. 1, p. 234-239, 2017.

PINHEIRO, C. P. S. Mapa de localização de Capanema/PA. **Acervo pessoal**. 2021.

PISTORELLO, J.; CONTO, S. M.; ZARO, M. Geração de resíduos sólidos em um restaurante de um Hotel da Serra Gaúcha, Rio Grande do Sul, Brasil. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 20, n. 3, p. 337-346, 2015.

ROCHA, L. C. R.; HORBE, A. M. C. Contaminação provocada por um depósito de lixo no aquífero Alter do Chão em Manaus-AM. **Acta Amazônia**. v. 36, n. 3, p. 307-312, 2006.

SANTOS, D. S. Figura 2: Acondicionamento de resíduos realizado pelo restaurante: A) garrafas pet e latas de alumínio; B) rejeitos. **Acervo pessoal**, registro fotográfico. 2019.

SANTOS, D. S. Figura 3: Presença de matérias recicláveis na sacola destinada para resíduos orgânicos do preparo e inorgânicos/rejeitos. **Acervo pessoal**, registro fotográfico. 2019.

SANTOS, D. S. Figura 4: Lixão à céu aberto do município de Capanema. **Acervo pessoal**, registro fotográfico. 2019.

SIQUEIRA, G. W.; APRILE, F. Avaliação de risco ambiental por contaminação metálica e material orgânico em sedimentos da bacia do Rio Aurá, Região Metropolitana de Belém – PA. **Acta Amazônica**. v. 43, p. 51 – 62, 2013.

SOUZA, L. A.; CARMO, D. F.; SILVA, F. C.; PAIVA, W. M. L. Análise dos principais parâmetros que influenciam a compostagem de resíduos sólidos urbanos. **Revista Brasileira de Meio Ambiente**. v.8, n.3. 194-212, 2020.

VALONES, G.; SILVA, M. M. N. Gerenciamento de resíduos sólidos de restaurante popular no semiárido do Brasil. **Ciências Ambientais e Biotecnologia**, v. 4, n. 4, p. 020-025, 2018.

WIJEKOON, P.; WICKRAMASINGHE, C.; ATHAPATTU, B. C. L.; NARAYANA, M.; DE ALWIS, A.; VITHANAGE, M. Valorização e fitorremediação da biomassa como Tecnologia integrada de Gestão de Resíduos Sólidos Municipais para o desenvolvimento do contexto econômico. **Biomass Conversion and Biorefinery**, v. 11, n. 2, p. 207–217, 2020.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Aerogerador 60, 67

Ambiente urbano 15

Áreas antropizadas 14

Atlas eólico 60, 62, 64, 67, 68, 69, 70

### B

Balanco energético nacional 61

Biodiversidade 15, 16, 22, 25, 26, 27, 48, 115

### C

Compostagem 30, 36, 37, 38, 40

Conscientização ambiental 42, 43, 55

### D

Dados meteorológicos 60, 65, 67, 68, 69

Desenvolvimento sustentável 2, 4, 6, 43, 44, 46, 48, 51, 57, 58

### E

Emissão de poluentes 52

Empreendimentos 41, 42, 43, 45, 46, 48, 50, 54, 55, 56, 69

Energia 2, 7, 49, 60, 61, 62, 63, 64, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 85

Energia eólica 61, 69, 70

### F

Fauna terrestre 14, 16, 17, 25

Fragmento de mata 14

### G

Geração distribuída 61, 69

Gestão de pessoas 41

### H

Hotelaria 45, 46, 49, 57, 58

## I

Impactos ambientais 3, 35, 43, 47

## L

Limpeza pública 29, 37, 38

## M

Mastofauna 17, 22, 23, 24

Meio ambiente 2, 3, 4, 26, 27, 30, 39, 40, 41, 48, 49, 52, 53, 58, 59, 115

Mudanças climáticas 2, 3, 48

## O

Organismos aeróbicos 73

Organismos anaeróbicos 73

Organismos facultativos 73

Organismos microscópicos 15

## P

Paisagem urbana 15

Políticas ambientais 46, 52

Potencial eólico 60, 62, 64, 69

*Procurement* sustentável 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11

## R

Resíduos sólidos 28, 29, 30, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 49

*Resorts* 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59

Restaurantes 29, 35, 36

## S

Sistema acuapónico 88, 89, 90, 91, 100, 102, 105, 106, 113, 114

Sistema de balsa flotante 88, 90

Sustentabilidade 1, 2, 4, 6, 7, 8, 11, 12, 39, 41, 42, 43, 44, 46, 48, 49, 50, 51, 54, 55, 56, 57, 58, 115

Sustentabilidade social 4, 55

## T

Tilapia nilótica 88, 90, 102, 105

*Triple Bottom Line* 4, 5, 7, 12



-  [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)
-  [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)
-  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
-  [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)

# SUSTENTABILIDADE:

Princípio de proteção ao ambiente para as

# FUTURAS GERAÇÕES



-  [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)
-  [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)
-  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
-  [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)

# SUSTENTABILIDADE:

Princípio de proteção ao ambiente para as

# FUTURAS GERAÇÕES