

# A PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO INTERDISCIPLINAR NAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS



**ELÓI MARTINS SENHORAS  
(ORGANIZADOR)**

**Atena**  
Editora  
Ano 2020

# A PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO INTERDISCIPLINAR NAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS



**ELÓI MARTINS SENHORAS  
(ORGANIZADOR)**

**Atena**  
Editora  
Ano 2020

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Diagramação:** Karine de Lima

**Edição de Arte:** Lorena Prestes

**Revisão:** Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

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

### **Conselho Editorial**

#### **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense

Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia

Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá

Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima

Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões

Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie di Maria Ausiliatrice

Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão

Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará

Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste

Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador

Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

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

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

Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná

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. 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

### **Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília  
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília  
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

### **Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás  
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá  
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Msc. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza  
Prof. Dr. Adailson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Profª Msc. Bianca Camargo Martins – UniCesumar  
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Msc. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo  
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Profª Msc. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil  
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita  
Prof. Msc. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária  
Prof. Msc. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
Prof<sup>a</sup> Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Msc. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco  
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>a</sup> Msc. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
Prof<sup>a</sup> Msc. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Msc. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof. Msc. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual de Maringá  
Prof. Msc. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof<sup>a</sup> Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
Prof<sup>a</sup> Msc. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo  
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

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

P964 A produção do conhecimento interdisciplinar nas ciências ambientais  
[recurso eletrônico] / Organizador Eloi Martins Senhoras. – Ponta  
Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-81740-18-4

DOI 10.22533/at.ed.184201002

1. Agronomia – Pesquisa – Brasil. 2. Meio ambiente – Pesquisa –  
Brasil. I. Senhoras, Eloi Martins.

CDD 630

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**

Atena Editora  
Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
contato@atenaeditora.com.br

## APRESENTAÇÃO

As Ciências Ambientais se tornaram em um proeminente campo científico de estudos com ampla importância acadêmica e crescente reverberação social de suas discussões em função da busca integrada e sistêmica para explorar os fenômenos ambientais a partir de uma interdisciplinar construção do conhecimento.

Tomando a premissa de se olhar os fatos da realidade concreta para se projetar discussões teóricas, a presente obra indica o uso da interdisciplinaridade como uma ferramenta metodológica funcional para um olhar holístico na construção de novos conhecimentos no campo das Ciências Ambientais.

Este livro, intitulado “A Produção do Conhecimento Interdisciplinar nas Ciências Ambientais 1”, apresenta dezesseis capítulos em cujas discussões existe um encadeamento lógico de construção em quatro partes ou macroeixos estruturantes e que se embasaram metodologicamente em estudos de casos e revisões da literatura.

Na primeira parte, os quatro primeiros artigos exploram a agenda ambientalista no contexto institucional da educação por meio de discussões sobre educação e alfabetização ambiental, avaliação de conteúdo didático sobre impactos ambientais em livros, bem como estudos de casos sobre práticas inclusivas, sustentáveis e de responsabilidade socioambiental.

Na segunda parte, as temáticas indígenas e ambientais ligadas à água e à segurança energética são apresentadas por meio de mais cinco capítulos a fim de demonstrar os problemas de governança existentes no campo de desenvolvimento ao gerarem dinâmicas conflitivas entre a sistêmica lógica capitalista e a especificidade das realidades das comunidades locais e povos tradicionais.

Na terceira parte, os três textos subsequentes discutem em uma nova conjuntura social, a noção de sustentabilidade por meio de um estudo teórico-bibliométrico sobre a importância da extensão rural e de estudos de casos relacionados aos títulos verdes (*green bonds*), à economia verde na indústria do aço e à avaliação de impactos ambientais em uma área de preservação permanente do Rio Tocantins em Imperatriz (MA).

Na quarta parte, as problemáticas da gestão e do planejamento sustentável são trazidas ao debate nos últimos quatro capítulos do livro, por meio da apresentação de estudos de casos que vão desde macrodiscussões sobre o Plano Municipal da Mata Atlântica da Prefeitura de São Paulo (SP), passando pelos conflitos econômicos de pescadores artesanais no Pará, pela modelagem temporal de homicídios na Bahia entre 2012 a 2016, até se chegar a lides oriundas da destinação incorreta de resíduos sólidos urbano em Missão Velha (CE).

Conjuntamente, as discussões apresentadas nesta obra proporcionaram, à luz de diferentes recortes teórico-metodológicos, a construção de novos conhecimentos por meio de uma ótica interdisciplinar enraizada no plural campo epistemológico das Ciências Ambientais.

Fruto de um colaborativo trabalho de 61 pesquisadores de distintas áreas do conhecimento, oriundos das regiões Norte, Nordeste e Sudeste do Brasil, bem como do Cabo Verde e dos Estados Unidos, a obra apresenta uma rica contribuição no mapeamento de temas com ampla relevância nacional e internacional no campo das Ciências Ambientais.

Diante dos resultados apresentados em ricas discussões caracterizadas por um elevado rigor teórico-metodológico e um forte comprometimento com a construção interdisciplinar de novos conhecimentos, o presente livro entrega uma acessível apreensão para um amplo público leigo ou especializado sobre temas relevantes e representativos no estado da arte do campo de Ciências Ambientais.

Ótima leitura!

Elói Martins Senhoras

# SUMÁRIO

## PARTE 1

### **CAPÍTULO 1 ..... 1**

EDUCAÇÃO E ALFABETIZAÇÃO AMBIENTAL: PRÁTICAS DE LEITURAS CRÍTICO-REFLEXIVAS SOBRE AS REPRESENTAÇÕES SOCIAIS E AMBIENTAIS NO ENSINO FUNDAMENTAL

Thiago de Araújo Salazar

Jacinto Pedro P. Leão

João Elói de Melo

**DOI 10.22533/at.ed.1842010021**

### **CAPÍTULO 2 ..... 21**

AVALIAÇÃO DO CONTEÚDO DE IMPACTOS AMBIENTAIS EM OBRAS DE BIOLOGIA DO PNLD 2015

Estêfenis Freitas Lopes

Viviane de Oliveira Thomaz Lemos

Marcos Adelino Almeida Filho

Josiany Costa de Souza

Bruno Edson-Chaves

**DOI 10.22533/at.ed.1842010022**

### **CAPÍTULO 3 ..... 40**

PROJETO TICHORTA ESCOLAR NO ENSINO DA MATEMÁTICA

Flávia Regina da Paz Santos

Éverton da Paz Santos

Daniela Alessandra Landi Martimiano

Rodrigo Favoreto Rodrigues

**DOI 10.22533/at.ed.1842010023**

### **CAPÍTULO 4 ..... 57**

GESTÃO DA SUSTENTABILIDADE NA FACULDADE CATÓLICA RAINHA DO SERTÃO: CASO DA ACESSIBILIDADE FÍSICA AOS PORTADORES DE NECESSIDADES ESPECIAIS

Sérgio Horta Mattos

Marcos James Chaves Bessa

Manoel Messias de Sousa

Valter de Souza Pinho

**DOI 10.22533/at.ed.1842010024**

### **CAPÍTULO 5 ..... 68**

SISTEMA DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA PROVENIENTE DOS ARES CONDICIONADOS DO IFPI - CAMPUS FLORIANO

Mateus dos Santos Correia

Danyel Lima Matos Granzotti

Lara Denise Alves de Vasconcelos

Isadora Rodrigues Rocha

Uesllel Sousa Reis

**DOI 10.22533/at.ed.1842010025**

## PARTE 2

### **CAPÍTULO 6 ..... 74**

ENERGIA FOTOVOLTAICA CENTRALIZADA NO BRASIL: UMA ANÁLISE DA LEGISLAÇÃO AMBIENTAL

Maria Fernanda Bacile Pinheiro

Leyla Adriana Ferreira da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.1842010026**

### **CAPÍTULO 7 ..... 90**

OS IMPACTOS CUMULATIVOS E SINÉRGICOS NEGLIGENCIADOS – ESTUDO DE CASO DOS COMPLEXOS HIDRELÉTRICOS NO RIO CUPARI (PA)

Érika Castilho Brasil

**DOI 10.22533/at.ed.1842010027**

### **CAPÍTULO 8 ..... 99**

POVOS INDÍGENAS E HIDRELÉTRICAS NA AMAZÔNIA: PERCEPÇÕES E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS A PARTIR DE ABORDAGEM TRANSDISCIPLINAR E PARTICIPATIVA

Renata Utsunomiya

Simone Athayde

Paulo Waikãrnase Xerente

Sylvia Setúbal

Juliana Laufer

Elineide Eugênio Marques

**DOI 10.22533/at.ed.1842010028**

### **CAPÍTULO 9 ..... 111**

A GOVERNANÇA DA ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

Elizabeth Coutinho

**DOI 10.22533/at.ed.1842010029**

## PARTE 3

### **CAPÍTULO 10 ..... 126**

IMPORTÂNCIA DA EXTENSÃO RURAL: ESTUDO TEÓRICO-BIBLIOMÉTRICO

Everton Nogueira Silva

Francisco Humberto Marques Sampaio Júnior

Jayana Martins Barbosa

Raquel Brito Maciel de Albuquerque

Naiana Alencar da Silveira Guimarães

Soraya Kelly de Sousa Veloso

Letícia Soares Holanda

Lina Raquel Santos Araújo

Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos

Victor Hugo Vieira Rodrigues

Aderson Martins Viana Neto

Isaac Neto Goes da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.18420100210**

### **CAPÍTULO 11 ..... 138**

A ECONOMIA VERDE NA INDÚSTRIA DO AÇO: UMA APLICAÇÃO (IM) POSSÍVEL?

Adriana Fiorotti Campos

Joanna Passos Wetler  
Simone da Costa Fernandes  
**DOI 10.22533/at.ed.18420100211**

**CAPÍTULO 12 ..... 152**

OS TÍTULOS VERDES – GREEN BONDS – E A TRANSIÇÃO PARA A ECONOMIA DE BAIXO CARBONO

Ana Elisa Tissi Vieira  
Pedro Ninô de Carvalho

**DOI 10.22533/at.ed.18420100212**

**PARTE 4**

**CAPÍTULO 13 ..... 176**

EFETIVIDADE DO PLANEJAMENTO EM NÍVEL MUNICIPAL: O CASO DO PMMA SÃO PAULO

Paulo Mantey Domingues Caetano

**DOI 10.22533/at.ed.18420100213**

**CAPÍTULO 14 ..... 189**

MODELAGEM TEMPORAL DOS HOMICÍDIOS DOLOSOS REGISTRADOS NA BAHIA NO PERÍODO 2012 A 2016. UMA ABORDAGEM COM O MODELO ARIMA

Sátira Izabel Oliveira Soares Nunes  
Aloísio Machado da Silva Filho  
Carlos Alberto Lima da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.18420100214**

**CAPÍTULO 15 ..... 201**

DESTINAÇÃO INCORRETA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO SÍTIO ARRAIAL DE CIMA MUNICÍPIO DE MISSÃO VELHA – CE

Joelma Pereira da Silva  
Camila Esmeraldo Bezerra  
Rildson Melo Fontenele

**DOI 10.22533/at.ed.18420100215**

**CAPÍTULO 16 ..... 209**

CONFLITOS ECONÔMICOS DO PESCADOR ARTESANA: ATIVIDADES COMPLEMENTARES DO PESCADOR QUE VIABILIZA A ECONOMIA LOCAL, RIO PANACUERA / NORDESTE PARAENSE

Joana Darc de Sousa Carneiro  
Genivaldo de Jesus Silva Ferreira  
José Francisco da Silva Costa  
Luane Gonçalves Martins  
Davi Martins da Silva Júnior  
Christian Nunes da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.18420100216**

**SOBRE O ORGANIZADOR..... 225**

**ÍNDICE REMISSIVO ..... 226**

## SISTEMA DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA PROVENIENTE DOS ARES CONDICIONADOS DO IFPI - CAMPUS FLORIANO

Data de aceite: 28/01/2020

### **Mateus dos Santos Correia**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí. mateus.santoscorreia01@gmail.com  
<http://lattes.cnpq.br/5262758762043942>

### **Danyel Lima Matos Granzotti**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí  
<http://lattes.cnpq.br/5332374832041038>

### **Lara Denise Alves de Vasconcelos**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí  
<http://lattes.cnpq.br/8969493255224800>

### **Isadora Rodrigues Rocha**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí  
<http://lattes.cnpq.br/3983130147397567>

### **Ueslei Sousa Reis**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí  
<http://lattes.cnpq.br/1860902171361366>

**RESUMO:** A água é um recurso natural finito que está se esgotando em consequência do seu mau uso e desperdício. O aproveitamento das águas que são desperdiçadas é a solução mais

simples e barata para preservar água potável. Preocupado com o desperdício de água e o desenvolvimento sustentável, o IFPI Campus Floriano resolveu implantar um projeto para captar a água proveniente dos aparelhos de ares-condicionados, podendo ser utilizada para outros fins, como a manutenção dos jardins do campus. Foi realizado um estudo de viabilidade do projeto, contemplando 18 máquinas interligadas por 8 drenos, além de duas saídas de água dos bebedouros. Calculou-se que esses drenos poderiam captar cerca de 120 mil litros de água por ano. Após isso determinou-se como seria a execução do projeto. Dentre os materiais necessários, estavam canos e joelhos PVC, conexão de caixa d'água, caixa de gordura, caixas de passagem de esgoto, caixa d'água de 3.000 litros, kit de bomba solar, microcontroladores e componentes eletrônicos. A compra dos materiais foi realizada com recursos financeiros provenientes do EDITAL PIBEX Nº 101/2017 – PROEX/IFPI - Edital de Extensão, totalizando um gasto de R\$ 3.794,86. O projeto teve início em dezembro de 2017, sendo finalizada sua montagem em maio de 2018. O sistema vem sendo acompanhado e consegue encher a caixa d'água (reservatório) em 8 dias. Concluiu-se que o sistema é eficiente no que diz respeito à captação e economia de água. Além dos ganhos ambientais, houve uma melhora no ensino-aprendizagem dos alunos

envolvidos e teve impacto positivo na consciência ambiental da comunidade.

**PALAVRAS-CHAVE:** Água; Captação; Ares-Condicionados.

## INTRODUÇÃO

A água é o recurso mais importante utilizado pelos seres humanos, fonte de vida, a presença desse elemento no planeta é imprescindível para a sobrevivência dos seres vivos. Apesar de estar presente em 75% da superfície terrestre, apenas 3% são de água doce, por essa razão a preocupação para a preservação da mesma tornou-se maior. Dessa forma, projetos que visam manter a qualidade e quantidade desse recurso estão presentes no mundo inteiro.

De acordo com o PROJETO ÁGUA (1998 apud PAZ, 2000, p. 467), ao comparar a disponibilidade de recursos hídricos com a população que deles dependem, o Brasil deixa de ser o país com maior abundância em água potável e passa ao vigésimo terceiro no planeta. Segundo Fortes et al. (2015) o aproveitamento das águas que seriam desperdiçadas se caracteriza por ser uma das soluções mais baratas e simples para preservar a água potável.

Nesse contexto, foi pensado o projeto de captação da água proveniente dos ares condicionados, como forma de reduzir o consumo e dar a mesma um uso devido. O projeto desenvolvido estimula o estudo por parte dos alunos, professores, técnicos e terceirizados com ênfase no desenvolvimento sustentável, além do envolvimento da comunidade externa ao Instituto Federal, que poderá levar essa ideia para seus ambientes de convivência.

A água captada é aproveitada principalmente nos processos de limpeza, lavagem dos veículos e manutenção dos jardins. Sendo assim, é possível afirmar que a implantação do sistema de captação causa um impacto positivo no que tange a redução do uso de água potável e também no consumo de energia elétrica.

## OBJETIVO GERAL

Expor e caracterizar o processo de instalação do sistema de captação de água proveniente dos ares-condicionados do IFPI Campus Floriano.

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Descrever e detalhar as etapas do projeto
- Coletar dados relacionados ao volume de água produzido pelos aparelhos de ar-condicionado inclusos no sistema.
- Analisar os resultados já obtidos desde a implantação do sistema.

- Difundir os focos principal do projeto por meio da sua visibilidade.
- Identificar os impactos positivos da instalação do sistema tanto para o meio ambiente como para a comunidade acadêmica.

## METODOLOGIA

O IFPI Campus Floriano funciona em três turnos: manhã, tarde e noite, e está localizado em uma cidade de clima tropical, o que implica na utilização de aparelhos de ar-condicionado ligados o dia todo para o conforto de alunos e servidores. A água que é liberada através dos drenos dos condicionadores de ar, obtida devido ao processo de condensação apresentava uma destinação aleatória sem aproveitamento. Sendo assim, ela pode ser empregada em diversos processos, tais quais, limpeza, lavagem dos veículos e manutenção dos jardins.

Segundo os estudos preliminares os ares-condicionados das salas de aula dos blocos “E” e “F”, que totalizam 18 máquinas que interligadas por 08 drenos, poderiam captar cerca de 120.000 (cento e vinte mil) litros de água por ano, que poderiam ser usados na manutenção de jardins e limpeza do campus. A ideia inicial seria coletar a água dos drenos dos ares-condicionados, mas observou-se que haviam duas saídas de bebedouros próximas as conexões dos blocos de salas de aula, “E” e “F”, e que também poderiam ser adicionados ao projeto (Figura 1).

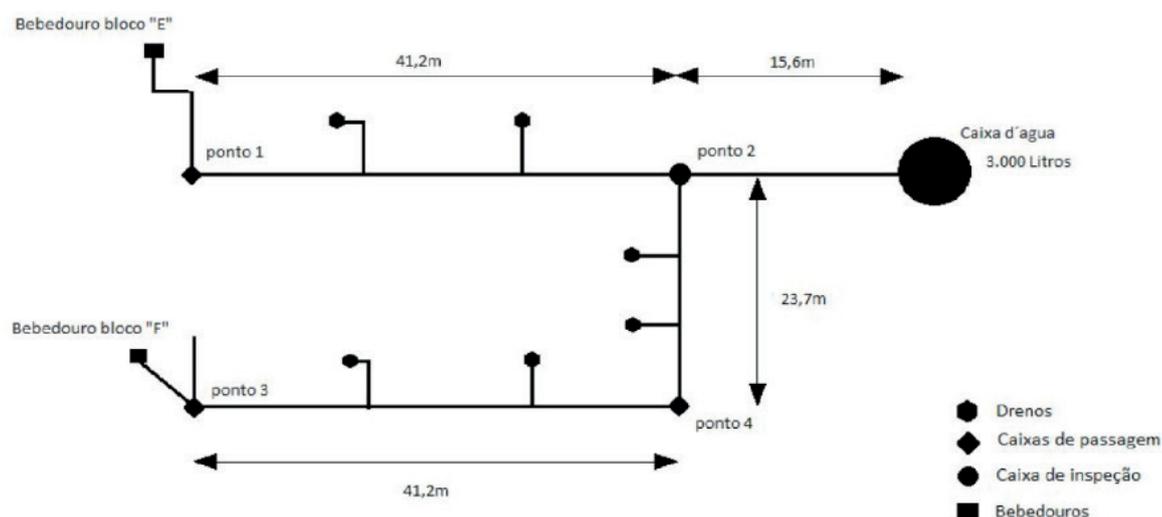


Figura 1: Mapa preliminar do projeto. Fonte: Autores do Trabalho IFPI (2017).

Assim que os materiais foram obtidos, iniciou-se a instalação, a compra dos materiais foi realizada com recursos financeiros provenientes do EDITAL PIBEX Nº 101/2017 – PROEX/IFPI - Edital de Extensão. Foram escolhidos dois blocos do campus para a implantação do sistema, que foi feita pelo coordenador, alunos bolsistas e contou com a ajuda dos servidores terceirizados do campus.

No bloco mais próximo ao reservatório foi feita uma escavação com 10 centímetros

de profundidade por todo o percurso da tubulação com uma extensão de 56,8 metros, da primeira caixa de inspeção até a conexão com o reservatório, logo após, sendo aterrada conforme a inclinação necessária. No outro bloco a instalação foi realizada de maneira semelhante, porém com a profundidade média de 07 centímetros e um comprimento de 64,9 metros (Figura 2).

Para verificar o funcionamento do sistema testes foram realizados durante a instalação, colocando-se água na tubulação e verificando a direção e velocidade de escoamento.



Figura 2: Escavações para passagem da tubulação (A) - Passagem dos canos (B). Fonte: Sistema de Captação de Água Proveniente dos Ares-Condicionados IFPI (2017).

Após a instalação das caixas de passagem foi instalada a caixa de inspeção, como sua saída possuía 50 milímetros de diâmetro foi necessária uma adaptação para acoplar o cano de 32 milímetros. A função principal da caixa de inspeção é reter detritos e impurezas presentes na água por meio da decantação. As caixas de passagem foram adicionadas no projeto para facilitarem o acesso a tubulação para o caso de uma obstrução ou manutenção, porém as mesmas também executam a função de remover detritos.

Com a fixação da tubulação foi realizada a implantação do reservatório que já em funcionamento teve calculada a quantidade de água captada. Obtivemos um total de aproximadamente 1.104 litros de água captada em três dias, com esse valor chegamos a média de 368 litros por dia, resultando no volume aproximado do reservatório, de 3.000 litros, em cerca de 8 dias de funcionamento.

Buscando uma maior aplicabilidade ao projeto foi concebido um jardim próximo ao reservatório em uma área antes degradada que vem recebendo uma atenção especial, nela já foi realizada a adubação, contenção para evitar a erosão e o plantio de diversas mudas de espécies ornamentais.

Posteriormente, foi acrescentada ao projeto uma bomba alimentada por energia solar, tendo como principal função irrigar parte do jardim com a água proveniente da captação, sua placa fotovoltaica possui uma potência de 95W (noventa e cinco watts) e a bomba uma vazão de 490 litros por hora. Em conjunto com o kit solar foi instalado um sistema de automação que usa como base a plataforma de prototipagem eletrônica arduino para que a bomba funcione apenas quando a irrigação for necessária, a parte física do projeto teve fim em maio de 2018.

Após um período de funcionamento do projeto foi observado a necessidade de estipulação de um tempo mínimo para que seja feita a limpeza e manutenção do sistema, sendo esse de aproximadamente 03 meses para que não ocorra o acúmulo sujeira e outras impurezas.

## RESULTADOS

A elaboração desse projeto resultou em uma grande economia de água potável além do surgimento de uma consciência ambiental coletiva por parte da equipe, dos que conheceram o projeto e da comunidade que frequenta o IFPI Campus Floriano. Por conta de seu alcance, outras instituições próximas também manifestaram interesse na implantação do projeto. Como exemplo podemos citar a Unidade Estadual Bucar Neto que firmou parceria com intuito de obter apoio técnico e realizar a troca de experiências na implantação do sistema próprio de captação.

O sistema provou ser eficiente na questão de captação e economia de água e seu montante apresenta-se equivalente à somatória dos resultados esperados. Uma deficiência detectada é o tempo necessário para que ele próprio pague seus custos, como o IFPI - Campus Floriano obtém água por meio de uma bomba que a extrai de um poço no subsolo, o gasto com os recursos hídricos é menor comparando com a água fornecida pela empresa de abastecimento, a construção de um projeto como esse com um foco apenas econômico não se mostra muito eficiente nesse contexto, já que teríamos que funcionar por aproximadamente 30 anos para obter retorno do investimento.

Vale ressaltar que esse fato ocorre apenas por conta do método de extração de água do campus, caso um sistema seja implantado em um local que receba água pela companhia de abastecimento e com uma captação semelhante teríamos uma economia de 1,054.81 reais ao ano. Esse cálculo é feito levando em consideração o cobrado pelo metro cúbico de água pela companhia de abastecimento local, é assim variável de uma localidade para outra.

Um projeto como o apresentado melhora o ensino-aprendizagem, trabalhando de forma prática e englobando diversas áreas e temas, trata de questões ecológicas e sociais desenvolvendo uma consciência ambiental.

## CONCLUSÕES

O projeto apresenta um grande potencial econômico e social, difundindo uma consciência ecológica na comunidade e diminuindo gastos de forma eficiente, utilizando um método de elaboração e aplicação simples. Sua presença estimula ações de preservação ambiental e aprimora o conhecimento sobre o tema entre aqueles que o conhecem. Futuramente esse sistema pode captar também a água da chuva e de outros pontos onde a mesma deixa de ser utilizada, aumentando seu rendimento total.

## REFERÊNCIAS

PAZ. **Recursos hídricos, agricultura irrigada e meio ambiente**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.4, n.3, p.465-473. Campina Grande, PB, DEAg / UFPB, 2000.

FORTES, P. D. et al. **Aproveitamento de água proveniente de aparelhos de ar condicionado** in. Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, XII, Rio de Janeiro, RJ, 2015.

## **SOBRE O ORGANIZADOR**

**Elói Martins Senhoras:** Professor associado e pesquisador do Departamento de Relações Internacionais (DRI), do Programa de Especialização em Segurança Pública e Cidadania (MJ/UFRR), do Programa de MBA em Gestão de Cooperativas (OCB-RR/UFRR), do Programa de Mestrado em Geografia (PPG-GEO), do Programa de Mestrado em Sociedade e Fronteiras (PPG-SOF), do Programa de Mestrado em Desenvolvimento Regional da Amazônia (PPG-DRA) e do Programa de Mestrado em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação (PROFNIT) da Universidade Federal de Roraima (UFRR). Graduado em Economia. Graduado em Política. Especialista pós-graduado em Administração - Gestão e Estratégia de Empresas. Especialista pós-graduado em Gestão Pública. Mestre em Relações Internacionais. Mestre em Geografia - Geoeconomia e Geopolítica. Doutor em Ciências. Post-Doc em Ciências Jurídicas. Visiting scholar na Escola Nacional de Administração Pública (ENAP), no Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), na University of Texas at Austin, na Universidad de Buenos Aires, na Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, México e na National Defense University. *Visiting researcher* na Escola de Administração Fazendária (ESAF), na Universidad de Belgrano (UB), na University of British Columbia e na University of California, Los Angeles. Professor do quadro de Elaboradores e Revisores do Banco Nacional de Itens (BNI) do Exame Nacional de Desempenho (ENADE) e avaliador do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (BASIS) do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP/MEC). Professor orientador do Programa Agentes Locais de Inovação (ALI) do Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE/RR) e pesquisador do Centro de Estudos em Geopolítica e Relações Internacionais (CENEGRI). Organizador das coleções de livros Relações Internacionais e Comunicação & Políticas Públicas pela Editora da Universidade Federal de Roraima (UFRR), bem como colunista do Jornal Roraima em Foco. Membro do conselho editorial da Atena Editora.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Acessibilidade 57, 58, 59, 61, 62, 64, 65, 66

Ações mitigadoras 118, 122, 124

Água 11, 14, 29, 34, 39, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 76, 80, 90, 94, 95, 96, 106, 111, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 120, 121, 123, 124, 139, 141, 143, 144, 145, 146, 148, 158, 164, 166, 168, 203, 205, 206, 207, 214

Alfabetização ambiental 1, 2, 7, 8, 14, 15, 16, 17, 18

Amazônia 91, 92, 99, 100, 101, 102, 103, 108, 109, 110, 209, 214, 218, 224, 225

Anomia 176, 179

Atingidos por barragens 111, 114, 120, 121

Avaliação de impacto 76, 88, 89, 90, 92, 100, 101, 119

### B

Bahia 38, 78, 86, 87, 189, 190, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 199

Barragem 76, 106, 108, 113, 115, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124

Bibliometria 127, 132, 133

### C

Captação de água 68, 69, 71, 144

Ceará 21, 58, 63, 78, 79, 84, 86, 88, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 121, 124, 126, 127, 204, 208

Ciências Ambientais 21, 40, 57, 68, 74, 90, 99, 111, 126, 138, 152, 155, 176, 189, 201, 209, 225

Comunidade 7, 12, 14, 40, 41, 42, 44, 53, 54, 58, 61, 69, 70, 72, 73, 83, 94, 118, 121, 123, 134, 135, 146, 169, 189, 201, 203, 204, 207, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 221, 223, 224

Conflito 113

Conhecimento 4, 5, 6, 7, 9, 10, 15, 16, 17, 20, 21, 35, 40, 41, 42, 53, 57, 67, 68, 73, 74, 90, 96, 99, 102, 103, 106, 111, 114, 115, 126, 127, 131, 132, 133, 135, 138, 152, 155, 172, 176, 189, 201, 202, 209, 213, 215, 225

### D

Degradação 11, 21, 82, 119, 155, 201

Descarte 155, 201, 203, 205

### E

Economia de baixo carbono 152, 153, 154, 156, 164, 168, 173

Economia verde 138, 139, 140, 141, 142, 143, 148, 149, 150, 151

Educação ambiental 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 41, 42, 48, 51, 53, 54, 135, 185

Energia 69, 72, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 86, 88, 89, 90, 91, 92, 96, 97, 99, 111, 139, 143, 145, 154, 156, 158, 162, 164, 165, 168, 170, 171, 172, 173, 214, 215, 224

Ensino 1, 2, 4, 13, 14, 15, 18, 21, 23, 29, 34, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 48, 50, 52, 53, 54, 55, 58, 61, 63, 65, 68, 73, 113, 131, 135, 136, 201

Espírito Santo 138, 139, 140, 141, 144, 150, 151  
Estudo de caso 39, 43, 57, 59, 63, 64, 66, 90  
Extensão rural 116, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137  
Extrativismo 209, 210, 214, 216, 217, 218, 219, 223

## F

Facilitação gráfica 99, 100, 102, 103, 104, 105, 106, 107

## G

Governança da água 111, 114

## H

Hidrelétrica 81, 92, 93, 101, 107, 215  
Homicídio 189, 190, 192, 196, 197, 199, 200

## I

Impacto ambiental 14, 38, 74, 76, 79, 80, 82, 83, 84, 87, 88, 89, 90, 92, 96, 97, 100, 101, 119  
Indústria do aço 138, 139, 140, 141, 143, 145, 146, 148, 149  
Insegurança jurídica 176, 177, 178, 186  
Interdisciplinar 1, 2, 3, 11, 13, 14, 21, 40, 57, 68, 74, 90, 99, 111, 126, 138, 152, 176, 189, 201, 209, 225  
Interdisciplinaridade 6, 19, 52

## L

Legislação ambiental 15, 74, 86  
Livro didático 21, 22, 23, 36, 38, 39  
Lixo 15, 17, 28, 30, 31, 32, 158, 168, 201, 202, 203, 205, 206, 207, 208

## M

Matemática 38, 40, 41, 42, 43, 44, 48, 52, 53, 54  
Meio Ambiente 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 22, 29, 38, 49, 52, 58, 59, 60, 67, 70, 73, 74, 75, 76, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 86, 87, 88, 89, 98, 109, 119, 120, 128, 139, 141, 142, 143, 148, 151, 153, 154, 155, 156, 158, 164, 165, 174, 176, 177, 180, 181, 184, 185, 188, 201, 203, 206, 213, 224  
Modelagem temporal 189

## P

Pará 90, 93, 96, 102, 209, 210, 214, 216, 217, 218, 219, 224  
Pesca 39, 105, 106, 110, 115, 127, 209, 210, 211, 212, 214, 215, 216, 217, 219, 220, 221, 222, 223, 224  
Pessoas com necessidades especiais 59, 62  
Piauí 68, 81, 82, 86, 89, 171  
Planejamento ambiental 109, 176  
Poluição 5, 21, 28, 29, 30, 31, 32, 38, 59, 88, 96, 154, 156, 158, 201, 202, 205, 216

Povos indígenas 99, 100, 101, 102, 103, 104, 106, 108, 109, 110

Projeto 13, 18, 34, 40, 41, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 65, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 76, 80, 81, 84, 86, 100, 102, 104, 107, 108, 113, 118, 119, 121, 123, 158, 161, 166, 171, 178, 187, 208

## **R**

Representação 9, 10, 11, 12, 15, 18, 19, 20, 34, 141

Resíduos sólidos 42, 143, 201, 202, 203, 205, 207, 208

## **S**

São Paulo 18, 19, 20, 21, 38, 39, 40, 66, 67, 83, 86, 88, 89, 90, 99, 109, 136, 151, 174, 175, 176, 177, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 200, 208

Segurança pública 189, 190, 200, 225

Sustentabilidade 4, 5, 6, 7, 11, 15, 16, 19, 57, 58, 59, 60, 61, 66, 67, 114, 136, 138, 139, 140, 141, 142, 147, 149, 150, 151, 157, 159, 163, 164, 166, 174, 175, 186, 209

## **T**

Título verde 157, 159, 162, 169

 **Atena**  
Editora

**2 0 2 0**