

# Estudos Interdisciplinares: Ciências Exatas e da Terra e Engenharias 3

Alexandre Igor Azevedo Pereira  
(Organizador)



**Alexandre Igor Azevedo Pereira**  
(Organizador)

**Estudos Interdisciplinares: Ciências  
Exatas e da Terra e Engenharias**  
**3**

Atena Editora  
2019

2019 by Atena Editora  
Copyright © Atena Editora  
Copyright do Texto © 2019 Os Autores  
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora  
Editora Executiva: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
Diagramação: Geraldo Alves  
Edição de Arte: Lorena Prestes  
Revisão: Os Autores

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**

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  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
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  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

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

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

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

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof.ª Dr.ª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
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. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
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. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof.ª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista  
Prof.ª Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof.ª Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
E82	Estudos interdisciplinares: ciências exatas e da terra e engenharias 3 [recurso eletrônico] / Organizador Alexandre Igor Azevedo Pereira. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Estudos Interdisciplinares: Ciências Exatas e da Terra e Engenharias; v. 3)  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-602-7 DOI 10.22533/at.ed.027190309  1. Ciências exatas e da terra. 2. Engenharia. I. Pereira, Alexandre Igor Azevedo. II. Série.  CDD 507
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

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

## APRESENTAÇÃO

A obra “*Estudos Interdisciplinares: Ciências Exatas e da Terra e Engenharias 3*” oferece uma importante fonte de conhecimento pluridisciplinar, com o selo de qualidade em publicação proveniente da Atena Editora. No seu terceiro volume, 18 capítulos dedicados às Ciências da Terra, Engenharias, Ciências Agrárias, Ciências Sociais, Educação e Tecnologia são explorados.

A utilização de abordagens e metodologias que possibilitem alcançar resultados decorrentes da participação de várias disciplinas, em diferentes níveis e formatos configura-se como premissa fundamental para o desenvolvimento do conhecimento moderno. A gênese do conceito de contemporaneidade nas ciências nada mais é (em grande medida) que o resultado de inúmeras e diversificadas formas de interação entre saberes, que geram um complexo sistema de relações interdisciplinares.

Nesse terceiro volume da obra “*Estudos Interdisciplinares: Ciências Exatas e da Terra e Engenharias 3*” oferecemos uma forma especial de aquisição de conhecimentos que permeiam diversas nuances envolvidas com percepção e estratégias de avaliação da saúde da família, manipulação tecnológica de materiais de origem vegetal, como a celulose, casca de banana, madeira de pinus, extratos de erva-mate e sementes de trigo, além de abordagens sobre resíduos sólidos, aterros sanitários, gêneros alimentícios manufaturados, antioxidantes, propriedades cerâmicas, argilas, ensino de ciências ambientais, responsabilidade social e sustentabilidade, drenagem urbana, recursos minerais, saúde pública, extensão universitária, geologia e mineração, qualidade de vida no trabalho e sua produtividade, aprendizagem sobre Mobile Learning, softwares educacionais e etc.

A perspectiva de aquisição amplificada de um conjunto de conhecimentos e ideias é relevante, pois possui potencial de promover uma relação mais harmônica entre o Ser Humano com a Natureza que o cerca. Essa amplificada tomada de decisão reflete um olhar com caráter de importância para o cotidiano da humanidade, pois abre possibilidades da sociedade tomar decisões e compreender as aplicações dos conhecimentos sobre a dinâmica natural, seja ela geológica, vegetal ou animal, na melhoria da qualidade de vida. Portanto, a formação de cidadãos críticos e responsáveis com relação à ocupação do seu espaço físico-natural e, dessa forma, utilização de seus diversos recursos, oriundos de diferentes fontes, cria mecanismos essenciais para minimizar negativos impactos ambientais das atividades econômicas tão necessárias atualmente e, de forma concomitante, busca providências para problemas já existentes de degradação ambiental e dilemas sociais, acarretando em inevitáveis avanços tecnológicos.

Finalmente, aguarda-se que o presente e-book, de publicação da Atena Editora, em seu segundo volume da obra “*Estudos Interdisciplinares: Ciências Exatas e da Terra e Engenharias 3*”, represente a oferta de conhecimento para capacitação de mão-de-obra através da aquisição de conhecimentos técnico-científicos de

vanguarda praticados por diversas instituições brasileiras; instigando professores, pesquisadores, estudantes, profissionais (envolvidos direta e indiretamente) com um olhar interdisciplinar no tocante à resolução de problemas e dilemas atuais da sociedade.

Alexandre Igor Azevedo Pereira

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
AQUISIÇÃO DE TOLERÂNCIA AO DÉFICIT HÍDRICO DA GERMINAÇÃO AO DESENVOLVIMENTO INICIAL DE PLANTAS DE TRIGO MEDIANTE OSMOCONDICIONAMENTO DAS SEMENTES	
André Luiz Vianna De Paula Bianca Cristina Costa Gêa Bruno Pastori Arantes Henrique Miada Pedro Bento da Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0271903091</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>11</b>
ADAPTAÇÃO DO MÉTODO DE MERCERIZAÇÃO PARA EXTRAÇÃO DA CELULOSE DA CASCA DA BANANA PRATA ( <i>M. SPP</i> )	
Suzan Xavier Lima Adriano de Souza Carolino Edgar Aparecido Sanches	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0271903092</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>20</b>
AVALIAÇÃO DO POTENCIAL CONSERVANTE DO EXTRATO ETANÓLICO DE ERVA-MATE APLICADO EM LINGUIÇA SUÍNA FRESCAL	
Elis Jennifer Jaeger Laissmann Cleide Borsoi	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0271903093</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>34</b>
OS MOVIMENTOS DE RESPONSABILIDADE SOCIAL NO BRASIL E NO MUNDO	
Leonardo Petrilli Alessandra Rachid Mário Sacomano Neto Daniela Castro dos Reis Juliana Fernanda Monteiro de Souza Josilene Ferreira Mendes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0271903094</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>47</b>
A DETERIORAÇÃO AMBIENTAL E A CONEXÃO COM A SAÚDE	
Danyella Rodrigues de Almeida Aumeri Carlos Bampi Antônio Francisco Malheiros	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0271903095</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>52</b>
AVALIAÇÃO DE DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO INSTITUTO FEDERAL DO PARANÁ	
Cezar Augusto Moreira Thiago Orcelli Ueverton Henrique da Silva Pedroso	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0271903096</b>	

**CAPÍTULO 7 ..... 60**

**EDUCAÇÃO EM AMBIENTE E SAÚDE: UMA ABORDAGEM SOCIOEDUCATIVA**

Danyella Rodrigues de Almeida  
Aumeri Carlos Bampi  
Antônio Francisco Malheiros

**DOI 10.22533/at.ed.0271903097**

**CAPÍTULO 8 ..... 64**

**ANÁLISE DAS PROPRIEDADES DE DIFERENTES TIPOS DE CONCRETOS FRENTE A PENETRAÇÃO DE CLORETOS LIVRES PELO MÉTODO DE MOHR (ASPERSÃO DE NITRATO DE PRATA)**

Carlos Fernando Gomes do Nascimento  
Clério Bezerra de França  
Thaís Marques da Silva  
Anne Caroline Melo da Silva  
Maria Angélica Veiga da Silva  
Lucas Rodrigues Cavalcanti  
Gilmar Ilário da Silva  
Cynthia Jordão de Oliveira Santos  
Amanda de Moraes Alves Figueira  
Ariela Rocha Cavalcanti  
Eliana Cristina Barreto Monteiro  
Ângelo Just da Costa e Silva

**DOI 10.22533/at.ed.0271903098**

**CAPÍTULO 9 ..... 79**

**CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA DE UMA ARGILA SINTÉTICA VISANDO APLICAÇÕES NA INDÚSTRIA CERÂMICA**

Rafael Henrique de Oliveira  
Diogo Duarte dos Reis  
Cícero Rafael Cena da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.0271903099**

**CAPÍTULO 10 ..... 92**

**ESTUDO DO EFEITO DO TRATAMENTO TÉRMICO REALIZADO COM LASER DE CO<sub>2</sub> EM AÇO 316 PREVIAMENTE REVESTIDO COM NICRALY APLICADO POR HVÓF**

Renê Martins Volú  
Silvelene Alessandra Silva Dyer  
Claudio Luis dos Santos  
Getúlio de Vasconcelos

**DOI 10.22533/at.ed.02719030910**

**CAPÍTULO 11 ..... 100**

**QUALIDADE DE VIDA NO TRABALHO INFLUENCIANDO NA PRODUTIVIDADE DE TRABALHADORES DE CONSTRUÇÃO CIVIL- UM ESTUDO DE CASO**

Andre Luis Martins de Souza  
Renata Evangelista  
Alexandre Null Bueno

**DOI 10.22533/at.ed.02719030911**

<b>CAPÍTULO 12</b> .....	<b>116</b>
X-RAY DIFFRACTION ON <i>PINUS</i> WOOD SAMPLES	
Tiago Hendrigo de Almeida	
Diego Henrique de Almeida	
Mauro Sardela	
Francisco Antonio Rocco Lahr	
<b>DOI 10.22533/at.ed.02719030912</b>	
<b>CAPÍTULO 13</b> .....	<b>121</b>
JOGO EDUCATIVO QUE AUXILIA NA COOPERAÇÃO PARA COMBATER O <i>Aedes aegypti</i>	
Laressa Fernanda Vilela Silveira	
Reane Franco Goulart	
Jullian Henrique Moreira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.02719030913</b>	
<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>133</b>
JOGO DA MINERAÇÃO: RECURSO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE GEOCIÊNCIAS	
Lucas Alves Correa	
Hayanne Lara de Moura Cananeia	
Cibele Tunussi	
Carlos Henrique de Oliveira Severino Peters	
<b>DOI 10.22533/at.ed.02719030914</b>	
<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>140</b>
PEDRA SOBRE PEDRA: CONSTRUINDO O CONHECIMENTO EM GEOCIÊNCIAS	
Elvo Fassbinder	
Amanda Rompava Lourenço	
Andressa Rizzi Kuzjman	
Fabrício Alves Mendes	
Heloísa Morasque Ligeski	
Jean Manoel Schott	
Joana Caroline de Freitas Rosin	
Liv Gabrielle Mengue Salerno Ferreira	
Luísa Schemes Martins Pinto	
Maiara Fabri Maneia	
Marcello Henrike Zanella	
Rafael Wozniak Lipka	
<b>DOI 10.22533/at.ed.02719030915</b>	
<b>CAPÍTULO 16</b> .....	<b>149</b>
UM ESTUDO SOBRE REQUISITOS FUNCIONAIS PARA O DESENVOLVIMENTO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM MÓVEL	
João Roberto Ursino da Cruz	
Ana Maria Monteiro	
<b>DOI 10.22533/at.ed.02719030916</b>	
<b>CAPÍTULO 17</b> .....	<b>157</b>
EMPRESAS SUSTENTÁVEIS NO BRASIL: UM OLHAR SOBRE AS CARACTERÍSTICAS ESTRUTURAIS DESSAS ORGANIZAÇÕES	
Leonardo Petrilli	

Alessandra Rachid  
Mário Sacomano Neto  
Daniela Castro dos Reis  
Juliana Fernanda Monteiro de Souza  
Denize Valéria Santos Baia  
Joana Cláudia Zandonadi Pinheiro

**DOI 10.22533/at.ed.02719030917**

**CAPÍTULO 18 ..... 168**

**ESTUDOS DOS CUSTOS E PREJUÍZOS OCASIONADOS PELOS ALAGAMENTOS  
NO BAIRRO INTERVENTORIA, SANTARÉM, PARÁ, BRASIL**

Andréa dos Santos Pantoja  
Anderson Sales Budelon  
Renildo Albuquerque Feijão  
Brunna Lucena Cariello dos Reis

**DOI 10.22533/at.ed.02719030918**

**CAPÍTULO 19 ..... 176**

**MECANISMO DE CRISTALIZAÇÃO DA GAHNITA SINTÉTICA PARTINDO DE UM  
PRECURSOR POLIMÉRICO**

Graciele Vieira Barbosa  
Margarete Soares da Silva  
Armando Cirilo de Souza  
Alberto Adriano Cavalheiro

**DOI 10.22533/at.ed.02719030919**

**SOBRE O ORGANIZADOR..... 189**

**ÍNDICE REMISSIVO ..... 199**

## ESTUDOS DOS CUSTOS E PREJUÍZOS OCACIONADOS PELOS ALAGAMENTOS NO BAIRRO INTERVENTORIA, SANTARÉM, PARÁ, BRASIL

### **Andréa dos Santos Pantoja**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Santarém - Pará

### **Anderson Sales Budelon**

CEULS/ULBRA – Centro Universitário Luterano de Santarém  
Santarém - Pará

### **Renildo Albuquerque Feijão**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Santarém - Pará

### **Brunna Lucena Cariello dos Reis**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Santarém – Pará

**RESUMO:** A medida que aglomerados urbanos se formam e há o aumento da urbanização de um local, problemas relacionados à drenagem urbana tendem a ocorrer, como: enchentes, inundações, alagamentos, poluição ambiental, surgimento de doenças de veiculação hídrica e até mesmo comprometimento humano e material. A hipótese e motivação para o presente estudo se baseia justamente nas informações apresentadas anteriormente, e tem como objetivo realizar o levantamento inicial dos custos e prejuízos ocasionados pelos alagamentos no bairro Interventoria no município

de Santarém – PA. Para tanto, o estudo foi realizado com base no relato dos moradores por meio de entrevistas diretas. Perguntas sobre o tempo de residência no bairro, a ocorrência e a frequência dos alagamentos e a estimativa dos prejuízos materiais, além de mudanças estruturais permanentes foram realizadas. Além disso, a interferência de outros serviços de saneamento foram analisados e constatou-se relação de causa-efeito entre a destinação de resíduos sólidos e a manutenção do sistema de drenagem no bairro. É válido destacar que a falta de planejamento, manutenção e investimento governamental estão como as principais causas apontadas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Drenagem urbana, Santarém, Infraestrutura.

### STUDIES OF COSTS AND DAMAGES CAUSED BY THE ALAGAMENTOS IN THE INTERVENTORIA, SANTARÉM, PARÁ, BRAZIL

**ABSTRACT:** As urban settlements are formed and there is increasing urbanization of a site, problems related to urban drainage tend to occur, such as: floods, floods, floods, environmental pollution, the emergence of waterborne diseases and even human and material impairment . The hypothesis and motivation for the present study is based precisely on the information presented previously, and aims to carry out the initial

survey of costs and damages caused by flooding in the Interventoria neighborhood in the municipality of Santarém - PA. For this, the study was carried out based on the residents' reports through direct interviews. Questions about the residence time in the neighborhood, the occurrence and frequency of flooding and the estimation of material damage, and permanent structural changes were made. In addition, interference from other sanitation services was analyzed and a cause-and-effect relationship was found between solid waste disposal and the maintenance of the drainage system in the neighborhood. It is worth mentioning that the lack of planning, maintenance and government investment are the main causes pointed out.

**KEYWORDS:** Urban drainage, Santarém, Infrastructure.

## 1 | INTRODUÇÃO

Ao longo dos anos, o Brasil apresentou nas últimas décadas um crescimento considerável de sua população urbana, ocorrendo uma urbanização acelerada depois da década de 60, gerando uma população urbana com infraestrutura inadequada (TUCCI, 1997). Segundo Villanueva et al. (2011), os elementos que impelem no desenvolvimento urbano, são principalmente aqueles associados com o escoamento das águas pluviais que podem ser encontrados na lista dos mais preocupantes, já que o processo de urbanização altera significativamente os processos de escoamento natural da bacia hidrográfica.

Todo o processo de urbanização, quando não implantado e gerenciado de forma planejada e sustentável, acaba gerando vários problemas, entre eles: enchentes, inundações, enxurradas (consequente contaminação dos rios) resultando em diversos impactos socioambientais - alteração da qualidade das águas dos córregos, carreamento de resíduos sólidos pelas águas pluviais -, surgimento de erosões; deslizamento de encostas; além de problemas relacionados à saúde pública, como veiculação de doenças, e interdição de vias com prejuízo ao trânsito de veículos (BASSO et al., 2018). A porção dos recursos essenciais no financiamento dos custos de manutenção de sistemas de drenagem em diversas cidades do Brasil, depende da divisão de recursos entre as demais despesas orçamentárias dos municípios (LEGLER; MENDES, 2013).

O problema de drenagem urbana na cidade de Santarém, causa prejuízos financeiros e transtornos à população devido à falta de planejamento e visão ambiental, inexistência de entidades específicas para controle e gestão de atividades e mesmo obras de drenagem (BARROS, 2005).

O levantamento de informações sobre os custos relacionados aos alagamentos e enchentes em determinados bairros de Santarém, na região Oeste do Pará, são de alta relevância uma vez que se pode entender quais os problemas estão sendo observados com maior frequência, quais os pontos principais da problemática dos serviços realizados pela gestão municipal, como e onde são distribuídos os recursos

destinados à manutenção e construção das redes de drenagem, já que inúmeros problemas aparecem ou agravam principalmente na decorrência do período chuvoso na região amazônica, onde em poucas horas de precipitação, nota-se a falta de estrutura necessária das ruas do município para que a água tenha destinação correta. Levando em consideração tal problemática, a presente pesquisa busca realizar um levantamento dos custos e prejuízos relacionados aos alagamentos no bairro da Interventoria, no município de Santarém.

## 2 | METODOLOGIA

O município de Santarém, no Estado do Pará, localizado à margem direita do rio Tapajós, na confluência com o rio Amazonas, sendo o principal centro urbano financeiro, comercial e cultural da região oeste do estado do Pará. O bairro da Interventoria localiza-se na zona central da cidade de Santarém (Figura 1) compreendendo diversas residências, supermercados, lanchonetes, farmácias e também o Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPa) – Campus Santarém.

Foram realizadas aplicações de 97 questionários no Bairro Interventoria, nos dias 18 e 25 de maio de 2018, na modalidade de entrevista direta, em alguns trechos das seguintes ruas e avenidas: Avenida Castelo Branco, Avenida Diamantino, Rua Nova Olinda, Avenida Sen. Augusto Meira, R. dos Tamôios, Rua Humaitá, Rua José Bonifácio e Avenida Haroldo Veloso.

A análise dos dados obtidos através dos questionários aplicados, foi realizada através de software *EXCEL 2016* com estatística descritiva.

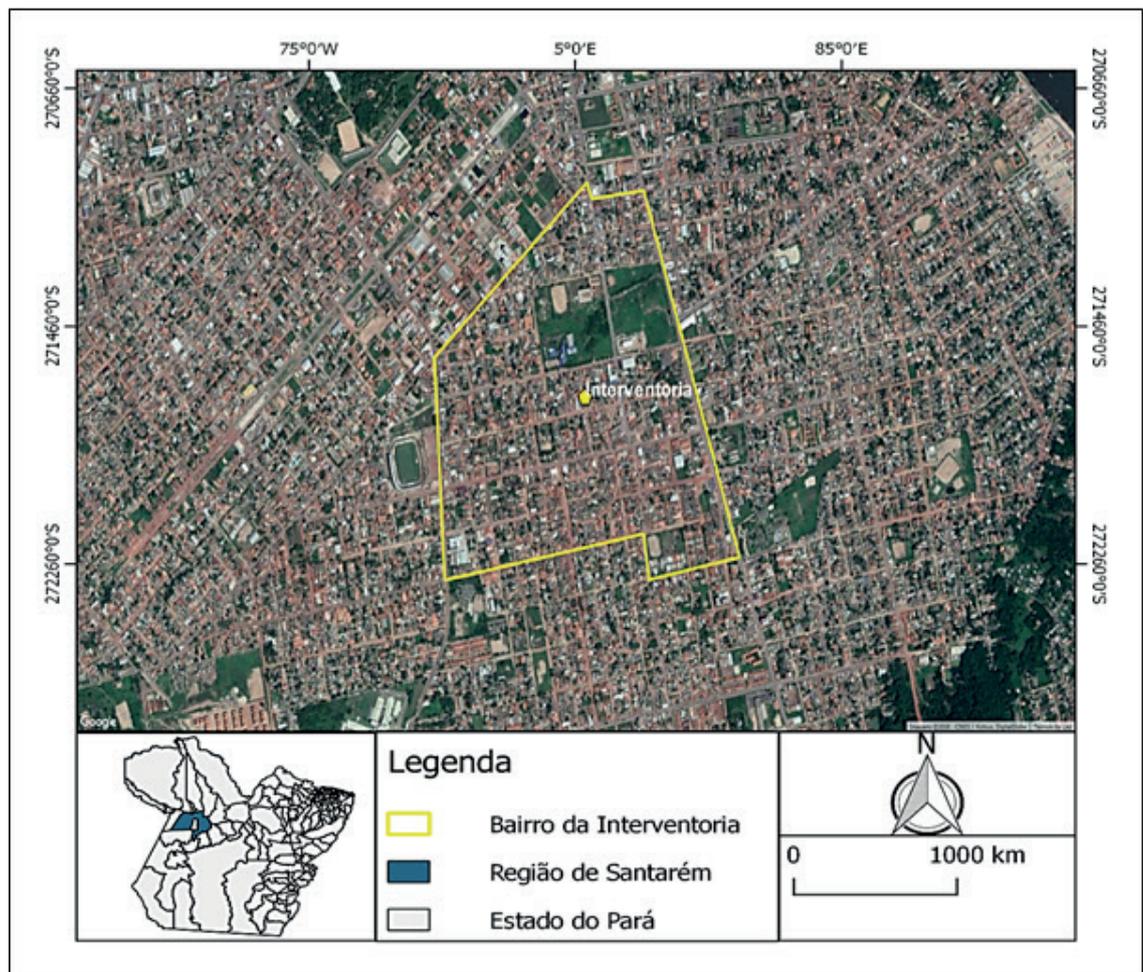


Figura 1: Mapa da área escolhida para estudo de caso.

Fonte: Autor.

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após análise dos questionários aplicados, verificou-se que a maioria dos entrevistados (67%) residem no bairro Interventoria há mais de 8 anos (Figura 1) e do total de moradores consultados, 63% deles afirmaram a ausência de serviços de infraestrutura nas vias durante os anos em que residem nos atuais endereços.

Em consequência do período chuvoso (dezembro a maio) na região amazônica, cidades do oeste paraense como Santarém, estão propícias a enfrentar sérios problemas com alagamentos de determinadas áreas, principalmente aquelas localizadas em zonas mais baixas da cidade.

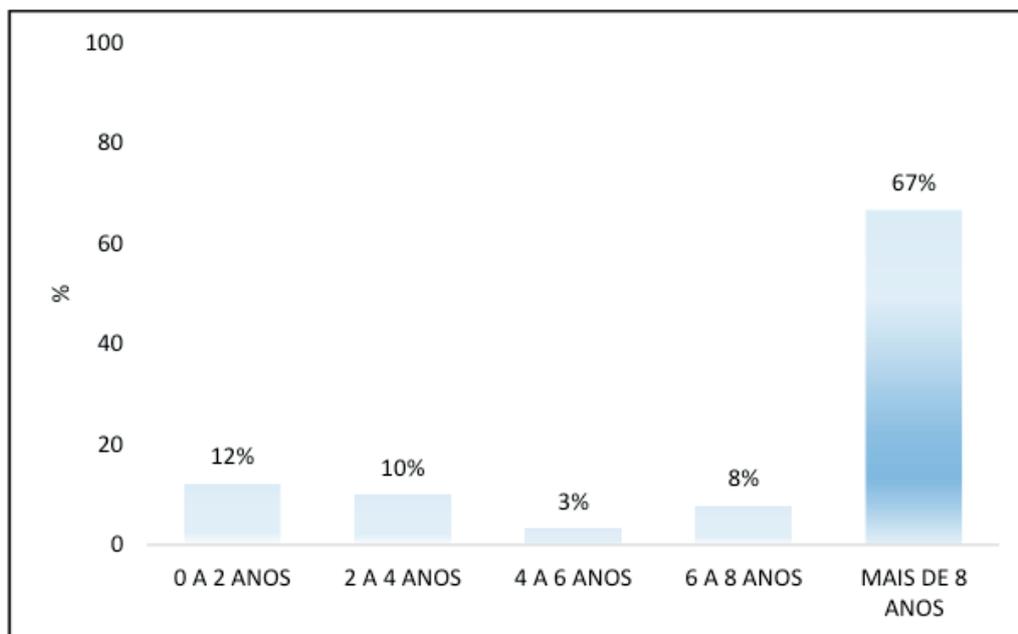


Figura 1: Tempo de residência no bairro.

Fonte: Autor

Barros (2005) afirma que a drenagem urbana se constitui em um problema ambiental urbano extremamente crítico, sendo suas falhas, causadoras de diversos danos sociais, econômicos e ambientais, principalmente porque em torno de 80% da população mundial, vive em grandes cidades, sendo sua maioria com sistemas de drenagem em condições precárias.

Não obstante a isso mais de 70% dos moradores consultados afirmam ter presenciado alagamentos no bairro proveniente da chuva (Figura 2), 28% ter suas casas invadidas pela água e em determinadas situações, haver prejuízos materiais e gastos com mudanças estruturais permanentes, ultrapassando valores de R\$ 500,00 (quinhentos reais).

Bem como em situações mais graves, de acordo com Barbosa (2006) as perdas decorrentes envolvem destruição de casas, pontes, ruas e paralização no abastecimento de água.

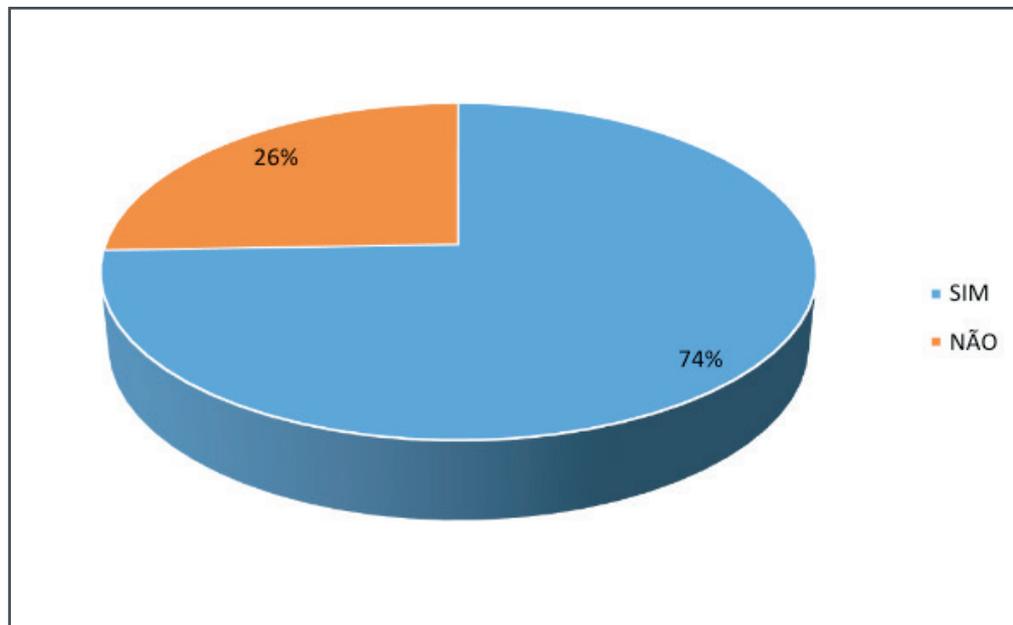


Figura 2: Alagamentos presenciados por moradores do bairro.

Fonte: Autor.

Uma das principais ruas do bairro Interventoria, a Avenida Castelo Branco, possui rede de microdrenagem para o escoamento de águas pluviais (Figura 3), contudo segundo o relato dos moradores o local sofre com alagamentos de maneira recorrente, mesmo para precipitações de baixa intensidade-duração-freqüência.



Figura 3: Alagamento na Av. Castelo Branco

Verificou-se por meio de análise no local e imagens de satélite que no bairro somente sete vias possuem sistema composto com rede de coleta de águas pluviais. No entanto, percebe-se que os sistemas estão deteriorados com os acessórios entupidos e/ou danificados. Segundo os moradores ações de manutenção preventiva e preditivas não ocorrem, ocasionalmente ações de natureza emergencial acontecem.

Outro fator importante a ser mencionado é a limitação dos serviços de saneamento. Serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto e serviços de coleta de resíduos sólidos interferem diretamente no correto manejo de águas pluviais. Esta pesquisa limitou-se a estudar os impactos dos resíduos sólidos

no sistema de drenagem existente. Dessa forma, por meio da pesquisa 61% dos entrevistados afirmaram que já jogaram ou presenciaram outros lançando resíduos sólidos no sistema de drenagem (Figuras 4). Situação semelhante a capital paulista, abrigando 11 milhões de habitantes que descartam toneladas de detritos nas ruas e sofrem com chuvas intensas (LICCO; MACDOWEL, 2015).

Além dos resíduos sólidos urbanos, verificou-se em bocas de lobo e poços de visita, grande quantidade de sedimentos, que possivelmente são resíduos sólidos proveniente da modificação da cobertura da bacia pela retirada da proteção natural do solo, devido ao processo de urbanização, aumentando a erosão e consequentemente a produção de sedimentos (Figuras 5).



Figura 4: Av. Castelo Branco com boca de lobo obstruída pelo lixo.



Figura 5: Boca de Lobo sem grelha e entupida de sedimentos (areia).

Fonte: Autor.

Sousa e Gonçalves (2018) afirmam que as inundações e alagamentos ocorrem por diversos fatores, sendo um deles a ineficiência do sistema de drenagem, mas também a falta de planejamento e insuficiência de investimentos.



Figura 6a: Rua Nova Olinda sem pavimentação.



Figura 6b: Lixo e estrutura precária de ruas no bairro.

Fonte: Autor.

## 4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ocorrência de alagamentos em Santarém, se dá principalmente pelas fortes chuvas no período do inverno. É notória a falta de investimentos na área de infraestrutura não só no bairro da Interventoria como em toda a cidade de Santarém. Ações de planejamento e ordenamento urbano, além de obras de infraestrutura deveriam ser colocados em foco pela administração pública, o que poderia vir a melhorar a qualidade de vida da população.

## REFERÊNCIAS

BARBOSA, Francisco de Assis dos Reis. **Medidas de proteção e controle de inundações urbanas na bacia do rio Mamanguape, PB**. 2006.

BARROS, Mario Thadeu Leme de. Drenagem Urbana: Bases Conceituais e Planejamento. In: PHILIPPI JR, Arlindo (Ed). **Saneamento, saúde e ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável**. Barueri, SP: Manole, 2005.

BASSO, Leandraia; WEIXTER, Caroline Almeida; SILVA, Bruno Motta da; ALMEIDA Fernanda Carolina de. Gerenciamento Da Drenagem Urbana: Um Desafio Multidisciplinar e Multissetorial. **Rev. Conexão Eletrônica**, Três Lagoas, MS - Volume 15 – Número 1 – Ano 2018.

CANHOLI, Aluísio Pardo. Drenagem urbana e controle de enchentes. São Paulo, **Oficina de Textos**, 2005.

LEGLER, Cristina; MENDES, Carlos André Bulhões. O financiamento da manutenção e operação do sistema de drenagem urbana de águas pluviais no Brasil: taxa de drenagem. **Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais**, v. 15, n. 1, 2013.

LICCO, Eduardo Antonio; MAC DOWELL, S. F. M. Alagamentos, Enchentes Enxurradas e Inundações: Digressões sobre seus impactos sócio econômicos e governança. **Área de Pesquisa em Sustentabilidade Centro Universitário Senac**, 2009.

SOUSA, Raimundo Expedito dos Santos; GONÇALVES, Guilherme Felipe Ganime. Um Estudo Sobre Os Impactos Decorrentes De Inundações No Município De Belo Horizonte. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, v. 7, n. 3, p. 591-605, 2018.

TUCCI, Carlos E. M. Plano Diretor de Drenagem Urbana: Princípios e Concepção. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos - RBRH**, v. 2, n. 2, p. 5-2. Jul/Dez, 1997.

VILLANUEVA, Adolfo O. N.; TASSI, Rutinéia; ALLASIA, Daniel G.; BENFICA, Daniela.; TUCCI, Carlos. Gestão da drenagem urbana, da formulação à implementação. **REGA – Revista de Gestão de Água da América Latina**, v.8, n.1, p. 5-8, 2011.

## **SOBRE O ORGANIZADOR**

**Alexandre Igor Azevedo Pereira** - é Engenheiro Agrônomo, Mestre e Doutor em Entomologia pela Universidade Federal de Viçosa. Professor desde 2010 no Instituto Federal Goiano e desde 2012 Gerente de Pesquisa no Campus Urutaí. Orientador nos Programas de Mestrado em Proteção de Plantas (Campus Urutaí) e Olericultura (Campus Morrinhos) ambos do IF Goiano. Alexandre Igor atuou em 2014 como professor visitante no John Abbott College e na McGill University em Montreal (Canadá) em projetos de Pesquisa Aplicada. Se comunica em Português, Inglês e Francês. Trabalhou no Ministério da Educação (Brasília) como assessor técnico dos Institutos Federais em ações envolvendo políticas públicas para capacitação de servidores federais brasileiros na Finlândia, Inglaterra, Alemanha e Canadá. Atualmente, desenvolve projetos de Pesquisa Básica e Aplicada com agroindústrias e propriedades agrícolas situadas no estado de Goiás nas áreas de Entomologia, Controle Biológico, Manejo Integrado de Pragas, Amostragem, Fitotecnia e Fitossanidade de plantas cultivadas no bioma Cerrado.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Antioxidante 20, 22, 23, 30, 31, 32, 33  
Aprendizagem 5, 9, 122, 132, 148, 149, 150, 151, 154, 156  
Argila 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89  
Atenção primária 60, 63  
Aterros sanitários 5, 52, 57, 59

### C

Caracterização 11, 25, 32, 67, 79, 80, 81, 89, 106, 109, 110  
Casca da banana prata 11, 15, 16, 17, 18  
Celulose 5, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 163  
Characterization 11, 79, 90, 116  
Ciências ambientais 5, 60  
Cloretos livres 64, 66, 76, 77  
Comportamento térmico 79, 81  
Condicionamento fisiológico 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10  
Conscientização 52, 54, 58, 59, 133  
Construção civil 100, 101, 102, 112, 113  
Cooperativismo 121, 123  
Corrosão 64, 65, 66, 67, 71, 72, 73, 74, 75, 77, 78, 93

### D

Degradação 5, 15, 16, 30, 32, 47, 48, 50, 51, 61, 62, 63  
Dengue 121, 122, 123, 125, 132  
Difusão 23, 34, 39, 42, 43, 44, 92, 94, 95, 97, 98, 159, 162  
Drenagem urbana 5, 168, 169, 172, 175

### E

Educação 5, 49, 50, 60, 62, 63, 115, 121, 132, 134, 139, 140, 141, 142, 147, 148, 150, 151, 168, 170  
Ensino 5, 38, 51, 55, 59, 60, 63, 78, 109, 112, 122, 132, 133, 134, 135, 138, 139, 141, 142, 147, 148, 149, 150, 151, 152  
Ensino fundamental 134, 135, 141, 142  
Eritorbato 20, 24, 25, 27, 29, 30, 31  
Extensão universitária 5, 134, 139, 141  
Extrato etanólico de erva-mate 20, 23, 26, 27, 30, 31

### G

Geociências 133, 134, 135, 137, 138, 139, 141, 142, 146, 147, 148  
Geologia 5, 135, 140, 141, 142, 145, 147, 148

## H

HVOF 8, 92, 93, 94, 95, 96, 97

## I

Infraestrutura 48, 60, 163, 168, 169, 171, 175

Instituições 6, 34, 35, 36, 38, 39, 40, 43, 44, 45, 105, 151, 152, 153, 163

## J

Jogo educativo 121, 123, 124, 132

## L

Laser CO2 92

## M

Mercerização 11, 15, 16, 17

Mineração 5, 100, 133, 134, 135, 136, 138, 139, 157, 163, 166

Mobile learning 149, 150, 156

## N

Nitrato de prata 64, 66, 67, 70, 76, 77

## O

OAM 149, 150, 153, 154, 155

## P

Percepção 5, 47, 48, 49, 50, 51, 63, 100, 101, 107, 108, 110, 112, 122, 143

Pinus 5, 9, 116, 117, 118, 120

Produtividade 5, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 107, 108, 110, 111, 112, 113, 114

Programas socioambientais 159, 165

Propriedades cerâmicas 5, 79

## Q

Qualidade de vida no trabalho 5, 100, 102, 104, 105, 111, 112, 114

## R

Reciclagem 52, 54, 55, 59

Recursos minerais 5, 133, 135, 136, 137, 138

Resíduos sólidos 5, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 168, 169, 173, 174

Responsabilidade social 5, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 42, 43, 44, 45, 101, 133, 139, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 165, 166

## S

Santarém 168, 169, 170, 171, 175

Satisfação 100, 102, 105, 107, 108, 110, 111, 112, 113, 114

Softwares educacionais 5, 149, 150, 155

Sustentabilidade 5, 12, 39, 41, 42, 44, 45, 46, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 164, 165, 166, 167, 175

## **T**

TBC 92, 93, 99

Triticum aestivum 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 10

## **V**

Vigor 1, 2, 5, 7, 8, 9, 10

## **W**

Wood 18, 19, 116, 117, 118, 120

## **X**

XRD 116, 117, 118, 120

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-602-7

