

HENRIQUE AJUZ HOLZMANN  
JOÃO DALLAMUTA  
(Organizadores)

# ENGENHARIAS:

Criação e repasse de tecnologias



**Atena**  
Editora  
Ano 2022

HENRIQUE AJUZ HOLZMANN  
JOÃO DALLAMUTA  
(Organizadores)

# ENGENHARIAS:

Criação e repasse de tecnologias



**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

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 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-Não-Derivativos 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 Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto

Profª Drª Alana Maria Cerqueira de Oliveira – Instituto Federal do Acre

Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie

Profª Drª Ana Paula Florêncio Aires – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná



Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás  
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Prof. Dr. Juliano Bitencourt Campos – Universidade do Extremo Sul Catarinense  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá  
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Prof. Dr. Miguel Adriano Inácio – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais  
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Sidney Gonçalo de Lima – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista



# Engenharias: criação e repasse de tecnologias

**Diagramação:** Camila Alves de Cremo  
**Correção:** Mariane Aparecida Freitas  
**Indexação:** Amanda Kelly da Costa Veiga  
**Revisão:** Os autores  
**Organizadores:** Henrique Ajuz Holzmann  
João Dallamuta

## Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

E57    Engenharias: criação e repasse de tecnologias /  
Organizadores Henrique Ajuz Holzmann, João  
Dallamuta. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-0039-4

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.394222803>

1. Engenharia. I. Holzmann, Henrique Ajuz  
(Organizador). II. Dallamuta, João (Organizador). III. Título.

CDD 620

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



**Atena**  
Editora  
Ano 2022

## 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

Na sociedade atual, onde cada vez mais se necessita de informações rápidas e eficientes, o repasse de tecnologias é uma das formas mais eficazes de se obter novas tendências mundiais. Neste cenário destaca-se as engenharias, as quais são um dos principais pilares para o setor empresarial. Analisar os campos de atuação, bem como pontos de inserção e melhoria dessa área é de grande importância, buscando desenvolver novos métodos e ferramentas para melhoria contínua de processos.

Estudar temas relacionados a engenharia é de grande importância, pois desta maneira pode-se aprimorar os conceitos e aplicar os mesmos de maneira mais eficaz. O aumento no interesse se dá principalmente pela escassez de matérias primas, a necessidade de novos materiais que possuam melhores características físicas e químicas e a necessidade de reaproveitamento dos resíduos em geral. Além disso a busca pela otimização no desenvolvimento de projetos, leva cada vez mais a simulação de processos, buscando uma redução de custos e de tempo.

Neste livro são apresentados trabalho teóricos e práticos, relacionados a área de engenharia, dando um panorama dos assuntos em pesquisa atualmente. De abordagem objetiva, a obra se mostra de grande relevância para graduandos, alunos de pós-graduação, docentes e profissionais, apresentando temáticas e metodologias diversificadas, em situações reais. Sendo hoje que utilizar dos conhecimentos científicos de uma maneira eficaz e eficiente é um dos desafios dos novos engenheiros.

Boa leitura.

Henrique Ajuz Holzmann  
João Dallamuta



## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

ESTUDO DE NOVAS TÉCNICAS CONSTRUTIVAS PARA AS HABITAÇÕES RIBEIRINHAS NO MUNICÍPIO DE AQUIDAUANA – MS

Vitória Barros de Souza

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3942228031>

### **CAPÍTULO 2..... 7**

ANÁLISE DA IMPLANTAÇÃO DE TÉCNICAS COMPENSATÓRIAS DE INFILTRAÇÃO ASSOCIADAS AO SISTEMA CONVENCIONAL DE DRENAGEM DE ÁGUA PLUVIAL EM UM LOTEAMENTO DA CIDADE DE CATALÃO-GO

Eliane Aparecida Justino

Everton Vieira de Carvalho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3942228032>

### **CAPÍTULO 3..... 22**


ANÁLISE ESTRUTURAL EM FUNDAÇÕES SUPERFICIAIS CONSIDERANDO A INTERAÇÃO SOLO-ESTRUTURA PELO MÉTODO DOS ELEMENTOS FINITOS

Davidson de Oliveira França Júnior

Michele Martins Arruda

Jéssica Ferreira Borges

Paola Mundim de Souza

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3942228033>

### **CAPÍTULO 4..... 41**


ONDE O EDIFÍCIO E A CIDADE SE ENCONTRAM: CONEXÕES NA ORLA DE MACEIÓ-AL

Morgana Maria Pitta Duarte Cavalcante

Matheus Santana Correia

Luanne de Andrade Brandão

Sarah Pace


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3942228034>

### **CAPÍTULO 5..... 55**

GESTÃO DE OBRAS RESIDENCIAIS EM CONDOMÍNIO DE CASAS: ESTUDO DE CASO

Maria Aridenise Macena Fontenelle

Érica Karine Filgueira Costa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3942228035>

### **CAPÍTULO 6..... 63**


AVALIAÇÃO DA PERCEPÇÃO DA SENSÇÃO DE CONFORTO TÉRMICO EM AMBIENTE EXTERNO UNIVERSITÁRIO

Betty Clara Barraza de La Cruz

Lilian dos Santos Fontes Pereira Bracarense

Fernanda Martins Milhomem


Isabela Maciel Macedo  
Laís Carolina dos Santos Mota  
Eduardo Castro Pereira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3942228036>

**CAPÍTULO 7..... 76**

**AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DO CICLO DE VIDA DOS MATERIAIS DE UM PAINEL PRÉ-MOLDADO**


Aline Islia Almeida de Sousa  
Adeildo Cabral da Silva  
João Paulo Sousa Costa de Miranda Guedes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3942228037>

**CAPÍTULO 8..... 92**

**ESTUDO COMPARATIVO DE METODOLOGIAS PARA A DETERMINAÇÃO DE <sup>226</sup>Ra E <sup>228</sup>Ra EM AMOSTRAS SÓLIDAS AMBIENTAIS**


Aluísio de Souza Reis Júnior  
Geraldo Frederico Kastner  
Renata Dias Abreu Chaves  
Roberto Pellacani Guedes Monteiro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3942228038>

**CAPÍTULO 9..... 99**

**ANÁLISE POR ATIVAÇÃO NEUTRÔNICA, MÉTODO K<sub>0</sub> NA DETERMINAÇÃO DE ELEMENTOS QUÍMICOS EM GRÃOS DE MILHO**

Wellington Ferrari da Silva  
Renata Priscila de Oliveira Paula  
Dayse Menezes Dayrell

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3942228039>

**CAPÍTULO 10..... 108**

**DATA SCIENCE PARA MULTI-PREVISÃO: APLICADO A PROTEÇÃO DE FURTO DO TRANSPORTE DUTOVIÁRIO DE PETRÓLEO E DERIVADOS**

Renivan Costa da Silva


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.39422280310>

**CAPÍTULO 11 ..... 126**

**DYNAMIC FUZZY COGNITIVE MAPS DEVELOPMENT TECHNIQUE INSPIRED IN ANT COLONY OPTIMIZATIONS, SWARM ROBOTICS, AND SUBSUNTION ARCHITECTURE**

Márcio Mendonça  
Marta Rúbia Pereira dos Santos  
Fábio Rodrigo Milanez  
Wagner Fontes Godoy  
Marco Antônio Ferreira Finocchio  
Carlos Renato Alves de Oliveira  
Mario Suzuki Junior  
Ricardo Breganon


Francisco de Assis Scannavino Junior  
Lucas Botoni de Souza  
Michele Eliza Casagrande Rocha  
Vicente de Lima Góngora

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.39422280311>

**CAPÍTULO 12..... 140**

PROPOSTA DE AUTOMAÇÃO DISTRIBUÍDA DE UM BANCO DE TRANSFORMADORES REGULADORES USANDO A NORMA IEC 61499


Marcos Fonseca Mendes  
Bruna Pletikoszits Andrade Parcianello

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.39422280312>

**CAPÍTULO 13..... 155**

ANTENA DE MICROFITA COM *PATCH* EM ESPIRAL DE ARQUIMEDES *DUAL-BAND* EM 2,45 GHZ E 5,8 GHZ


Rafael Alex Vieira do Vale  
Idalmir de Souza Queiroz Júnior  
Humberto Dionísio de Andrade

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.39422280313>

**CAPÍTULO 14..... 167**

REDUÇÃO DE CAPEX E OPEX COM A GESTÃO INTEGRADA DO INVENTÁRIO DE TELECOMUNICAÇÕES


Eduardo Camargo Langrafe  
Cristiano Henrique Ferraz  
Eduardo Vasconcelos Lopes Ferreira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.39422280314>

**CAPÍTULO 15..... 179**

APLICAÇÃO DE ÁRVORES DE DECISÃO EM UM BANDO DE DADOS PARA LOCALIZAÇÃO DE FALTAS EM SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA COM MEDIDORES INTELIGENTES

Marcel Ayres de Araújo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.39422280315>

**CAPÍTULO 16..... 195**

AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NO USO DE LÂMPADAS UV-C EM SERPENTINAS DE RESFRIAMENTO

Andressa Paes Pereira  
Alexandre Fernandes Santos  
Ariel Dov Ber Gandelman  
Eliandro Barbosa de Aguiar  
Heraldo José Lopes de Souza


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.39422280316>

**CAPÍTULO 17.....203**

KILOMETRAJE RECORRIDO, DESGASTE DE RUEDAS Y FRENOS EN BOGÍES DE TRANSMISIÓN Y REMOLQUE EN TRENES ELÉCTRICOS

Gustavo David Valera Mendoza

Gianni Michael Zelada García

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.39422280317>

**CAPÍTULO 18.....219**

NOVAS METODOLOGIAS PARA AVALIAÇÕES ACÚSTICAS – INFRASSONS E RUÍDO DE BAIXA FREQUÊNCIA


Huub H.C. Bakker

Mariana Alves-Pereira

Richard Mann

Rachel Summers

Philip Dickinson

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.39422280318>


**CAPÍTULO 19.....234**

PROPAGAÇÃO DE ONDAS EM UM CRISTAL FONÔNICO COM DEFEITOS

Hélio Vitor Cantanhede da Silva

Hudson Douglas Silva Morais

Edson Jansen Pedrosa de Miranda Júnior

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.39422280319>

**CAPÍTULO 20.....242**

OBTENÇÃO DE VARIÁVEIS TÉRMICAS DE SOLIDIFICAÇÃO E ANÁLISE DE MICROESTRUTURA DA LIGA DE ALPACA 2 C/ Pb

Márcio Valério Rodrigues de Mattos

Rogério Teram


Maurício Silva Nascimento

Vinicius Torres dos Santos

Marcio Rodrigues da Silva

Antonio Augusto Couto

Givanildo Alves dos Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.39422280320>

**CAPÍTULO 21.....256**


SÍNTESE DE FILMES DE ÓXIDO DE ZINCO DOPADOS COM NANOPARTÍCULAS DE PRATA APLICADOS EM SENSORES DE GÁS


Luana Martins de Carvalho

César Renato Foschini

Kléper Rocha

Carlos Eduardo Cava

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.39422280321>

<b>CAPÍTULO 22.....</b>	<b>270</b>
THERMAL ANNEALING EFFECTS ON SOL-GEL SYNTHESIZED $\text{Cu}_2\text{O}$ NANOPARTICLES	
Angela Alidia Bernal Cárdenas	
José Pedro Mansueto Serbena	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.39422280322">https://doi.org/10.22533/at.ed.39422280322</a>	
<b>CAPÍTULO 23.....</b>	<b>276</b>
GESTÃO ESTRATÉGICA DAS TECNOLOGIAS COGNITIVAS: UMA PESQUISA EXPLORATÓRIA NA ÁREA DA SAÚDE	
Gerson Tolentino Galvão Leite Andrade	
Getúlio Kazue Akabane	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.39422280323">https://doi.org/10.22533/at.ed.39422280323</a>	
<b>CAPÍTULO 24.....</b>	<b>301</b>
CARACTERIZAÇÃO DO DESIGN COMO FACILITADOR DA INOVAÇÃO RADICAL	
Ruth Matovelle Villamar	
Manuel Lecuona Lopez	
Adriana Gonzalez Hernández	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.39422280324">https://doi.org/10.22533/at.ed.39422280324</a>	
<b>CAPÍTULO 25.....</b>	<b>314</b>
BANDEIRA TÊXTIL DA TECIDOTECA: ANÁLISE POR DETERMINAÇÃO DA RESISTÊNCIA À TRAÇÃO E ALONGAMENTO DO TECIDO JEANSWEAR	
Ronaldo Salvador Vasques	
Fabrício de Souza Fortunato	
Márcia Regina Paiva de Brito	
Natani Aparecida do Bem	
Elaine Regina Brito Maia	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.39422280325">https://doi.org/10.22533/at.ed.39422280325</a>	
<b>SOBRE OS ORGANIZADORES .....</b>	<b>326</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO.....</b>	<b>327</b>

# CAPÍTULO 1

## ESTUDO DE NOVAS TÉCNICAS CONSTRUTIVAS PARA AS HABITAÇÕES RIBEIRINHAS NO MUNICÍPIO DE AQUIDAUANA – MS

*Data de aceite: 01/03/2022*

**Vitória Barros de Souza**  
Aquidauana – MS

**RESUMO:** As enchentes são desastres naturais que ocorrem com frequência no mundo todo e afetam as vidas de muitas pessoas, principalmente nos países em desenvolvimento e em centros urbanos, com tendência de aumento nas próximas décadas. O presente projeto de pesquisa tem como objetivo oferecer subsídios para melhor compreensão destes eventos, através dos resultados e experiências encontrados na literatura científica recente, e propor soluções já utilizadas em outros locais para as edificações que são construídas ao longo do Rio Aquidauana e que são atingidas pelas cheias do rio. O primeiro método a ser analisado na pesquisa será um método já implantado em outras localizações chamado casa anfíbia flutuante que utiliza em sua fundação várias camadas de EPS (poliestireno expandido). O segundo método a ser estudado é a casa anfíbia que já foi construída na cidade de Bangladesh, na Ásia, que consiste na construção da casa em três partes, a parte central será feita de tijolos e concreto, onde serão presos dois módulos laterais de bambu construídos sobre dois tanques, e dentro desses dois colchoes de garrafas pet usadas. O terceiro método pesquisado são de casas construídas em uma base de tubos flexíveis, conectados ao solo que flutua por até três metros sem se deslocar, esse

formato permite que os moradores continuem em suas residências mesmo durante a cheia. Após o estudo dos três métodos expostos acima será possível concluir se os mesmos podem ser utilizados para os ribeirinhos da cidade de Aquidauana – MS.

**PALAVRAS-CHAVE:** Enchentes; Técnicas Construtivas; População Ribeirinha.

### STUDY OF NEW CONSTRUCTION TECHNIQUES FOR RIVERSIDE HOUSINGS IN THE MUNICIPALITY OF AQUIDAUANA – MS

**ABSTRACT:** Floods are natural disasters that occur frequently around the world and affect the lives of many people, especially in developing countries and urban centers, with a tendency to increase in the coming decades. The present research project aims to provide subsidies for a better understanding of these events, through the results and experiences found in recent scientific literature, and to propose solutions already used in other places for the buildings that are built along the Aquidauana River and that are affected by the floods of the river. The first method to be analyzed in the research will be a method already implemented in other locations called floating amphibious house that uses several layers of EPS (expanded polystyrene) in its foundation. The second method to be studied is the amphibious house that has already been built in the city of Bangladesh, in Asia, which consists of building the house in three parts, the central part will be made of bricks and concrete, where two bamboo side modules will be attached. built on two tanks, and inside these two mattresses of used PET

bottles. The third method researched are houses built on a base of flexible tubes, connected to the ground that floats for up to three meters without moving, this format allows residents to remain in their homes even during the flood. After studying the three methods exposed above, it will be possible to conclude whether they can be used for the riverside people of the city of Aquidauana - MS.

**KEYWORDS:** Floods; Constructive Techniques; Riverside population.

## 1 | INTRODUÇÃO

Dentre os vários impactos ambientais que afetam a vida de milhões de pessoas no mundo, as enchentes são exemplos de impactos que atingem a população ribeirinha do município de Aquidauana-MS. Os impactos são mais severos para determinados grupos populacionais e espaços geográficos mais vulneráveis, seja em países mais pobres ou mesmo nos países mais ricos. Suas causas e consequências, bem como as respostas e as ações para prevenção e mitigação vêm se tornando temas de grande interesse após inúmeros alertas da comunidade científica.

A cidade de Aquidauana teve sua formação em 1892 e sofreu grande influência positiva do rio (com o mesmo nome) uma vez que as embarcações traziam mercadorias para a população, além de transportar a produção local, sendo considerada a principal via de integração e acesso a outras regiões. Com isso, a ocupação se deu de imediato no entorno de suas margens (Joia; Anunciação, 2013, p. 7). A partir de então foi aumentando a ocupação irregular nas margens do rio, prejudicando a infiltração, favorecendo o escoamento mais veloz para o curso do rio, aumentando a vulnerabilidade das famílias em época de cheias.

## 2 | JUSTIFICATIVA

Criado em 1977, o Estado do Mato Grosso do Sul, localiza-se na região Centro-Oeste, apresentando uma população de 2.449.024 de habitantes (no último censo do ano de 2010) distribuídos em 79 municípios, dentre eles Aquidauana e Anastácio (IBGE ESTADOS/MS, 2016).

Perto do rio Aquidauana, a população ribeirinha do município de Aquidauana, sofre com as mudanças da estação, o clima da região apresenta duas estações bem definidas: cheia (de outubro a março) e seca (de abril a setembro).

Durante a estação de cheia muitas famílias ficam desabrigadas de suas casas e são acolhidas por escolas, quadras de esportes do município, igrejas.

O desenvolvimento urbano da cidade de Aquidauana aconteceu com maior expressão nas proximidades do rio Aquidauana, transformando esse local na área urbana central (JOIA, 2005). Com o passar dos anos, houve a expansão da malha urbana e as áreas ribeirinhas com baixa altimetria foram gradativamente ocupadas, fator que tem

contribuído para o aumento da vulnerabilidade socioespacial por ocasião das cheias.

Assim, os agravantes de enchentes e alagamentos na cidade de Aquidauana são inerentes ao período sazonal de maior precipitação, ocasião em que a população residente em espaço mais próximo ao rio sente-se apreensiva quanto ao risco de inundações. Além disso, existem locais no ambiente urbano em que o terreno apresenta cotas altimétricas mais baixas em relação às vias de circulação, espaços também vulneráveis a alagamentos em períodos de precipitação intensa.

A cidade de Aquidauana sofre com os danos causados com a inundação, sendo que nos últimos anos “moradores que ocupam a borda do rio Aquidauana foi afetada todos os anos, visto que não houve intervalos de recorrência nas inundações, tendo ocorrido somente mudança na espacialidade dos eventos, acarretando magnitudes de intensidade média (2010, 2014), excepcional (2011), pequena (2012) e grande (2013)”. (FERNANDES, 2015, p. 13).

O presente projeto de pesquisa tem como objetivo o estudo de três métodos construtivos já executados em outros locais para que sirvam como referência de possíveis sugestões de construções de casas às margens do Rio Aquidauana, evitando assim que a população tenha que sair das suas residências em épocas de cheia.

O primeiro método foi construído na Holanda, as fundações do edifício, feitas de várias camadas de EPS (poliestireno expandido) apoiadas no concreto. Isso faz com que o material permita ao edifício flutuar da mesma forma que um barco. Ela funciona da seguinte maneira: em situações de enchente, as pessoas que se encontram dentro da casa não têm contato imediato com a água caso ela seja alagada, pois a construção é apoiada em bases fixas nas quais se erguerá e flutuará, possibilitando que sua estrutura permaneça intacta. No jardim há ainda plataformas em diferentes posições, o que permite o alargamento gradual da área.

Escolhemos aprofundar as pesquisas no segundo método que é de uma casa fixada no chão, capaz de flutuar em dias de enchente, inibindo inundações. Em Bangladesh a primeira unidade foi construída numa comunidade que costuma sofrer com chuvas fortes e enchentes, e vem sendo testada há quatro anos, o LIFT house é “um projeto acessível para comunidades de baixa renda”. O mecanismo é simples, a casa é composta de três partes. A parte central, estática, é feita de tijolos e concreto e funciona como a espinha dorsal da edificação, responsável por mantê-la em pé. Presa a ela, há dois módulos laterais de bambu construídos sobre dois tanques, que têm estrutura de cimento e funcionam como fundação da casa. Dentro dos tanques, ficam colchões de garrafas pet usadas. Quando chove forte e o rio localizado perto da casa enche, a água invade os tanques e sua força levanta os colchões de pets e as duas laterais da casa. Assim, o imóvel flutua na água, ao invés de ser invadido por ela. Quando o nível da água baixa, a casa volta a seu lugar. Para evitar infiltrações, o piso recebeu tratamento especial. E a casa é ecologicamente correta: não pode ser conectada a sistemas convencionais de energia, água e esgoto,



devido à sua subida e descida; em vez disso, é movida a energia solar, possui banheiros de compostagem e coleta e reutiliza a água da chuva. “São necessárias 8.000 garrafas para a fundação de uma casa de dois andares para uma família”, disse Prosun. “O plástico durará mais que o resto do edifício, por isso é um material extremamente durável para a base flutuante”. Até agora, os projetos foram levantados até três pés do chão, mas podem ser construídos para flutuar mais alto de acordo com os níveis de inundação.

E, finalmente o terceiro método à ser estudado será uma construída na Inglaterra, que tem como autores os arquitetos Richard Coutts e Robert Barker, do escritório Baca Architects, que tem como apelido de “casa anfíbio”. Externamente o edifício é muito parecido com as residências tradicionais. O telhado é feito de zinco, as janelas cobrem as laterais e um jardim serve como área livre com a vista para o rio. Nos períodos de cheia é que o projeto se diferencia dos demais. Construída em uma base de tubos flexíveis, conectados ao solo, a casa flutua por até três metros de altura, sem se deslocar. O formato permite que os moradores continuem na residência mesmo durante a cheia e, mais importante, sem se preocupar com as inundações ou com a perda dos bens. Para os autores, casas flutuantes pré-fabricadas são alternativas eficientes para melhorar as condições de áreas afetadas por enchentes, ao mesmo tempo em que oferece oportunidade segura para aproveitar regiões pouco habitadas. A “Casa Flutuante” foi finalizada no início de 2015 e já passou com sucesso por testes de elevação do nível do rio.

### **3 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA DO PROJETO DE PESQUISA**

Segundo Tucci (2002), as enchentes ribeirinhas ocorrem por processos naturais do seu ciclo hidrológico, sendo que seu rio escoar pelo leito maior, quando a população ocupa este leito maior, ou seja, área de risco, os impactos são frequentes, e tem sua ocorrência relacionada à descaso quanto a restrição do uso de loteamento em áreas de risco, invasão de áreas ribeirinhas pertencente ao setor público, e ocupação de áreas de risco médio onde a frequência de ocorrência de cheia é menor.

Ainda Tucci (2002), lembra que os principais impactos a atingir a população ribeirinha são: perdas materiais e humanas; contaminação por doenças de veiculação por meio hídrico, tais como, leptospirose, cólera, dentre outros; e contaminação da água por inundação de depósitos tóxicos, estação de tratamento, etc.

### **4 | OBJETIVOS DO PROJETO DE PESQUISA**

#### **Objetivo geral**

O presente projeto de pesquisa tem como objetivo o estudo de três processos executivos de casas que foram construídas às margens de rio em diferentes localizações, para que dentre esses três métodos possa ser verificado qual ou quais, melhor se adapta

aos métodos construtivos que existem na cidade de Aquidauana para que esse projeto possa ser utilizado em futuras construções, ou adaptações das casas já construídas.

### **Objetivos específicos**

- Analisar três métodos executivos de casas construídas nas margens de rio que já foram executados em diferentes localizações.
- Verificar qual método ou quais métodos tem a melhor adequação as casas construídas no município de Aquidauana – MS.

## **5 | METODOLOGIA DO PROJETO DE PESQUISA**

A pesquisa será desenvolvida no município de Aquidauana – MS, situado no Estado do Mato Grosso do Sul, na serra de Maracaju a 139 km da capital Campo Grande. Possui uma área de 16.970 km<sup>2</sup> com uma população de 47.784 habitantes (IBGE, 2018).

Para a realização da pesquisa será realizado um levantamento bibliográfico que, segundo Marconi e Lakatos (1992) a pesquisa bibliográfica é o levantamento de toda a bibliografia já publicada, em forma de livros, revistas, publicações avulsas e imprensa escrita. A sua finalidade é fazer com que o pesquisador entre em contato direto com todo o material escrito sobre um determinado assunto, auxiliando o cientista na análise de suas pesquisas ou na manipulação de suas informações, para ter mais dados sobre as enchentes que já aconteceram no município de Aquidauana, e dos três métodos já executados em diferentes localizações que sofrem com as enchentes, para posteriormente, propor a implantação de um, ou mais, dos métodos estudados para o município de Aquidauana.

## **6 | RESULTADOS ESPERADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

Com esse projeto de pesquisa esperasse conhecer três técnicas construtivas de casas construídas às margens de rio: utilizando EPS em sua fundação, um segundo que utiliza bambu e garrafas pet, e um terceiro que tem como base tubos flexíveis. Após o estudo será possível concluir qual método, ou quais, método melhor se adapta aos métodos construtivos existentes na cidade de Aquidauana-MS para que esse projeto possa ser utilizado em futuras construções, ou adaptações das casas já construídas.

## **REFERÊNCIAS**

Fernandes, E. F. de L. Representação socioespacial no baixo curso do Rio Aquidauana: estratégias educativas para gestão de desastres naturais. 2015.115 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Aquidauana, MS.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2018. **Panorama – Aquidauana/MS**. Rio de Janeiro: IBGE.

JOIA, P.R; ANUNCIACÃO, V.S. **Inundações urbanas e vulnerabilidade socioespacial na cidade de Aquidauana**. Geografia (Londrina), v.22, n.2. p. 05-23, maio/ago. 2013.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Editora Atlas, 1992. 4a ed. p.43 e 44.

Tucci, Carlos E. M. Águas Urbanas, **Revista Estudos Avançados** 22 (63), 2008 \_\_\_\_\_.  
Gerenciamento da drenagem urbana. **X**, volume 7, nº1 Jan/Mar 2002, 5- 27.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Aerogeradores 219  
Agentes de navegação cooperativos 127  
Alpaca 242, 243, 244, 248, 255  
Análise por ativação neutrônica 99, 100, 105, 106  
Antena de Microfita 155, 158  
Antena Espiral 155, 156, 157, 158, 159, 161, 162, 164  
Arquitetura de subsunção 127  
Árvores de decisão 109, 111, 117, 125, 179, 180, 181, 182, 189  
Assinatura acústica 219, 228, 229, 230  
Automação distribuída 140, 142

### B

Bandeiras têxteis 314, 324, 325

### C

Capex 167, 168  
Cidade 1, 2, 3, 5, 6, 7, 20, 21, 41, 42, 43, 45, 46, 47, 53, 54, 55, 56, 58, 63, 64, 65, 66, 73, 75, 80, 99, 315  
Conexão 41, 42, 43, 48, 175, 176, 177, 183, 296  
Conexões 41, 66, 142, 149, 167, 172, 174, 175, 176, 177  
Conforto térmico 63, 64, 65, 66, 69, 70, 71, 73, 74, 75  
Construção 1, 3, 26, 42, 44, 50, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 76, 77, 79, 80, 84, 88, 89, 90, 91, 150, 168, 169, 243, 294, 295, 324  
Construção Civil 55, 56, 57, 58, 61, 62, 76, 77, 80, 88, 89, 90, 91  
Controladores lógicos programáveis 140, 141  
Controle 7, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 109, 138, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 150, 151, 152, 153, 154, 170, 180, 243, 244, 245, 260, 281, 287  
Cristais fonônicos 234, 236  
Custos 55, 62, 108, 167, 168, 169, 170, 171, 181

### D

Defeitos 234, 235, 261, 262, 315

### E

Edifício 3, 4, 41, 42, 43, 44, 45, 50, 51, 52

Eficiência 92, 95, 99, 104, 156, 195, 197, 200, 264, 292

Enchentes 1, 2, 3, 4, 5

Espaços abertos 49, 63, 66, 74, 75

Espectrometria gama 92, 94, 95, 96, 97, 104

## **F**

Filmes finos de óxido de zinco 256, 268

## **G**

Gerenciamento de risco 276, 277, 278, 285, 287

Gestão 5, 55, 56, 58, 59, 62, 73, 75, 78, 88, 113, 154, 167, 168, 169, 171, 178, 276, 283, 299, 326

## **I**

Inteligência artificial 111, 276, 278

Interação solo-estrutura 22, 23, 26, 27, 29, 35, 36, 39, 40

Inventário 78, 79, 83, 85, 167, 168, 169, 170, 171, 177

## **J**

Jeanswear 314, 315, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324

## **L**

Lâmpada UV-C 195, 196, 197, 198, 199, 200

Localização de faltas 179, 180, 182, 183, 191, 193

## **M**

Mapas cognitivos dinâmicos 127

Medidores inteligentes 179, 180, 182, 183, 184, 185, 189, 191, 192

Método dos elementos finitos 22, 23, 27, 32, 39, 40, 234, 235

Microestrutura 242, 244, 245, 247, 252, 253, 254, 255

Milho 99, 100, 101, 102, 104, 105, 106, 107

## **N**

Nanopartículas de prata 256, 257, 258, 261, 264, 265, 267, 268

Norma IEC 61499 140, 141, 142, 143, 144, 153, 154

Nutrientes 99, 100

## **O**

Obras 42, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62

Opex 167, 168

## **P**

Percepção térmica 63, 70, 72

Planejamento 21, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 64, 79, 168, 171, 172, 246

Polarização 155, 156, 163, 164

População Ribeirinha 1, 2, 4

Processo 7, 26, 27, 45, 57, 58, 76, 78, 79, 84, 86, 94, 109, 110, 112, 113, 114, 115, 124, 141, 144, 145, 153, 171, 172, 182, 184, 185, 186, 187, 189, 190, 191, 192, 193, 231, 243, 245, 247, 249, 252, 268, 276, 279, 280, 289, 290, 299, 316, 317

## **R**

Recall 276, 277, 283, 284, 285, 286, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 299

Redes 7, 14, 17, 18, 19, 20, 109, 111, 138, 141, 142, 143, 155, 159, 167, 169, 170, 171, 172, 177, 179, 180

Redes elétricas inteligentes 169, 179, 180

Redução 7, 18, 20, 92, 94, 167, 168, 169, 197, 252, 268, 276, 278, 316

Rendimento 122, 195, 202

Robótica de enxame 127

Ruído 219, 220, 223, 225, 228, 229, 231, 234

## **S**

Sapata 22, 24, 25, 28, 29, 31, 33, 34, 35, 38, 39

Saúde Pública 8, 219, 224, 231, 281

Sensores de gás 256, 258

Simulação estrutural 22, 23

Sistema Multiagentes 127

Sistemas de distribuição 179, 180

Sonogramas 219, 226, 228

## **T**

Tecidoteca 314, 315, 324, 325

Técnicas construtivas 1, 5

Tecnologias cognitivas 276, 278

Telecomunicações 167, 168, 169, 170, 177, 326

Transformadores reguladores de tensão 140, 141

Turbinas eólicas 219, 230

## V

Variáveis térmicas de solidificação 242, 244, 248, 249, 255

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

✉ [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)

📷 @atenaeditora

📘 [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)

# ENGENHARIAS:


Criação e repasse de tecnologias





**Atena**  
Editora  
Ano 2022



 [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)

# ENGENHARIAS:

Criação e repasse de tecnologias



  
Ano 2022