
*A visão sistêmica e integrada das **engenharias** e sua **integração com a sociedade***

2

*Carlos Augusto Zilli
(Organizador)*



Atena
Editora
Ano 2021

A visão sistêmica e integrada das engenharias e sua integração com a sociedade

2

*Carlos Augusto Zilli
(Organizador)*



Atena
Editora
Ano 2021

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes editoriais

Natalia Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremona

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



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

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

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

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

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Profª Drª Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa

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. Arnaldo Oliveira Souza Júnior – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant'Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof. Dr. Humberto Costa – Universidade Federal do Paraná
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. José Luis Montesillo-Cedillo – Universidad Autónoma del Estado de México
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Miguel Rodrigues Netto – Universidade do Estado de Mato Grosso
Prof. Dr. Pablo Ricardo de Lima Falcão – Universidade de Pernambuco
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Ribeiro Simon Cavalcanti – Universidade Católica do Salvador
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. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

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
Profª Drª Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
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
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro – Universidade do Vale do Sapucaí
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie
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 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
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

Linguística, Letras e Artes

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Edna Alencar da Silva Rivera – Instituto Federal de São Paulo
Profª Drª Fernanda Tonelli – Instituto Federal de São Paulo,
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 Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

A visão sistêmica e integrada das engenharias e sua integração com a sociedade 2

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Flávia Roberta Barão
Indexação: Gabriel Motomu Teshima
Revisão: Os autores
Organizador: Carlos Augusto Zilli.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

V822 A visão sistêmica e integrada das engenharias e sua integração com a sociedade 2 / Organizador Carlos Augusto Zilli. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-399-3

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.993211308>

1. Engenharia. I. Zilli, Carlos Augusto (Organizador). II. 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

contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

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

DECLARAÇÃO DA EDITORA

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

APRESENTAÇÃO

Esta obra, intitulada “A Visão Sistêmica e Integrada das Engenharias e sua Integração com a Sociedade”, em seu segundo volume, apresenta 22 capítulos que abordam pesquisas relevantes que fazem emergir esta visão completa e abrangente típica das engenharias, revelando de que forma ela pode se integrar à sociedade para solucionar os desafios que surgem mundo afora, trazendo pesquisas relacionados à fluxo de potência, prevenção de ansiedade, reconstrução anatômica, modelagem energética, otimização de vigas mistas, composição de séries dodecafônicas, ruídos, entre outras.

Desta forma, esta obra se mostra potencialmente disponível para contribuir com discussões e análises aprofundadas acerca de assuntos atuais e relevantes, servindo como base referencial para futuras investigações relacionadas às engenharias em suas mais diversas instâncias.

Deixo, aos autores dos capítulos, um agradecimento especial, e aos futuros leitores, anseio que esta obra sirva como fonte inspiradora e reflexiva.

Esta obra é indicada para os mais diversos leitores, tendo em vista que foi produzida por meio de linguagem fluída e abordagem prática, o que favorece a compreensão dos conceitos apresentados pelos mais diversos públicos, sendo indicada, em especial, aos amantes da área de engenharia.

Carlos Augusto Zilli

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

ANÁLISE COMPARATIVA DA SATISFAÇÃO ENTRE DISCENTES E EGRESSOS DE ENGENHARIA: UM ESTUDO DE CASO

Cristiano Geraldo Teixeira Silva

Eduardo Georges Mesquita

Maria Giselle Marques Bahia

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9932113081>

CAPÍTULO 2..... 13


COMMODITIES AMBIENTAIS E A IV REVOLUÇÃO INDUSTRIAL - O POTENCIAL BRASILEIRO DE INOVAÇÃO SUSTENTÁVEL

Diego da Silva Pereira

Zulmara Virgínia de Carvalho

Maria Eduarda Medeiros Monteiro


Heloysa Helena Nunes de Oliveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9932113082>

CAPÍTULO 3..... 27

ESTUDO DA INTEGRAÇÃO DE SENSORES AOS TÊXTEIS ESPORTIVOS

Larissa Stephanie de Souza Malago

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9932113083>

CAPÍTULO 4..... 37

COMPARAÇÃO DE MÉTODOS PARA SUPRESSÃO DE RUÍDOS EM SINAL DE VOZ UTILIZANDO TRANSFORMADA WAVELET

Gustavo dos Santos Cardoso

Gustavo Peglow Kuhn

Samuel dos Santos Cardoso

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9932113084>


CAPÍTULO 5..... 52

RECONSTRUÇÃO ANATÔMICA BASEADA EM IMAGENS, MAPEAMENTO DE DENSIDADES E ANÁLISE POR ELEMENTOS FINITOS DE UM FÊMUR COM FRATURA ATÍPICA

Miguel Tobias Bahia

Emílio Graciliano Ferreira Mercuri

Mildred Ballin Hecke

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9932113085>

CAPÍTULO 6..... 68


SAFE WHEELCHAIR

Luís Eduardo Lima da Costa

Marcia Ferreira Cristaldo

Sóstenes Renan de Jesus Carvalho Santos

Lucas Hermann Negri


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9932113086>

CAPÍTULO 7..... 78

MODELACIÓN ENERGÉTICA, UNA HERRAMIENTA ANALÍTICA, GRÁFICA Y ACTUAL PARA EL DISEÑO DE EDIFICIOS EFICIENTES ENERGÉTICAMENTE

Agustín Torres Rodríguez

David Morillón Gálvez

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9932113087>


CAPÍTULO 8..... 92

NUMERICAL ANALYSIS OF BLOCKAGE EFFECT ON AN INNOVATIVE VERTICAL TURBINE (VAACT)

Rodrigo Batista Soares

Antonio Carlos Fernandes

Joel Sena Sales Junior


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9932113088>

CAPÍTULO 9..... 108

APLICAÇÃO DE HEURÍSTICAS E METAHEURÍSTICAS NA COMPOSIÇÃO DE SÉRIES DODECAFÔNICAS

Déborah Baptista Pilato

Paulo Henrique Siqueira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9932113089>

CAPÍTULO 10..... 119

A MODELAGEM DIGITAL COMO AUXÍLIO DA PERCEPÇÃO DO OBJETO ARQUITETÔNICO EM ENSINO DE PROJETO

Luis Gustavo de Souza Xavier

Pedro Miguel Gomes Januário

Janine Fonseca Matos Xavier

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.99321130810>


CAPÍTULO 11..... 132

MAPEAMENTO DE FERRAMENTAS COMPUTACIONAIS APLICADAS AO ENSINO DA ENGENHARIA ELÉTRICA COM ÊNFASE EM ELETROTÉCNICA

Wellington Alex dos Santos Fonseca

Fabiola Graziela Noronha Barros

Dariele da Costa Sousa


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.99321130811>






CAPÍTULO 12..... 144

OTIMIZAÇÃO DE VIGAS MISTAS DE AÇO E CONCRETO

Franz Augenthaler Avelino Coelho

João Batista Marques de Sousa Junior

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.99321130812>

CAPÍTULO 13	161
PROTÓTIPO: BRACELETE DETECTOR DE OBSTÁCULOS PARA DEFICIENTES VISUAIS	
Eloiziane Barbosa Pessoa	
José Augusto Albuquerque Rabelo	
Luiz Felipe de Souza Jimenez	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.99321130813	
CAPÍTULO 14	177
THE NUMBER OF STORMS MODELED AS A POISSON RANDOM VARIABLE AT NORTHEAST COAST OF SOUTH AMERICA	
Lazaro Nonato Vasconcellos de Andrade	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.99321130814	
CAPÍTULO 15	190
APLICAÇÃO DA TÉCNICA DE SOMA DE CORRENTES PARA O CÁLCULO DO FLUXO DE POTÊNCIA CA	
Evandro José dos Santos	
Carlos Roberto Mendonça da Rocha	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.99321130815	
CAPÍTULO 16	196
CARTILHA INFORMATIVA COMO FERRAMENTA DE PREVENÇÃO DA ANSIENIDADE INFANTIL	
Bruna Meneses da Silva Araújo	
Helton Camilo Teixeira	
Amanda Cris Prestes das Neves Maia	
Joana D'arc Araújo de Souza Rolim	
Dyovana Raissa de Souza Barros	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.99321130816	
CAPÍTULO 17	206
A APLICAÇÃO DAS FERRAMENTAS DA QUALIDADE PARA A MELHORIA DE UM PROCESSO INDUSTRIAL	
Ananda Santa Rosa Santos	
Denise Simões Dupont Bernini	
Suzana Araujo de Azevedo	
Rodrigo Aldo Bazoni Scaquetti	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.99321130817	
CAPÍTULO 18	224
DISPOSITIVO DE FRICÇÃO CONTROLADA	
Jader Flores Schmidt	
Leonardo Haerter dos Santos	
Lucas Vinicius Capistrano de Souza	
Aginaldo Rosso	
Federico Rodriguez Gonzalez	

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.99321130818>

CAPÍTULO 19.....238


LICENCIAMENTO AMBIENTAL DE ATERROS SANITÁRIOS NO ESTADO DO CEARÁ:
EXIGÊNCIAS TÉCNICAS E LEGAIS NO ÂMBITO DA SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL
DO MEIO AMBIENTE – SEMACE

Carlos Alberto Mendes Júnior

Edilson Holanda Costa Filho

Marilângela da Silva Sobrinho


Liliane Farias Guedes Lira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.99321130819>

CAPÍTULO 20.....245

INDÚSTRIA AVANÇADA E LOT

Paulo César Rezende de Carvalho Alvim


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.99321130820>

CAPÍTULO 21.....250

EFFECTO DE LA INCORPORACIÓN DE DIFERENTES POLIMEROS TERMOPLÁSTICOS
EN EL DESEMPEÑO AMBIENTAL DE MEZCLAS DE ASFALTO

Daniela Andrea Monterrosa Álvarez

Harveth Hernán Gil Sánchez

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.99321130821>

CAPÍTULO 22.....260

COMPARAÇÃO DE LUBRIFICANTES NA ESTAMPAGEM PROFUNDA DO AÇO ARBL
ATRAVÉS DE SIMULAÇÃO NUMÉRICA

Tatiane Oliveira Rosa

Isabela Ferreira Neves

Lucas Alexandre de Carvalho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.99321130822>

SOBRE O ORGANIZADOR270

ÍNDICE REMISSIVO.....271

THE NUMBER OF STORMS MODELED AS A POISSON RANDOM VARIABLE AT NORTHEAST COAST OF SOUTH AMERICA

Data de aceite: 02/08/2021

Lazaro Nonato Vasconcellos de Andrade

Universidade do Estado da Bahia, Brasil

ABSTRACT: This work search to ascertain the parameters of the Poisson Probability Model that outline the time-space response during the occurrence of extreme events. The data processing and the data collection procedures of these extreme events were studied based in the reanalysis obtained from the National Centers for Environmental Prediction - National Center for Atmosphere Research (NCEP-NCAR). The result obtained from the Poisson Probability Model was compared to the precipitation data collected in the surveys that assess the temporal behavior from analytical procedures based on the Hurst's phenomenon. The discrete random variables analyzes of the surface pressure, the relative humidity, the air temperature, the components of the wind u and v , the precipitation and the radiation of long waves were studied in order to understand the extreme events that have occurred between 1978 to 2014.

KEYWORDS: Extreme events, discrete analysis, northeast coast of South America.

RESUMO: Este trabalho busca verificar os parâmetros do Modelo de Probabilidade de Poisson que delinham a resposta espaço-temporal durante a ocorrência de eventos extremos. O processamento de dados e os procedimentos de coleta de dados desses

eventos extremos foram estudados com base na reanálise obtida junto ao National Centers for Environmental Prediction - National Center for Atmosphere Research (NCEP-NCAR). O resultado obtido com o Modelo de Probabilidade de Poisson foi comparado aos dados de precipitação coletados nos levantamentos que avaliam o comportamento temporal a partir de procedimentos analíticos baseados no fenômeno de Hurst. As análises de variáveis aleatórias discretas da pressão superficial, a umidade relativa, a temperatura do ar, os componentes do vento u e v , a precipitação e a radiação de ondas longas foram estudados a fim de compreender os eventos extremos ocorridos entre 1978 a 2014.

PALAVRAS-CHAVE: Eventos extremos, análise discreta, Costa Nordeste da América do Sul.

INTRODUCTION

This work has as its goal to describe extreme events phenomena that have been occurred during 1978 to 2014. The characterization of the storms during this time period will provide evidences to understand the present days climate changes and compare this changes with new events in the future. The occurrence, quantification and qualify map of these storms in the northeast coast of South America represent a opportunity to understand the magnitude of the extreme events in the continent. In last decade, Latin America cities have been affected by the storms and many citizens had their lives adversely affected

by these storms. Our principal question about this storms is: Did the magnitude of the events increase during the period? And how much did it increase? Other question is: if the distribution of the storms was modified, have been the number storms events in autumn season suffering significant modifications? The sample data for this analysis is the coast of the Brazilian state Bahia, more precisely, the Recôncavo Baiano (RB), that is a set of counties next the Salvador city.

Salvador city and All Saints Bay (ASB)

Salvador is the Brazilian oldest city. The city is known as the culture capital of Brazil and it has many artists that had and have relevant importance in art and history of the country. Salvador falls what is called Recôncavo Baiano. Today, RB concentrate a population toward 3.5 millions habitants. In a peninsular geographic formation, Salvador was constructed and developed in direction of the Atlantic Ocean inside a bay, the All Saints Bay (ASB). Salvador is a cultural center in Brazil and has expressive economic developed in the last fifth decades with a petrochemical and automobile industry.

The Figure 1 is a Landsat-5 (DSA 2012) satellite image of the city and bay that it was shoot in 2005 and treated with SPRING Software (Câmara et al 1996). In this image it's possible to view the All Saints Bay and its low sparse stratus clouds that have been a climatic characteristic of the cloud development.

In his studies about RB, Brito (2008, 38) wrote in 1950 that this region had 22 economic counties in development, distributed toward of All Saints Bay in a radius of 100 km with center in Salvador city. This radius extend has a secular importance because the industrial, economic and touristic development of the region. During seventy years, this region has had a strong economic importance because its natural food feeds the capital, Salvador. Therefore, any climatic modification would have a strong impact in social life in this region.



Figure 1: ASB's color composition Red(3) Green(2) Blue(1) Landsat-5 images.

In this work, the Recôncavo Baiano is a geographic region of the Bahia state in Brazil with 32 counties. It's possible to observe in the Figure 2 the geopolitical map of RB. The left chart shows the number of the rural, the urban and the total population (IBGE, 2008).

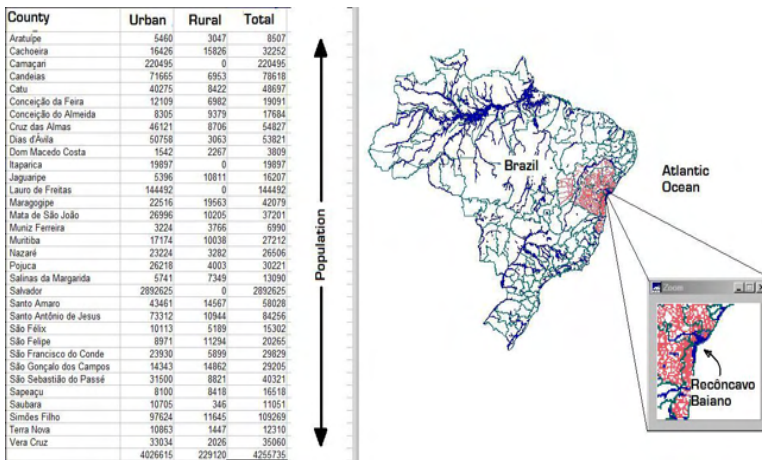


Figure 2: Map of Brazil and Recôncavo Baiano.

Source: (IBGE 2008).

This region has typical tropical conditions: air temperature at around 25.2 °C, humidity between 79 to 83%, annual precipitation around 2,100 mm, annual evaporation 1,002 mm, rain season between March to June, mean month precipitation 300 mm/month, dry period rarely and a complex climatic seasonality. The regional variations in South

America's weather and climate reflect the atmospheric circulation over the continent and adjacent oceans, its involve mean climatic conditions and regular cycles and their variability on timescales range from less than a few months to longer than a year.

Garreaud and Aceituno (2007) list a set of climatic phenomenon that characterized South America and Atlantic Ocean weather. For example, "atmospheric phenomena are strongly affected by the topographic features and vegetation patterns over the continent, as well as by the slowly varying boundary conditions provided by the adjacent oceans". The Andes cordillera "represents a formidable obstacle to troposphere flow" and the Brazilian plateau is a block in low-level circulation over subtropical South America.

Regarding the precipitations in east coast of the continent, Garreaud and Aceituno (2007) describe that principal features are an intense convective activity that support the rain forest in the Amazon basin, the El Niño-Southern Oscillation phenomenon and the sea surface temperature anomalies over the Atlantic Ocean. About regional precipitation, the authors wrote:

While the averaging procedure does not have any physical a priori significance, the regional climate is defined by the relevant features in the mean fields, which in turn are forced by the fixed (or very slowly varying) boundary conditions of the atmosphere: land-sea distribution, continental topography, and the time/space changes of the solar radiation reaching the surface (Garreaud and Aceituno 2007).

These conditions are important to understand the complex climatic in northeast coast of South America.

Object of this study

There were changes at precipitation regimes in Salvador city in the last 30 years? How the precipitation regimes variability occurred in the last 100 years? Is it possible describe this variability of the precipitation during with a simple random probability function during the extend period of this analysis? Is it possible to describe these variations in the present to understand future storm phenomena through Poisson random distribution? These are some questions that will be answered in this paper, which the focus is Salvador city and the east coast of South America.

To study the variability of the precipitation phenomenon, the precipitation daily data rate was downloaded from National Climatic Data Center - NOAA¹. The Figure 3 summarizes the most important meteorological stations in the RB that will be studied in this work using source data from NOAA Data Center.

An important process for regional precipitation is the heating of the surface that is a convective activity which contributes to the development of a tropical Complex Convective Mesoscale (CCM's). The CCM'S is the activity of the sea breeze in terms of moisture transport to the interior inducing the convective system, which creates tropical instability

¹ NOAA. accessed September 26, 2014, <https://gis.ncdc.noaa.gov/map/viewer/#app=cdo>.

lines trough the continent due to interaction of trade winds with the sea breezes. These processes were studied from reanalysis sources data from NCEP/NCAR².

It's important to observe the typical cloud formation in the region. The Figure 1 show clouds stratus of low altitudes sparse in region. This typical clouds formation is responsible for rainfall throughout the year with ever total was less than 50 mm per day. Another response of these formations is the control of the temperature in the regional environment and the control of the relative humidity with a reduced dispersion and stables averages terms observed in long-term analysis.

The Precipitation data of 40 meteorological stations was taken from NOAA (2014) site for this study. In the Figure 3, the station can be viewed in the map. These data were fundamental for the study of at least 60 years corresponding to the interval between 1936 and 1999. To define these stations it was used a concept delimit the RB region as a radius of 100 km with centre in the extreme point of the peninsula area. The meteorological stations with its respective identifications are listed here: Açú da Torre BR048541010, Água Fria Nova Canaã BR048327480, Alagoinhas VFFLB BR048432220, Alto do Bonfim SAE BR 048620770, Bolandeira SAE BR 048536250, Castro Aves BR048515180, Catú VFFLB BR048437270, Cobre AC BR048537130, Conceição do Almeida BR048516610, Cruz das Almas BR048513830, Dias Dávila VFFLB BR048532420, Fazenda Jacaré BR05000850, Feira de Santana BR048425080, Feira de Santana BR048425070, Ilha de Itaparica BR048527660, Itanagra Cipó do Açú BR048435890, Laje BR048613190, Laje BR048613180, Mata de São João BR048530430, Miranga BR048437520, Muritiba BR048523040, Nazaré BR048620020, Nilo Peçanha BR048712850, Pituacú BR048538060, Pojuca BR048439340, Salvador BR048630060, Salvador BR048620980, Santa Elisa US BR048522780, Santo Antonio de Jesus DERBA BR048519540, Santo Antônio de Jesus BR048519520, São Bento das Lajes BR048521690, São Felix BR048522060, São Francisco do Conde BR048522680, São Gonçalo dos Campos BR048428120, São Gonçalo dos Campos BR048428130, São Roque do Paraguaçu EFN BR048527310, Simões Filho SABA BR048535270, Santo Antônio de Jesus BR048519530, Usina Bananeiras CAEEB BR048617880, and Valença, BR048647880.

² NCEP/NCAR. accessed May 26, 2014, <http://www.esrl.noaa.gov/psd/data/composites/hour/index.html>.

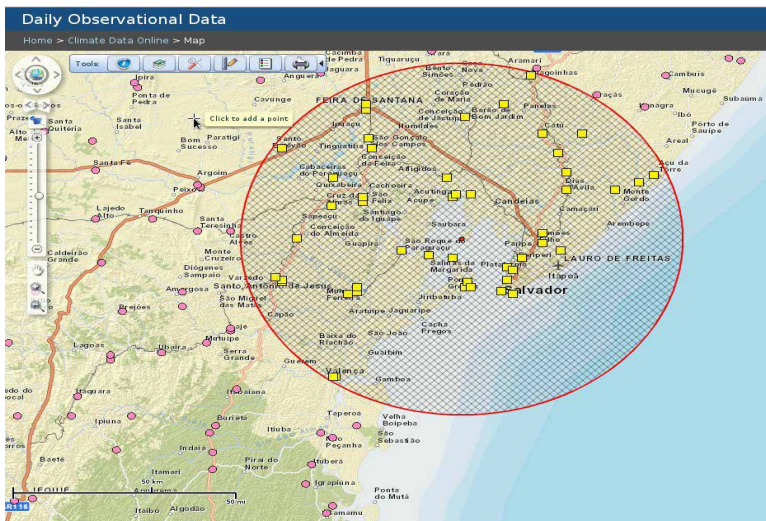


Figure 3: Map of the meteorological stations of RB.

Source: (NOAA 2014).

METHODS

The Poisson random distribution was used to understand the data variation during last 30 years because its mathematical characteristics and facilities. The Poisson probability density distribution function was written for a parameter λ (lambda) to ($\lambda > 0$) given a random variable $x = 0, 1, 2, \dots$ growing up infinitely by the following equation:

$$p(x; \lambda) = \frac{e^{-\lambda} \lambda^x}{x!} \quad (1)$$

Generally in the function, λ has a value of data per time unit and the e letter represent the base of natural logarithms which is approximately 2.71828. For all the lambda λ positive values there is a probability $(x, \lambda) > 0$ for all possible values of x , which the sum of all possible probabilities of independent events must be equal to

$$\sum_{x=0}^{\infty} p(x; \lambda) = 1 \quad (2)$$

Which the factorials moment are generating discrete functions and in some cases they simplify the determination of the moment that generate the function. For the Poisson distribution an expanding of the Maclurin infinity series

$$e^{\lambda} = 1 + \lambda + \frac{\lambda^2}{2!} + \frac{\lambda^3}{3!} + \dots = \sum_{x=0}^{\infty} \frac{\lambda^x}{x!} \quad (3)$$

And the product of the two terms, left and right, in Equation 3 by $e^{-\lambda}$ is equal to

$$1 = \sum_{x=0}^{\infty} e^{-\lambda} \frac{\lambda^x}{x!} \quad (4)$$

Which define the probability density function for all possible independent events so that the sum of all of them will produce as a result the unit (Devore 2006).

NetCDF, GrADS and R-software

The conceptual framework in Figure 4 shows the flow of procedures for the integration of data processing and final analysis. Reanalysis dataset NCEP-NCAR (NCEP / NCAR 2014) were treated in GrADS software (IGES 2011) to produce images of the matrix points in order to build the Hovmöller graphics. As an example, graphics Hovmöller were built for three extreme events observed in March 1999, March 2005 and May 2010 with the aim of understanding the development activity of CCM's tropical. These studies were concentrated for the autumn term and matrices produced in GrADS software were also studied in the software R. From the use of packages with Poisson distribution in the R enabled software it was possible to compare evolutionary aspects of storms in terms of variable data belonging to the system of the NCEP-NCAR with data from weather stations and provided by NOAA (Meyer-Christoffer 2014) whose main variable observed was the daily rainfall of meteorological stations RB.

The relative distribution of Poisson package for data processing in the R software is called Poisson Binomial Distribution (poibin) (Hong 2012). This package implements a method in exact and approximate way to calculate the cumulative distribution function and it allows probabilistic calculations using the Poisson density function and generates random numbers for the Poisson distribution in binomial form. Another package used from the software was fitdistrplus (Delignette-Muller et al. 2010) that estimates for the maximum verisimilitude, Maximum Likelihood Estimation (MLE), observed in samples obtained from weather stations NOAA and INMET.

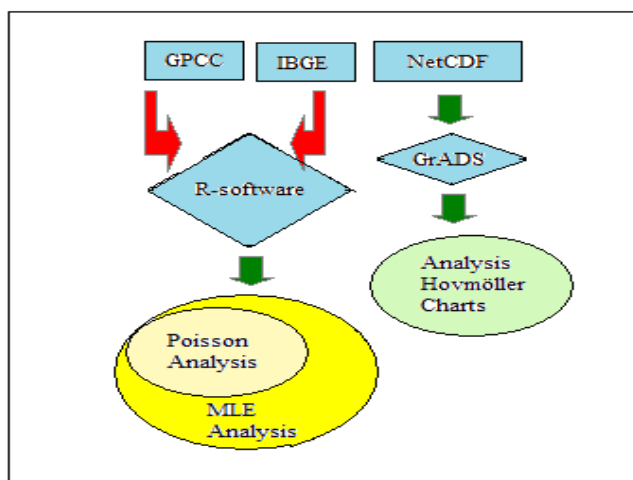


Figure 4: Scheme of data fluxes to statistical analysis.

Reichardt (1986) uses a simplified criterion to separate storms sets. Reichardt (1986) use a simple criterion to separate the storm in three groups: low rains has intensity below 2.5 mm/h, isolated droplets, uniform precipitation, diameter of drops below 0.5 mm, very numerous and homogeneous. Rains have moderate intensities between 2.5 and 7 mm/h, isolated drops observable form more isolated and rare, and rapid formation of water puddles. Heavy rains have higher intensities than 7.5 mm/h, it fall as great sheets and it form strong and quickly water puddles. Using the criterion of Reichardt with daily rainfall data from NOAA and the INMET data vectors were generated in software R. These vectors were the counts events greater than 50 mm on day observation that comprising the rain and moderate strong and by comparison and more isolation way, it delimit the rains of higher intensities daily observed from the analysis of count data.

Rainfall observations are related to the time of hours, three-hourly and daily, according to synoptic, climatological and hydrological purpose respectively. Daily observations are used in accordance with the assumptions of Calvetti et al (2008) that sets the standard 50 mm to extreme precipitation in hydrological responses basins in South America.

RESULTS

Descriptive Statistics

The Table 1 shows the rain numbers high than 50 mm including the period between 1978 to 2014 acquired data from Salvador weather station. It's possible to observe failures covering the tax years from 1981 to 1985, and the year 1989. 1989. It's also possible to observe three years with lower rainfall of 50 mm per day in 1980, 1992 and 2001, whose factors are statistically null.

Ano	1978	1979	1980	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
number	5	2	0	5	1	4	-	2	2	0	1
Ano	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
number	4	3	6	2	1	6	1	0	2	4	3
Ano	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
number	6	7	1	1	8	4	3	1	2	1	

Table 1: Number of rains events up to 50 mm to period from 1978 to 2014.

Source: Data adapted from INMET (2014).

Figure 5 shows a parametric view of the observed data in the period 1978 to 2014 as a frequency histogram with the media and the standard deviation of the sample and it shows the response of the function poibin with R software used in a comparative way. The sample data for this period allowed the calculation of the average standard deviation for the

Poisson variance. The period of analysis graph for the Poisson distribution with adjustment of the Poisson function was built in order to obtain a comparative histogram of the observed and estimated frequencies.

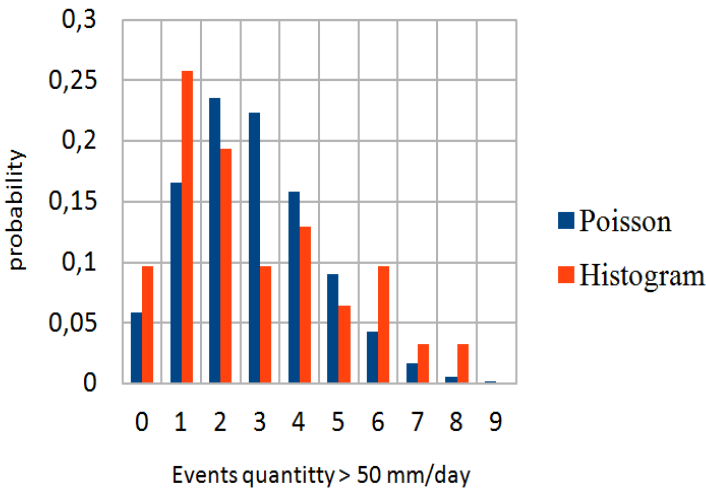


Figure 5 : Values likely to occurrences rainfall greater than 50 mm per day to autumn (MAM) in Recôncavo Baiano.

Source: INMET data (INMET 2014) applied in R-Software (Team 2010) with poibin package (Hong 2012).

Hovmöller extreme events diagrams

The Hovmöller diagrams (Hovmöller, 1949) were made with GrADS software (IGES 2011) and they were studied for three of extreme events with similar characteristics. These events occurred in March 1999, March 2005 and May 2012. They had strong storms with more than 150 mm/day concentrated in a few days. One difference found in this extreme events is that the events in March 1999 and 2005 were characterized by rains of moderate intensity during all fall with intensities high than to 50 mm/day throughout the season, while the May 2012 event, more intense than the first two, had to shortage moderate rainfall throughout the autumn season.

Figure 6 show a Hovmöller diagram of extreme event of May 2012. In blue we have a trough and in yellow and red a ridge. In the center of this diagram there is Salvador latitude of 12.5°. It's possible to view a progressive wave in direction of east coast of South America coming from South Africa. This same pattern is observable in other extreme events on this latitude from observed data by NCEP/NCAR for the South Atlantic.

For these three events it was observed the same characteristic of Hovmöller diagram: a continuous line (blue) above atmospheric ocean from south west coast of Africa to east coast of South America and a crescent trough with the extension between 60 °E to 40

°W of longitude. This front is viewed as long wave in blue color and the gradient of the dispersion of this wave in the time during the extreme event is viewed with the variation of the color blue to red in relation to temporal progression. This phenomenon duration had approximately five days between its start in Africa and its ends in Recôncavo Baiano. If the atmospheric conditions at Recôncavo Baiano are favorable or have a greenhouse effect, the vortices associated with pressures on training troughs and ridges in high levels of 500 mb pressure will produce a strong convection and cloud formation with extreme rainfall events.

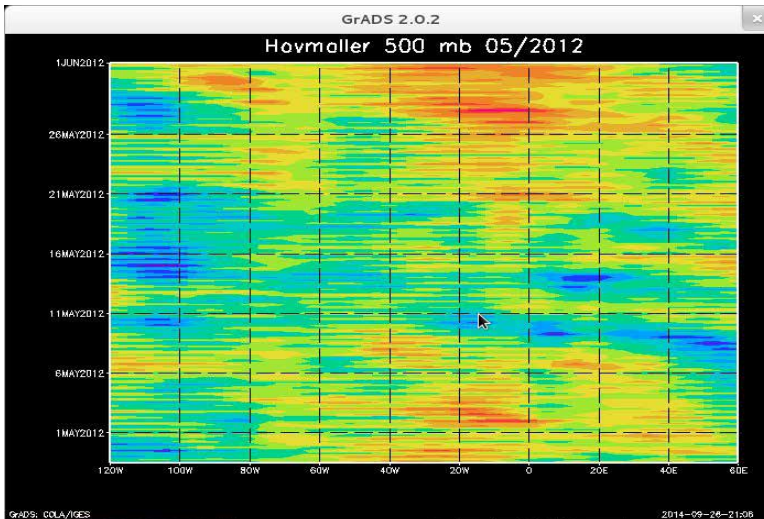


Figure 7 : Hovmöller chart of extreme event in may 2012.

Source: NCEP/NCAR reanalysis data (NCEP/NCAR 2014).

Likelihood estimator

Other procedure realized was likelihood analysis to approximate a λ with a better precision and to understand the bias of the data. To do this we used a *fitdistrplus* package in R-software (Delignette-Muller et al 2010). The value of λ (lambda) for better data accuracy was estimated at over 50 storms 4.63 mm / day to a maximum value. For an estimative data of a Hessian matrix, the λ was estimated at 5.98 storms in fall season as a trend. Figure 7 show a trend observed using *fitdistrplus* package with R-software.

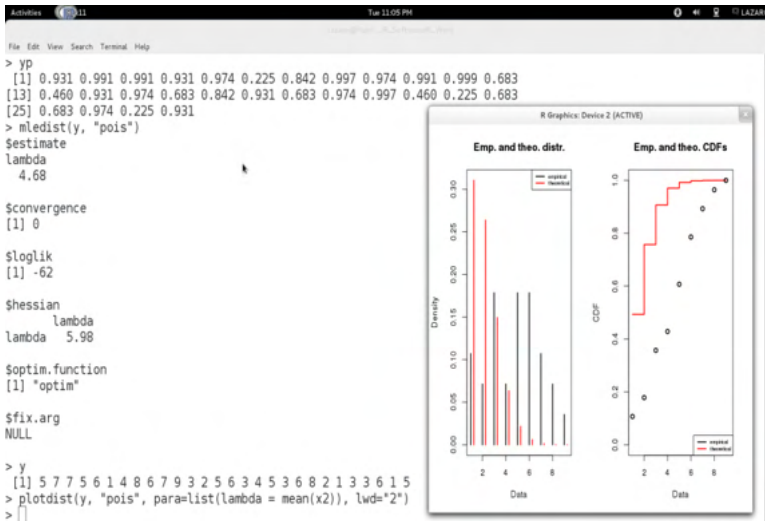


Figure 8 : Observed trend to λ factor of a Poisson likelihood estimator using fitidistrplus package with R-software.

Source: INMET data (INMET 2014) and R-software (IGES 2011).

ANALYSIS

An analysis of the observed data for the period 1978-2014 with mean and standard deviation of the trend shows an increase NCIA storms with precipitation exceeding 50 mm / day. In a comparison with the mean and standard deviation to all data observed extensive for period of 1912 to 2014, this sample shows that there are a change in the shape and numbers of storms. In the past, there are a bigger number of storms with low intensity distributed in the rain season than in the last two decades. Another observation in the last two decades is an increase in the number of days without rain in autumn or a combination of a few rainy days in short periods with extreme events storms.

The frontal formations of waves with great magnitude have been associated with highest pressures and it is largest through the west coast of Africa to east coast of South America. The Hovmöller diagrams constructed to associate pressures at high levels to 500 mb of geopotential height showed that extreme events in the Reconcavo Bahia and the northeast coast of South America are influenced and can be intensified by vortices association cyclones at high levels and greenhouse at low levels in the atmosphere, producing strong short duration and high intensity storms.

An estimate of the factor λ as maxima likelihood of a Poisson distribution using fitidistrplus package in software R allowed understand that high storms magnitude with heavy rains had increase and the hope associated with these events in numerical terms must be equal to 4-5 in the autumn season in approximate terms In this case, the Figure 5 shows a second mode formation by a analysis of frequency Histogram in the last 30 years.

We expect to amplify these analysis in the future and the knowledge of this assumptions will permit a better formation to ours students and researches because its accessibility and simplicity.

ACKNOWLEDGMENT

We want to thank the Universidade do Estado da Bahia - UNEB for funding this research for the Exclusive Dedication function to work as a professor. Thanks to Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE for the excellent courses and dedication to form professional that research with aerospace and meteorology areas. Thank to my parents that even in old age still fighting for the success of a son. Thanks to my wife Heloisa and my daughter Gabriela that endured my absence in delivery of this work. Thanks to Ronaldo Santos Guedes that have been working with me in the last two years.

REFERENCES

- Brito, Cristóvão. 2008. "A PETROBRAS e a gestão do território no Recôncavo Baiano". Salvador: EDUFBA, Available from SciELO Books. <http://books.scielo.org>. doi:<http://dx.doi.org/10.7476/9788523209216>.
- Calvetti, Leonardo, Cesar Beneti, José Eduardo Gonçalves, Itamar A. Moreira, Cesar Duquia, Ângela Breda, and Thiago Albeti Alves. 2008. Definição de classes de precipitação para utilização em previsões por categoria hidrológica. In: XV Congresso Brasileiro de Meteorologia. São Paulo, August 2008. <http://www.cbmet.com/cbm-files/14-4fe4679ff7c6bb48f49254678b0a4345.pdf>.
- Câmara, Gilberto, Ricardo Cartacho Modesto Souza, Ubirajara Moura Freitas, Juan Garrido. 1996. "SPRING: Integrating remote sensing and GIS by object-oriented data modeling" *Computers & Graphics*, 20: (3) 395-403, May-Jun.
- Delignette-Muller, Marie L., Regis Pouillot, Jean-Baptiste Denis, and Christophe Dutang. 2010. "Fitdistrplus: Help to fit of a parametric distribution to non-censored or censored data." In *R package version 0.1-3*. <http://CRAN.R-project.org/package=fitdistrplus>.
- Devore, Jay L. 2006. Probabilidade e estatística: para engenharia e ciências / Jay L. Devore; [tradução Joaquim Pinheiro Nunes da Silva]. São Paulo: Thomson Learning, 2006.
- DSA. 2012 . Divisão de Satélites Ambientais. Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos - CPTEC. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE. Accesed May 30, 2012. http://sigma.cptec.inpe.br/prec_sat/.
- Garreaud , René D., and Patricio Aceituno. 2007. "Atmospheric Circulation and Climatic Variability." In *The Physical Geography of South America*, edited by Thomas T. Veblen, Kenneth R. Young, Antony R. Orme, 45-59. New York: Oxford University Press.
- Hong, Y. 2012. On computing the distribution function for the Poisson binomial distribution. *Computational Statistics & Data Analysis*. Available online, <http://dx.doi.org/10.1016/j.csda.2012.10.006>.

Hovmöller, Ernest. 1949. The Trough-and-Ridge diagram *Tellus* 1(2):62--66 (1949).

IGES. 2011. "The Grid Analysis and Display System (GrADS) Version 2.0." Copyright (C) 1988-2011 by Brian Doty and the Institute of Global Environment and Society (IGES). Center for Ocean-Land-Atmosphere Studies (COLA). Calverton: COLA/IGES.

INMET. 2014. Instituto Nacional de Meteorologia. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento Brasil. http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=home/page&page=rede_estacoes_conv_graf.

Meyer-Christoffer, A.; Becker, A.; Finger, P. Rudoff, B.; Schneider, U.; Ziese, M. 2014. GPCC "Climatology Version 2011 (at 0.25°, 0.5°, 1.0°, 2.5°): Monthly Land-Surface Precipitation Climatology for Every Month and the Total Year from Rain-Gauges built on GTS-based and Historic Data." Accessed September, 2014. <http://gpcc.dwd.de>.

NCEP/NCAR. U.S. Department of Commerce. National Oceanic and Atmospheric Administration. Earth System Research Laboratory Physical Sciences Division. Accessed May, 2014. <http://www.esrl.noaa.gov/psd/data/composites/hour/index.html>.

NOAA. 2014. National Oceanic and Atmospheric Administration. National Climatic Data Center (NCDC). Daily observation data. Accessed September 26, 2014. <https://gis.ncdc.noaa.gov/map/viewer/#app=cdo>.

Reichardt, K. 1986. A água em sistemas agrícolas. São Paulo: Manole, 1986.

Team, R. D. C. 2010. "R: A language and environment for statistical computing." Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing. Retrieved from <http://www.R-project.org>.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Algoritmos genéticos 109, 113, 118, 144, 145, 154
Ansiedade 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205
Apoio à decisão 1, 7
Arduino 35, 68, 69, 70, 71, 74, 75, 161, 165, 166, 167, 168, 170, 171, 176
Asfalto 250, 252, 253, 257
Assistive technology 68
Aterro sanitário 238, 240, 241, 242, 243
Automação 68, 69, 76, 135, 141, 160, 165, 245, 246
Automation 66, 68
Avaliação de impacto 238
Avaliação de satisfação 1, 8
Avaliação do ensino de engenharia 1

B

Biomecânica óssea 52
Bracelete eletrônico 161
Building energy modelling 78, 91
Building information modelling 78

C

Cadeira de rodas 68, 69, 71, 72, 73, 75, 76, 77
Cartilha 196, 198, 199, 200, 203, 204, 205
Ciclo de vida 81, 250, 252
Commodities ambientais 13, 15, 17, 18, 24, 25, 26
Composição dodecafônica 108, 118
Conforto 27, 28, 29, 30, 31, 32, 34, 35, 200, 203
Cosméticos 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 24, 25
Crescimento econômico sustentável 13, 14, 15
Criança 196, 197, 198, 200, 201, 202, 203, 204, 205

D

Deficiência visual 161, 162, 163, 172, 174
Discrete analysis 177

Dispositivo de fricção controlada 224, 226, 228, 229, 232, 233, 234, 236

E

Efeito de bloqueio 92, 93, 107

Efficiency 51, 78, 94

Eletrotécnica 132, 133, 134, 135

Energia incorporada 250, 252, 253, 254, 255, 256

Energy sustainability 78

Engenharia elétrica 37, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 195

Ensino 1, 2, 3, 7, 11, 12, 24, 119, 120, 121, 122, 130, 131, 132, 134, 135, 137, 138, 142, 162, 167, 174

Estampagem profunda 260, 262, 263

Estudo ambiental 238, 241, 242

Extreme events 177, 183, 185, 187

F

Fêmur 52, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 61

Ferramentas da qualidade 206, 207, 208, 214, 217, 218, 220, 221

Fluxo de carga 190

G

Gestão 1, 2, 3, 5, 6, 7, 11, 12, 121, 131, 188, 206, 207, 208, 209, 217, 220, 221, 222, 243, 246, 270

H

Huella de carbono 250, 252, 253, 254, 255, 256

I

IoT 245, 248

L

Licenciamento ambiental 238, 240, 241, 243, 244

Limiar duro 37

Limiar suave 37

Lubrificante mineral 260

Lubrificante vegetal 260

M

Mapeamento sistemático da literatura 132, 133

Mecânica dos fluidos computacional (CFD) 93

Metaheurísticas 108, 109, 118

Modelagem digital 119, 120, 122

Modelo de elementos finitos específico do paciente 52

Módulo de Young 52, 53, 59, 60, 62, 63, 64, 65

N

Northeast coast of South America 177, 180, 187

O

Otimização 75, 108, 144, 145, 146, 147, 148, 150, 154, 157, 159, 191, 206, 241

P

Polímeros termoplásticos 250, 255, 256, 257

Problema do caixeiro viajante 108, 109, 111, 117, 118

Processamento de imagens 52, 54

Processo industrial 206

Q

Questionário on-line 132, 136

S

Saúde 15, 29, 35, 74, 196, 198, 200, 201, 203, 205, 238, 239, 240, 261

Sensor de umidade 27, 28, 31, 35

Simulação numérica 61, 65, 260

Sinal de voz 37, 38, 42, 44, 45

Sistemas de distribuição 190, 191, 194, 195

Sistemas de potência 190

T

Tecnologia assistiva 68

Têxteis esportivos 27, 29, 34, 35

Tomografia computadorizada 52, 53

Transformada Wavelet 37, 38, 39, 41

V

VAACT 92, 93, 94

Vigas mistas semicontínuas 144, 160

W


Wheelchair 68


A visão sistêmica e integrada das engenharias e sua integração com a sociedade

2

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 


www.facebook.com/atenaeditora.com.br 




A visão sistêmica e integrada das **engenharias** e sua **integração com a sociedade**

2

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 