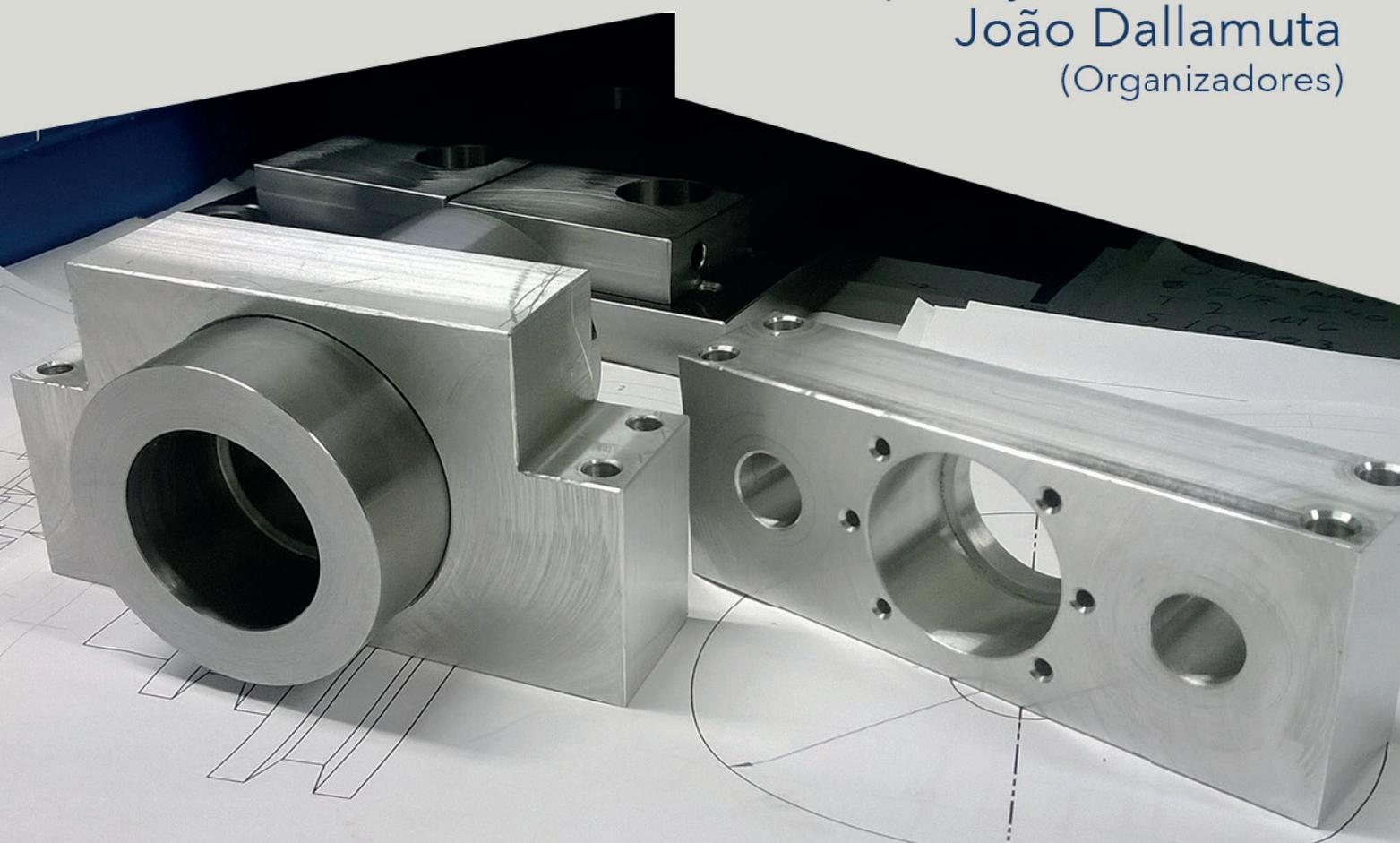


Engenharias Mecânica e Industrial: Gestão e Simulação

Franciele Bonatto
Henrique Ajuz Holzmann
João Dallamuta
(Organizadores)



UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:
DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS
SURFACE FINISH:
TOLERANCES:
LINEAR:
ANGULAR:
FIT:
TOLERANCE:
SURFACE FINISH:
DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS
UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:

FINISH:
FIT:

B

B

Atena
Editora

Ano 2018

Franciele Bonatto
Henrique Ajuz Holzmann
João Dallamuta
(Organizadores)

Engenharias Mecânica e Industrial: Gestão e Simulação

Atena Editora
2018

2018 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Geraldo Alves e Natália Sandrini

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
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
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
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
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
E57	Engenharias mecânica e industrial [recurso eletrônico] : gestão e simulação / Organizadores Franciele Bonatto, Henrique Ajuz Holzmann, João Dallamuta. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2018. Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web ISBN 978-85-85107-77-2 DOI 10.22533/at.ed.772180506 1. Automação industrial. 2. Engenharia mecânica. 3. Produtividade industrial. I. Bonatto, Franciele. II. Holzmann, Henrique Ajuz. III. Dallamuta, João. CDD 670.427
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

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

2018

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.
www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A engenharia mecânica provavelmente seja a mais versátil de todas as engenharias. Sua gama de atuação envolve praticamente todas as atividades industriais e inúmeros temas transversais como materiais, métodos, gestão e qualidade. Temas estes que se subdividem em vários outros, o que torna a organização de um livro de engenharia mecânica é uma tarefa desafiadora, porém gratificante. Nesta obra é possível verificar a diversidade de temas envolvendo a engenharia mecânica e industrial com metodologias de simulação e gestão.

A simulação é na sua essência uma ferramenta experimental e refere-se a um modelo de realidade que nos permite avaliar e prever a dinâmica de desdobramento dentro de condições pré definidas.

É uma das bases da atividade de engenharia, sem a qual viabilidades econômicas e sobretudo de segurança em projetos de componentes e sistemas não seriam obtidas. Processos de simulação buscam melhores índices de segurança e retorno para o projeto.

Neste livro são apresentados vários trabalhos, alguns com resultados práticos, sobre simulações em vários campos da engenharia industrial, nas áreas de escoamentos, elementos de máquinas e aproveitamento energético.

Igualmente importante para a segurança, mas sobretudo para o retorno econômico de projetos, são as técnicas de gestão adequadas. São apresentados trabalhos de análise de qualidade de vida, acidentes de trabalho e melhoria contínua do ambiente industrial. Estas abordagens trazem o elemento humano para a discussão e ratificam a importância do profissional de engenharia para a sociedade como um todo.

Boa leitura

Franciele Bonatto
Henrique Ajuz Holzmann
João Dallamuta

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
ANÁLISE DA CARÇAÇA INTERTRAVADA DE UM TUBO FLEXÍVEL PELO MÉTODO DOS ELEMENTOS FINITOS	
<i>Virgínia Siqueira Gonçalves</i>	
<i>Elias Rocha Gonçalves Júnior</i>	
<i>Álvaro de Azeredo Araújo de Carvalho</i>	
<i>Juliana Araujo Brasil</i>	
CAPÍTULO 2	15
ESCOAMENTO GÁS-LÍQUIDO NO PADRÃO ANULAR: UMA ANÁLISE DE CORRELAÇÕES PARA O FATOR DE ATRITO INTERFACIAL	
<i>Cidelei Ferreira de Paula Junior</i>	
<i>Luiz Eduardo Melo Lima</i>	
CAPÍTULO 3	28
MODELAGEM NUMÉRICA EM LÂMINA DE MOLA SEMIELÍPTICA	
<i>Marcella Monnique Mello da Silva</i>	
<i>Leonel Leonardo Delgado Morales</i>	
<i>Vinícius Rodrigues Moraes Silva</i>	
<i>Yanique Vidal Costa</i>	
<i>André Nepomuceno Trajano</i>	
CAPÍTULO 4	37
DETECÇÃO DE DEFEITOS EM ROLAMENTOS INDUSTRIAIS ATRAVÉS DE REDES NEURAS ARTIFICIAIS E ANÁLISE DE VIBRAÇÃO	
<i>Luís Henrique Ferreira de Oliveira</i>	
<i>Jorge Nei Brito</i>	
<i>Lucas Costa Brito</i>	
<i>Daniel Junio Soares Rodrigues</i>	
<i>Vinícius Augusto Diniz Silva</i>	
CAPÍTULO 5	49
AVALIAÇÃO E COMPARAÇÃO DOS MÉTODOS DE SOMMERFELD E OCVRK PARA MANCAIS HIDRODINÂMICOS RADIAIS	
<i>Gabriel Alves Costa</i>	
<i>Erickson Fabiano Moura Sousa Silva</i>	
<i>Sillas de Oliveira Cezar</i>	
<i>Victor Hugo Martins de Almeida</i>	
<i>Vaneide Gomes</i>	
CAPÍTULO 6	63
ANÁLISE DA RESISTÊNCIA À FADIGA DE UM TRANSPORTADOR DE LÂMINAS DE CLÍNQUER	
<i>Raphael Calazans Cardoso</i>	
<i>Frederico Castro Souza</i>	
<i>Abraão Santos Silva</i>	
<i>Gustavo Dória Lima</i>	
<i>Sandro Griza</i>	
CAPÍTULO 7	74
TRAÇADO DO DIAGRAMA DE INTERAÇÃO N, M DE PILARES EM CONCRETO ARMADO SOB FLEXÃO NORMAL COMPOSTA	
<i>Ana Carolina De Oliveira Ribeiro</i>	
<i>Caroline Martins Calisto</i>	
<i>Cristiane Caroline Campos Lopes</i>	
<i>Thamires Carvalho Neves</i>	

CAPÍTULO 8	82
ANÁLISE DO POTENCIAL ENERGÉTICO DE ONDA NA PLATAFORMA CONTINENTAL BRASILEIRA	
<i>Ricardo Cardoso Guimarães</i>	
<i>Phelype Haron Oleinik</i>	
<i>Eduardo de Paula Kirinus</i>	
<i>Bruno Vasconcellos Lopes</i>	
<i>William Correa Marques</i>	
CAPÍTULO 9	90
APLICATIVO EM AMBIENTE MATLAB PARA METODOLOGIA EDUCACIONAL NO DIMENSIONAMENTO DE PROJETOS FOTOVOLTAICOS	
<i>Bruno de Alencar Carneiro</i>	
<i>Rubens Soeiro Gonçalves</i>	
<i>Rômulo Diêgo Marinho Siqueira</i>	
<i>Ricardo Medeiros Rodrigues</i>	
<i>Dalmir dos Santos Matos</i>	
CAPÍTULO 10	106
ANÁLISE E DISCUSSÕES SOBRE ACIDENTES DE TRABALHO NAS OPERAÇÕES COM TRATORES AGRÍCOLAS NA REGIÃO DO ALTO SERTÃO SERGIPANO	
<i>Antonio Cardoso Ferreira</i>	
<i>Fábio Santos de Oliveira</i>	
<i>Fabício Oliveira da Silva</i>	
<i>Jubirai José Galliza Júnior</i>	
<i>Vagner dos Anjos Costa</i>	
<i>Silvio Leonardo Valença</i>	
<i>Cochiran Pereira dos Santos</i>	
CAPÍTULO 11	118
AS DIFERENTES NUANCES NA QUALIDADE DE VIDA NO TRABALHO (QVT) NA CONSTRUÇÃO CIVIL: ESTUDO COMPARATIVO EM EQUIPES DE MANUTENÇÃO E PROJETOS	
<i>André Luis Martins de Souza</i>	
<i>Renata Alessandra Evangelista</i>	
<i>Alexandre Assis Bueno</i>	
<i>Lucas Oliveira Magalhães</i>	
<i>Pedro de Freitas Silva</i>	
CAPÍTULO 12	132
O USO DA KAIZEN NO SETOR DE MONTAGEM	
<i>Maikon Ricardo Peruchini</i>	
SOBRE OS ORGANIZADORES	145

ANÁLISE DO POTENCIAL ENERGÉTICO DE ONDA NA PLATAFORMA CONTINENTAL BRASILEIRA

Ricardo Cardoso Guimarães

Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
Rio Grande – Rio Grande do Sul

Phelype Haron Oleinik

Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
Rio Grande – Rio Grande do Sul

Eduardo de Paula Kirinus

Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
Rio Grande – Rio Grande do Sul

Bruno Vasconcellos Lopes

Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
Rio Grande – Rio Grande do Sul

William Correa Marques

Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
Rio Grande – Rio Grande do Sul

RESUMO: Energia de onda vem se tornando nos últimos anos, cada vez mais uma alternativa interessante de energia renovável devido ao grande aumento no número de pesquisas. Com base nisso, esse estudo tem o interesse de estudar o potencial energético da plataforma continental brasileira. Para alcançar o objetivo o modelo de simulação do estado do mar TOMAWAC foi utilizado para realizar uma simulação das condições de onda durante 4 anos. Os resultados mostraram que Arraial do Cabo, com potencial energético médio de 10.39 kW.m^{-1} foi o local dentre todos estudados que apresentou os maiores valores. Também foi possível observar que no Farol de Santa

Marta os valores de potencial energético se aproximaram bastante dos encontrados em Arraial do Cabo, com uma vantagem de ter apresentado uma variabilidade menor.

PALAVRAS-CHAVE: Ondas, Energia.

ABSTRACT: Wave energy have become on the last years an interest alternative to the renewable energy subject due the high increase in studies over this area. With that in mind, this study aims to study the energetic potential of the Brazilian shelf. To achieve the goal, the sea state model TOMAWAC was used to simulate 4 year of wave conditions. The results showed that Arraial do Cabo, with a mean energetic potential of 10.39 kW.m^{-1} was the location with the highest values over all the studied sites. Also it was possible to notice that Farol de Santa Marta had it energetic potential values similar to the ones found for Arraial do Cabo, with one advantage of a slightly lower variability.

KEYWORDS: Waves, Energy.

1 | INTRODUÇÃO

A demanda cada vez maior por energia, causada majoritariamente pelo crescimento constante da população, trouxe consigo a necessidade de exploração de novas fontes de energia. Entretanto, legislações cada vez mais

rigorosas fazem com que essa busca se restrinja principalmente as fontes renováveis, das quais muitas, já possuem uma exploração e um desenvolvimento científico consideravelmente extenso, como por exemplo, as fontes eólica e solar.

Por outro lado, os conhecimentos técnicos e teóricos, de outros meios de obtenção de energia ainda são pouco estudados, é o caso da energia das ondas, que por fatores como grande área, e modificação constante das forçantes, tanto meteorológicas quanto astronômicas, dificulta o constante monitoramento, o qual é estritamente necessário para uma análise de viabilidade.

Contudo, o avanço computacional vem cada vez mais viabilizando esses tipos de estudo, o que proporciona um avanço significativo para as análises do potencial energético de onda em grande escala e ao longo de um grande período de tempo. Diversos autores já realizaram trabalhos semelhantes, Reguero *et al.* (2015) realizou uma análise do potencial global de ondas caracterizando suas variações sazonais, interanuais e de longa escala através de uma reanálise de dados extraídos do modelo WAVEWATCHIII (WW3).

Por outro lado, Oleinik *et al.* (2016) realizaram análise do potencial de onda sobre a plataforma sul e sudeste brasileira concluindo que o maior potencial disponível se encontra no Cabo de Santa Marta, em Santa Catarina, Ilhabela, em São Paulo e na Ilha do Farol, no Rio de Janeiro. Os resultados também mostraram que a Ilha do Farol é localização com o maior potencial energético, assim como com as maiores variações ao longo do tempo, dentre os locais estudados.

Para que o potencial energético de ondas seja melhor conhecido ao longo de toda a costa brasileira, esse trabalho possui o objetivo de analisar diversas localizações, e suas variações anuais de curto prazo. Para alcançar o objetivo, o software de modelagem do estado do mar, TOMAWAC, foi utilizado para realizar uma simulação de 4 anos das ondas sobre a plataforma continental brasileira, e parte do oceano atlântico. Em seguida, os resultados foram analisados para que se observasse o comportamento interanual das ondas nessas localizações. Por último, uma busca foi realizada determinar localidades com potencial energético interessante de ser futuramente explorado.

2 | METODOLOGIA

O estudo se baseia na aplicação do modelo de onda de terceira geração TOMAWAC (TELEMAC-Based Operational Model Addressing Wave Action Computation) para simular o estado do mar sobre a plataforma continental brasileira e parte do oceano atlântico Fig. 1, além de fazer uma análise das séries temporais de altura de onda significativa (H_s) e potência de onda por unidade de comprimento de crista (P_w), ao longo de um período de 4 anos, compreendidos entre 1997 e 2000.

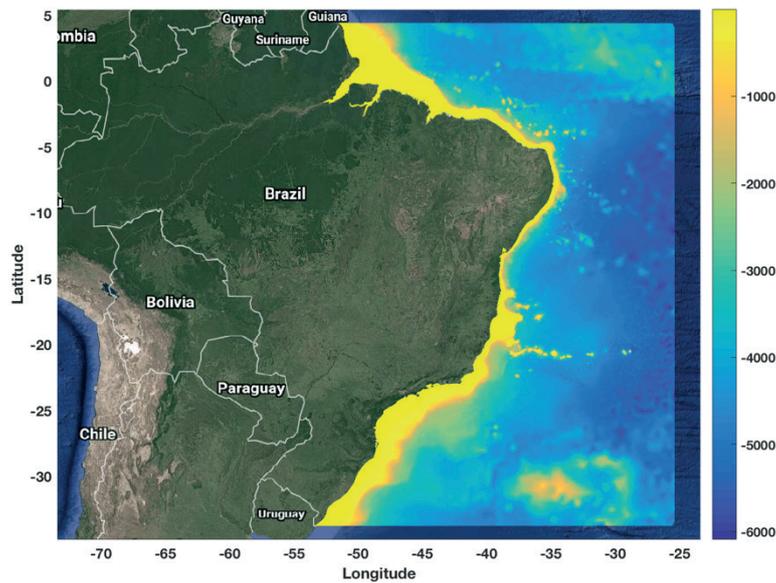


Figura 1. Batimetria da região de estudo.

O domínio espacial é representado por uma malha não estruturada composta de 547479 nós Fig. 2, possuindo uma distância variável entre eles, partindo de 55 km próximo ao contorno até 1 km nas regiões mais próximas da costa. A resolução temporal para cada cálculo é de uma hora, enquanto a resolução para a saída dos resultados é de três horas.

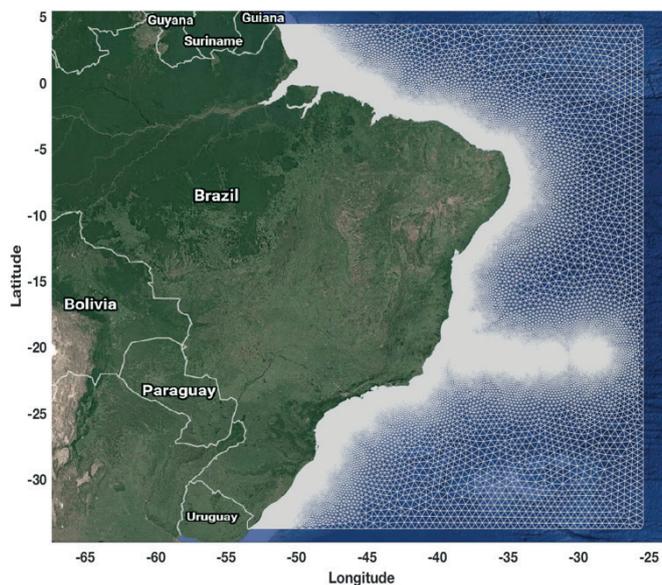


Figura 2. Malha não estruturada utilizada para a realização das simulações.

2.1 Modelo Numérico

TOMAWAC faz parte do sistema de modelagem TELEMAC-MASCARET (www.opentelemac.org), sendo uma modelo de terceira geração para modelagem de ondas. TOMAWAC resolve a equação da conservação da densidade de ação da onda Eq. (1) para o espectro direcional da onda.

$$\frac{g f}{g N(\lambda, \theta)} + \frac{g x}{g x N} + \frac{g \lambda}{g \lambda N} + \frac{g k^x}{g k^x} + \frac{g k^y}{g k^y} = Q(k^x, k^y, x, \lambda, f) \quad (1)$$

onde N é o espectro direcional da onda, k_x e k_y são os componentes da direção x e y do vetor do número de onda. A Equação (1) expressa que para um caso geral de ondas que se propagam em um meio não homogêneo e não estacionário, a ação da onda é preservada nos termos fonte e sumidouro, representados pelo termo Q .

Para resolver a Eq. (1), TOMAWAC divide o espectro direcional de ação da onda (N) em um número finito de frequências (f_i) e direções (q_i), resolvendo assim a Eq. (1) para cada um dos componentes (f_i, q_i).

Ademais, o espectro de energia das ondas, $E(f, q)$ pode ser associado com $N(f, q)$ através da Eq. 2

$$E(f, \theta) = N(f, \theta) \rho g \quad (2)$$

onde ρ e g , são a massa específica da água e a aceleração da gravidade, respectivamente. A integração de $E(f, q)$ ao longo das frequências e direções discretizadas conduz a Eq. (3), onde se tem a energia por unidade de área das ondas multidirecionais aleatórias, sendo a_m , a amplitude das ondas.

$$\sum_f^{f+df} \sum_\theta^{\theta+d\theta} \frac{1}{2} \rho g a_m^2 = E(f, \theta) df d\theta \quad (3)$$

2.2. Condições Iniciais e de Contorno

Para realizar a simulação o modelo numérico TOMAWAC foi inicializado do repouso. Os contornos oceânicos foram definidos pela imposição de altura significativa (H_s), período de pico (T_p), e direção de pico (D_p), obtidos a partir do banco de dados gerado pelo modelo de previsão de ondas WAVEWATCHIII (<ftp://polar.ncep.noaa.gov/history/waves>) com uma resolução espacial de 0.5° e resolução temporal de 3 horas.

Já para as condições superficiais, foram utilizado dados de vento do projeto de reanálise NCEP/NCAR pertencente a NOAA (www.esrl.noaa.gov/psd/data/gridded/data.ncep.reanalysis.html) com resolução espacial de 1.875° e resolução temporal de 6 horas.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com o intuito de uma análise mais aprofundada dos resultados, duas abordagens diferenciadas foram tomadas para que tanto o H_s , tanto o P_w das diversas localidades estudadas, fossem analisados e comparados entre si. Na primeira, foi criado um ano de resultados, a partir dos 4 anos simulados utilizando a média de cada dia dos anos. Já na segunda o período de 4 anos foi analisado para uma dada localidade, de modo que fosse possível observar a variabilidade dos parâmetros ao longo do período.

A Figura 3 mostra a média das alturas significativas ao longo dos 4 anos de estudo, é evidente a distribuição das maiores médias de H_s para a região sul da plataforma continental com valores chegando a 2.2 m, enquanto que na porção norte os valores ficam na média de 1.8 a 1.6 m. Também é possível notar que as alturas mais próximas a costa são consideravelmente menores se comparados aos valores em direção ao oceano.

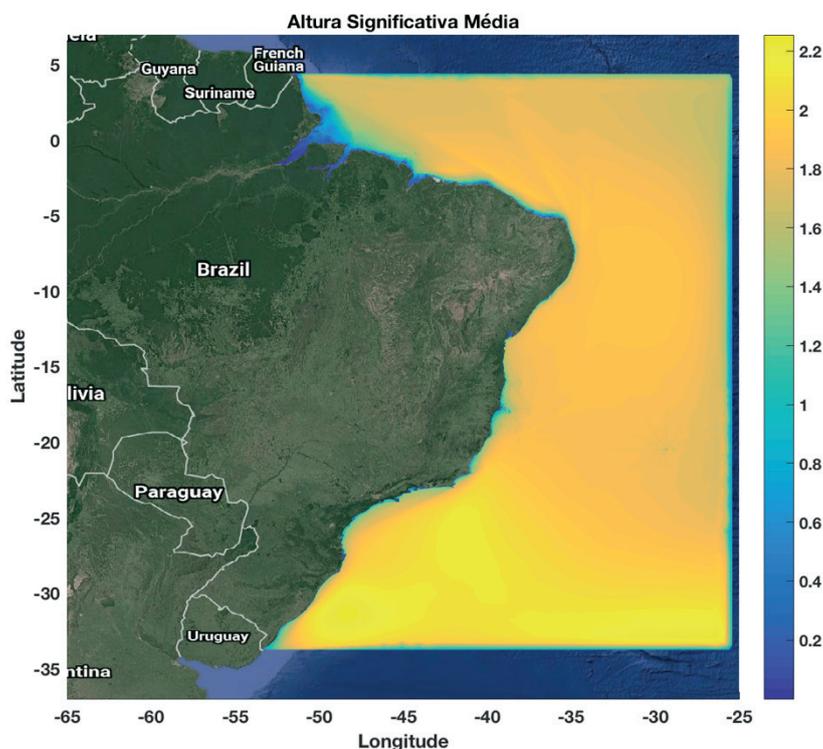


Figura 3. Altura significativa (m) média de ondas para todo o período estudado.

Já para o potencial energético de onda, Fig. (4), a discrepância é ainda maior entre as porções norte e sul do Brasil, evidenciando uma diferença média de aproximadamente 10 kW.m^{-1} para mais na região sul-sudeste do país. Os valores médios para essa região ficam na faixa de $15 \text{ a } 18 \text{ kW.m}^{-1}$ nas regiões mais afastadas da costa, enquanto que para a zona costeira, a média é de aproximadamente 10 kW.m^{-1} .

Para uma análise local, cinco pontos foram escolhidos, são eles, Rio Grande (RS), Recife (PE) e três que são consideradas por Oleinik *et al.* (2016) como as localizações de maior energia de onda, sendo elas o Farol de Santa Marta (SC), Ilhabela (SP) e Arraial do Cabo (RJ). Como pressuposto por Oleinik *et al.* (2016) Arraial do Cabo apresentou as maiores médias de altura significativas Tab. 1, entretanto foi a que apresentou a maior variabilidade ao mesmo tempo Fig. (5). Para o potencial energético, novamente Arraial do Cabo apresentou os maiores valores, entretanto apresentando uma diferença pequena do Farol de Santa Marta, o qual apresenta uma variabilidade um pouco menor.

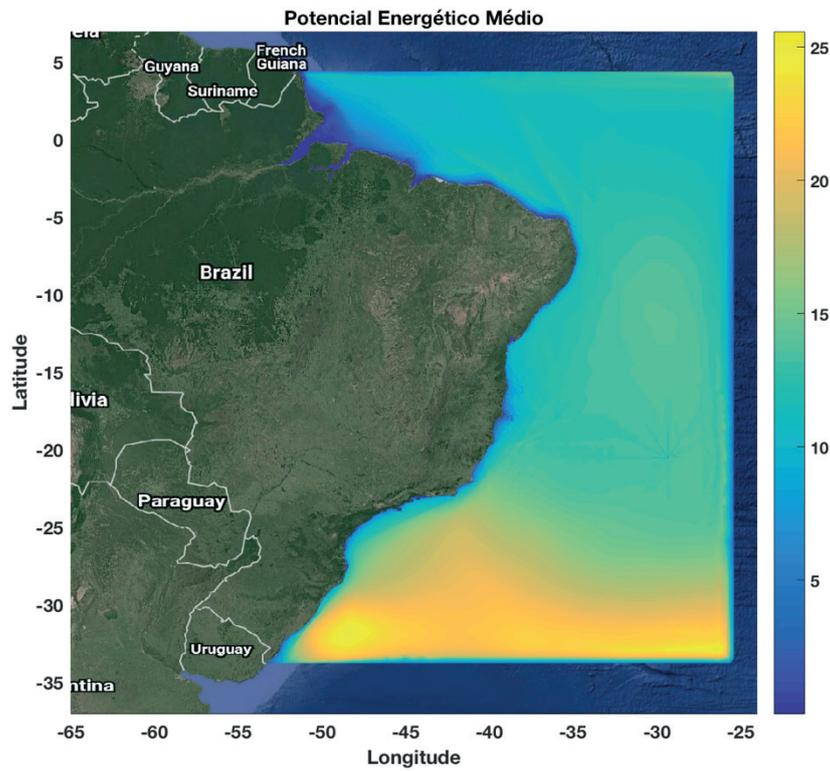


Figura 4. Potencial energético de ondas (kW.m^{-1}) para todo período estudado.

	H_s (m)	Desvio Padrão (m)	P_w (kW.m^{-1})
Rio Grande	1.0499	0.2587	4.2695
Farol de Santa Marta	1.5224	0.2944	10.0043
Ilhabela	1.3062	0.3183	7.7353
Arraial do Cabo	1.6022	0.3153	10.3925
Recife	1.1979	0.1450	4.3325

Tabela 1. Propriedades das localidades estudadas.

Com o intuito de analisar brevemente a variabilidade em um curto período a Fig. (6), apresenta os diversos comportamentos da H_s em Arraial do cabo, local onde se obteve a maior variação no ano médio formado. Essas variações consideráveis entre os anos no comportamento das ondas podem ser relacionadas aos eventos extremos de El Niño e La Niña que segundo Tremberth *et al.* (2001) ocorreram nos anos de 1979 a 1999. Ademais, é possível notar que o ano de 1997 apresenta a maior H_s entre todos os anos, 5.7 m, enquanto que em 1998 a maior média é constatada, 1.80. Ambos anos são considerados eventos extremos tanto de El Niño quanto de La Niña, enquanto que em 2000 ano em que nenhum dos eventos ocorreu, é evidenciado a menor máxima de H_s entre todos os anos assim como apresentado por Guimarães *et al.* (2017).

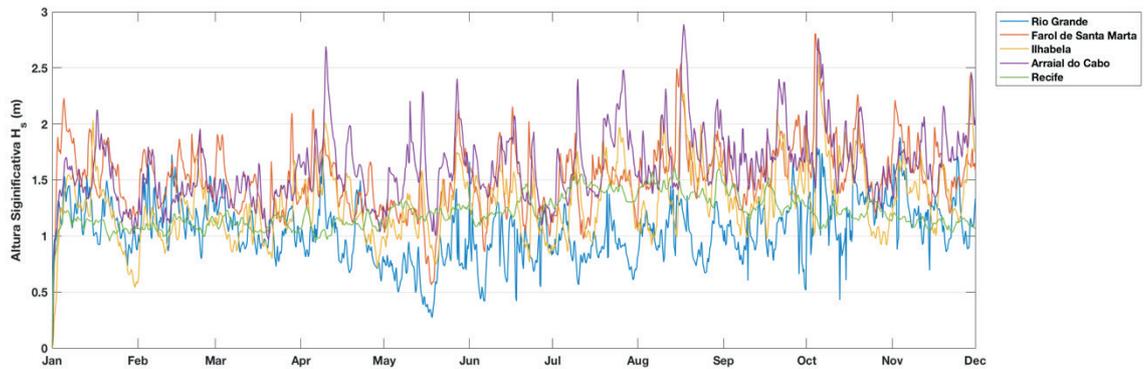


Figura 5. Série temporal da altura de onda média significativa dos 4 anos.

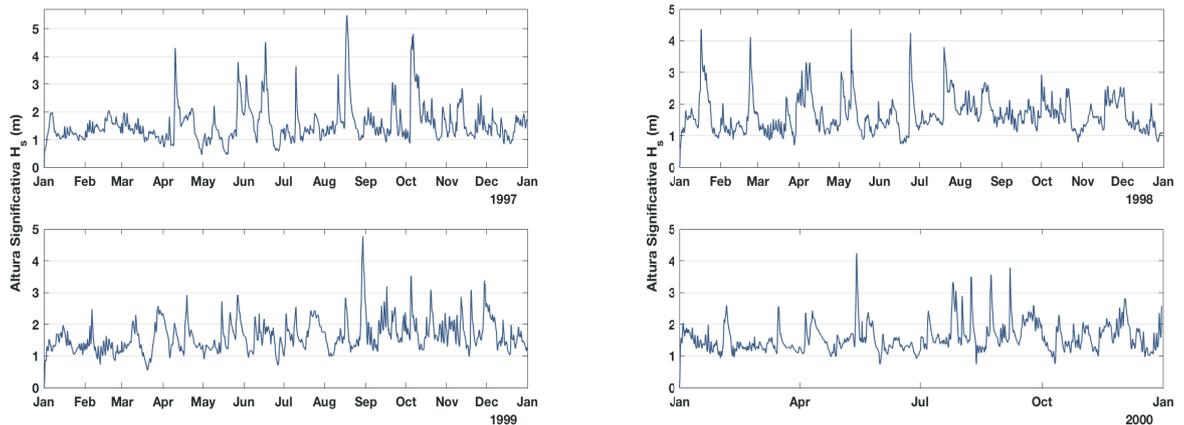


Figura 6. Séries temporais de H_s , em Arraial do Cabo, para cada um dos anos estudados.

4 | CONCLUSÃO

Com o intuito de analisar o potencial energético e a altura significativa de onda, o modelo TOMAWC se demonstrou satisfatório, apresentando valores para esses parâmetros condizentes com dados reais e outras literaturas. Ficou evidenciado, que os maiores valores tanto para H_s , tanto para P_w se localizam nas faixas mais ao sul e sudeste do Brasil, apresentando inclusive diferenças de considerável magnitude para o potencial energético, que possui seu maior valor dentre os analisados em Arraial do Cabo.

A variabilidade inerente a diferentes eventos climáticos também pode ser observada, ficando evidente, através da análise de séries temporais em Arraial do Cabo, as mudanças de H_s ao longo dos 4 anos estudados, inerentes dos eventos climáticos que aconteceram na mesma época.

Por ultimo, esse trabalho abre espaço para que uma análise mais detalhada e longa do potencial energético da costa brasileira possa ser realizado, podendo assim analisar detalhadamente a variabilidade, assim como potenciais médios de determinados locais para um período maior, o que se faz necessário para por exemplo, um estudo de viabilidade de implantação de um sítio de conversão de energia.

5 | AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelas bolsas fornecidas. Os autores também agradecem ao CNPq por patrocinar essa pesquisa por meio do contrato 304227/2016-1.

Outros agradecimentos vão para a Marinha do Brasil por disponibilizar os dados batimétricos para a região costeira; a NOAA por disponibilizar o banco de dados de vento, ao open TELEMAC-MASCARET(www.opentelemac.org) por proporcionar a licença acadêmica do software TELEMAC. Os autores também agradecem ao Centro Nacional de Supercomputação (CESUP) e ao Laboratório Nacional de Computação Científica (LNCC) por disponibilizar seus recursos para o desenvolvimento dessa pesquisa. Por último, mesmo que alguns dados tenham sido retirados de organizações governamentais, esse trabalho não representa necessariamente opiniões governamentais.

REFERÊNCIAS

- GUIMARÃES, R.C.; OLEINIK, P.H.; MARQUES, W.C.; KIRINUS, E.P. **The Wind Driven Waves Over The Brazilian Coast During Extreme El Niño and La Niña Years.** In: 10° Encontro Nacional De Gerenciamento Costeiro, Vol.1, Rio Grande, Brazil, 2017, pp. 259-260.
- OLEINIK, P.H.; MARQUES, W.C.; KIRINUS, E.P.; HODAPP, M.J. **Energetic potential assessment of wind-driven waves on the south-southeastern brazilian shelf.** Defect and Difusion Forum, 2017, Vol.370, pp. 141-151.
- REGUERO, B.G.; LOSADA, I.J.; MÉNDEZ, F.J. **A global wave power resource and its seasonal, interannual and long-term variability.** Applied Energy, 2015, Vol.148, pp. 366-380.
- TRENBERTH, K.E.; STEPANIAK, D.P. **Indices o El Nino evolution.** Journal of Climate, 2001, Vol.14, pp. 1697-1701.

SOBRE OS ORGANIZADORES

Franciele Bonatto Professora assistente da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Graduação e mestrado em engenharia de produção pela UTFPR e doutorado em andamento em Engenharia de Produção pela mesma universidade. Trabalha com os temas: gestão da qualidade, planejamento e controle da produção e cadeia de suprimentos.

Henrique Ajuz Holzmann Professor da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Graduação em Tecnologia em Fabricação Mecânica e Engenharia Mecânica pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná Doutorando em Engenharia e Ciência do Materiais pela Universidade Estadual de Ponta Grossa. Trabalha com os temas: Revestimentos resistentes a corrosão, Soldagem e Caracterização de revestimentos soldados.

João Dallamuta Professor assistente da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Engenheiro de Telecomunicações pela UFPR. Especialista em Inteligência de Mercado pela FAE Business School. Mestre em Engenharia pela UEL. Trabalha com os temas: Inteligência de Mercado, Sistemas Eletrônicos e Gestão Institucional.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-85107-77-2

