

Engenharias, Ciência e Tecnologia 6

**Luís Fernando Paulista Cotian
(Organizador)**

Luís Fernando Paulista Cotian
(Organizador)

Engenharias, Ciência e Tecnologia

6

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Geraldo Alves e Lorena Prestes

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, ciência e tecnologia 6 [recurso eletrônico] / Organizador
Luís Fernando Paulista Cotian. – Ponta Grossa (PR): Atena
Editora, 2019. – (Engenharias, Ciência e Tecnologia; v. 6)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia.

ISBN 978-85-7247-089-6

DOI 10.22533/at.ed.896193101

1. Ciência. 2. Engenharia. 3. Inovações tecnológicas.
4. Tecnologia. I. Cotian, Luís Fernando Paulista. II. Série.

CDD 658.5

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.

2019

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 obra “Engenharia, Ciência e Tecnologia” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora. O volume VI apresenta, em seus 19 capítulos, conhecimentos relacionados a Gestão da Tecnologia, Conhecimento, Projetos, Estratégicas e Informação relacionadas à engenharia de produção nas áreas de Gestão da Inovação, Gestão da Tecnologia, Gestão da Informação de Produção e Operações, Gestão de Projetos, Gestão do Conhecimento em Sistemas Produtivos e Transferência de tecnologia.

A área temática de Gestão da Tecnologia, Conhecimento, Projetos, Estratégicas e Informação trata de temas relevantes para a mecanismos que auxiliam na gestão das informações, formas de gerir o conhecimento, como fazer a gestão de um projeto. As análises e aplicações de novos estudos proporciona que estudantes utilizem conhecimentos tanto teóricos quanto tácitos na área acadêmica ou no desempenho da função em alguma empresa.

Para atender os requisitos do mercado as organizações precisam levar em consideração a área de gestão, sejam eles do mercado ou do próprio ambiente interno, tornando-a mais competitiva e seguindo a legislação vigente.

Aos autores dos capítulos, ficam registrados os agradecimentos do Organizador e da Atena Editora, pela dedicação e empenho sem limites que tornaram realidade esta obra, que retrata os recentes avanços científicos do tema.

Por fim, espero que esta obra venha a corroborar no desenvolvimento de novos conhecimentos de Gestão da Tecnologia, Conhecimento, Projetos, Estratégicas e Informação e auxilie os estudantes e pesquisadores na imersão em novas reflexões acerca dos tópicos relevantes na área de engenharia de produção.

Boa leitura!

Luís Fernando Paulista Cotian

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
“UM ENGENHEIRO NECESSITA COMUNICAR-SE DE FORMA EFICIENTE?”: REFLEXÕES SOBRE PRÁTICAS COMUNICACIONAIS	
<i>Nathália dos Santos Araújo</i> <i>Marilu Martens Oliveira</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8961931011	
CAPÍTULO 2	6
“CONFIE EM MIM!” - UMA BREVE ANÁLISE DA OBRA CINEMATOGRAFICA “MEU MESTRE, MINHA VIDA”	
<i>Cíntia Cristiane de Andrade</i> <i>Paulo Cesar Canato Santinelo</i> <i>Lucila Akiko Nagashima</i> <i>Marilene Mieko Yamamoto Pires</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8961931012	
CAPÍTULO 3	16
A DIDÁTICA DAS CIÊNCIAS E A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS	
<i>Guilherme Robson Muller</i> <i>Alana Neto Zoch</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8961931013	
CAPÍTULO 4	28
A IMPLEMENTAÇÃO DA TECNOLOGIA DE PEÇAS TRIDIMENSIONAIS E SUA APLICABILIDADE NO ENSINO DO DESENHO TÉCNICO	
<i>Mateus Andrade de Sousa Costa</i> <i>Lucas Soares de Oliveira</i> <i>Laldiane de Souza Pinheiro</i> <i>Débora Carla Barboza de Sousa</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8961931014	
CAPÍTULO 5	37
A IMPORTÂNCIA DOS “AULÕES” PREPARATÓRIOS PARA VESTIBULAR NA DISCIPLINA DE QUÍMICA	
<i>Renato Marcondes</i> <i>Emerson Luiz dos Santos Veiga</i> <i>Adolar Noernberg Júnior</i> <i>Elias da Costa</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8961931015	
CAPÍTULO 6	48
A INICIAÇÃO CIENTÍFICA NOS CURSOS DA FACULDADE DE ENGENHARIA DA UEMG: DISPARIDADES E DESAFIOS	
<i>Filipe Mattos Gonçalves</i> <i>Júnia Soares Alexandrino</i> <i>Natália Pereira da Silva</i> <i>Telma Ellen Drummond Ferreira</i> <i>Aline da Luz Pascoal</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8961931016	

CAPÍTULO 7 56

A INTEGRAÇÃO DAS DISCIPLINAS GRÁFICAS NOS CURSOS DE ENGENHARIA CIVIL ATRAVÉS DA COMPUTAÇÃO GRÁFICA

Gisele Lopes de Carvalho
Ana Cláudia Rocha Cavalcanti
Flávio Antônio Miranda de Souza

DOI 10.22533/at.ed.8961931017

CAPÍTULO 8 70

A METODOLOGIA DIVERSIFICADA DO PROFESSOR DE LÍNGUA ESPANHOLA NO CONTEXTO DE SALA DE AULA NA ESCOLA ESTADUAL DESEMBARGADOR SADOC PEREIRA – ALTO ALEGRE/RR.

Antonia Honorata Silva
Marilene Kreutz Oliveira
Lenir Santos do Nascimento Moura
Maria Conceição Vieira Sampaio

DOI 10.22533/at.ed.8961931018

CAPÍTULO 9 78

A PERCEPÇÃO DO PROCESSO DE PROJETO POR ALUNOS DE ARQUITETURA E ENGENHARIA: A DISCIPLINA DE COMPATIBILIZAÇÃO ENTRE PROJETOS

Renata Soares Faria
Antônio Cleber Gonçalves Tibiriçá
Monique Ângelo Ribeiro de Oliveira
Thais Saggiaro Valentim

DOI 10.22533/at.ed.8961931019

CAPÍTULO 10 88

ANÁLISE DA IMPLEMENTAÇÃO DE EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE ARQUITETURA NAVAL

Michel Tremarin
Felipe Correia Graef Romano

DOI 10.22533/at.ed.89619310110

CAPÍTULO 11 97

ANÁLISE DAS DIFICULDADES APRESENTADAS POR DISCENTES, DAS ENGENHARIAS, NA DISCIPLINA DE CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL I

Luciana Cláudia de Paula
Carlos Luide Bião dos Reis
Romenique da Rocha Silva

DOI 10.22533/at.ed.89619310111

CAPÍTULO 12 107

ANÁLISE DOS PARÂMETROS EDUCACIONAIS DO GRUPO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL DA FACULDADE ARAGUAIA (GPEA)

Ressiliane Ribeiro Prata Alonso
Milton Gonçalves da Silva Junior
Fernando Ernesto Ucker
Rita de Cássia Del Bianco

DOI 10.22533/at.ed.89619310112

CAPÍTULO 13 114

AULA DE EDUCAÇÃO NUTRUCIONAL PARA INCENTIVAR HÁBITOS ALIMENTARES SAUDÁVEIS DE PAIS PARA FILHOS

Margareth Cordeiro Schitkoski

Siumara Aparecida de Lima

DOI 10.22533/at.ed.89619310113

CAPÍTULO 14 122

AVALIAÇÃO DA CINEMÁTICA DE ONDAS IRREGULARES PARA DOIS MÉTODOS DE DISCRETIZAÇÃO ESPECTRAL

Jéssica Pontes de Vasconcelos

Michele Agra de Lemos Martins

Heleno Pontes Bezerra Neto

Eduardo Nobre Lages

DOI 10.22533/at.ed.89619310114

CAPÍTULO 15 131

DESIDRATAÇÃO OSMÓTICA DE CENOURA: EFEITO DE DIFERENTES TEMPERATURAS E PRESSÕES DE VÁCUO

João Renato de Jesus Junqueira

Jefferson Luiz Gomes Corrêa

Paula Silveira Giarolla

Amanda Umbelina Souza

Ronaldo Elias de Mello Junior

Mariana Gonçalves Souza

DOI 10.22533/at.ed.89619310115

CAPÍTULO 16 147

IMPLICAÇÕES DO PLANEJAMENTO INADEQUADO NO BAIRRO PRICUMÃ EM BOA VISTA /RR

Francilene Cardoso Alves Fortes

Emerson Lopes de Amorim

Samuel Costa Souza

Ailton Monteiro Cabral

Joseildo Soares de Souza

Daniel Cleonicio L. de Mendonça

DOI 10.22533/at.ed.89619310116

CAPÍTULO 17 157

METODOLOGIAS PARA ASSENTAMENTO DE SAPATAS DE REVESTIMENTO EM POÇO DE ÁGUAS PROFUNDAS DA FORMAÇÃO CALUMBI

Suellen Maria Santana Andrade

Alisson Vidal dos Anjos

Alex Viana Veloso

DOI 10.22533/at.ed.89619310117

CAPÍTULO 18 166

PM CANVAS APLICADO NO PLANEJAMENTO DE PROJETOS EDUCACIONAIS DE ENGENHARIA

Alexandre Luiz Amarante Mesquita

Kelvin Alves Pinheiro

Erlan Oliveira Mendonça

DOI 10.22533/at.ed.89619310118

CAPÍTULO 19 **175**

PROPOSTA DE DESIGN PARA O MODELO DE NEGÓCIO DE UMA PLATAFORMA DIGITAL DE SERVIÇO

Alan Felismino da Silva
André Ribeiro de Oliveira
Victor Hugo de Azevedo Meirelles

DOI 10.22533/at.ed.89619310119

SOBRE O ORGANIZADOR..... **187**

AVALIAÇÃO DA CINEMÁTICA DE ONDAS IRREGULARES PARA DOIS MÉTODOS DE DISCRETIZAÇÃO ESPECTRAL

Jéssica Pontes de Vasconcelos

Michele Agra de Lemos Martins

Heleno Pontes Bezerra Neto

Eduardo Nobre Lages

Universidade Federal de Alagoas, Centro de Tecnologia, Laboratório de Computação Científica e Visualização
Maceió – Alagoas

RESUMO: O surgimento de novos desafios tecnológicos nas áreas de exploração de petróleo em águas profundas e ultraprofundas acontece constantemente, assim como o aprimoramento de tecnologias já existentes. Para atender a essa crescente demanda e auxiliar na superação dos desafios, faz-se necessário o desenvolvimento de sistemas capazes de simular o comportamento físico de estruturas. Com o objetivo de contribuir para o melhor entendimento e modelagem das ondas oceânicas, este trabalho propõe o estudo comparativo de dois métodos de representação e cálculo de ondas irregulares, que são representadas por um espectro. De forma simplificada, as ondas irregulares são analisadas como a superposição de várias ondas regulares com fases, amplitudes e períodos diferentes. Em termos gerais, o procedimento consiste em dividir o espectro em faixas de frequências. Cada uma dessas

faixas corresponde a um componente de onda regular, para a qual devem ser determinados os períodos, amplitudes e fases. Existem diversos procedimentos para determinar os valores dos intervalos de frequência, os valores representativos de frequência e as amplitudes. O presente trabalho propõe um estudo comparativo desses métodos, tendo como foco o método de discretização com faixas de mesma energia, considerando seus diferentes aspectos e resultados em termos de perfis de elevação e da cinemática da onda.

PALAVRAS-CHAVE: Ondas Irregulares, Estado de Mar, Distribuição de Energia, Cinemática.

ABSTRACT: The emergence of new technological challenges in oil exploration in deep and ultra-deep waters, as well as demands of improvement of existing technologies is a constant. To meet this growing demand and to help overcome the challenges, it is necessary to invest in research and development of systems capable of simulating the physical behavior of offshore structures in a representative manner. This work has the objective of contributing to the better understanding and modeling of ocean waves through a comparative study of different methods of representation and calculation of irregular waves. Simply put, irregular waves are represented by the superposition of several regular waves with distinct phases, amplitudes

and periods. Overall, the procedure consists in dividing the spectrum into ranges with frequency range, where each of these bands corresponds to a regular wave component, for which the periods, amplitudes and phases must be determined. There are several procedures to determine the values of the frequency ranges, the representative values of frequency and the amplitudes. This work proposes a comparative study of these methods, focusing on the discretization method with bands of same energy, considering their different aspects and results in terms of elevation profiles of the wave kinematics. **KEYWORDS:** Irregular Waves, Sea State, Energy Distribution, Kinematic Wave.

1 | INTRODUÇÃO

A maior parte das reservas petrolíferas brasileiras se encontra em campos marítimos, e com o passar do tempo e com o aumento da necessidade energética o país busca aumentar as reservas e desenvolver a produção nessas áreas. Assim, torna-se necessário o desenvolvimento de pesquisas para um maior avanço tecnológico.

Sabendo que a propagação das ondas interfere diretamente nas estruturas offshore, faz-se necessário um estudo mais aprofundado do estado de mar onde as estruturas estão inseridas. Nesse cenário, as estruturas que compõem os sistemas offshore e que estão submetidas à ação das ondas são, entre outras: plataformas, sondas, navios de instalação, linhas de ancoragem, *risers*, umbilicais e mangotes.

O estado de mar real é melhor representado pelas ondas irregulares, que são composições de ondas regulares, pois apresentam características aleatórias. O carregamento devido à onda irregular (aleatória) não é constante e não pode ser determinado por uma função, ou seja, não se pode prever com certeza o que ocorrerá em um determinado instante. Este carregamento, conhecido como estocástico, é descrito por suas propriedades estatísticas, tais como média e desvio padrão. As propriedades estatísticas dos processos aleatórios de interesse de projetos de estruturas offshore podem ser consideradas constantes em eventos de curta duração. Em períodos de longo-prazo estas ações ambientais apresentam variações nos seus parâmetros estatísticos. Por esta razão, no projeto de estruturas marítimas, as séries temporais das ações ambientais são divididas em períodos de curta duração (usualmente de 3 horas) e considera-se que em cada um deles o processo é aleatório. A estes eventos ambientais de curto-prazo atribui-se o nome de estado de mar (CHAKRABARTI, 1994).

A partir das propriedades estatísticas do mar, são gerados os espectros de onda, que descrevem a distribuição de energia em relação à sua frequência. Para uma análise de elevação e cinemática de onda, é necessária a discretização desses espectros, que é o intuito deste trabalho.

O trabalho tem como objetivo fazer uma análise comparativa de dois métodos de discretização de espectros de ondas oceânicas, utilizados na definição de ondas irregulares para análise e projeto de sistemas oceânicos.

2 | ESPECTRO DE MAR

A descrição do comportamento das ondas é dada em função da sua regularidade: se ondas regulares, apresentam comportamento bem definido no tempo e no espaço, se irregulares têm comportamento aleatório. No modelo irregular as ondas são formadas pela soma de ondas regulares com alturas, períodos e fases diferentes.

As ondas irregulares representam o real estado de mar. Elas são formadas pela superposição de diferentes ondas, justificando o seu comportamento aleatório e de difícil representação matemática. Mas, grandes ondas em uma série de ondas aleatórias podem ser determinadas na forma de ondas regulares, podendo então ser descritas através de teorias determinísticas (CHAKRABARTI, 2005). As ondas irregulares são representadas através de um espectro que é a energia de onda associada à frequência.

Vários espectros foram propostos, mas os mais conhecidos são: o modelo de Pierson-Moskowitz (PIERSON e MOSKOWITZ, 1964), o modelo de Bretschneider (BRETSCHNEIDER, 1959), modelo ISSC (BHATTACHARYYA, 1978) e o modelo de JONSWAP (BHATTACHARYYA, 1978). O modelo de JONSWAP é o modelo que vem sendo utilizado como padrão pela PETROBRAS para representação de estados de mar na Bacia de Campos (SENRA, 2004).

3 | DISCRETIZAÇÃO DO ESPECTRO DE MAR

Por meio do processo de discretização do espectro são obtidas características importantes para a determinação da elevação e das propriedades cinemáticas das ondas irregulares. A discretização é feita através da divisão do espectro em um número arbitrário de faixas onde em cada uma podemos determinar o período, amplitude e fase de cada componente de onda. Com isso, é possível definir as ondas regulares representativas de cada faixa de frequência (componentes de onda), e a partir da superposição destas, obtém-se a onda irregular desejada.

O espectro é dividido em faixas de frequências de acordo com o método de discretização utilizado, que pode ser por faixas de frequências constantes ou por faixas de energia constante (faixas com áreas iguais).

Na metodologia de discretização por faixas de frequências constantes o espectro é dividido em um número arbitrário de faixas com mesmo espaçamento de frequência, como representado na Figura 1.

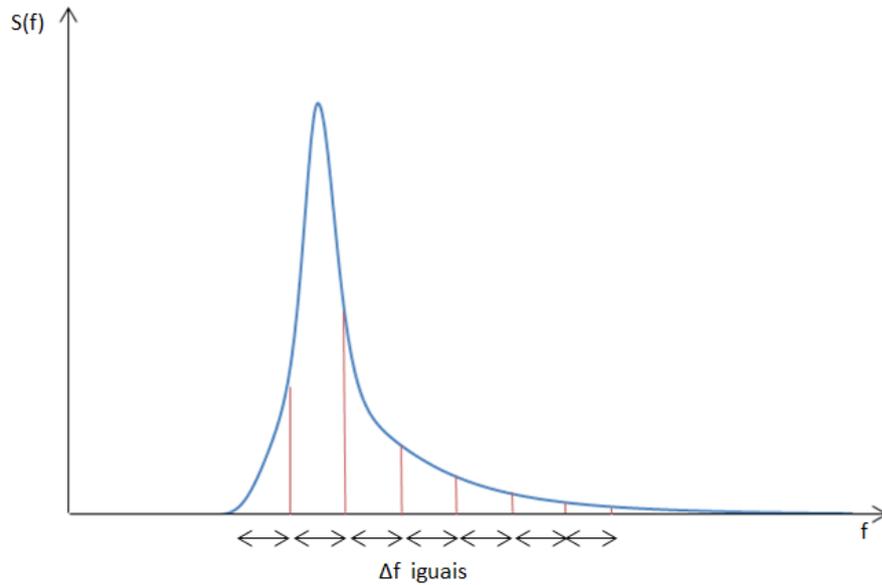


Figura 1 - Discretização com faixas de frequências constantes.

No segundo modelo de discretização, o espectro é dividido em faixas com valores de energias constantes, ou seja, com áreas constantes, como representado na Figura 2.

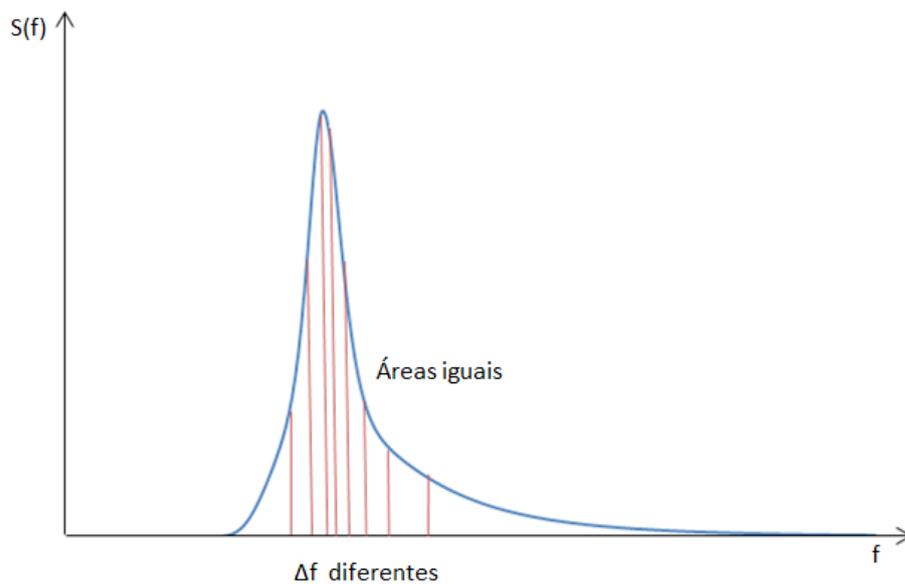


Figura 2 - Discretização com faixas de mesma energia.

4 | EXEMPLO NUMÉRICO

O espectro de onda estudado é o espectro de JONSWAP (BHATTACHARYYA, 1978), dado por

$$S_n(f) = \left(\frac{5}{16}\right) \cdot H_s^2 \cdot T_p \cdot \left(\frac{f_p}{f}\right)^5 \cdot (1 - 0,287 \cdot \ln\gamma) \cdot \exp\left[-1,25 \cdot \left(\frac{f}{f_p}\right)^{-4}\right] \cdot \gamma^{\exp\left[\frac{(f-f_p)^2}{2 \cdot \sigma^2 \cdot f_p^2}\right]} \quad (1)$$

sendo H_s a altura significativa da onda, T_p o período de pico, F_p a frequência linear de pico e f a frequência linear. O fator de forma γ é dado por

$$\gamma = 6,4 \cdot T_p^{-0,491} \quad (2)$$

e o fator σ dado por

$$\sigma = \begin{cases} 0,07, & \text{se } f \leq f_p \\ 0,09, & \text{se } f > f_p \end{cases} \quad (3)$$

Para comparar os dois métodos de discretização do espectro de frequência, adota-se um estado de mar de inda irregular com tempo de recorrência de 100 anos e com profundidade (d) de 1.500 m, com os seguintes parâmetros característicos: altura significativa da onda (H_s) de 6,5 m e período de pico (T_p) de 10,7 s.

Sabendo que as frequências inicial e final são iguais a $f_i = 0,5$ Hz e $f_f = 10$ Hz, são calculadas a frequência de pico, dada por $f_p = \frac{1}{T_p}$, e, por sua vez, as frequências relativas mínima e máxima ($fr_i = f_i \cdot f_p$ e $fr_f = f_f \cdot f_p$), sendo observado que o espectro tem seu início para $fr_i = 0,047$ e tem seu fim para $fr_f = 0,935$.

Calculando as frequências do espectro e fazendo uso da função de JONSWAP, tem-se o espectro analisado representado na Figura 3.

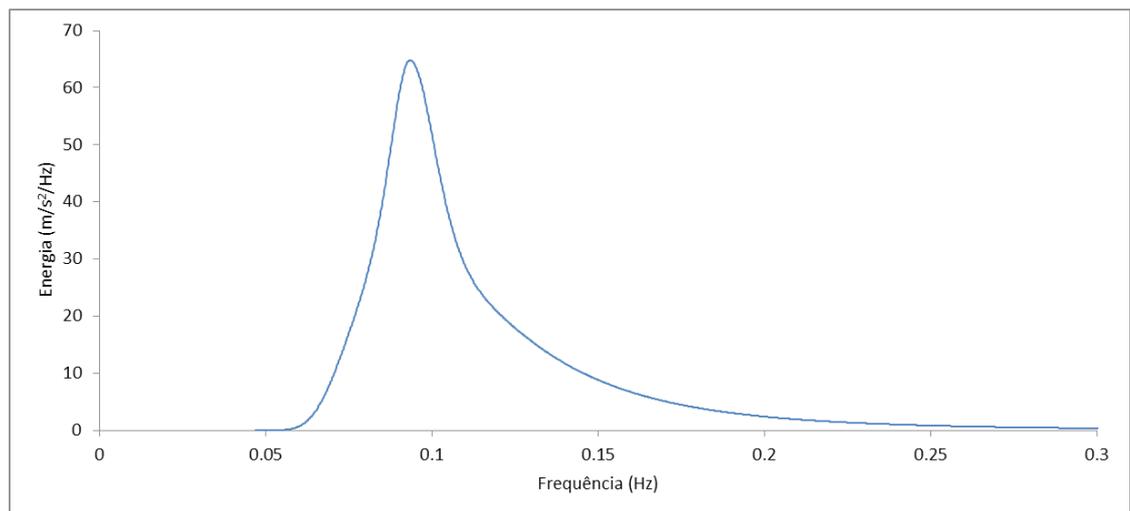


Figura 3 - Espectro calculado

Na sequência, a elevação da onda e a cinemática são calculadas pelas duas formas de discretização, para um período de tempo de 10.800 segundos (3 horas), período este que equivale ao estado de mar de curto prazo, para serem melhores representadas, e na posição $x = 0$ e $z = -5$ m, sendo x referente à direção

horizontal e z à vertical. Utilizam-se as equações de elevação, velocidades e acelerações horizontais e verticais para ondas lineares de Airy.

Para se comparar os resultados dos métodos implementados e os resultados do software comercial, simula-se o mesmo problema no OrcaFlex® com o modelo *Legacy* (ORCINA, 2017). Os resultados são apresentados por meio dos gráficos dos perfis de elevação (Figuras 4 e 5), velocidade (Figuras 6 e 7) e aceleração (Figuras 8 e 9) das implementações feitas para os dois tipos de discretização e para os resultados obtidos por meio do software comercial OrcaFlex®

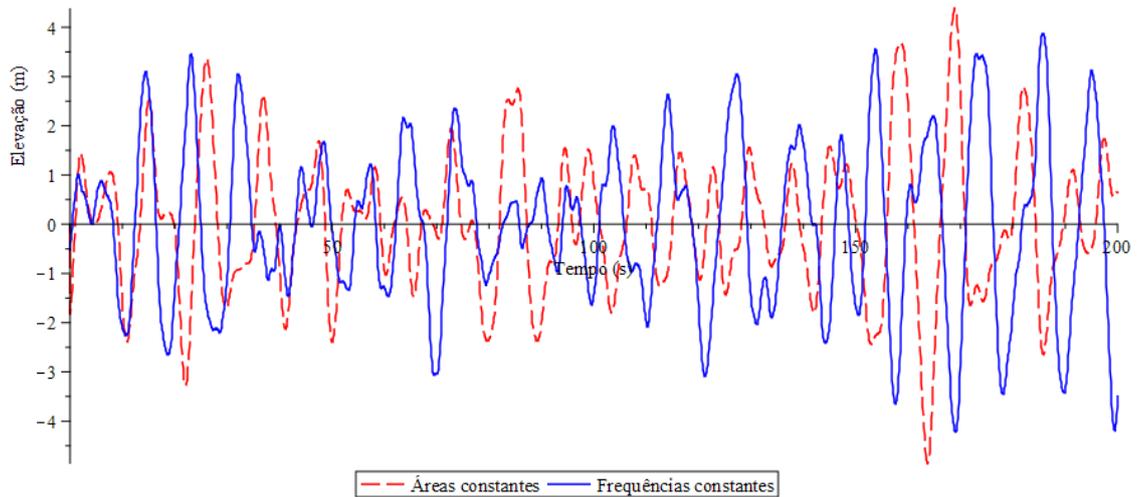


Figura 4 - Comparação do perfil da elevação da onda calculados pela discretização por faixas de frequências constantes e por faixas de áreas constantes.

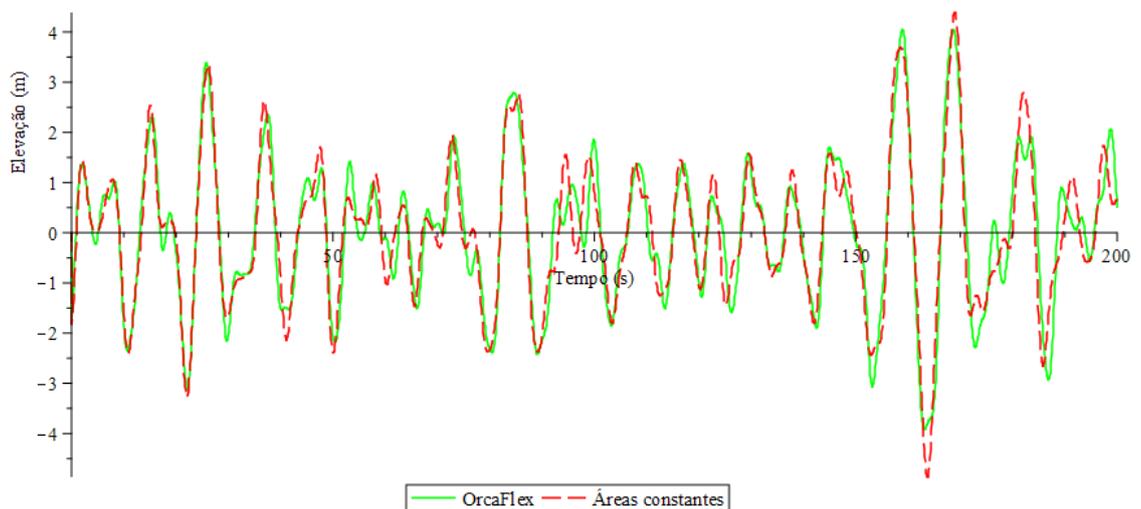


Figura 5 - Comparação do perfil da elevação da onda calculados pela discretização por faixas de mesma energia e o OrcaFlex®.

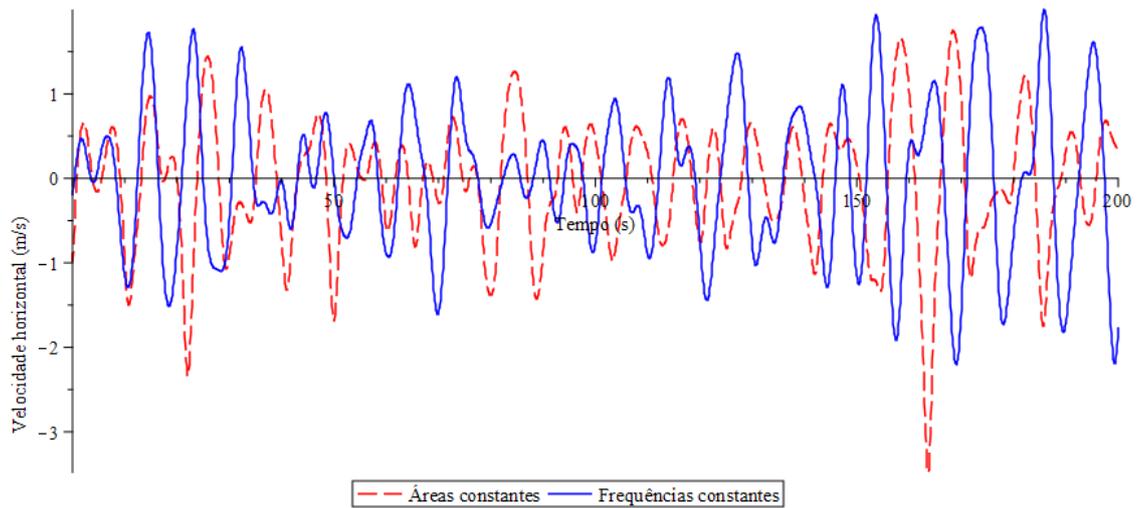


Figura 6 - Comparação do perfil da velocidade horizontal da onda calculados pela discretização por faixas de frequências constantes e por faixas de áreas constantes.

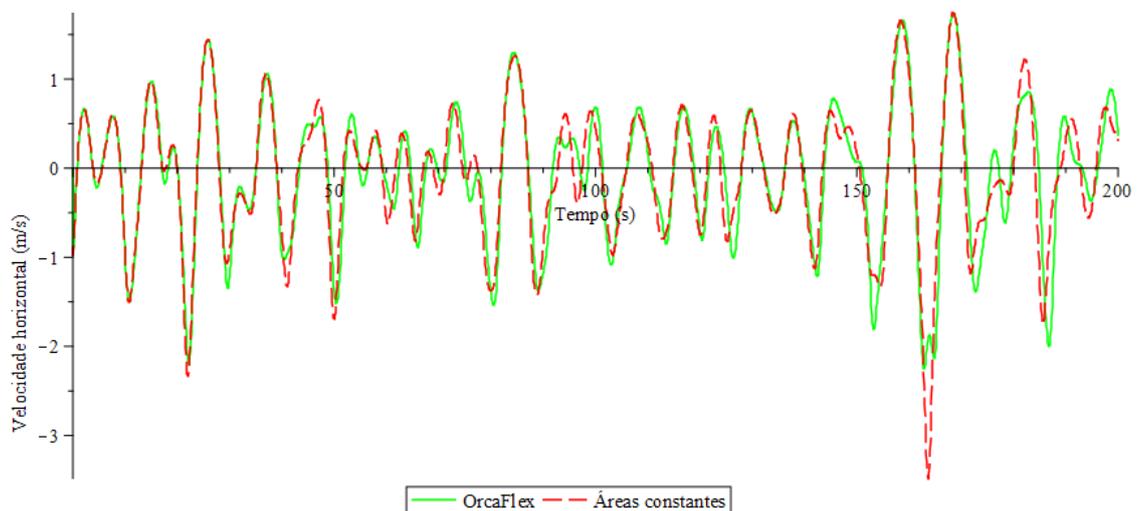


Figura 7 - Comparação do perfil da elevação da onda calculados pela discretização por faixas de mesma energia e o OrcaFlex®.

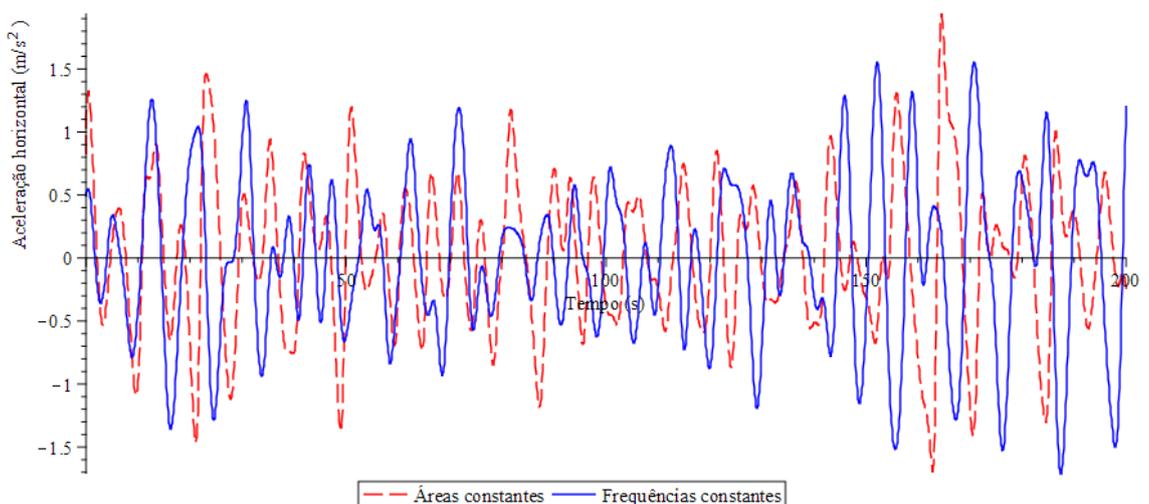


Figura 8 - Comparação do perfil da aceleração horizontal da onda calculados pela discretização por faixas de frequências constantes e por faixas de áreas constantes.

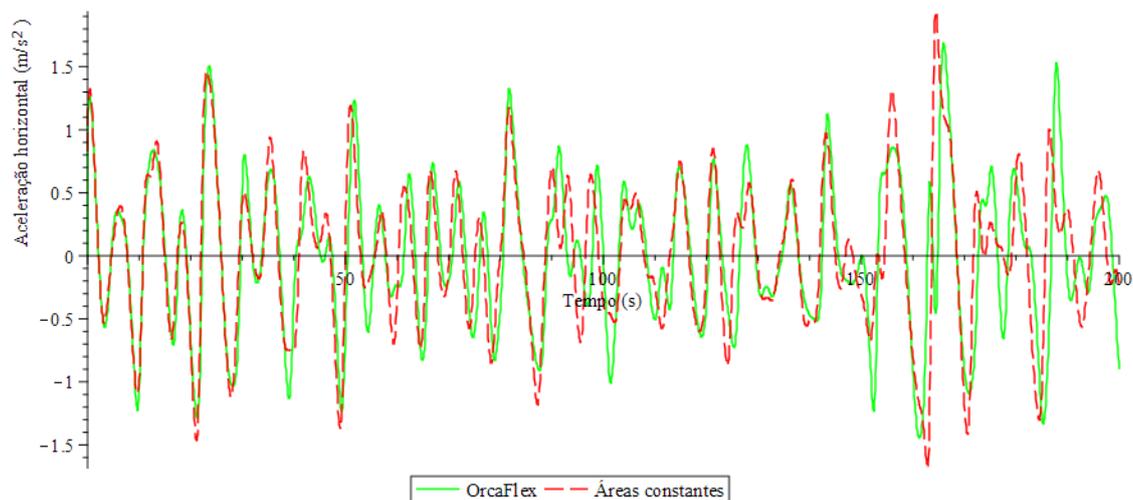


Figura 9 - Comparação do perfil da aceleração horizontal da onda calculados pela discretização por faixas de mesma energia e o OrcaFlex®.

Como se pode observar das figuras 4-9, há uma boa aderência nos históricos da elevação, velocidade e aceleração quando se comparam os resultados das estratégias de discretização do espectro de onda pelo método de faixas de energias constantes e os gerados por meio do OrcaFlex®, o que não ocorreu para a estratégia de discretização do espectro de onda por faixas de frequências constantes.

5 | CONCLUSÕES

As análises estatísticas de estados de mar são de extrema importância para o estudo do carregamento hidrodinâmico em uma estrutura offshore. O carregamento hidrodinâmico avalia as pressões, forças e momentos induzidos em uma estrutura por um fluido, que no presente trabalho se trata das ondas irregulares, que são composições de ondas regulares.

Os resultados estatísticos das elevações, velocidades e acelerações obtidos através dos métodos de discretização permitem o cálculo das pressões, forças e momentos, possibilitando o dimensionamento e a avaliação da resposta da estrutura que será inserida no ambiente marítimo.

Com o presente trabalho, observa-se que o método de discretização por faixas de energias constantes possibilita comportamentos mais aproximados em relação ao programa comercial OrcaFlex®, para a discretização por faixas de frequências constantes.

6 | AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos CNPq e à Petrobras pelos apoios financeiros.

REFERÊNCIAS

BHATTACHARYYA, R. **Dynamics of Marine Vehicles**, John Wiley and Sons. New York, 1978.

BRETSCHNEIDER, C. L. **Wave variability and Wave Spectra for Wind-generated Gravity Waves**. Technical Memorandum No. 118. Beach Erosion Board. U.S. Army Corps of Engineers. Washington, D.C., 1959.

CHAKRABARTI, S. K. **Hydrodynamics of Offshore Structures**. Southampton: Computational Mechanics Publications, 1994.

CHAKRABARTI, S. K. **Handbook of Offshore Engineering – Volume 1**. Illinois: Elsevier, 2005.

OCHI, M. K. Wave Statistics for the Design of Ships and Ocean Structures. **Transactions of the Society of Naval Architects and Marine Engineers**. Vol. 86, p. 47-76, 1978.

ORCINA. Disponível em: <https://www.orcina.com/SoftwareProducts/OrcaFlex/>. Acesso em: 15 nov. 2017.

PIERSON, W. J.; MOSKOWITZ, L. A Proposed Spectral Form for Fully Developed Wind Seas Based on the Similarity Theory of S. Kitaigorodskii, **Journal of Geophysical Research**. December, 1964, 69(24), 5181-5203.

SENRA, S. F. **Metodologias de Análise e Projeto Integrado de Sistemas Flutuantes para Exploração de Petróleo Offshore**. 2004. 316 f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil)–Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2004.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-089-6

