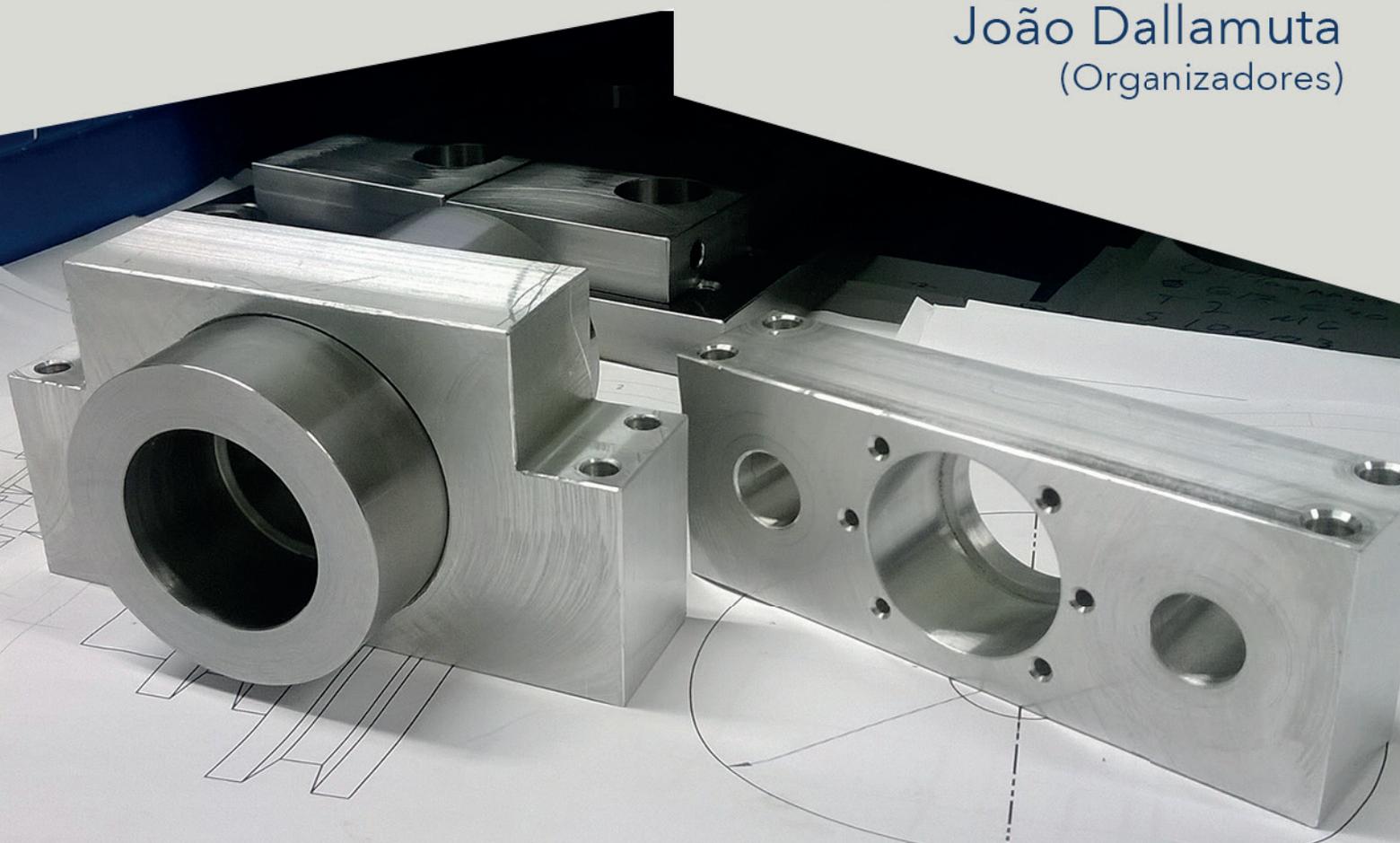


Engenharias Mecânica e Industrial: Gestão e Simulação

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:

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>Fabrcio 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

TRAÇADO DO DIAGRAMA DE INTERAÇÃO N, M DE PILARES EM CONCRETO ARMADO SOB FLEXÃO NORMAL COMPOSTA

Ana Carolina De Oliveira Ribeiro

Universidade Federal De São João del-Rei
Ouro Branco - MG

Caroline Martins Calisto

Universidade Federal De São João del-Rei
Ouro Branco - MG

Cristiane Caroline Campos Lopes

Universidade Federal De São João del-Rei
Ouro Branco - MG

Thamires Carvalho Neves

Universidade Federal De São João del-Rei
Ouro Branco - MG

Erika Marinho Meireles Leitão

Universidade Federal De São João del-Rei
Ouro Branco - MG

RESUMO: Em pilares, a força normal de compressão é o esforço predominante. Porém, no dimensionamento, devem-se considerar os efeitos de flexão, sobretudo momentos fletores. Na flexão normal composta, para cada ponto de aplicação desta força normal, tem-se uma posição da linha neutra e um par Momento Fletor, Força Normal correspondente. O Diagrama de Interação N, M indica todos os pares de esforços solicitantes (N, M) simultâneos suportados pela seção transversal, sendo, portanto, um bom artifício para um pré-dimensionamento do pilar. Neste trabalho, foi utilizado um algoritmo vinculado a uma planilha

digital elaborada no programa Excel a qual fornece o traçado do diagrama de interação N, M, que reflete a envoltória de resistência da seção transversal do pilar. Esse algoritmo foi utilizado para comparar resultados teóricos a resultados experimentais.

PALAVRAS-CHAVE: concreto armado, pilares, diagrama de interação.

ABSTRACT: The normal compressive force is the predominant force seen in the columns. However, the design must consider the effects of bending, especially bending moments. In normal composite flexure each point of application of this normal force has a location of neutral axis, a pair of bending moments, and a corresponding normal force. The Interaction Diagram N, M indicates all pairs of internal forces (N, M) supported by simultaneous cross sections and, therefore, a good device for a pre-sizing of the column. In this analysis we used a spreadsheet linked to a digital algorithm developed in Excel, which provides the route of the N interaction diagram, M, reflecting the cross-section of the column strength envelope. The algorithm was used to observe the behavior of the columns compared to the trials.

KEYWORDS: reinforced concrete, columns, interaction diagram.

1 | INTRODUÇÃO

Os pilares estão submetidos a esforços solicitantes em que predomina a força normal de compressão. Quando a força normal não está centralizada no pilar e está em qualquer posição sobre um dos eixos principais de inércia, inclusive fora da seção, gera uma excentricidade e conseqüentemente momentos fletores. A essa solicitação dá-se o nome de flexão normal composta.

Assim, a tensão normal na seção transversal é originada pelo momento fletor solicitante (M_d) e o esforço normal solicitante (N_d). Contudo, tem-se um problema iterativo, pois tanto a tensão normal na seção quando os esforços solicitantes M_d e N_d dependem da profundidade X da linha neutra (X_{LN}). Sendo assim, é possível calcular uma área de seção transversal a partir de cada valor de X_{LN} , pois este possui um par M_d e N_d correspondente.

O Diagrama de Interação N, M é uma ferramenta utilizada para resolver esse impasse. A partir dos pares N e M correspondentes a cada X_{LN} , este diagrama gera uma envoltória, a qual determina se a seção suportará ou não os esforços solicitantes. Este é considerado o melhor método para obter um pré-dimensionamento da seção do pilar.

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

Um dos métodos para o pré-dimensionamento ou verificação de resistência de pilares consiste no uso de ábacos e o diagrama de interação N, M. Venturini e Rodrigues (1987)⁽¹⁾ apresentam ábacos para diversos tipos de seção transversal. Porém, os ábacos não abrangem todas as seções e todos os possíveis valores de armadura. Já o diagrama de interação pode ser obtido para qualquer seção e qualquer valor de armadura, sendo, portanto, o método mais preciso para este fim.

Dessa maneira, utilizou-se uma planilha vinculada a um algoritmo desenvolvido na linguagem Visual Basic for Applications (VBA) que gera o diagrama de interação N, M para comparar o comportamento dos pilares relacionados a ensaios. Os diagramas são traçados utilizando-se o diagrama retangular simplificado para a relação tensão-deformação do concreto, conforme a ABNT NBR 6118 (2014)⁽²⁾ permite.

Para a utilização da planilha primeiramente é preciso clicar no botão “Calcular parâmetros do pilar”, para que o usuário seja direcionado para a janela de entrada de dados, mostrada na Figura 1.

Cálculo dos parâmetros do pilar

Dados de entrada referentes a seção transversal

Largura da base[cm] (b)

Altura [cm] (h)

Cobrimento [cm] (c)

Dados referentes ao material utilizado

fck [MPa]

fyk [MPa]

ys

yc

Es [MPa]

Tipo de agregado: basalto e diabólio:

granito e gnaisse

arenito

calcário

Dados referentes a armadura

Diâmetro das barras [mm] (Φ)

Diâmetro dos estribos [mm] (Φ_t)

Barra 1	Barra 8	Barra 15
x [cm] <input type="text"/>	x [cm] <input type="text"/>	x [cm] <input type="text"/>
y [cm] <input type="text"/>	y [cm] <input type="text"/>	y [cm] <input type="text"/>
Barra 2	Barra 9	Barra 16
x [cm] <input type="text"/>	x [cm] <input type="text"/>	x [cm] <input type="text"/>
y [cm] <input type="text"/>	y [cm] <input type="text"/>	y [cm] <input type="text"/>
Barra 3	Barra 10	Barra 17
x [cm] <input type="text"/>	x [cm] <input type="text"/>	x [cm] <input type="text"/>
y [cm] <input type="text"/>	y [cm] <input type="text"/>	y [cm] <input type="text"/>
Barra 4	Barra 11	Barra 18
x [cm] <input type="text"/>	x [cm] <input type="text"/>	x [cm] <input type="text"/>
y [cm] <input type="text"/>	y [cm] <input type="text"/>	y [cm] <input type="text"/>
Barra 5	Barra 12	Barra 19
x [cm] <input type="text"/>	x [cm] <input type="text"/>	x [cm] <input type="text"/>
y [cm] <input type="text"/>	y [cm] <input type="text"/>	y [cm] <input type="text"/>
Barra 6	Barra 13	Barra 20
x [cm] <input type="text"/>	x [cm] <input type="text"/>	x [cm] <input type="text"/>
y [cm] <input type="text"/>	y [cm] <input type="text"/>	y [cm] <input type="text"/>
Barra 7	Barra 14	
x [cm] <input type="text"/>	x [cm] <input type="text"/>	
y [cm] <input type="text"/>	y [cm] <input type="text"/>	

Calcular os demais parâmetros

Limpar

Figura 1: Janela de Entrada de Dados

Então, é necessário que o usuário preencha todos os campos, uma vez que o não preenchimento de algum dos campos acarretará em uma mensagem de erro. A posição na direção x (horizontal) e na direção y (vertical), se dá em relação ao centro da seção de cada barra. Vale ressaltar que é preciso preencher somente as lacunas x e y das barras existentes no pilar, as demais devem ser deixadas em branco.

Após preencher os parâmetros de entrada e clicar no botão “Calcular”, os valores são enviados para a planilha do Excel e o resultado é gerado mediante fórmulas inseridas na planilha.

Dessa forma, para mostrar o uso da planilha, foram testados pilares, cujos resultados experimentais foram obtidos por Dantas et al. (2011)⁽³⁾. Os resultados da força e do momento fletor resistente de cada pilar deste estudo são apresentados na Tabela 1.

Todos os pilares testados possuem as características apresentadas a seguir:

- Seção transversal: 120 mm x 250 mm;
- Cobrimento: 25 mm até a face dos estribos;
- Fck: 34 MPa;
- Fyk: 590 Mpa;
- Es: 190 GPa;
- Aço CA-50
- Diâmetro das armaduras longitudinais: 10 mm;
- Número de barras longitudinais: 6;
- Diâmetro das armaduras transversais: 5 mm.

Para os testes, foram feitas variações na excentricidade de aplicação da carga e por sua vez, na resistência à ruptura, como se pode notar na Tabela 1.

Para este estudo comparativo, não foram utilizados fatores de segurança nos pilares testados pela planilha, a fim de se ter resultados mais próximos dos experimentais.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

As figuras a seguir apresentam as envoltórias do pré-dimensionamento dos pilares obtidas com a utilização do algoritmo tratado neste trabalho. Os pilares testados no algoritmo são os pilares cujos resultados empíricos estão apresentados na Tabela 1.

Pilar	Fu (kN)	M _{u,exp} (kN.m)	e _{exp} (mm)
PFN0-3 ⁽¹⁾	1053	4,21	4
PFN15-3 ⁽²⁾	447	12,52	28
PFN30-3	255	15,05	59
PFN40-3	170	13,43	79
PFN50-3	155	16,28	105
PFN60-3	131	17,82	136

Tabela 1: Resultados experimentais e teóricos (Dantas et al., 2011⁽³⁾)

De acordo com os gráficos mostrados nas Figuras 2 a 5, percebe-se que os pontos de ruptura dos pilares PFN0-3, PFN15-3, PFN30-3 e PFN40-3, respectivamente, estão dentro da envoltória. Isso significa que a envoltória não é conservadora, ou seja, caso o pilar seja projetado utilizando a envoltória esse pilar suportará mais carga do que suporta na prática.

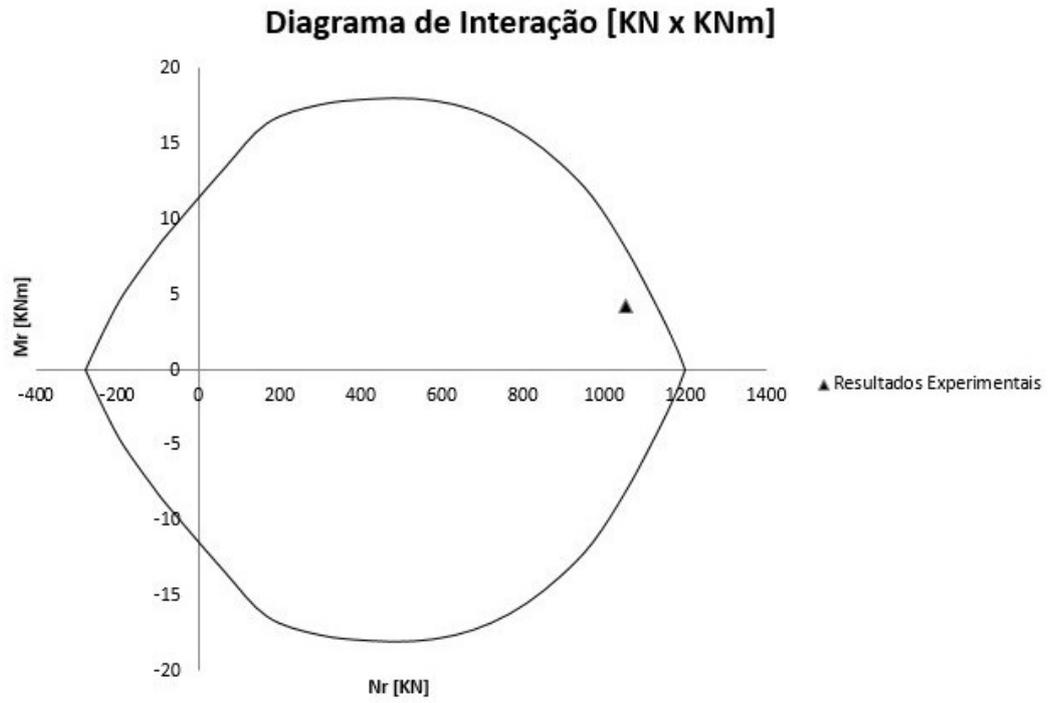


Figura 2: Diagrama de Interação com Resultados Experimentais do Pilar PNF0-3

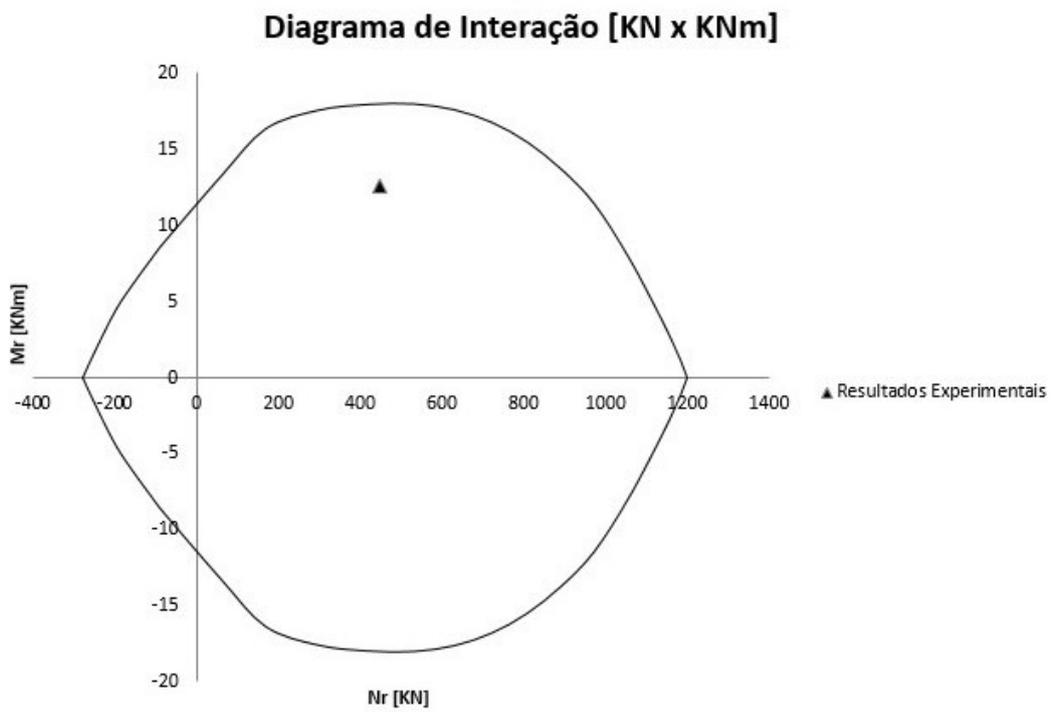


Figura 3: Diagrama de Interação com Resultados Experimentais do Pilar PNF15-3

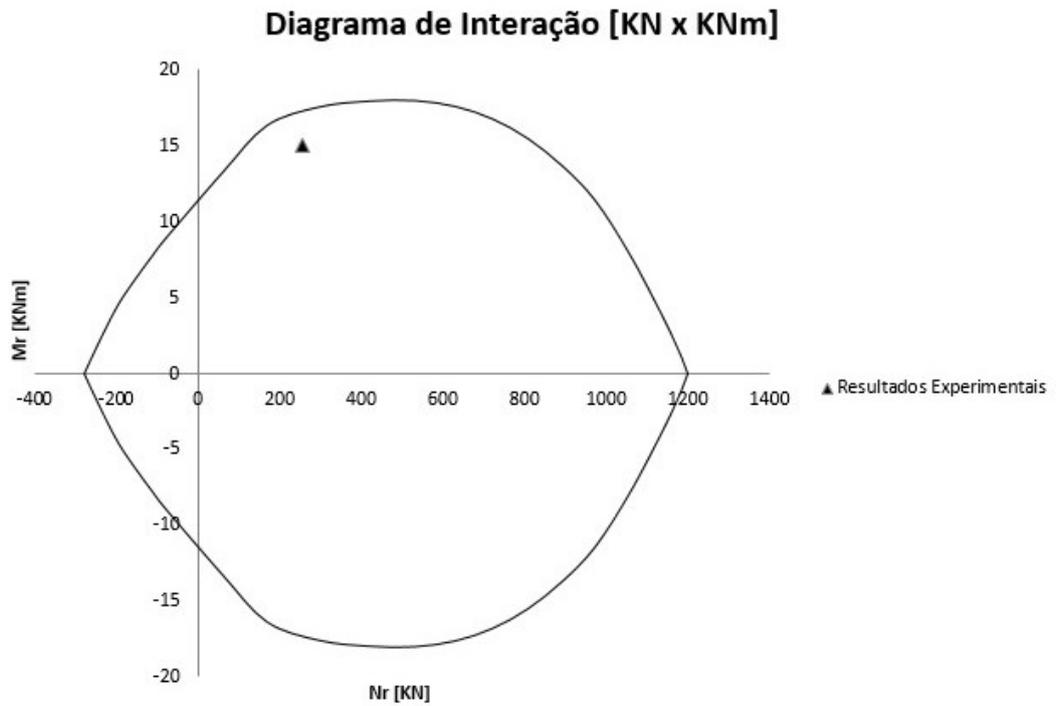


Figura 4: Diagrama de Interação com Resultados Experimentais do Pilar PFN30-3

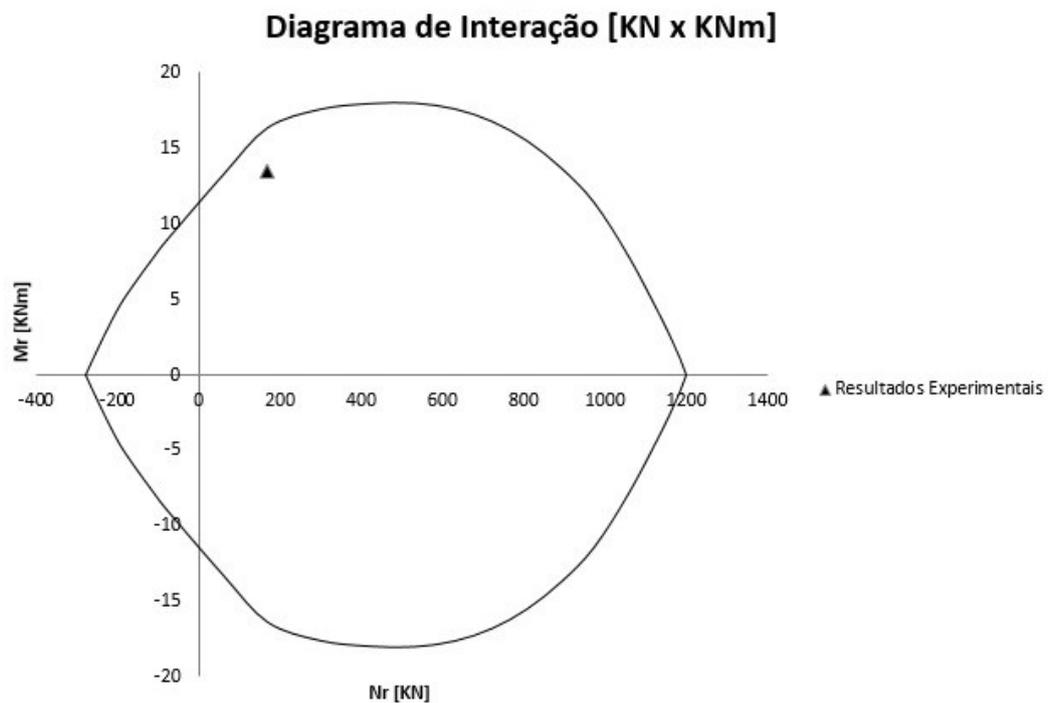


Figura 5: Diagrama de Interação com resultados experimentais do Pilar PFN40-3

A Figura 6 refere-se ao pilar PFN50-3. Neste caso, o ponto de ruptura está sobre a envoltória. Esta é a situação ideal de projeto, pois a capacidade de carga total do pilar é aproveitada.

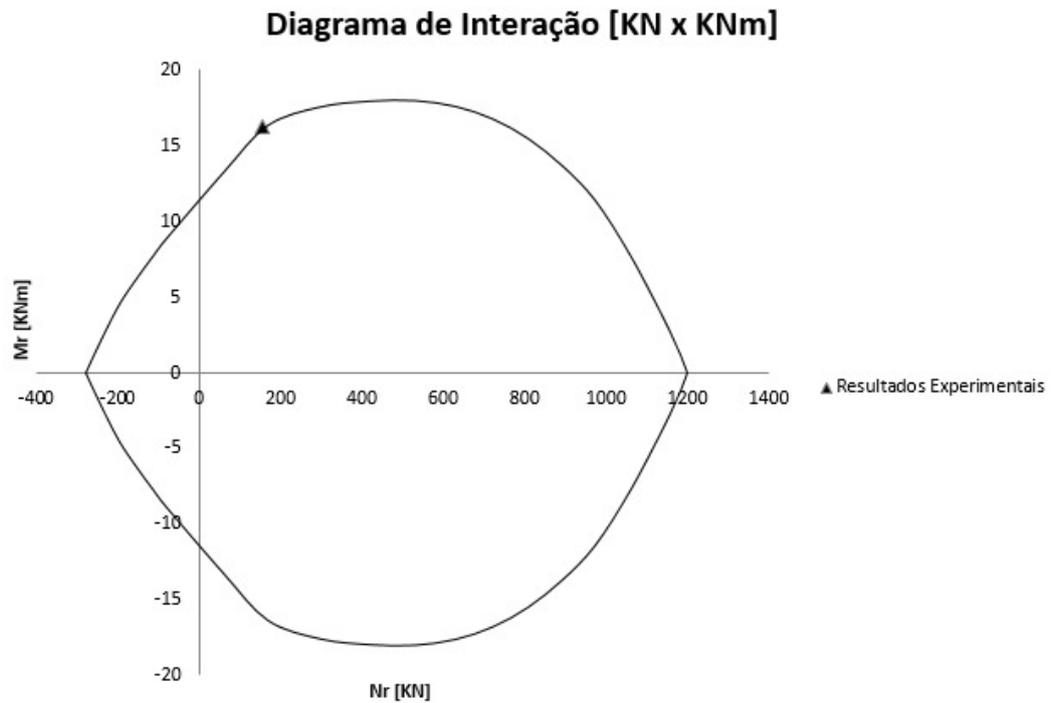


Figura 6: Diagrama de Interação com Resultados Experimentais do Pilar PFN50-3

Já na Figura 7, o ponto de ruptura do pilar PFN60-3 está fora da envoltória. Para esse caso, a envoltória é conservadora, ou seja, o pilar suportará uma carga maior do que a envoltória sugere.

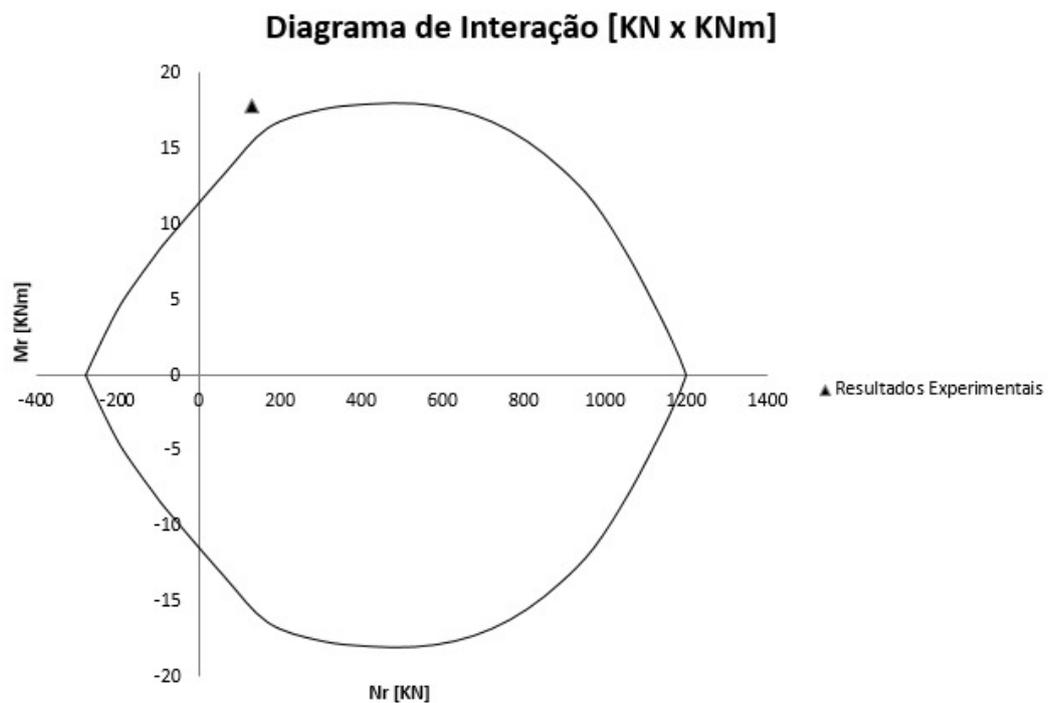


Figura 7 - Diagrama de Interação com Resultados Experimentais do Pilar PFN60-3

4 | CONCLUSÕES

Neste trabalho, foi realizada uma comparação entre os resultados experimentais de esforços de ruptura em pilares esbeltos de concreto armado ensaiados por Dantas et al. (2011)⁽³⁾ e os resultados teóricos obtidos pelo traçado do diagrama de interação força normal *versus* momento fletor.

Em alguns pilares testados, o ponto referente aos esforços de ruptura obtido no ensaio se encontra fora da envoltória, indicando que o diagrama está conservador. Em outros casos, o ponto se encontra na parte interna. Porém, vale ressaltar que os testes na planilha foram executados sem a consideração de fatores de segurança. Em uma situação real de projeto, estes fatores devem ser utilizados. Assim, haveria redução dos valores de força normal e momento fletor obtidos no diagrama de interação, o que possivelmente, tornaria o método conservador.

Apesar da posição do ponto referente aos esforços de ruptura do ensaio variar em relação ao diagrama de interação N, M, observa-se que, em nenhum dos casos, o ponto ficou muito afastado da envoltória. Portanto, em geral, o diagrama de interação N, M representa bem o comportamento dos pilares.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Projeto de Estruturas de Concreto – Procedimento (ABNT NBR 6118:2014)**. Rio de Janeiro, 2014.

DANTAS, A. B.; MELO, G. S.; NAGATO, Y. **Análise teórica-experimental de pilares de concreto armado submetidos a flexão composta normal aplicando o Método de Mello**. 53º Congresso Brasileiro do Concreto . Florianópolis, 2011.

VENTURINI, W. S., RODRIGUES, R. O. **Dimensionamento de Peças Retangulares de Concreto Armado Solicitadas à Flexão Reta**. Escola de Engenharia de São Carlos, 1987.

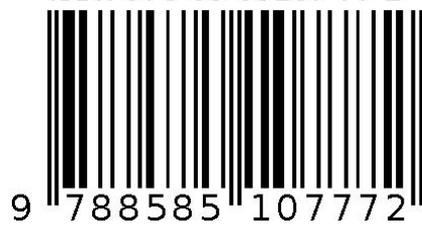
SOBRE OS ORGANIZADORES

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



9 788585 107772