

# **Norma para a Elaboração Gráfica de Teses/Dissertações**

## **COPPE/UFRJ**

Aprovada pela CPGP em 15 de julho de 2008

Com correção no Anexo III, página 19 e 20, em 01/10/2009

(Revisada em 10/09/2010)

### **ATENÇÃO**

**Prazo para o aluno fazer o depósito da Tese/Dissertação e entregar cópias para os  
membros da banca examinadora**

**Mestrado** – 15 dias antes da data marcada para a defesa

**Doutorado** – 21 dias antes da data marcada para a defesa

### **Outros documentos para consulta**

- Resolução CEPG 02-2002
- Manual Para Elaboração e Normalização de Dissertações e Teses, Série Manual de Procedimentos, n. 05, SiBI, UFRJ, 2004

# INTRODUÇÃO

A dissertação de Mestrado ou tese de Doutorado deve seguir o formato descrito na presente regulamentação para ser aceita pelo Setor de Registro da COPPE/UFRJ. A dissertação/tese deverá ser aprovada quanto ao formato pelo Setor de Registro e quanto à apresentação gráfica pelo orientador, de acordo com a presente regulamentação.

A dissertação/tese consistirá das seguintes partes principais: **Pré-textual**, **Textual** e **Pós-textual**, impressa em um lado da folha seguindo um único padrão ao longo da dissertação/tese, em papel branco, de 75 g/m<sup>2</sup>, formato A-4 (210 mm x 297 mm) em espaço 1,5 ou 2 (duplo) na parte **Pré-textual** e **Textual**, com letra de tamanho equivalente a Times New Roman 12 ou Arial 11, não podendo ser encadernada. Na parte **Pré-textual** o sumário e outras listas (lista de figuras, tabelas, siglas, etc.) e a parte **Pós-textual** o espaçamento pode ser entre 1,0 e 1,5. A parte **Pré-textual** (exceto resumo em Inglês) e **Textual** devem ser redigidas em Português. As cópias podem ser impressas frente e verso. Um resumo (*abstract*) em inglês deve ser incluído também. O título do trabalho, de capítulo ou seção poderá utilizar fonte equivalente a Times New Roman 24 ou Arial 22. A impressão deve ter nitidez adequada. Não é permitido o uso de papel timbrado ou couchê. A dissertação/tese deverá obedecer às margens mínimas mostradas no Anexo VII, sendo justificado (alinhado) nas margens direita e esquerda.

A dissertação/tese deve ser um trabalho original do autor. Textos, tabelas e figuras contidos na dissertação/tese transcritos de obras de terceiros protegidos ou de domínio público, assim como idéias e conceitos de terceiros, deverão estar devidamente autorizados e estar com os créditos aos autores originais, mesmo que sejam encontrados na *Internet*.

A dissertação/tese deverá ser acompanhada, no ato de seu depósito no Setor de Registro da COPPE/UFRJ, de declaração de não violação de direitos autorais de terceiros conforme a Resolução 02/07 da CPGP.

A dissertação/tese deverá obedecer às regras ortográficas em vigência, com atenção aos prazos e períodos de adaptação estipulados pelas entidades normativas correspondentes para a entrada em vigor das mesmas.

## **1 –Parte Pré-textual**

A parte Pré-textual corresponde aos elementos que antecedem o texto ou corpo principal (**Textual**) e é composto obrigatoriamente das seguintes partes:

- a) Capa, que deve conter o nome da Instituição, o título da dissertação de Mestrado ou da Tese de Doutorado, o autor, o ano e, na sua lombada, os seguintes elementos: o nome do autor, o título (opcional), a sigla da Unidade e da UFRJ, o ano de defesa, conforme exemplo do Anexo I;
- b) Folha de rosto, sem numeração, que deve conter a identificação da UFRJ, o título da dissertação de Mestrado ou tese de Doutorado, o nome do autor, o nome do Programa, a indicação do nível do trabalho (Mestrado ou Doutorado), o(s) nome(s) do(s) orientador(es), o mês e o ano da defesa, conforme mostrado no Anexo II;
- c) Folha de aprovação, sem numeração, que deve conter o título do trabalho, o nome do candidato, o(s) nome(s) do(s) orientador(es), os nomes dos membros da Banca Examinadora com as suas respectivas assinaturas, mês e ano da defesa, conforme mostrado no Anexo III;
- d) Ficha catalográfica, que deve conter os dados que identificam o trabalho, seguindo as regras de catalogação vigentes **AACR2** (Anglo American Cataloging Rules), conforme mostrado no Anexo IV (aqui começa a numeração das páginas, em letras romanas minúsculas, a partir de iii, iv, v etc.);
- e) Dedicatória (opcional);
- f) Agradecimentos (opcional);
- g) Resumo em português e inglês (contido em uma página cada), com até 250 palavras, segundo os modelos dos Anexos V e VI;
- h) Sumário do texto, que consiste na enumeração dos capítulos, seções, apêndices e outras partes da dissertação de Mestrado ou tese de Doutorado, na mesma ordem em que esses itens nele se sucedem, com a indicação das respectivas páginas;
- i) Lista de figuras (opcional);
- j) Lista de tabelas (opcional);

k) Lista de símbolos ou nomenclatura (opcional): consiste na relação dos símbolos usados no texto, em ordem alfabética com suas respectivas denominações. Os símbolos gregos devem ser listados após os latinos, também em ordem alfabética. Alternativamente, cada capítulo pode ter sua lista de símbolos, que deve ser localizada no início do mesmo, após o título.

Cada uma dessas partes deve iniciar em uma página própria. A contagem destas páginas deve ser feita a partir da folha de rosto e a numeração, com letras romanas minúsculas, deve iniciar em: iii, iv, v, vi, etc, a partir da folha da ficha catalográfica.

## **2 - Parte Textual**

A parte **textual** ou corpo principal deverá conter Introdução, Revisão da Literatura, Metodologia da Pesquisa, Resultados, Discussão, etc. e Conclusões. Esses itens podem aparecer isolados ou reunidos em um ou mais capítulos. Os capítulos existentes devem ser numerados em algarismos romanos ou arábicos. As páginas deverão ser numeradas sequencialmente em algarismos arábicos, a partir de 1. As referências bibliográficas citadas deverão ser listadas conforme descrito no item 3.1. Esta parte é obrigatoriamente escrita em Português e o texto deve ser sempre em preto.

## **3 – Parte Pós-textual**

A parte **pós-textual** é composta de Referências Bibliográficas e, opcionalmente, de Anexos ou Apêndices contendo detalhamento de partes teóricas ou experimentais, cópias de trabalhos já publicados ou outras informações importantes para consubstanciar a parte **Textual**.

3.1 - Referências bibliográficas: são permitidas duas formas de representação baseadas na norma NB-66 da ABNT e consagradas internacionalmente. Na primeira forma, as referências listadas no final da dissertação/tese estarão numeradas segundo a ordem de aparecimento no texto. Na segunda estarão listadas em ordem alfabética. Uma única forma de representação deve ser utilizada em toda a dissertação/tese. A escolha entre as alternativas é da competência do autor.

a) **Referências numeradas**: as citações dos trabalhos devem ser indicadas no texto pelo(s) sobrenome(s) do(s) autor(es) seguido(s) pelo número da referência entre

colchetes, quando o(s) sobrenome(s) fizer(em) parte da frase. Caso contrário, apenas pelo número entre colchetes. Exemplos:

“... IESAN [2] determinou que ...” ou “... foi determinado [2] que ...”

“... ABRAHAM *et al.* [1] calcularam ...” ou “... foi calculado [1] ...”

“... o problema de radiação térmica foi tratado [8,9] de acordo com ...”

A numeração deve obedecer estritamente à ordem com que as referências são citadas no texto. Assim, a primeira referência mencionada receberá o número [1], a segunda o número [2] e assim sucessivamente.

b) **Referências em ordem alfabética:** as citações são indicadas, quando o(s) sobrenome(s) do(s) autor(es) fizer(em) parte da frase, pelo(s) sobrenome(s), seguido(s) do ano da publicação entre parênteses. No caso em que o(s) sobrenome(s) não faz(em) parte da frase, deve(m) constar, em letras maiúsculas, juntamente com o ano da publicação, entre parênteses, a separação sendo feita por vírgulas. No caso de ser citada mais de uma referência com a mesma autoria e ano de publicação, a distinção será feita por letras minúsculas após o ano (1995a e 1995b). Exemplos:

“... IESAN (1996) determinou ...” ou “... foi determinado (IESAN, 1996) ...”

“... ABRAHAM *et al.* (1988) calcularam ...” ou

“... foi calculado (ABRAHAM *et al.*, 1988) ...”

“... o problema de radiação térmica foi tratado (EDWARDS, 1976, TUNTOMO, 1990) de acordo com ...”

Observa-se que quando for usada a ordenação alfabética as referências não podem ser numeradas.

A lista de referências, ao final da dissertação/tese, deve fornecer ao leitor as informações precisas para facilitar qualquer consulta. Quando a referência tiver até três autores, mencionam-se todos, na ordem em que aparecerem na publicação. Caso haja mais de três autores, mencionam-se até os três primeiros seguidos da expressão “*et al.*” (Itálico). Nas citações no corpo do texto, a expressão “*et al.*” (Itálico) é utilizada para todos os trabalhos com mais de dois autores.

Diversas informações devem ser dadas de acordo com o tipo de publicação, como veremos a seguir, sendo que algumas delas devem ser grifadas. No que se segue, entenda-se por **grifado** texto em *itálico*, ou sublinhado ou em **negrito**, devendo uma

única opção de grifo ser adotada para todas as referências. Além do(s) sobrenome(s) do(s) autor(es), as informações que devem figurar são:

para livros

título (grifado)  
edição ( 1ª, 2ª, etc. )  
local  
editora  
ano da publicação

[1] ABRAHAM, R., MARSDEN, J.E., RATIU, T., 1988, *Manifolds, Tensor Analysis, and Applications*. 2 ed. New York, Springer-Verlag.

ou

[1] ABRAHAM, R., MARSDEN, J.E., RATIU, T., **Manifolds, Tensor Analysis, and Applications**. 2 ed. New York, Springer-Verlag, 1988.

ou

[1] ABRAHAM, R., MARSDEN, J.E., RATIU, T., 1988, Manifolds, Tensor Analysis, and Applications. 2 ed. New York, Springer-Verlag.

para artigos em periódicos

título do artigo, entre aspas  
nome do periódico (grifado)  
volume  
número  
páginas inicial e final do artigo, após a abreviatura pp.  
ano da publicação

[2] IESAN, D., 1996, "Existence Theorems in the Theory of Mixtures", *Journal of Elasticity*, v. 42, n. 2 (Fev ), pp. 145-163.

ou

[2] IESAN, D. "Existence Theorems in the Theory of Mixtures", **Journal of Elasticity** v. 42, n. 2, pp. 145-163, Fev. 1996.

- [2] IESAN, D. "Existence Theorems in the Theory of Mixtures", Journal of Elasticity v. 42, n. 2, pp. 145-163, Fev. 1996.

para relatórios de pesquisa

título (grifado)

In: identificação da procedência do relatório (só use "In" quando o relatório tiver mais de um trabalho)

ano da publicação

- [3] GARRET, D. A., 1977, *The Microscopic Detection of Corrosion in Aluminum Aircraft Structures with Thermal Neutron Beams and Film Imaging Methods*. In: Report NBSIR 78-1434, National Bureau of Standards, Washington, D. C.

ou

- [3] GARRET, D. A., **The Microscopic Detection of Corrosion in Aluminum Aircraft Structures with Thermal Neutron Beams and Film Imaging Methods**. In: Report NBSIR 78-1434, National Bureau of Standards, Washington, D.C., 1977.

ou

- [3] GARRET, D. A., The Microscopic Detection of Corrosion in Aluminum Aircraft Structures with Thermal Neutron Beams and Film Imaging Methods. In: Report NBSIR 78-1434, National Bureau of Standards, Washington, D.C., 1977.

para artigo em anais impresso

título do artigo, entre aspas

In: anais do congresso ... (grifado)

volume

páginas inicial e final do artigo, após a abreviatura pp.

local

mês e ano da publicação

- [5] GURTIN, M. E., 1977, "On the nonlinear theory of elasticity". In: *Proceedings of the International Symposium on Continuum Mechanics and Partial Differential*

*Equations: Contemporary Developments in Continuum Mechanics and Partial Differential Equations*, pp. 237-253, Rio de Janeiro, AgoAug.

ou

- [5] GURTIN, M. E. "On the nonlinear theory of elasticity". In: **Proceedings of the International Symposium on Continuum Mechanics and Partial Differential Equations: Contemporary Developments in Continuum Mechanics and Partial Differential Equations**, pp. 237-253, Rio de Janeiro, Ago. 1977.

ou

- [5] GURTIN, M. E. "On the nonlinear theory of elasticity". In: Proceedings of the International Symposium on Continuum Mechanics and Partial Differential Equations: Contemporary Developments in Continuum Mechanics and Partial Differential Equations, pp. 237-253, Rio de Janeiro, Ago. 1977.

para artigo em congresso publicado na forma digital

título do artigo, entre aspas  
nome do congresso (grifado)  
número do artigo  
local  
mês e ano da publicação

- [6] BERNUSSI, A. A., IIKAWA, F., MOTISUKE, P., et al., "Photoreflectance characterization of  $\delta$ -doped p-GaAs". *International Conference on Modulation Spectroscopy*, 1286-32, San Diego, California, USA, 19-21 March 1990.

para artigo em livro ( série )

título do artigo, entre aspas  
In: título do livro (grifado)  
volume  
título da série (grifado)  
editora  
páginas inicial e final do artigo, após a abreviatura pp.  
ano da publicação



- [7] COWIN, S. C. "Adaptive Anisotropy: An Example in Living Bone". In: *Non-Classical Continuum Mechanics*, v. 122, *London Mathematical Society Lecture Note Series*, Cambridge University Press, pp. 174-186, 1987.

para capítulo em livro :

título do capítulo, entre aspas

In: editor do livro, editor ou editores

título do livro (grifado)

edição

capítulo

local

editora

ano da publicação

- [8] EDWARDS, D. K., "Thermal Radiation Measurements". In: Eckert, E.R.G., Goldstein, R.J. (eds), *Measurements in Heat Transfer*, 2 ed., chapter 10, New York, USA, Hemisphere Publishing Corporation, 1976.

para dissertação/tese

título (grifado)

grau M.Sc./ D.Sc.

instituição

local

ano da defesa

TUNTOMO, A., 1990, *Transport Phenomena in a Small Particle with Internal Radiant Absorption*. Ph.D. dissertation, University of California at Berkeley, Berkeley, California, USA.

PAES JUNIOR, H. R., 1994, *Influência da Espessura da Camada Intrínseca e Energia do Fóton na Degradação de Células Solares de Silício Amorfo Hidrogenado*. Tese\* de D.Sc., COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Quando a obra a ser referenciada tiver sido consultada/capturada através da Internet (*online*) é essencial mencionar informações sobre o endereço eletrônico, que deve vir

entre os sinais < >, precedida da expressão “Disponível em:” e a data de acesso ao documento, precedida da expressão “Acesso em:”, opcionalmente acrescida dos dados referente a hora, minutos e segundos. Não é recomendável a referência de materiais de curta duração nas redes.

ALVES, C. *Navio negreiro*. [S.l.]: Virtual Book, 2000. Disponível em:  
<http://www.terra.com.br/virtualbooks/feedbooks/pot/Lpor2/navionegreiro.htm>. Acesso em: 10 jan. 2002, 16:30:30.

Para informações adicionais, consultar as publicações citadas abaixo (a Biblioteca do CT e cada um dos Programas da COPPE/UFRJ possuem um exemplar de cada uma delas):

ANÔNIMO (1989), *NB-66: Referências Bibliográficas*. Rio de Janeiro, ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas.

CAMARINHA, M., BRAYNER, S. (1993), *Manual de normas técnicas de editoração: teses\*, monografias, artigos, papers*. 2ª ed., Rio de Janeiro, Editora UFRJ.

3.2 - Apêndices: As citações muito longas, deduções e demonstrações auxiliares, listagens de programas, estatísticas e ilustrações devem ser colocadas em apêndices.

3.3 - Índice alfabético remissivo: É facultativo, e consiste na enumeração alfabética dos tópicos contidos no trabalho, posicionado ao final da dissertação/tese.

#### **4 - Figuras e Tabelas**

Gráficos, figuras, fotografias e tabelas devem ser inseridas no mesmo gabarito das folhas do texto, de acordo com o Anexo I, podendo, em casos especiais, quando houver impossibilidade de redução, ser utilizado o tamanho A3 (420 x 297 mm) com dobra para o tamanho padrão A4.

Os gráficos e as figuras devem ser elaborados na própria folha do texto, com qualidade gráfica equivalente ou superior à do resto do texto. Não serão aceitos desenhos feitos a lápis ou caneta esferográfica. A impressão de gráficos e figuras também deve ser feita na cor preta. O emprego de cores será admitido excepcionalmente

apenas quando for essencial à compreensão da ilustração e na versão digital. Sempre que possível as figuras em cores devem ser preparadas de modo que sejam compreensíveis mesmo quando copiadas ou impressas em preto e branco. Se o trabalho contiver figuras e fotos que exijam impressão colorida para sua compreensão, a versão impressa para depósito, assim como as versões para a banca, devem ser impressas em cores para garantir a compreensão delas.

Figuras e tabelas devem ser obrigatoriamente numeradas e citadas no texto. As legendas das tabelas devem ser posicionadas imediatamente acima das mesmas, e as das figuras, imediatamente abaixo delas.

### Detalhes do preenchimento da FICHA CATALOGRÁFICA

Deve ser centralizada em uma página, com 60 caracteres de largura, dentro de um quadro de 120mm de largura, com 10mm de margem esquerdo e 5mm de margens direita, superior e inferior.

- a) Inicialmente coloca-se o nome do autor, com a primeira letra em maiúscula, justificado na margem esquerda começando pelo sobrenome, separado do nome por vírgula. Sobrenomes como Neto, Filho, Júnior, Sobrinho, etc., entram após o sobrenome principal (Silva Júnior, José Augusto da ).
- b) 1º parágrafo - Em seguida vem o título da dissertação/tese seguido de (/) e o nome do autor na sua ordem normal (ex. José Augusto da Silva Júnior). (Esse parágrafo, como os subsequentes, deve ter recuo na sua primeira linha de 3ª e a 4ª letras da margem esquerda e justificada nas margens esquerda e direita.
  - Logo em seguida ao título da dissertação/tese e o nome do autor aparecerá (no mesmo parágrafo),
    - Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, [ano da defesa].
- c) 2º parágrafo - Aqui entra, em algarismos romanos, o número de páginas da parte pré-textual (folha de rosto, resumo, agradecimentos, índice, etc.), que na dissertação/tese são numeradas em numerais romanos i, ii, iii, iv, etc..
  - Em seguida vem, em numerais arábicos, o número de páginas da dissertação/tese (parte textual e pós-textual, sem contar as da pré-textual mencionadas no item c).
  - Se a dissertação contém ilustrações, segue (: il.;
  - Após consta 29,7 cm, que é o tamanho da folha de papel do formato A4, padronizado para todas as dissertações/teses.
- d) 3º parágrafo - Deve constar  
Orientador(es): nome dos orientadores em ordem normal.
- e) 4º parágrafo - Aqui entra a especificação de que o trabalho se trata de uma dissertação ou tese da Universidade Federal do Rio de Janeiro, defendida na COPPE, em que programa e ano da defesa, na seguinte forma:

Dissertação (mestrado) – UFRJ/ COPPE/ Programa de Engenharia Civil, 2007.

ou

Tese (doutorado) – UFRJ/ COPPE/ Programa de Engenharia Elétrica, 2007.

- f) 5º parágrafo – Aqui se definem as páginas de início e fim das Referências Bibliográficas, na seguinte forma:

Referências Bibliográficas: p. 89-95.

- g) 6º parágrafo - No número 1 (em arábico) deverá ser citado o assunto principal de que trata o trabalho. Opcionalmente, outros assuntos abordados serão citados em numeração crescente (2, 3, ...). Em seguida mantém-se exatamente o que está no exemplo do anexo, ou seja:

I. O nome do orientador (Sobrenome(s), Nome – se tem mais que um orientador utiliza-se "*et al.*" Depois do primeiro nome). II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE, Nome do Programa. III. Título.

## **INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES PARA CONFEÇÃO DA FOLHA DE APROVAÇÃO**

- 1 - Não deverá conter número de página;
- 2 - O título da dissertação/tese deverá ser em letra maiúscula, centralizado na folha;
- 3 - O nome do aluno deverá ser centralizado na folha e sem abreviaturas com a primeira letra de cada nome em maiúscula e o restante em minúscula;
- 4 - O cabeçalho deverá ser em letra maiúscula;
- 5 - Os nomes dos membros da banca deverão ser completos (sem abreviaturas), e centralizados numa coluna alinhada à direita da folha (largura da coluna é definida pelo nome maior) e apenas a primeira letra de cada nome deve ser em maiúscula;
- 6 - Ao lado direito, após o nome do membro da banca (separado por vírgula) deverá constar a titulação dada pela Instituição onde foi realizado o curso do referido membro (ex: Ph.D., D.Sc. etc.) e antes do nome do membro da banca deverá constar o título pelo qual ele é tratado ( ex: Prof., Dr, Eng. se for Engenheiro, etc...);
- 7 - O nome da cidade, sigla da unidade da federação e país deverão ser escritos em letra maiúscula;
- 8 - A data deve informar o mês e ano em que o aluno defendeu a dissertação/tese e deverá ser em maiúscula;
- 9 - A folha de aprovação não poderá conter separação de sílabas.

## ANEXO I

da

### **Norma para a Elaboração Gráfica de Teses/Dissertações**

Aos usuários de LaTeX

-----

Existe uma classe chamada "coppe" que produz dissertações e teses em conformidade com a formatação exigida nestas normas e pode ser encontrada em:

<http://coppetex.sourceforge.net/>

O conteúdo disponibilizado é de código aberto e distribuição gratuita. Seus desenvolvedores se propõem manter a classe sempre atualizada com as normas de formatação em vigor.

No entanto, convém ressaltar que a COPPE não participa do desenvolvimento do CoppeTeX e nem é responsável por qualquer problema associado ao seu uso.

LOMBADA E CAPA (FRENTE) - Doutorado

Nome do Autor	Universidade Federal do Rio de Janeiro
	TÍTULO DO TRABALHO
	Nome do Autor
D.Sc. COPPE/UFRJ 2008	2008



LOMBADA E CAPA (FRENTE) - Mestrado

<b>Nome do Autor</b>	<b>Universidade Federal do Rio de Janeiro</b>
	<b>TÍTULO DO TRABALHO</b>
	<b>Nome do Autor</b>
	<b>2008</b>
<b>M.Sc. COPPE/UFRJ 2008</b>	

ANEXO II

da

**Norma para a Elaboração Gráfica de Teses/Dissertações**

## TITULO DO TRABALHO

Nome do Autor

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil, COPPE, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Doutor em Engenharia Civil.

Orientador(es): Nome(s)

Rio de Janeiro

Mês e Ano de Defesa (exemplo: Julho de 2010)

## TÍTULO DO TRABALHO

Nome do Autor

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil, COPPE, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Engenharia Civil.

Orientador(es): Nome(s)

Rio de Janeiro

Mês e Ano de Defesa (exemplo: Julho de 2010)

ANEXO III

da

**Norma para a Elaboração Gráfica de Teses/Dissertações**

QUEIMA DE COMBUSTÍVEIS LÍQUIDOS EM COMBUSTORES PULSANTES  
TIPO TUBO DE RIJKE

Heraldo da Silva Couto

TESE SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DO INSTITUTO ALBERTO LUIZ  
COIMBRA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA DE ENGENHARIA (COPPE) DA  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE DOS  
REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE DOUTOR EM  
CIÊNCIAS EM ENGENHARIA QUÍMICA.

Examinada por:

---

Prof. Cirus Macedo Hackenberg, Ph.D.

---

Dr. João Andrade de Carvalho Jr., Ph.D.

---

Dr. Ivan de Azevedo Camelier, Ph.D.

---

Dr. Demetrio Bastos Netto, Ph.D.

---

Prof. Affonso da Silva Telles, Ph.D.

---

Prof. José Luiz Fontes Monteiro, D.Sc.

RIO DE JANEIRO, RJ - BRASIL

JULHO DE 2010

QUEIMA DE COMBUSTÍVEIS LÍQUIDOS EM COMBUSTORES PULSANTES  
TIPO TUBO DE RIJKE

Heraldo da Silva Couto

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DO INSTITUTO ALBERTO LUIZ COIMBRA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA DE ENGENHARIA DA (COPPE) UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM CIÊNCIAS EM ENGENHARIA QUÍMICA.

Examinada por:

---

Prof. Cirus Macedo Hackenberg, Ph.D.

---

Dr. João Andrade de Carvalho Jr., Ph.D.

---

Dr. Ivan de Azevedo Camelier, Ph.D.

---

Dr. Demetrio Bastos Netto, Ph.D.

---

Prof. Affonso da Silva Telles, Ph.D.

---

Prof. José Luiz Fontes Monteiro, D.Sc.

RIO DE JANEIRO, RJ - BRASIL

JULHO DE 2010


ANEXO IV

da

**Norma para a Elaboração Gráfica de Teses/Dissertações**



120 mm



Couto, Heraldo da Silva

Análise Dinâmica de Edifícios Altos/ Heraldo da Silva  
Couto. – Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2010.

XXII, 132 p.: il.; 29,7 cm.

Orientador: Aquilino dos Santos

Tese (doutorado) – UFRJ/ COPPE/ Programa de  
Engenharia Civil, 2010.

Referências Bibliográficas: p. 89-95.

1. Análise não-linear. 2. Edifícios. 3. Modos de  
vibração. I. Santos, Aquilino dos. II. Universidade Federal  
do Rio de Janeiro, COPPE, Programa de Engenharia Civil.  
III. Título.

120 mm



Couto, Heraldo da Silva

Análise Dinâmica de Edifícios Altos/ Heraldo da Silva  
Couto. – Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2010.

XXII, 132 p.: il.; 29,7 cm.

Orientador: Aquilino dos Santos

Dissertação (mestrado) – UFRJ/ COPPE/ Programa de  
Engenharia Civil, 2010.

Referências Bibliográficas: p. 89-95.

1. Análise não-linear. 2. Edifícios. 3. Modos de  
vibração. I. Santos, Aquilino dos. II. Universidade Federal  
do Rio de Janeiro, COPPE, Programa de Engenharia Civil.  
III. Título.

ANEXO V

da

**Norma para a Elaboração Gráfica de Teses/Dissertações**

Resumo da Tese apresentada à COPPE/UFRJ como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Doutor em Ciências (D.Sc.)

QUEIMA DE COMBUSTÍVEIS EM COMBUSTORES PULSANTES DO TIPO  
TUBO DE RIJKE

Heraldo da Silva Couto

Julho/2010

Orientadores: Cirus Macedo Hackenberg

João Andrade de Carvalho Jr.

Programa: Engenharia Química

Este trabalho desenvolve um modelo acústico teórico de um tubo de Rijke cujas equações são solucionadas analiticamente. Além disso, desenvolve também um modelo dinâmico teórico para o projeto do tubo e investiga um novo mecanismo para a origem das oscilações acústicas em câmaras de combustão, concluindo por sua aplicabilidade. Uma planta piloto foi construída e utilizada para medir a eficiência de combustão na queima do etanol e o coeficiente de transferência de calor de um cilindro situado no eixo longitudinal do tubo na região dos gases de combustão. Os resultados experimentais observados corroboram os resultados previstos analiticamente.

Resumo da Dissertação apresentada à COPPE/UFRJ como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Mestre em Ciências (M.Sc.)

QUEIMA DE COMBUSTÍVEIS EM COMBUSTORES PULSANTES DO TIPO  
TUBO DE RIJKE

Heraldo da Silva Couto

Julho/2010

Orientadores: Cirus Macedo Hackenberg

João Andrade de Carvalho Jr.

Programa: Engenharia Química

Este trabalho desenvolve um modelo acústico teórico de um tubo de Rijke cujas equações são solucionadas analiticamente. Além disso, desenvolve também um modelo dinâmico teórico para o projeto do tubo e investiga um novo mecanismo para a origem das oscilações acústicas em câmaras de combustão, concluindo por sua aplicabilidade. Uma planta piloto foi construída e utilizada para medir a eficiência de combustão na queima do etanol e o coeficiente de transferência de calor de um cilindro situado no eixo longitudinal do tubo na região dos gases de combustão. Os resultados experimentais observados corroboram os resultados previstos analiticamente.

ANEXO VI

da

**Norma para a Elaboração Gráfica de Teses/Dissertações**

Abstract of Thesis presented to COPPE/UFRJ as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Science (D.Sc.)

## BURNING OF LIQUID FUELS IN PULSED RIJKE TUBE COMBUSTORS

Heraldo da Silva Couto

July/2010

Advisors: Cirus Macedo Hackenberg

João Andrade de Carvalho Jr.

Department: Chemical Engineering

This work presents a theoretical acoustic model for a Rijke tube. The model's equations are solved analytically. In addition, a theoretical dynamic model for the tube design and an investigation of a new mechanism, to explain the origins of the acoustic oscillations, are presented. The latter is verified experimentally. A Rijke type combustor was built and used to determine the combustion efficiency of ethyl alcohol and also the heat transfer coefficient for a solid cylinder located in the longitudinal axis of the tube, near the combustor exit plane. The experimental results agree with those predicted analytically.

Abstract of Dissertation presented to COPPE/UFRJ as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science (M.Sc.)

## BURNING OF LIQUID FUELS IN PULSED RIJKE TUBE COMBUSTORS

Heraldo da Silva Couto

July/2010

Advisors: Cirus Macedo Hackenberg

João Andrade de Carvalho Jr.

Department: Chemical Engineering

This work presents a theoretical acoustic model for a Rijke tube. The model's equations are solved analytically. In addition, a theoretical dynamic model for the tube design and an investigation of a new mechanism, to explain the origins of the acoustic oscillations, are presented. The latter is verified experimentally. A Rijke type combustor was built and used to determine the combustion efficiency of ethyl alcohol and also the heat transfer coefficient for a solid cylinder located in the longitudinal axis of the tube, near the combustor exit plane. The experimental results agree with those predicted analytically.



ANEXO VII

da

**Norma para a Elaboração Gráfica de Teses/Dissertações**

