

NORMA PARA A ELABORAÇÃO GRÁFICA DO PROJETO DE GRADUAÇÃO DEM/POLI/UFRJ

1. OBJETIVO

O trabalho de final de curso ou Projeto de Graduação é o último requisito para a obtenção de grau de Engenheiro Mecânico. É também uma prova acadêmica, onde será avaliada a capacidade do aluno para exercer a profissão, via sua aptidão para a elaboração de trabalhos relacionados às atividades do engenheiro mecânico atendendo os requisitos impostos pela tradição de excelência da Escola Politécnica da UFRJ.

O tema deverá envolver uma ou mais das seguintes atividades exercidas pelo Engenheiro Mecânico dentre as quais se destacam:

- Projeto
- Manutenção
- Pesquisa e Desenvolvimento
- Fabricação e Montagem
- Operação

2. INSCRIÇÃO

No 8º período o aluno deverá se inscrever na disciplina **EEK X01 - Projeto de Graduação em Engenharia Mecânica**. Esta disciplina é um Requisito de Crédito Suplementar (RCS), sendo cada inscrição válida por 3 (três) períodos. O aluno que neste prazo não concluir o seu projeto deverá se reinscrever na disciplina, sendo lhe atribuído grau zero relativo à inscrição anterior.

O projeto de graduação é um trabalho **INDIVIDUAL**.

No primeiro mês após o início das aulas do período da inscrição na disciplina EEK X01 o aluno deve obrigatoriamente preencher e anexar a **Ficha de Acompanhamento de Projeto Final (ANEXO I)** assinada pelo orientador do projeto e entregá-la a um dos professores membros da Comissão de Projeto Final. Nesta ficha constam os seguintes itens:

- nome do aluno
- períodos de admissão do aluno e atual
- título ou tema do projeto
- nome(s) do(s) orientador(es) do projeto
- prazo previsto para a defesa
- data prevista para defesa

Para o preenchimento o aluno deverá procurar dentre os professores do Curso¹ de Engenharia Mecânica aquele que ofereça um tema de seu interesse. Nesta procura o aluno poderá ser auxiliado por seu orientador acadêmico ou por um dos professores da Comissão de Projeto Final. A necessidade de co-orientação será discutida com o professor orientador sendo desejável que este seja um professor do Centro de Tecnologia ou do Centro de Ciências Matemáticas e da Natureza.

O aluno deverá realizar um cronograma detalhado e realístico para o trabalho de fim de curso, ouvindo as ponderações do seu orientador quanto ao tempo necessário para a elaboração do tema do projeto final.

Os alunos que não apresentarem esta documentação só poderão efetivar sua inscrição com autorização do Coordenador de Curso.

3. ATRIBUIÇÕES DO ORIENTADOR DO TRABALHO

São atribuições do orientador:

- Fornecer temas que atendam aos objetivos do projeto final.
- Dimensionar o trabalho quanto ao tempo necessário para sua finalização.
- Viabilizar os meios necessários para o desenvolvimento do trabalho.
- Indicar a bibliografia necessária auxiliando o aluno na sua obtenção.
- Indicar ao aluno qual a abordagem mais adequada à solução dos problemas no desenvolvimento do projeto.
- Orientar o aluno sob a forma de apresentação do texto, figuras e desenhos do projeto final.
- Orientar ao aluno sobre a defesa oral do projeto.

4. ATRIBUIÇÕES DO ALUNO

- Levantamento bibliográfico;
- Desenvolvimento teórico e/ou experimental do trabalho;
- Redação final do trabalho;
- A defesa oral perante a banca examinadora
- Ônus relativos à impressão e encadernação do trabalho.

5. BANCA EXAMINADORA E DEFESA DO TRABALHO

A banca examinadora será sugerida à **Comissão de Projeto Final** pelo orientador do trabalho, sendo constituída por um **mínimo** de três membros. O orientador do projeto presidirá a banca e os outros dois componentes da banca serão necessariamente, professores em regime de dedicação exclusiva (DE) do Departamento de Engenharia Mecânica.

¹ Observe que poderão ser orientadores, professores do Curso de Engenharia Mecânica, um conjunto mais amplo do que o dos professores do Departamento de Engenharia Mecânica incluindo-se aqueles que não tenham ministrado disciplinas para o aluno.

A banca examinadora será aprovada pela **Comissão de Projeto Final**.

6. APRESENTAÇÃO DO TRABALHO

6.1. APRESENTAÇÃO ORAL E DIVULGAÇÃO

Para a defesa do Projeto de Graduação, cada componente da banca deverá receber uma cópia atualizada do projeto com 1 (uma) semana de antecedência. A defesa deve ser feita em sala aberta ao público, perante a banca examinadora, sendo os trabalhos dirigidos pelo presidente desta.

As defesas devem ser marcadas durante o 1º e 2º semestres letivos.

O candidato terá cerca de 40 minutos para expor seu trabalho podendo utilizar os recursos audiovisuais, gráficos, etc. que julgar necessários. Terminada a apresentação, o presidente passará a palavra aos examinadores, um por vez, que arguirão o candidato.

Após a arguição, o presidente dará a palavra aos assistentes que desejarem se manifestar. Em seguida, a banca reunir-se-á em particular para deliberação, retornando ao local de defesa onde o presidente comunicará o grau. O grau final do aluno será a média aritmética dos graus de cada um dos examinadores. **Será APROVADO o aluno que obtiver grau igual ou superior a 5,0 (cinco).**

O projeto poderá ainda ser considerado **APROVADO COM RESTRIÇÕES** quando forem exigidas modificações substanciais. Essas deverão ser explicitadas no livro de ata próprio, com indicação do prazo que o candidato terá para o cumprimento das mesmas. Cabe ao orientador verificar se as modificações foram efetuadas. Todos os examinadores, neste caso, devem assinar o livro e o grau ser conferido na ocasião da defesa. Quando o orientador atestar o cumprimento das modificações ele irá lançar a grau e a aprovação na secretaria do Curso de Engenharia Mecânica.

O grau final do aluno será processado para efeito de colação de grau pelo Coordenador apenas quando todas as exigências tiverem sido cumpridas e o **exemplar definitivo do projeto tiver sido entregue à secretaria do DEM.**

A fixação do horário da defesa e a entrega das cópias do trabalho à banca examinadora, deverão ser feitas com pelo menos uma semana de antecedência. A divulgação pública da defesa será feita através da FOLHA DE DIVULGAÇÃO (**ANEXO II**). Esta deve ser preenchida pelo aluno e apresentada junto com uma cópia impressa do projeto final a um dos membros da Comissão de Projeto Final. Esta cópia será analisada, no próprio momento da entrega da folha de divulgação pelo professor membro da Comissão, exclusivamente quanto à parte gráfica sendo devolvida ao aluno no mesmo instante desta avaliação. Uma vez atendidos estes requisitos o Professor membro da Comissão irá providenciar a afixação da folha de divulgação no quadro de defesas

A versão final aprovada do Projeto de Graduação será entregue à Comissão de Projeto Graduação em duas formas distintas. A primeira será a versão final impressa (já com as modificações exigidas pela banca examinadora). A segunda será a versão em **MEIO**

DIGITAL. Estas versões deverão ser indexadas e arquivadas na Biblioteca do DEM e com o Orientador do projeto, respectivamente.

6.2. ELABORAÇÃO GRÁFICA DOS TRABALHOS

Os projetos deverão ser aprovados quanto ao formato pelos professores da comissão de projeto final do DEM e quanto à apresentação gráfica pelo orientador, de acordo com a presente regulamentação. **Serão recusados os originais dos projetos que não estiverem de acordo com as normas aqui descritas.**

O texto do projeto deve ser escrito em língua portuguesa, com margens esquerda e direita de 3 cm e inferior e superior de 2.5 cm, em formato A-4 (210 mm x 297 mm), com espaçamento de 1,5 ou 2, letra de tamanho equivalente a *Times New Roman* 12 ou *Arial* 11 e justificado (alinhado) nas margens direita e esquerda. A impressão deve ser feita em papel (branco), de boa qualidade e com nitidez adequada, exclusivamente em tinta preta, exceto em casos excepcionais descritos posteriormente. Não é permitido o uso de papel timbrado ou *couchê*.

A versão final do projeto deve ser encadernada em modo **BINDER** e deverá conter as seguintes partes principais (1) preliminares, (2) corpo principal ou texto, (3) elementos complementares e (4) figuras e tabelas.

6.2.1. Preliminares

- folha de rosto, não numerada, segundo o modelo do **ANEXO III**, onde a data se refere ao mês e ano da defesa;
- dedicatória (*opcional*);
- agradecimentos (*opcional*);
- índice do texto;
- índice de figuras (*opcional*);
- índice de tabelas (*opcional*);
- 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 a sua lista de símbolos, que deve ser localizada no início do mesmo, após o título.

Cada um desses itens deve iniciar-se em uma página própria e a ordenação deve ser feita por letras romanas minúsculas: i, ii, iii, ... e etc.

6.2.2. Corpo Principal

O corpo principal deverá conter uma introdução, uma descrição do estado da arte relativo ao tema do projeto, o seu desenvolvimento e as conclusões obtidas. As referências bibliográficas citadas deverão ser listadas conforme descrito no item 3.1.

Os capítulos existentes devem ser numerados em algarismos romanos ou arábicos. As páginas deverão ser numeradas sequencialmente em algarismos arábicos. Todas as páginas (com exceção da folha de rosto) deverão ser numeradas.

6.2.3. Elementos Complementares

6.2.3.1. Referências bibliográficas

São permitidas **DUAS FORMAS** de representação baseadas na norma NB-66 e NB-60 da ABNT e consagradas internacionalmente. Na primeira, na lista de referências no final do projeto, elas estarão numeradas segundo a ordem de aparecimento no texto. Na segunda estarão em ordem alfabética. **Uma única** forma de representação deve ser utilizada em todo o projeto final. A escolha entre as alternativas é da competência do autor em função do usual em sua área de trabalho. O **ANEXO IV** apresenta formas normalizadas de referências bibliográficas para livros, artigos em revistas, periódicos, anais de congressos, relatórios técnicos e etc..

6.2.3.2 - Apêndices

As citações muito longas, deduções e demonstrações auxiliares, listagens de programas, estatísticas devem ser colocadas em apêndices.

6.2.3.3 - Índice alfabético remissivo

É facultativo e consiste na enumeração alfabética dos tópicos contidos no trabalho, posicionado ao final do projeto.

6.2.4 - Figuras e Tabelas

Gráficos, figuras, fotografias e tabelas devem ser inseridas no mesmo gabarito das folhas do texto, podendo, em casos especiais, quando houver impossibilidade de redução, ser utilizado o tamanho A-3 (420 x 297 mm) ou maior, com dobra para o tamanho padrão A-4.

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, fotocópias, bem como títulos escritos com máquina de escrever sobre o papel vegetal. A impressão de gráficos e figuras também deve ser feita exclusivamente na cor preta. O emprego de cores será admitido excepcionalmente apenas quando for essencial à compreensão da ilustração.

Figuras e tabelas devem ser obrigatoriamente numeradas e citadas no texto. As tabelas devem ser precedidas do seu título. As legendas das figuras devem ser posicionadas imediatamente abaixo das mesmas.

6.2.5. Desenho Técnico

Os desenhos técnicos devem ser encadernados junto com o projeto, sendo propriamente dobrados quando necessário. Devem ser elaborados utilizando qualquer software especializado disponível (AutoCad, SolidWorks e etc.) ou manualmente, desde que de acordo com as normas técnicas vigentes no país, abaixo relacionadas.

NBR10067 - Princípios gerais de representação em desenho técnico

NBR10068 - Folha de desenho - Leitura e dimensões

NBR10126 - Cotagem em desenho técnico

NBR10582 - Apresentação da folha para desenho técnico
NBR12298 - Representação de área de corte por meio de hachuras em desenho técnico
NBR13142 - Desenho técnico - Dobramento de cópia
NBR13272 - Desenho técnico - Elaboração das listas de itens
NBR13273 - Desenho técnico - Referência a itens
NBR14699 - Desenho técnico - Representação de símbolos aplicados a tolerâncias geométricas - Proporções e dimensões
NBR10647 - Desenho técnico
NBR 8196 - Desenho técnico - Emprego de escalas
NBR 8402 - Execução de caráter para escrita em desenho técnico
NBR 8403 - Aplicação de linhas em desenhos - Tipos de linhas - Larguras das linhas
NBR 8404 - Indicação do estado de superfícies em desenhos técnicos

6.2.6. Memória de Cálculo

A apresentação dos cálculos deverá ser pautada por facilitar a leitura, evitando-se a apresentação de cálculos intermediários e óbvios.

Os cálculos realizados com softwares tais como o Mathematica, MATLAB, Mapple, MathCad, etc. deverão apresentados em apêndice e mesmo assim quando representarem algo significativo no desenvolvimento do projeto.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

Departamento de Engenharia Mecânica
DEM/POLI/UFRJ



FICHA DE ACOMPANHAMENTO DE PROJETO FINAL

<i>Nome</i>		<i>DRE</i>
<i>Período de admissão na UFRJ</i>		<i>Período atual</i>
<i>Título ou tema do projeto</i>		
<i>Orientador</i> _____ - DEM		
<i>Co-orientador</i> _____ - _____		
<i>Data prevista para a defesa</i> ____ / ____ / 20__	<i>Assinatura</i>	



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
Departamento de Engenharia Mecânica
DEM/POLI/UFRJ



TÍTULO DO PROJETO FINAL

Nome Completo do Aluno

PROJETO FINAL SUBMETIDO AO CORPO DOCENTE DO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA DA ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE ENGENHEIRO MECÂNICO.

Aprovado por:

Prof. Nome do Professor Orientador

Prof. Nome do Membro da Banca 2

Prof. Nome do Membro da Banca 3

Prof. Nome do Membro da Banca Opcional

RIO DE JANEIRO, RJ - BRASIL

MÊS DE 20__

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA

Preenchido o último requisito para obtenção do grau de Engenheiro Mecânico

NOME DO ALUNO

(DRE: XXXXXXXXXX)

defenderá seu projeto final, com o título

"TÍTULO"

perante Banca, assim constituída:

Prof. ____ (Orientador)

Prof.

Prof.

Dia: ____/____/20__

Hora: ____:____ h

Local: _____ Bloco ____ sala _____ Centro de Tecnologia – Cid.

Universitária

Aprovado para defesa em ____/____/20__

ANEXO IV – FORMAS DE REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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 ...”

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 ...”

A lista de referências, ao final do projeto final, 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.*”. Nas citações no corpo do texto, a expressão “*et al.*” 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 como sendo em itálico, 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 (1^a, 2^a, etc.), local, editora e ano da publicação.

Ex.: 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.

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. e ano da publicação.

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

ou

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

Ex.: 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.

MAESTRELLO, L., 1976, Two-Point Correlations of Sound Pressure in the Far Field of a Jet: Experiment, NASA TM X-72835.

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.

[4] MAESTRELLO, L. Two-Point Correlations of Sound Pressure in the Far Field of a Jet: Experiment, NASA TM X-72835, 1976.

Para artigo em anais:

► 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
Ex.: 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, Aug.

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, Aug. 1977.

Para artigo em congresso sem publicação em anais:

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

Ex.: BERNUSSI, A. A., IIKAWA, F., MOTISUKE, P., et al., 1990, "Photoreflectance characterization of δ -doped p-GaAs". International Conference on Modulation Spectroscopy, 1286-32, San Diego, California, USA, 19-21 March.

ou

[6] BERNUSSI, A. A., IIKAWA, F., MOTISUKE, P., et al., "Photoreflectance characterization of δ -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

Ex.:

COWIN, S. C., 1987, "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.

ou

[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.

Ex.:

EDWARDS, D. K., 1976, "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.

ou

[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 projeto final:

► título (grifado), grau Engenheiro Mecânico, instituição, local, ano da defesa.

Ex.:

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.

ou

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

[10] PAES JUNIOR, H. R., 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, 1994.

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*. 2 ed., Rio de Janeiro, Editora UFRJ.