

**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA  
CELSO SUCKOW DA FONSECA - CEFET/RJ**

**DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO SUPERIOR**

**NORMAS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETO FINAL  
DOS CURSOS DE GRADUAÇÃO**

**DEPES  
RIO DE JANEIRO  
FEVEREIRO DE 2007**

## SUMÁRIO

1. Introdução .....	3
2. Disciplinas de Projeto Final .....	3
3. Formação do Grupo de Projeto .....	4
4. Definição do Tema .....	4
5. Formação da Banca e Data de Defesa .....	4
6. Apresentação do Trabalho .....	5
7. Avaliação .....	5
8. Entrega do Projeto .....	7
9. Normas para a Dissertação .....	7
9.1 Estrutura Básica .....	7
9.1.1 Elementos Pré-Textuais .....	8
9.1.1.1 Capa Interna .....	8
9.1.1.2 Folha de Rosto .....	9
9.1.1.3 Ficha Catalográfica .....	9
9.1.1.4 Dedicatória .....	10
9.1.1.5 Agradecimentos .....	10
9.1.1.6 Resumo .....	10
9.1.1.7 Abstract .....	11
9.1.1.8 Sumário .....	11
9.1.1.9 Lista de Figuras .....	11
9.1.1.10 Lista de Tabelas .....	11
9.1.1.11 Lista de Abreviações e Siglas .....	11
9.1.2. Elementos Textuais .....	12
9.1.2.1 Introdução .....	12
9.1.2.2 Desenvolvimento .....	13
9.1.2.3 Conclusão .....	16
9.1.3. Elementos Pós-Textuais .....	17
9.1.3.1 Referências Bibliográficas .....	17
9.1.3.2 Apêndices .....	17
9.1.3.3 Anexos .....	18
10. Encadernação .....	18
APÊNDICE I .....	20
APÊNDICE II .....	23
APÊNDICE III .....	25
ANEXOS .....	38
Referências Bibliográficas .....	39

## 1. Introdução

As normas de Projeto Final foram elaboradas pelo Departamento de Educação Superior com o propósito de padronizar os trabalhos de conclusão de curso e orientar os alunos quanto a sua realização. É considerado apto à realização do Projeto Final, o aluno que cumpriu os pré-requisitos necessários e estiver regularmente matriculado e freqüentando a disciplina de Projeto Final I ou II dos cursos de Tecnólogo, Engenharia e Administração Industrial. O Projeto Final é uma etapa obrigatória nos cursos de graduação do CEFET/RJ e de grande importância para o processo de formação profissional, onde os conhecimentos adquiridos ao longo de todo o curso são utilizados para a elaboração de trabalhos orientados para temas de relevância técnica, social e econômica. Cabe destacar, que o Projeto Final representa também, uma oportunidade de se exercitar questões relacionadas a trabalho em equipe, a pesquisa, a cumprimento de prazos, ética e responsabilidade profissional. Desta forma, o Projeto Final deve ser encarado com a seriedade que lhe cabe e sua execução deve seguir rigorosamente os procedimentos especificados nesta norma. Sendo o Projeto Final o coroamento de todo um trabalho realizado em cada curso de graduação, constitui um instrumento fundamental na avaliação dos conhecimentos adquiridos.

## 2. Disciplinas de Projeto Final

O projeto final dos cursos de graduação do CEFET/RJ está estruturado em duas disciplinas: **Projeto Final I** e **Projeto Final II**. Cada disciplina será ministrada em um período de forma que o projeto completo deverá ser concluído no prazo de um ano. Cabe ressaltar, que a disciplina Projeto Final I é pré-requisito da disciplina Projeto Final II. Os estudos preliminares para o desenvolvimento do trabalho devem ser realizados na disciplina Projeto Final I. Esta primeira etapa contempla a análise de viabilidade, a pesquisa bibliográfica, a compreensão dos fundamentos teóricos que regem o tema, a aquisição de material, quando necessária, esboço do projeto, adequação laboratorial para montagem de protótipos (quando for o caso), definição dos capítulos da monografia e escrita de sua parte inicial. Na etapa seguinte, que corresponde à realização da Disciplina Projeto Final II, o trabalho proposto será de fato executado. Cada disciplina de Projeto Final terá um professor coordenador nomeado pelo chefe de departamento. Caberá ao professor coordenador da disciplina Projeto Final I organizar os grupos de projeto, colaborar na indicação do professor orientador e acompanhar a evolução dos trabalhos. O professor coordenador da disciplina Projeto Final II deve definir o período em que se realizarão as defesas dos trabalhos e orientar

os alunos quanto ao cumprimento dos prazos. É importante enfatizar que o professor orientador escolhido na disciplina Projeto Final I deverá ser o mesmo da disciplina Projeto Final II. Uma vez concluída, a disciplina Projeto Final I terá validade de **um semestre** para aqueles que não cursarem o Projeto Final II na seqüência.

### **3. Formação do Grupo de Projeto**

Cada projeto deverá ser desenvolvido por no máximo 3 (três) alunos.

### **4. Definição do Tema**

Os projetos devem versar sobre assuntos relacionados com os objetivos dos cursos de graduação do CEFET/RJ. O tema deverá ser definido na disciplina Projeto Final I bem como o professor orientador. Após a formação do grupo, a definição do tema e identificação do professor orientador, a **Proposta de Trabalho (Apêndice I)** deve ser preenchida e encaminhada ao professor coordenador da disciplina Projeto Final I para devida análise. Uma nova proposta de trabalho relativa ao mesmo projeto precisa ser entregue na Disciplina Projeto Final II. A nova proposta deve contemplar as mudanças introduzidas na idéia original apresentada na Disciplina Projeto Final I. Caso a proposta não seja aprovada no Projeto Final I, o professor coordenador em conjunto com o professor orientador pode apresentar uma nova sugestão. O professor coordenador da disciplina Projeto Final I de cada departamento deve marcar uma reunião com todos os alunos em situação de projeto no início do período para apresentação das normas. As propostas de trabalho devem ser entregues ao professor coordenador no prazo definido pelo mesmo. Cabe destacar, que a não entrega da proposta no prazo determinado acarretará no não reconhecimento do trabalho e invalidando sua realização.

### **5. Formação da Banca e Data de Defesa**

A banca examinadora deverá ser constituída por no mínimo 3 (três) professores. Será membro da banca obrigatoriamente, o professor orientador. Os demais membros são definidos pelo professor orientador da disciplina Projeto Final II. Apenas um dos membros da banca pode ser constituído por um professor externo ou profissional de empresa graduado na área do projeto. É importante que o professor coordenador oriente os grupos quanto aos prazos para definição da banca, data e local da defesa e entrega dos trabalhos. Na disciplina Projeto Final I não há obrigatoriedade de formação de banca e a avaliação pode ser conduzida pelo

professor orientador apenas. A defesa do projeto deve ser agendada pelo professor orientador em uma data no período estabelecido para a defesa dos trabalhos. Com pelo menos duas semanas de antecedência da data marcada para a defesa, o grupo deve entregar para cada um dos membros da banca uma cópia do projeto encadernada em espiral. O coordenador da disciplina Projeto Final II deve tornar público o calendário das defesas constando o título do projeto, componentes dos grupos, composição da banca examinadora, data e local da apresentação.

## 6. Apresentação do Trabalho

Os trabalhos devem ser apresentados na data, horário e local definidos pelo professor orientador. O grupo deve chegar ao local com pelo menos uma hora de antecedência para preparar a apresentação. A apresentação é pública e qualquer aluno ou professor dos cursos de graduação do CEFET poderá assisti-la. Cabe enfatizar que os recursos para a apresentação do trabalho (multimídia, notebook, retroprojetor, etc) devem ser reservados com duas semanas de antecedência pelo **professor orientador**. O grupo terá no máximo 40 (quarenta) minutos para apresentação e pelo menos 10 (dez) minutos serão reservados para perguntas e observações da banca examinadora. Durante a apresentação poderão ocorrer intervenções por parte de qualquer membro da banca. Após a apresentação do trabalho o grupo e o público presente deverão se retirar da sala para que os membros da banca façam a avaliação final do trabalho.

## 7. Avaliação

Na Disciplina **Projeto Final I** a avaliação é conduzida pelo professor orientador. Os seguintes critérios serão observados na avaliação do pré-projeto:

- Pesquisa bibliográfica;
- Embasamento teórico;
- Organização e síntese do trabalho;
- Participação de cada membro do grupo;
- Cumprimento do cronograma.

As notas atribuídas ao **Projeto Final I** variam de zero a dez. Para fins de aprovação e aceitação do pré-projeto, a nota final deverá ser igual ou superior a 5,0 (cinco). Cabe lembrar que a validade da disciplina Projeto Final I é de **um semestre**.

No caso da disciplina **Projeto Final II**, a avaliação corresponde à composição de notas fruto da observação de cada componente do grupo pelo professor orientador e demais membros da banca, qualidade do projeto e da apresentação oral. Na avaliação individual os seguintes pontos serão observados:

- Participação;
- Embasamento teórico;
- Cumprimento de prazos.

Na avaliação do projeto os seguintes itens serão levados em consideração:

- Organização do trabalho;
- Capacidade de síntese;
- Objetividade;
- Norma culta da língua;
- Bibliografia;
- Apresentação e análise dos resultados.

Na apresentação oral será avaliado:

- Postura dos membros do grupo;
- Clareza de idéias;
- Organização da apresentação;
- Domínio do assunto;
- Tempo de apresentação segundo as normas;
- Defesa oral e argumentação.

A nota da disciplina Projeto Final II varia de zero a dez. Durante a defesa oral, cada componente do grupo será argüido sobre qualquer parte do projeto e para ser aprovado deve obter nota final igual ou superior a 5,0 (cinco). A média final do projeto final é constituída por várias notas. Existe uma primeira nota (NT) que é dada pelo orientador para o trabalho escrito (essa nota é igual para todos os membros do grupo) com peso 1. A segunda nota (NO) também é dada pelo orientador porém é dada para cada um dos membros do grupo sendo uma nota relativa à orientação propriamente dita, resultante das observações do orientador quanto a participação de cada membro no desenvolvimento do projeto (também com peso 1). As demais notas são dadas pelos membros da banca a cada componente do grupo (nota atribuída ao trabalho escrito e a apresentação). A nota dadas pelos membros da banca (NB) tem peso

três. A média final é então calculada por:

$$MF = (NT + NO + 3NB)/5$$

Cabe lembrar que a validade da disciplina Projeto Final II é de um ano. Para o aluno que ficar reprovado no Projeto Final II na primeira defesa será oferecida uma nova oportunidade, pela última vez, dentro do prazo de 6 (seis) meses, decorridos da data da primeira apresentação para refazer o trabalho. O aluno nesta situação deverá efetuar todos os atos relativos à sua matrícula no período correspondente. Após a apresentação do trabalho, o professor orientador deve preencher a **Ata de Defesa (Apêndice II)** com os graus atribuídos aos membros do grupo. Na ata deve constar a assinatura dos membros da banca e do grupo de projeto final.

## **8. Entrega do Projeto**

Após a defesa do projeto final, o grupo deve entregar duas cópias do projeto devidamente encadernada (em capa dura na cor preta com letras douradas na lombada somente) com as correções exigidas pela banca examinadora, se for o caso. As cópias devem ser entregues para o coordenador da disciplina Projeto Final II no prazo estabelecido pelo mesmo. Além das cópias impressas, a monografia deve também ser entregue em mídia digital (CD ou DVD). Cabe ressaltar, que os graus só serão lançados após a entrega de todo o material relativo ao projeto.

## **9. Normas para a Dissertação**

Nesta seção serão apresentadas as normas relativas à dissertação do trabalho de conclusão de curso. As normas aqui descritas são baseadas na ABNT (Associação de Normas Técnicas) e devem ser rigorosamente observadas na elaboração do trabalho. Teve-se como preocupação apresentar aos alunos, de maneira simples e acessível, os elementos necessários para a elaboração do projeto.

### **9.1 Estrutura Básica**

A estrutura básica da dissertação compreende:

- Elementos pré-textuais;
- Elementos textuais;
- Elementos pós-textuais.

A Tabela 1 resume todos os elementos da estrutura básica e indica a ordem em que os mesmos devem ser dispostos na monografia.

**Tabela 1:** Estrutura da monografia.

<b>ESTRUTURA</b>	<b>ELEMENTO</b>	<b>CONDIÇÃO</b>
<b>Elementos Pré-Textuais</b>	Capa interna	Obrigatório
	Folha de rosto	Obrigatório
	Ficha catalográfica	Obrigatório
	Dedicatória	Opcional
	Agradecimentos	Opcional
	Resumo	Obrigatório
	Abstract	Obrigatório
	Sumário	Obrigatório
	Lista de figuras	Opcional
	Lista de tabelas	Opcional
	Lista de abreviaturas e siglas	Opcional
	Lista de símbolos	Opcional
<b>Elementos Textuais</b>	Introdução	Obrigatório
	Desenvolvimento	Obrigatório
	Conclusão	Obrigatório
<b>Elementos Pós-Textuais</b>	Referência Bibliográfica	Obrigatório
	Glossário	Opcional
	Apêndices	Opcional
	Anexos	Opcional

### 9.1.1 Elementos Pré-Textuais

Os elementos pré-textuais antecedem o texto com informações que ajudam na identificação e utilização do trabalho.

#### 9.1.1.1 Capa Interna

Capa interna deve conter o nome da instituição à qual o trabalho está sendo apresentado, título do trabalho, local e data de apresentação (mês e ano somente). A folha de capa deve ser configurada para papel tamanho A4, com margens esquerda e superior configuradas para 3 cm e margens direita e inferior configuradas para 2 cm. As letras da capa devem ser configuradas para a fonte Times New Roman. **Esta configuração deve ser adotada como padrão em todo o trabalho.** O nome da instituição deve estar centralizado na folha, escrito em negrito e em caixa alta com fonte 14 no início da folha. O título do trabalho deve ser colocado em negrito com fonte 20 e centralizado na folha. Os nomes dos

componentes do grupo devem ser colocados com fonte de tamanho 12, alinhados à direita, com estilo normal e espaçados de seis linhas do título do projeto. No final da folha, com fonte 14 em negrito, deve ser especificado o local e logo abaixo o mês e ano referentes à apresentação do projeto. O modelo padrão de capa interna está apresentado no **Apêndice III**.

### **9.1.1.2 Folha de Rosto**

É a segunda folha do trabalho. Na folha de rosto deve constar o nome da instituição, o título do projeto, o nome dos componentes do grupo, texto informando o departamento ao qual o projeto está vinculado e o título da formação, nome do orientador, local e data de apresentação do projeto. O nome da instituição deve ser inserido na folha de rosto da mesma forma que na folha de capa. O título do projeto deve ser inserido a seis linhas abaixo do nome da instituição com fonte 20 em negrito. Abaixo do título do projeto, com espaçamento de seis linhas, os nomes dos componentes do grupo devem ser especificados em estilo normal, tamanho 12 e com alinhamento à direita. Em seguida, aparecem os textos (fonte 12 e estilo normal) referentes ao departamento e a formação acadêmica espaçados também de seis linhas dos nomes dos componentes do grupo. Abaixo, segue o nome do professor orientador (alinhado à direita, espaçado de seis linhas, fonte 12 e estilo normal) e na seqüência, no final da folha, aparece o local, mês e ano da apresentação do projeto (fonte 14 em negrito). O modelo da folha de rosto se encontra no **Apêndice III**.

### **9.1.1.3 Ficha Catalográfica**

A ficha catalográfica segue o modelo apresentado no **Apêndice III**. Deve-se recorrer aos serviços da Biblioteca do CEFET/RJ para a sua elaboração.

#### **Detalhamento do Preenchimento da Ficha Catalográfica**

- a) Inicialmente coloca-se a notação de autor, o nome dos autores começando pelo sobrenome, separado do nome por vírgula. Sobrenomes com Neto, Filho, Júnior, Sobrinho, etc, entram após o sobrenome principal (Silva Júnior, José Augusto de). No preenchimento da ficha catalográfica utiliza-se letras com fonte 10.
- b) Em seguida ao nome do autor, vem o título da monografia (os parágrafos desta e das outras linhas devem ser entre a 3<sup>a</sup> e a 4<sup>a</sup> letra do nome do autor). Quando houver necessidade de continuação em outra linha não haverá parágrafo, e a continuação deverá ser na altura da letra inicial do nome do autor. Logo em seguida ao título da monografia, separado por barra, é

colocado o nome dos autores na ordem direta, seguido do ano de conclusão.

c) Em seguida, entra em algarismos romanos, o número das páginas introdutórias (folha de rosto, resumo, agradecimentos, etc), que na monografia são numeradas em algarismos romanos. Na seqüência, vem em algarismos arábicos, o número de páginas da monografia (sem contar as páginas correspondentes aos elementos pré-textuais). Se a monografia contiver anexos, gráficos ou tabelas deverá ser inserida uma indicação do tipo:

+ **anexos: il (algumas color), grafs, tabs;**

Após “tabs;” consta a sigla **enc.** para indicar dissertação encadernada.

d) Pulando uma linha, com parágrafo 1,5, é inserido um texto indicado que a monografia se trata de um projeto final de curso de graduação realizada no Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, seguido do ano da defesa.

e) Na linha abaixo é indicado o intervalo das páginas da bibliografia.

f) Pulando uma linha com parágrafo 1,5, insere-se palavras que indicam o assunto principal de que trata a monografia. As palavras são numeradas em arábico. Em seguida, I. (em romano) e a palavra Título.

g) O canto inferior direito deverá constar a classificação fornecida pela biblioteca.

#### **9.1.1.4 Dedicatória**

Elemento opcional, onde o autor presta homenagem ou dedica seu trabalho. A palavra **dedicatória** deve aparecer em caixa alta, com fonte 16, em negrito e centraliza no início da folha. O texto da dedicatória segue o padrão de fonte tamanho 12 do tipo Times New Roman com espaçamento entre linhas de 1,5. A dedicatória segue o modelo apresentado no **Apêndice III**.

#### **9.1.1.5 Agradecimentos**

A página de agradecimentos é aquela em que o autor dirige palavras de reconhecimento a pessoas e/ou instituições que contribuíram de maneira relevante para a realização do trabalho. A página de agradecimentos segue o modelo da página de dedicatória.

#### **9.1.1.6 Resumo**

O resumo é uma síntese do trabalho e deve ser apresentado de forma clara e objetiva. Através do resumo, o leitor do projeto deverá ter uma idéia bem definida da proposta do

trabalho e dos resultados alcançados. Para o texto, deve-se usar a terceira pessoa e o verbo na voz ativa, evitando expressões como: “O autor descreve” ... ou “Neste trabalho ...”, “O autor expõe...” . O resumo não deve conter um número superior a 500 palavras. O texto do resumo deve ser escrito com fonte Times New Roman, tamanho 12, espaçamento entre linhas de 1,5 , alinhamento justificado e não deve conter parágrafos. A palavra resumo deve aparecer centralizada no início da página, em caixa alta, com fonte 16 em negrito. Ao final do texto do resumo, três linhas abaixo, incluir três palavras chaves (**ver Apêndice III**).

#### **9.1.1.7 Abstract**

O “abstract” é o resumo apresentado em língua inglesa. Sua formatação segue o padrão estabelecido no item 9.1.1.7 (**ver Apêndice III**).

#### **9.1.1.8 Sumário**

Sumário consiste na enumeração seqüencial dos capítulos e seus itens, bem como de todos os **Elementos Pós-textuais**, na mesma ordem em que aparecem no texto. A lista de figuras, tabelas, siglas e abreviaturas não entram no sumário (**ver Apêndice III**).

#### **9.1.1.9 Lista de Figuras**

É a relação seqüencial dos títulos das figuras que aparecem no texto. A palavra figura deve ser escrita em caixa alta (fonte 12 Times New Roman) seguida de seu numero, de dois pontos, do título da mesma e do número da página em que aparece no texto. O título “Lista de Figuras” segue a formatação dos itens anteriores (**ver Apêndice III**).

#### **9.1.1.10 Lista de Tabelas**

É a relação seqüencial dos títulos das tabelas que aparecem no texto. Segue a mesma formatação da lista de figuras (**ver Apêndice III**).

#### **9.1.1.11 Lista de Abreviaturas e Siglas**

É a relação alfabética das abreviaturas e siglas encontradas no texto e que devem aparecer seguidas das palavras correspondentes escritas por extenso. As siglas e abreviaturas devem ser escritas em caixa alta e com fonte 12. O significado de cada uma é colocado por extenso também com fonte 12 (**ver Apêndice III**).

## 9.1.2 Elementos Textuais

Os elementos textuais que compõem a monografia são:

- Introdução
- Desenvolvimento
- Conclusão

### 9.1.2.1 Introdução

A Introdução é tratada como o primeiro capítulo da monografia. A introdução deve conter os seguintes subitens:

- Motivação
- Justificativa
- Objetivos
- Metodologia e Trabalho Realizado
- Organização do Trabalho

Na introdução, assim como em todos os capítulos da parte de desenvolvimento, o texto deve ser escrito na terceira pessoa. Expressões relacionadas a gírias, termos populares e de caráter pessoal devem ser evitadas. Figuras e tabelas não devem ser inseridas no texto da introdução. A norma culta da língua portuguesa deve ser atentamente observada na elaboração do texto. O texto deve ser escrito com fonte 12, do tipo Times New Roman, espaçamento de 1,5 e alinhamento justificado. A primeira linha de cada parágrafo deverá ser deslocada de 1,25 cm (tabulador = 1,25 cm). Esta configuração vale também para todos os capítulos da monografia. Os capítulos devem ser identificados na ordem em que aparecem no texto. A palavra capítulo seguida de seu número de ordem (em algarismos arábicos) deve ser colocada no início da página com alinhamento à esquerda, com fonte 18 em negrito. O título do capítulo deve ser inserido duas linhas abaixo, seguindo a mesma formatação anterior. O texto introdutório se inicia duas linhas abaixo do título e deve ser escrito com fonte 12, espaçamento 1,5 e alinhamento justificado. É importante enfatizar a elaboração de um texto introdutório antes do primeiro subitem. Este texto é utilizado para realizar a apresentação do capítulo. O título principal e os subtítulos devem ser inseridos com fonte 14, em negrito, alinhamento justificado (sem deslocamento da margem esquerda) e numerados (em arábico) na ordem em que aparecem no capítulo (**ver Apêndice III**).

### 9.1.2.2 Desenvolvimento

O desenvolvimento trata dos capítulos restantes da monografia. No entanto, a formatação desses capítulos segue a estabelecida no item 10.1.2.1. Algumas questões importantes como, numeração de páginas, citações, notas de rodapés, equações, figuras, tabelas e números de referência serão abordadas aqui. Deve ser observado o número mínimo de páginas para aceitação da monografia. O trabalho deve conter no mínimo **50 folhas** sem contar as páginas referentes aos elementos pré-textuais e pós-textuais.

#### a) Numeração de Páginas

As páginas iniciais como, folha de rosto, ficha catalográfica, dedicatória, agradecimentos, resumo em português, resumo em inglês (abstract), lista de figuras, lista de tabelas, lista de abreviaturas e símbolos, deverão ser numeradas em algarismos romanos em minúsculo (i, ii, iv, v, etc ...) indicados na margem superior direita de cada página com fonte 12 Times New Roman. Tanto essa numeração, quanto seus respectivos títulos não devem aparecer no sumário. A numeração da folha de rosto (i) **não deverá** aparecer na impressão. A numeração das páginas do corpo do trabalho é colocada, a partir da primeira folha da parte textual, em algarismos arábicos iniciando com o número 1, no canto superior direito da folha, a 2 cm da borda superior e com fonte 12, ficando o último algarismo a 2 cm da borda direita das folhas (**NBR 14724**).

#### b) Citações

A citação representa uma menção incluída no texto da monografia extraída de outra fonte. A forma como as citações devem ser inseridas na monografia estão detalhadas na **NBR 10520**.

#### c) Notas de Rodapé

As notas de rodapé são empregadas nos seguintes casos:

- Para acrescentar outras indicações bibliográficas de reforço a um determinado assunto;
- Para remissões internas;
- Para ampliar afirmações que foram colocadas no texto;
- Para dar a tradução de uma citação que foi incluída na monografia em língua estrangeira.

As notas de rodapé seguem as normas de apresentação da **NBR 10520**.

#### **d) Equações**

As equações aparecem destacadas no texto, de modo a facilitar sua leitura. Na seqüência normal do texto é permitido o uso de uma entrelinha maior que comporte seus elementos (expoentes, índice e outros). Quando destacadas do parágrafo são centralizadas e numeradas de acordo com o capítulo a qual pertencem. Utiliza-se na numeração algarismos arábicos que indicam a ordem na qual as equações aparecem no texto. Com a equação centralizada, sua numeração deve ser inserida entre parênteses com alinhamento à direita.

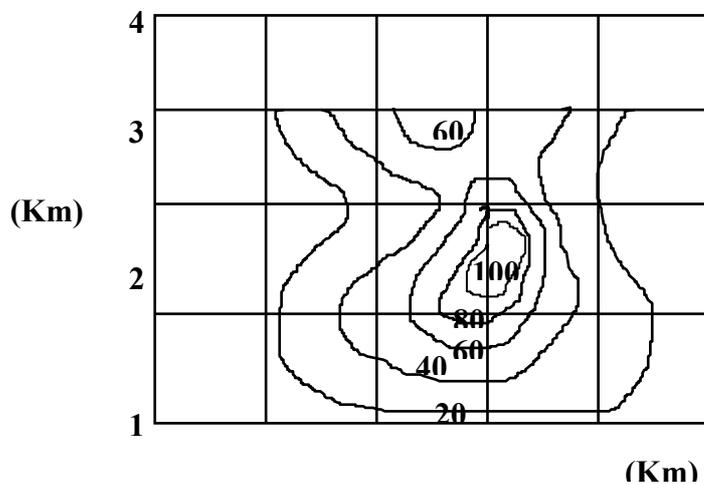
Exemplo:

$$y = x^2 + 1 \quad (2)$$

A referência a uma equação no texto deve ser feita colocando a palavra Equação com a primeira letra em maiúsculo seguida de sua numeração (sem parênteses). Por exemplo, “A Equação 2 mostra a relação ...”. É importante ressaltar, que todas as equações devem ter uma referência no texto.

#### **e) Figuras**

As figuras devem ser inseridas de forma centralizada na folha e não podem exceder os limites de margem estipulados na formatação do texto. As figuras devem ser numeradas na ordem em que aparecem no texto. Abaixo de cada uma, deve aparecer a palavra Figura em negrito e com a primeira letra maiúscula. Em seguida, a numeração (em arábico) também em negrito, deve ser inserida indicando a ordem em que aparece no texto. Após a especificação da figura, um texto sucinto deve ser colocado para descrevê-la (ver exemplo abaixo). As figuras devem ser destacadas no texto. Para isto, a palavra Figura deve ser escrita com a primeira letra em maiúsculo, seguida de sua numeração. Exemplo: “A Figura 2 ilustra ...”. Quando uma figura é retirada de um livro, revista, artigo, etc, deve-se indicar o número da referência bibliográfica para a mesma. O número da referência é colocado entre colchetes ao final do texto descritivo da figura.



**Figura 2:** Contornos de taxa de precipitação [5].

#### **f) Tabelas**

As tabelas devem ser inseridas de forma centralizada na folha e não podem exceder os limites de margem estipulados na formatação do texto. As tabelas devem ser numeradas na ordem em que aparecem no texto. Acima de cada uma, deve aparecer a palavra Tabela em negrito e com a primeira letra maiúscula. Em seguida, a numeração (em arábico) também em negrito, deve ser inserida indicando a ordem em que aparece no texto. Após a especificação da tabela, um texto sucinto deve ser colocado para descrevê-la (ver exemplo abaixo). As tabelas devem ser destacadas no texto. Para isto, a palavra Tabela deve ser escrita com a primeira letra em maiúsculo, seguida de sua numeração. Exemplo: “A Tabela 3 mostra ...”. Quando uma tabela é retirada de um livro, revista, artigo, etc, deve-se indicar o número da referência bibliográfica para a mesma. O número da referência é colocado entre colchetes ao final do texto descritivo da tabela.

**Tabela 3:** Distribuição estatística da chuva correspondente as zonas climáticas [6].

Porcentagem de tempo (%)	Distribuição Estatística da Taxa de Precipitação em (mm/h)														
	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M	N	P	Q
1,0	-	1	-	3	1	2	-	-	-	2	-	4	5	12	24
0,3	1	2	3	5	3	4	7	4	13	6	7	11	15	34	49
0,1	2	3	5	8	6	8	12	10	20	12	15	22	35	65	72
0,03	5	6	9	13	12	15	20	18	28	23	33	40	65	105	96
0,01	8	12	15	19	22	28	30	32	35	42	60	63	95	145	115
0,003	14	21	26	29	41	54	45	55	45	70	105	95	140	200	142
0,001	22	32	42	42	70	78	65	83	55	100	150	120	180	250	170

### g) Números de Referência

Os números de referência são utilizados para apontar as fontes de informações de destaque inseridas no texto e origens de figuras e tabelas extraídas de publicações. Os números de referência são colocados entre colchetes e seguem a ordem em que aparecem no texto, desde o primeiro capítulo até o último. Por exemplo: “O modelo UIT-R [2] e o modelo Crane [3] são os mais utilizados na estimativa de chuva em enlaces de comunicações via satélite.” Na seção Referências Bibliográficas, este números aparecem seguidos da descrição detalhada da fonte (ver elementos pós-textuais). Cabe ressaltar, que a numeração das referências segue a ordem em que aparecem no texto, do primeiro ao último capítulo.

### 9.1.2.3 Conclusão

A conclusão é tratada como o último capítulo da monografia. É de grande importância para o fechamento do trabalho e nela deve constar uma análise detalhada dos resultados obtidos, comentários, observações sobre pontos de destaque e fundamentos que atestem a validade do trabalho e dos resultados alcançados. No final do texto, deve-se inserir comentários sobre trabalhos futuros e possíveis evoluções do que foi desenvolvido. A formatação da conclusão segue o critério adotado nos elementos anteriores.

### 9.1.3. Elementos Pós-Textuais

Os elementos pós-textuais são identificados por:

- Referências Bibliográficas
- Apêndices
- Anexos

#### 9.1.3.1 Referências Bibliográficas

A referência bibliográfica é um elemento obrigatório na estrutura do trabalho e consiste de textos descritivos do material de pesquisa que foi utilizado como base para a elaboração do trabalho. As referências identificam livros, artigos, revistas, sítios da Internet, etc, que foram apontados no texto através de números de referência. A lista de referência deve ser numerada na ordem em que seus indicadores aparecem no texto (sistema numérico). A formatação das referências bibliográficas segue a **NBR 6023**. Como segunda alternativa (sistema alfabético), as referências podem ser citadas pelo sobrenome e ano da autoria. Neste último caso, as referências bibliográficas devem ser feitas em ordem alfabética (**ver ANEXOS**).

#### 9.1.3.2 Apêndices

Elemento opcional, que consiste em um texto ou documento elaborado pelo autor, a fim de complementar sua argumentação. Os apêndices são identificados por letras maiúsculas consecutivas, com fonte 16, em negrito, travessão e pelos respectivos títulos. Cabe ressaltar, que os apêndices devem ser especificados no sumário. É importante destacar, que os apêndices devem ser citados no texto.

**Exemplos:**

**APÊNDICE A:** Modelo Neural para Estimativa de Chuva

**APÊNDICE B:** Atenuação por Chuvas pelo Modelo UIT-R

### 9.1.3.3 Anexos

Elemento opcional, que consiste em um texto ou documento não elaborado pelo autor, que serve de fundamentação, comprovação e ilustração. Os anexos são identificados por letras maiúsculas consecutivas, com fonte 16, em negrito, travessão e pelos respectivos títulos. É importante destacar, que os anexos devem ser citados no texto. Os anexos não precisam ter suas páginas numeradas.

#### **Exemplos:**

**ANEXO A:** Atenuação por Chuvas versus Percentagem de Tempo

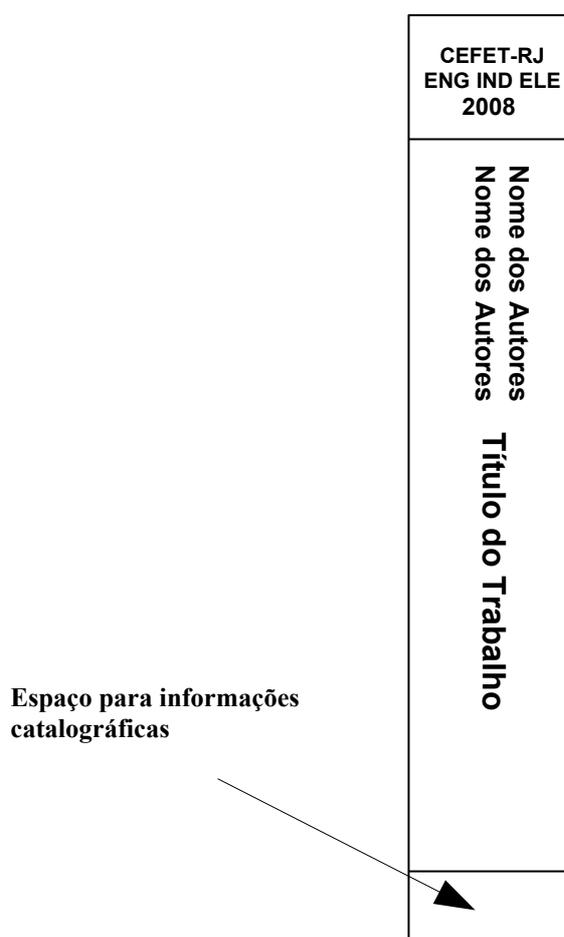
**ANEXO B:** Recomendação UIT-R P.813.2

## 10. Encadernação

Após a avaliação final da dissertação e realização das alterações sugeridas pelos membros da banca, a monografia deve ser encaminhada para o processo de encadernação. A encadernação é feita em capa dura na cor preta com gravação de informações na lombada. As seguintes regras são adotadas na encadernação:

- a) O tipo de fonte a ser usada na encadernação deve se aproximar da fonte **TIMES NEW ROMAN**, o tamanho e a distribuição devem ser ajustados de acordo com a espessura do volume encadernado (largura disponível na lombada);
- b) Encadernação em capa dura, **cor preta; faces anterior e posterior lisas, sem gravação;**
- c) A lombada se apresentada com gravações **em dourado**. Na parte superior deve ser inserido a sigla CEFET-RJ, a abreviação do curso em caixa alta e, logo abaixo, o ano de conclusão do trabalho. Logo em seguida, separado por uma barra dourada, deve ser impresso longitudinalmente do alto para o pé, o nome do autor. Em seguida, o título do trabalho deve ser impresso da mesma forma. Na parte de baixo da lombada, separado por uma barra dourada, deve-se reservar um espaço de 2 a 3 cm para a inserção de informações catalográficas definidas pela biblioteca. Para as letras da lombada usar preferencialmente a do tipo ARIAL. O tamanho deve ser tal que permita a inserção de todos os elementos necessário a confecção da lombada.

A Figura 1 ilustra o modelo de lombada que deve ser adotado na encadernação. Cabe ressaltar que a encadernação deve ser providenciada com certa antecedência, observando os prazos de entrega do trabalho finalizado, devido à demora na sua confecção pelas empresas especializadas. As normas aqui apresentadas devem ser informadas para a empresa que irá confeccioná-la.



**Figura 1:** Modelo de lombada para a encadernação.

## **APÊNDICE I: Modelo de Proposta de Projeto Final**

**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA  
CELSO SUCKOW DA FONSECA – CEFET/RJ**

DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO SUPERIOR  
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA

**PROPOSTA DE PROJETO FINAL 2007/2**

**1. Título do Projeto**

Título do trabalho, sujeito a modificações.

**2. Justificativa**

Explicação sucinta da importância do tema escolhido e contextualização da problemática.

**3. Metodologia**

Descrição do método e recursos que serão empregados na realização do trabalho.

**4. Organização do Trabalho**

Descrição dos capítulos.

**5. Cronograma**

<b>Componentes do Grupo</b>	<b>Assinatura</b>
<b>Nome:</b> <b>e-mail:</b> <b>Tel./Cel.:</b>	
<b>Nome:</b> <b>e-mail:</b> <b>Tel./Cel.:</b>	
<b>Nome:</b> <b>e-mail:</b> <b>Tel./Cel.:</b>	

<b>Prof. Orientador</b>	<b>Assinatura</b>

**Rio de Janeiro, 21 de Agosto de 2007**

## **APÊNDICE II: Ata de Defesa**

**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA  
CELSO SUCKOW DA FONSECA – CEFET/RJ**

DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO SUPERIOR  
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA

**ATA DE DEFESA DE PROJETO FINAL**

**Título do Projeto:**

Rede de Comunicações Via Satélite com Tecnologia VSAT

**Data da Defesa:** 15/12/2007

**Local:** Sala E-210

**Horário:** 18h e 30 min

<b>Componentes do Grupo</b>	<b>Grau</b>	<b>Assinatura</b>

<b>Avaliadores</b>	<b>Assinatura</b>

## **APÊNDICE III: Elementos Pré-Textuais e Introdução**

**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA  
CELSO SUCKOW DA FONSECA – CEFET/RJ**

**Atenuação por Chuvas em Enlaces de Comunicações  
Via Satélite**

Antônio Joaquim Silva  
Pedro Paulo de Almeida  
Ana Maria Lopes Cruz

Prof. Orientador: Gilson Alves de Alencar

**Rio de Janeiro  
Agosto de 2007**

**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA  
CELSO SUCKOW DA FONSECA – CEFET/RJ**

# **Atenuação por Chuvas em Enlaces de Comunicações Via Satélite**

Antônio Joaquim Silva  
Pedro Paulo de Almeida  
Ana Maria Lopes Cruz

Projeto final apresentado em cumprimento às  
normas do Departamento de Educação Superior  
do CEFET/RJ, como parte dos requisitos para obtenção  
do título de Bacharel em Engenharia Elétrica

Prof. Orientador: Gilson Alves de Alencar

**Rio de Janeiro  
Agosto de 2007**

M277 Silva, Antônio Joaquim; Almeida, Pedro Paulo de; Lopes Cruz, Ana Maria  
Atenuação por Chuvas em Enlaces de Comunicações Via Satélite / Antônio  
Joaquim Silva, Pedro Paulo de Almeida, Ana Maria Lopes Cruz – 2007  
x, 100f +anexos: il (algumas color), graf, tabs.;enc

Projeto Final (Graduação) Centro Federal de Educação Tecnológica Celso  
Celso Suckow da Fonseca, 2007

Bibliografia:f.85-90

1.Engenharia Elétrica 2.Telecomunicações I.Título

CDD 658

## **DEDICATÓRIA**

## **AGRADECIMENTOS**

## RESUMO

Com a expansão dos serviços que utilizam o satélite como meio de comunicação nos últimos anos, tem sido necessário destinar faixas de frequência cada vez mais elevadas para atender a demanda. No entanto, a degradação do sinal devido a chuvas é crítica nestas faixas de frequência. Diversos modelos fenomenológicos têm sido desenvolvidos para estimar esta atenuação e uma série de estudos vêm sendo conduzidos para melhorar a precisão destes modelos. Este trabalho propõe dois novos enfoques para o problema. Inicialmente foi desenvolvido um modelo neural adequado, isto é, uma rede neural específica para o problema e cuidadosamente projetada, que mostrou capacidade de prever a atenuação com precisão muito boa. Em uma segunda fase foram desenvolvidas técnicas neurais para análise crítica do modelo UIT-R e criação de um modelo híbrido fenomenológico-neural, que também mostrou-se capaz de fazer excelente previsão da atenuação, muito superior aos métodos tradicionais e com perspectiva de melhorias.

Palavras-chave: Satélite, Atenuação por Chuvas, Propagação.

## ABSTRACT

With the expansion of satellite communications in the last years, it is being necessary to allocate higher frequencies bands to support the new services. Nevertheless, signals at super high frequencies suffer hard degradation due to rain. Several phenomenological models have been developed to estimate this attenuation and a great number of studies have been carried out to make the accuracy of these models better. This work proposes two new methods to evaluate the rain attenuation in earth-space paths. First a specific neural network was carefully designed and developed to perform an adequate rain attenuation prediction. The neural model showed to be able to evaluate the rain attenuation with good accuracy. At the second part of this work we developed a technique to identify fails in the ITU-R earth-space propagation model and a phenomenological-neural hybrid model was created to adjust it. The hybrid solution showed an excellent accuracy and it seems to be possible to still increase their performance.

Key-words: Satellite, Rain Attenuation, Propagation.

## SUMÁRIO

1. Introdução .....	1
1.1. Motivação .....	1
1.2. Metodologia e Trabalho Realizado .....	2
1.3. Organização do Trabalho .....	3
2. Fundamentos da Atenuação por Chuvas .....	5
2.1. Forma e Dimensão das Gotas de Chuva .....	6
2.2. Taxa de Precipitação .....	7
2.3. Distribuição dos Diâmetros das Gotas .....	9
2.4. Distribuição Espacial da Chuva .....	12
2.5. Medidas de Chuva e Atenuação .....	13
2.6. Atenuação Específica .....	15
2.7. Modelos de Previsão de Atenuação por Chuvas .....	18
2.7.1. Modelo UIT-R .....	19
2.7.2. Modelo Americano .....	22
2.7.3. Modelo Japonês .....	25
2.7.4. Modelo Espanhol .....	28
2.7.5. Modelo Brasileiro .....	29
2.8. Critério de Qualidade dos Modelos .....	30
3. Rede Neural: Estrutura e Treinamento .....	32
3.1 Neurônios e Sinapses .....	33
3.2 Redes Neurais: Estruturas .....	35
3.3 Treinamento por Gradiente Descendente .....	38
3.4 Função Objetivo “Clássica” e Treinamento “Backpropagation” .....	39
3.5 Treinamento Específico para o Caso .....	40
3.6 Normalização .....	42
3.7 Valores Iniciais .....	43
3.8 Taxa de Aprendizagem .....	47
3.9 Generalização .....	49
3.10 Conjuntos de Treinamento e Teste .....	50
3.11 Resultados Iniciais do Modelo Neural .....	51
3.12 “Overtraining” Prematuro .....	53
4. Processo de Distribuição de Dados .....	55
4.1 Representação Gráfica dos Pares Entrada-Saída .....	55
4.2 Normalização .....	66
4.3 Processo de Alocação .....	67
4.4 Critérios de Qualidade de Agrupamento .....	68
4.5 Processo de Agrupamento .....	70
4.6 Construção dos Conjuntos de Treinamento e Teste .....	73
4.7 Resultados Obtidos .....	74

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: Esferóide oblato .....	07
FIGURA 2: Contornos de taxa de precipitação constante .....	12
FIGURA 3: Geometria do trajeto Terra-satélite .....	19
FIGURA 4: Neurônios biológicos .....	34
FIGURA 5: Neurônios artificiais .....	34
FIGURA 6: Rede neural biológica .....	36
FIGURA 7: Rede neural artificial .....	36
FIGURA 8: Curvas representativas do erro relativo médio quadrático para os conjuntos de treinamento e teste .....	53
FIGURA 9: Ocorrência de “overtraining” prematuro para 0,001% do tempo .....	54
FIGURA 10: Pares entrada-saída para 0,001% do tempo .....	58
FIGURA 11: Pares entrada-saída para 0,002% do tempo .....	59
FIGURA 12: Pares entrada-saída para 0,003% do tempo .....	60
FIGURA 13: Pares entrada-saída para 0,005% do tempo .....	61
FIGURA 14: Pares entrada-saída para 0,01% do tempo .....	62
FIGURA 15: Pares entrada-saída para 0,02% do tempo .....	63
FIGURA 16: Pares entrada-saída para 0,03% do tempo .....	64
FIGURA 17: Pares entrada-saída para 0,05% do tempo .....	65
FIGURA 18: Representação gráfica de um número excessivo de centróides .....	72
FIGURA 19: Representação gráfica de um número reduzido de centróides .....	72
FIGURA 20: Tela que mostra o processo de distribuição de dados .....	73
FIGURA 21: Curvas de treinamento e teste e representação no plano de pares entrada-saída (treinamento bem sucedido) para 0,001% do tempo .....	75

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1: Distribuição dos diâmetros das gotas em percentagem do volume total da água precipitada .....	10
TABELA 2: Distribuição estatística da chuva correspondente as zonas climáticas .....	14
TABELA 3: Percentagem de tempo e disponibilidade e as respectivas bases respectivas bases anual e mensal .....	15
TABELA 4: Parâmetros $k$ e $\alpha$ de acordo com a distribuição de Marshall e Palmer .....	17
TABELA 5: Erro relativo médio obtido para o conjunto total de dados .....	95
TABELA 6: Desvio padrão obtido para o conjunto total de dados .....	96
TABELA 7: Erro relativo RMS obtido para o conjunto total de dados .....	97
TABELA 8: Erro relativo médio obtido para o conjunto de teste .....	98
TABELA 9: Desvio padrão obtido para o conjunto de teste .....	99
TABELA 10: Erro relativo RMS obtido para o conjunto de teste .....	100
TABELA 11: Erro relativo médio obtido para o conjunto total de dados .....	103
TABELA 12: Desvio padrão obtido para o conjunto total de dados .....	104
TABELA 13: Erro relativo RMS obtido para o conjunto total de dados .....	105
TABELA 14: Erro relativo médio obtido para o conjunto de teste .....	106
TABELA 15: Desvio padrão obtido para o conjunto de teste .....	107
TABELA 16: Erro relativo RMS obtido para o conjunto de teste .....	108
TABELA 17: Erro relativo médio obtido para o conjunto total de .....	110
TABELA 18: Desvio padrão obtido para o conjunto total de dados .....	111
TABELA 19: Erro relativo RMS obtido para o conjunto total de dados .....	112
TABELA 20: Erro relativo médio obtido para o conjunto de teste .....	113
TABELA 21: Desvio padrão obtido para o conjunto de teste .....	114

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ACL – Access Control List  
ATM – Asynchronous Transfer Mode  
BGP – Border Gateway Protocol  
CoS – Class of Service  
DNS – Domain Name Server  
FDM – Multiplexação por Divisão em Frequência  
FTP – File Transfer Protocol  
IP – Internet Protocol  
ISP – Internet Service Provider  
LAN – Local Area Network  
MAC – Medium Access Control  
NAT – Network Address Translator  
ITU – International Telecommunications Union  
RFC – Request for Comments  
TCP – Transmission Control Protocol  
UDP – User Datagram Protocol  
VPN – Virtual Private Network  
WAN – Wide Area Network  
WLAN – Wireless Local Area Network

# Capítulo 1

## Introdução

O constante desenvolvimento de novas tecnologias na área das comunicações via satélite e a redução dos custos operacionais tem proporcionado o surgimento de uma série de novos serviços que utilizam o satélite como meio de comunicação. O número de satélites que se encontram em órbita da Terra vem crescendo de modo bastante acelerado e, como consequência, já é possível perceber a saturação do espectro para algumas faixas de frequência. Com isto, surge a necessidade de buscar faixas de frequência cada vez mais elevadas para alocar os novos serviços. No entanto, para estas faixas, o problema da degradação do sinal por hidrometeoros torna-se bastante crítico. Desta forma, é de grande importância a condução de estudos para o desenvolvimento de modelos que possam avaliar esse problema com relativa precisão. O presente trabalho apresenta novas formas de se determinar com maior precisão a atenuação por chuvas em enlaces de comunicação terra-satélite que operam com frequências acima de 10 GHz. Os modelos que estão sendo propostos se baseiam na utilização de redes neurais artificiais. As redes neurais artificiais têm sido empregadas com sucesso nas mais diferentes áreas da ciência e o avanço tecnológico da engenharia de computação tem permitido o desenvolvimento de algoritmos cada vez mais complexos. Neste trabalho foram conduzidos diversos estudos para criar diferentes métodos e configurações neurais e híbridas adequadas ao problema em questão. Os resultados obtidos foram bastante satisfatórios e têm demonstrado que técnicas neurais são capazes de contribuir significativamente para estimar com razoável precisão a atenuação por chuvas em enlaces de comunicação via satélite.

### 1.1 Motivação

O estudo da atenuação por chuvas em enlaces de comunicações via satélite já vem sendo conduzido a bastante tempo. Diversos autores desenvolveram modelos que procuram estimar com a melhor precisão possível a atenuação por chuva introduzida no enlace Terra-satélite.

## **ANEXOS**

## Referências Bibliográficas

A forma de representação tem como base a norma NBR-10520 da ABNT. A lista de referências deve ser apresentada no final da dissertação, havendo as opções de sistema numérico e sistema alfabético.

a) **Sistema numérico**- numeradas segundo a ordem de aparecimento no texto com os números entre colchetes.

b) **Sistema alfabético**- em ordem alfabética de autor com o nome do(s) autor(es) em negrito, separados por vírgula, seguido do ano da publicação entre parênteses (quando não houver autor, considerar o título do documento).

Quando houver mais de três autores pode-se usar o nome do primeiro autor seguido da expressão *et al.*

Quando houver mais de uma publicação no mesmo ano indicar em ordem alfabética após o ano da publicação, por exemplo: **PASSOS et al. (1990a)** significa a segunda publicação em 1990 destes autores. As chamadas no texto devem obedecer à forma adotada na referência.

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:

“.....[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.....”

“.....conforme descrito por **BAKER e OLSON (1987)**.....”

A lista de referências, ao final da dissertação, deve fornecer ao leitor as informações precisas para facilitar qualquer consulta indicando o nome de todos os autores na ordem em que aparecerem na publicação. Nas citações no corpo do texto caso haja mais de dois autores, menciona-se o primeiro seguido da expressão “et al.”. A expressão “et al.” é utilizada para todos os trabalhos com mais de três autores.

Diversas informações devem ser dadas de acordo com o tipo de publicação, como será visto a seguir, sendo que algumas delas devem ser grifadas. No que se segue, entenda-se por grifado como sendo em *itálico*, sublinhado ou **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<sup>a</sup>, 2<sup>a</sup>, etc.)  
local  
editora  
ano da publicação

[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 abreviatura pp.  
mês e ano da publicação

[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 de publicação

[3] GARRET, D. A.; *The Microscope 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 artigos 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

[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

[6] BERNUSSI, A.A.; IIKAWA, F. and MOTISUKE, P.; "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:

título (grifado)  
 grau M. Sc.  
 instituição  
 local  
 ano da defesa

[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] KYRIAZIS, G. A.; *Procedimento Analítico-Experimental da Avaliação e Controle da Emissão Conduzida de Fontes de Alimentação Chaveadas*, Dissertação de M.Sc., PPTEC/CEFET/RJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 1995.

quando se tratar de um documento de origem eletrônica os dados de referência são:

- 1) autor(es), sobrenome em maiúscula seguido de vírgula e iniciais dos prenomes, (se houver dois ou mais autores deverão ser separados por ponto e vírgula),
- 2) título em negrito e subtítulo (se houver) seguido de ponto,
- 3) em caso de parte do documento indicar com a expressão "In:",
- 4) edição (exceto a 1ª) seguido de ponto,
- 5) local seguido de dois pontos,
- 6) editora seguida de vírgula,
- 7) data de publicação seguida de ponto,
- 8) o tipo de suporte eletrônico seguido de ponto,
- 9) endereço eletrônico entre os sinais < e > após a expressão: "Disponível em:",
- 10) data de acesso ao documento, após a expressão: "Acesso em:".

## Documento On Line - Texto em Site

FERRARA, N.F. **Ciência, Ética e Solidariedade**. São Paulo: USP, 1998. Disponível em: <<http://www.cetrans.futuro.usp.br/textos.htm>>. Acesso em: 7 abr. 2001.

Parte de documento – Verbete de Dicionário (neste caso a referência tem início pelo verbete)

CONFORMAÇÃO. In: DICIONÁRIO Metalúrgico. 2. ed. São Paulo: Associação Brasileira de Metalurgia e Materiais, 2000. 1 CD.

#### Documento no todo – Dicionário

TAYLOR, J.L. Dicionário Metalúrgico. 2. ed. São Paulo, Associação Brasileira de Metalurgia e Materiais, 2000. 1 CD.

#### Banco de Dados

BIRDS from Amapá: banco de dados. Disponível em: <<http://www.bdt.org/bdt/avifauna/aves>>. Acesso em: 25 nov. 1998.

#### Lista de Discussão

BIOLINE Discussion List. List maintained by the Bases de Dados Tropical, BDT in Brasil. Disponível em: <[http://www.bdt.org.br](mailto:lisserv@bdt.org.br)>. Acesso em: 25 nov. 1998.

#### Homepage Institucional

CIVITAS. Coordenação de Simão Pedro P. Marinho. Desenvolvido pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, 1985-1998. Apresenta textos sobre urbanismo e desenvolvimento das cidades. Disponível em: <<http://www.gcsnet.com.br/oamis/civitas>>. Acesso em: 27 nov. 1998.

#### Base de Dados

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. Biblioteca de Ciência e Tecnologia. Mapas. Curitiba, 1997. Bases de Dados em Microsis, versão 3.7.

Para informações adicionais, consultar as normas: NBR-6023 e NBR-10520: 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.