



Universidade Federal do Ceará  
Pró-Reitoria de Graduação  
Coordenadoria de Pesquisa e Acompanhamento Docente – CPAD  
Divisão de Pesquisa e Desenvolvimento Curricular

### PLANO DE ENSINO DE DISCIPLINA

Ano/Semestre

2016.2

#### 1 – Identificação

1.1. Centro: Centro de Tecnologia

1.2. Departamento: Dpto de Integração Acadêmica e Tecnológica (DIATEC)

1.3. Disciplina: Probabilidade e Estatística p/ Engenharia	1.4. Código: CT0011	1.5. Caráter: Sem Anual Obrig Opt.	1.6. Carga Horária:
--	------------------------	---------------------------------------	------------------------

X

X

64 hs

1.7. Professor (es): Carlos Estêvão Rolim Fernandes

1.8. Curso(s): Engenharia de Energias e Meio Ambiente

#### 2. Justificativa

O uso de modelos probabilísticos e métodos estatísticos de inferência e análise é uma atividade cada vez mais corriqueira na atividade profissional do Engenheiro. Os conceitos básicos de probabilidades e variáveis aleatórias são de fundamental importância em qualquer área de atuação onde se façam uso de dados experimentais, de forma que esta disciplina serve ainda como requisito para outras onde métodos de processamento estatístico e modelagem probabilística são necessários.

#### 3. Ementa

O papel da estatística na Engenharia. Análise exploratória de dados. Elementos básicos de teoria das probabilidades. Variáveis aleatórias e distribuições de probabilidade discretas e contínuas. Amostragem. Estimativa e teste de hipóteses de média, variância e proporção. Testes de Aderência, Homogeneidade e Independência. Análise de Variância. Regressão linear simples e correlação. Regressão linear múltipla. Aplicações em Engenharia.

#### 4. Objetivos - Gerais e Específicos

Introduzir o estudante aos conceitos básicos de probabilidades e variáveis aleatórias, com aplicações em modelos probabilísticos e métodos estatísticos para análise de dados provenientes do estudo de sistemas de engenharia modernos. Ao fim da disciplina o

estudante deve compreender a importância dos métodos estatísticos bem como sua ampla aplicabilidade na profissão do Engenheiro, ou em qualquer ramo do conhecimento onde se manipulem dados experimentais.

## 5. Descrição do Conteúdo/Unidades

5.1. Carga  
Horária

### **Unidade I:**

#### **Introdução à estatística e fundamentos de probabilidade.**

**08 h.a.**

**I.A.** Introdução à Estatística na Engenharia; Ramos da Estatística; Coleta de dados; Modelagem de problemas de Engenharia.

**I.B.** Relações da Teoria de Conjuntos. Conceito de espaço amostral e eventos. Probabilidade e interpretações; Axiomas e propriedades da probabilidade; Regras da adição e da multiplicação; Probabilidade condicional; Regra da Probabilidade Total e Teorema de Bayes; Independência de eventos;

### **Unidade II:**

#### **Variáveis Aleatórias Uni- e Multidimensionais.**

**24 h.a.**

**II.A.** Introdução às variáveis aleatórias discretas e contínuas (definição e exemplos); caracterização de variáveis aleatórias discretas; Função de Probabilidade e Função distribuição acumulada de variáveis aleatórias discretas; Valor esperado e variância de variáveis aleatórias discretas; Distribuições discretas: Uniforme, Binomial, Geométrica, Binomial Negativa e de Poisson.

**II.B.** Variáveis aleatórias contínuas e funções densidade de probabilidade; Função distribuição acumulada de variáveis aleatórias contínuas; Valor esperado e variância de variáveis aleatórias contínuas; Distribuições contínuas: Uniforme, Normal, Exponencial, Gamma, Erlang e Qui-quadrado; Aproximações da distribuição Normal pela Binomial e Poisson; Desigualdade de Chebyshev.

**II.C.** Distribuições conjuntas de probabilidade; Estatísticas marginais e conjuntas; Cálculo de média e variância marginais usando distribuições conjuntas; Distribuições condicionais; Covariância, correlação e independência, propriedades; Funções e transformações de variáveis aleatórias; Geração de números aleatórios.

### **Unidade III:**

#### **Amostragem e Estimação de Parâmetros.**

**24 hs**

**III.A.** Conceito de populações, amostras e processos; Medidas de localização (média, mediana, moda) e medidas de dispersão (variância, desvio padrão); Métodos de representação gráfica (diagramas, gráficos e histogramas);

**III.B.** Distribuições amostrais (da média, da variância, da proporção) e o Teorema do limite central; Estimadores pontuais de parâmetros e propriedades; Método dos momentos e da máxima verossimilhança.

**III.C.** Intervalos de confiança para média, variância e proporção (casos: população Normal x não-Normal, variância conhecida x desconhecida, amostras pequenas x grandes) de uma população e para a diferença das médias de duas populações.

**III.D.** Testes de hipóteses para uma única amostra; Testes para a média, variância e proporção (casos: população Normal x não-Normal, variância conhecida x desconhecida, amostras pequenas x grandes) de uma população e para a diferença das médias de duas populações.

## **Unidade IV: Regressão Linear Simples e Múltipla; Correlação.**

**IV.A.** Regressão linear e correlação; modelos empíricos; regressão linear simples pelo método dos mínimos quadrados e propriedades; Testes de hipóteses e intervalos de confiança na regressão linear simples; Correlação; Modelo de regressão linear múltipla e abordagem matricial pelo método dos mínimos quadrados.

**08 h.a.**

### **6. Metodologia de Ensino**

A metodologia de ensino inclui aulas expositivas com eventual participação dos alunos em sessões de resolução de exercícios. Além das atividades em sala de aula, com exposição do conteúdo programado, os alunos poderão eventualmente realizar atividades extra-classe, fazendo uso de programas de computador que podem incluir planilhas eletrônicas para implementação de técnicas de análise e inferência estatística, com manipulação de ferramentas numéricas apropriadas objetivando ressaltar a aplicabilidade das técnicas estudadas em problemas de Engenharia.

### **7. Atividades Discentes**

Os alunos deverão resolver listas de exercícios e problemas contextualizados para facilitar a fixação dos conteúdos e permitir maior compreensão da aplicabilidade das ferramentas estudadas. Poderá haver atividades de natureza prática e elaboração de relatórios visando a aplicação dos métodos estatísticos e de probabilidade analisados em sala de aula. Estas atividades serão realizadas pelos estudantes fora de sala de aula, com base nas instruções recebidas durante o curso. Exemplos de tais atividades incluem exercícios e experimentos práticos em computador envolvendo a manipulação de ferramentas estatísticas.

### **8. Avaliação**

O processo de avaliação dos estudantes será realizado de forma contínua durante toda a disciplina por meio da participação nas atividades em sala de aula e extra-classe. Serão realizadas três Avaliações Parciais (APs). Caso necessário, será ainda realizada uma Avaliação Final (AF) ao término do semestre letivo.

- A Média Parcial (MP) será dada pela média aritmética das Avaliações Parciais (APs):

$$MP = (AP1 + AP2 + AP3) / 3$$

- A Média Final (MF) do aluno será calculada como segue:

Se  $MP \geq 7,0$ , então  $MF = MP$  (Aluno aprovado com dispensa de AF - conceito A).

Se  $MP < 4,0$ , então  $MF = MP$  (Aluno reprovado por nota sem direito a AF - conceito R).

Em caso contrário:  $MF = (MP + AF)/2$

- Neste último caso, se  $MF \geq 5,0$  o aluno está aprovado (conceito B) e, em caso contrário, está reprovado por nota (conceito R).

**Freqüência:** De acordo com o regimento interno da UFC, o aluno deve freqüentar as aulas com uma tolerância de no máximo de 25% de ausência durante o semestre, o que corresponde no caso desta disciplina a 16 h.a. (8 aulas). O desrespeito a esta norma implica em reprovação automática do aluno, independentemente de suas notas (conceito F).

## 9. Bibliografia

### 9.1. Básica

MONTGOMERY, D. C., RUNGER, G. C., **Estatística Aplicada e Probabilidade para Engenheiros**. 4 ed., LTC, 2009.

TRIOLA, M. F., **Introdução à Estatística**, 10 ed., Rio de Janeiro: LTC, 2008.

### 9.2. Complementar

DEVORE, J. L., **Probabilidade e Estatística para Engenharia e Ciências**. Thomson, 2007.

LARSON, R., FARBER, B., **Estatística Aplicada**, 4 ed., Pearson, 2010.

HINES, W. W., MONTGOMERY, D. C., GOLDSMAN, D. M., BORROR, C. M., **Probabilidade e Estatística na Engenharia**. 4 ed., LTC, 2006.

WALPOLE, R.E., MEYERS, R.H., MEYERS, S.L., YE, K., **Probabilidade e Estatística para Engenharia e Ciências**, 8 ed., Pearson Prentice Hall, 2009.

MEYER, Paul L. **Probabilidade e Aplicações à Estatística**. LTC, 2 ed., 2000.

SPIEGEL, M.R., SCHILLER, J., SRINIVASAN, R.A., **Probabilidade e Estatística**. Coleção Schaum, Bookman, 2004.

JAMES, Barry R., **Probabilidade: Um curso em nível intermediário**, IMPA, 1996

SOONG, T.T., **Fundamentals of Probability and Statistics for Engineers**. Wiley, 2004.