

Caminho 1: Fundamentos de análise de dados

Estatísticas descritivas e análise gráfica

- Tipos de dados
 - Conceitos básicos
 - Tipos de dados
 - Questionário: Tipos de dados
- Usando gráficos para analisar dados
 - Conceitos básicos
 - Gráficos de barras e gráficos de Pareto
 - Gráficos de setores
 - Mapas de calor
 - Histogramas
 - Diagrama de pontos
 - Gráficos de valores individuais
 - Boxplots
- Gráficos de séries temporais
- Importância da ordem do tempo
- Questionário: Usando gráficos para analisar dados
- Ferramentas do Minitab: Gráfico de barras
- Ferramentas do Minitab: Gráfico de setores
- Ferramentas do Minitab: Mapas de calor
- Ferramentas do Minitab: Histograma
- Ferramentas do Minitab: Diagrama de pontos
- Ferramentas do Minitab: Gráfico de valores individuais
- Ferramentas do Minitab: Boxplot
- Ferramentas do Minitab: Gráfico de séries temporais
- Exercício: Análise gráfica
- Usando estatísticas para analisar dados
 - Conceitos básicos
 - Média e mediana
 - Amplitude, variância e desvio padrão
 - Questionário: Usando estatísticas para analisar dados
 - Ferramentas do Minitab: Exibição de estatísticas descritivas
 - Exercício: Estatísticas descritivas

Inferência estatística

- Fundamentos da inferência estatística
 - Conceitos básicos
 - Amostras aleatórias
 - Questionário: Fundamentos da inferência estatística
 - Ferramentas do Minitab: Amostragem aleatória
- Distribuições amostrais
 - Conceitos básicos
 - Distribuição amostral da média
 - Questionário: Distribuições amostrais
- Distribuição normal
 - Conceitos básicos
 - Probabilidades associadas a uma distribuição normal
- Probabilidades associadas à média amostral
- Questionário: Distribuição normal
- Ferramentas do Minitab: Probabilidades acumuladas com uma distribuição normal
- Exercício: Probabilidades e distribuições normais

Testes de hipóteses e intervalos de confiança

- Testes e intervalos de confiança
 - Intervalos de confiança para parâmetros populacionais
 - Intervalos de confiança
 - Testes de hipóteses
 - Usando testes de hipóteses para tomar decisões
 - Erros tipo I e tipo II e poder do teste
 - Questionário: Testes e intervalos de confiança
- Teste t para 1 amostra
 - Conceitos básicos
 - Gráficos de valores individuais
 - Resultados do teste t para 1 amostra
 - Suposições
 - Questionário: Teste t para 1 amostra
 - Ferramentas do Minitab: Teste t para 1 amostra
 - Exercício: Teste t para 1 amostra
- Teste para 2 variâncias
 - Conceitos básicos
 - Boxplots
 - Resultados do teste para 2 variâncias
 - Suposições
 - Questionário: Teste para 2 variâncias
- Ferramentas do Minitab: Teste para 2 variâncias
- Exercício: Teste para 2 variâncias
- Teste t para 2 amostras
 - Conceitos básicos
 - Gráficos de valores individuais
 - Resultados do teste t para 2 amostras
 - Suposições
 - Questionário: Teste t para 2 amostras
 - Ferramentas do Minitab: Teste t para 2 amostras
 - Exercício: Teste t para 2 amostras
- Teste t pareado
 - Conceitos básicos
 - Gráficos de valores individuais
 - Resultados do teste t pareado
 - Suposições
 - Questionário: Teste t pareado
 - Ferramentas do Minitab: Teste t pareado
 - Exercício: Teste t pareado
- Teste para 1 proporção
 - Conceitos básicos
- Resultados do teste para 1 proporção
- Suposições
- Questionário: Teste para 1 proporção
- Ferramentas do Minitab: Teste para 1 proporção
- Exercício: Teste para 1 proporção
- Teste para 2 proporções
 - Conceitos básicos
 - Resultados do teste para 2 proporções
 - Suposições
 - Questionário: Teste para 2 proporções
 - Ferramentas do Minitab: Teste para 2 proporções
 - Exercício: Teste para 2 proporções
- Teste qui-quadrado
 - Conceitos básicos
 - Resultados do teste qui-quadrado
 - Suposições
 - Questionário: Teste qui-quadrado
 - Ferramentas do Minitab: Teste qui-quadrado
 - Exercício: Teste qui-quadrado

Análise de variância (ANOVA)

- Fundamentos da ANOVA
 - Conceitos básicos
 - Gráficos e estatísticas resumo
 - Questionário: Fundamentos da ANOVA
- ANOVA com um fator
 - Testes de hipóteses
 - Estatísticas F e valores-p
 - Comparações múltiplas
- Suposições e gráficos de resíduos
- Questionário: ANOVA com um fator
- Ferramentas do Minitab: ANOVA com um fator
- Exercício: ANOVA com um fator
- Bloqueio em ANOVA unidirecional
- ANOVA com dois fatores
 - Conceitos básicos
 - Gráficos
- Testes de hipóteses
- Estatísticas F e valores-p
- Suposições e gráficos de resíduos
- Questionário: ANOVA com dois fatores
- Ferramentas do Minitab: ANOVA com dois fatores
- Exercício: ANOVA com dois fatores

Correlação e regressão

- Relação entre duas variáveis quantitativas
 - Conceitos básicos
 - Gráfico de dispersão
 - Correlação
 - Questionário: Relação entre duas variáveis quantitativas
- Ferramentas do Minitab: Gráfico de dispersão
- Ferramentas do Minitab: Correlação
- Exercício: Gráficos de dispersão e correlação
- Regressão simples
 - Conceitos básicos
 - Regressão
- Testes de hipóteses e R-sq
- Suposições e gráficos de resíduos
- Questionário: Regressão simples
- Ferramentas do Minitab: Regressão linear simples
- Exercício: Regressão simples
- Análise de tendências em série temporal

Caminho 2: Análise estatística da qualidade

Cartas de controle

- Controle estatístico de processos
 - Cartas de controle fase 1 e 2
 - Conceitos básicos
 - Padrões em cartas de controle
 - Questionário: Controle estatística de processos
- Cartas de controle para dados de variáveis em subgrupos
 - Conceitos básicos
 - Cartas R
 - Cartas S
- Cartas $\bar{X}$
- Questionário: Cartas de controle para dados de variáveis em subgrupos
- Ferramentas do Minitab: Carta $\bar{X}$ -R
- Exercício: Carta $\bar{X}$ -R
- Cartas de controle para observações individuais
 - Conceitos básicos
 - Cartas de amplitudes móveis
 - Cartas de valores individuais
 - Questionário: Cartas de controle para observações individuais
- Ferramentas do Minitab: Carta I-AM
- Exercício: Carta I-AM
- Cartas de controle para dados de atributos
 - Conceitos básicos
 - Cartas NP e P
 - Cartas C e U
 - Questionário: Cartas de controle para dados de atributos
 - Ferramentas do Minitab: Carta P
 - Exercício: Carta P

Capacidade do processo

- Capacidade do processo para dados normais
 - Conceitos básicos
 - Suposições
 - Teste de normalidade
 - Questionário: Capacidade do processo para dados normais
 - Ferramentas do Minitab: Teste de normalidade
 - Exercício: Suposições para capacidade do processo
- Índices de capacidade
 - Capacidade potencial: Cp e Cpk
 - Desempenho do processo: Pp e Ppk
- Nível sigma
- Questionário: Índices de capacidade
- Ferramentas do Minitab: Cp e Pp
- Ferramentas do Minitab: Nível sigma
- Exercício: Capacidade do processo para dados normais
- Capacidade do processo para dados não normais
 - Transformações e distribuições alternativas
 - Transformação de Box-Cox
 - Transformação de Johnson
 - Distribuições alternativas
 - Questionário: Capacidade do processo para dados não normais
- Ferramentas do Minitab: Transformação de Box-Cox
- Ferramentas do Minitab: Transformação de Johnson
- Ferramentas do Minitab: Análise de capacidade com a transformação de Johnson
- Ferramentas do Minitab: Distribuições alternativas
- Ferramentas do Minitab: Análise de capacidade com distribuições alternativas
- Exercício: Capacidade do processo com transformações de dados
- Exercício: Capacidade do processo com distribuições alternativas

Análise do sistema de medição

- Fundamentos da análise do sistema de medição
 - Conceitos básicos
 - Exatidão
 - Precisão
 - Comparando exatidão e precisão
 - Questionário: Fundamentos da análise do sistema de medição
- Repetibilidade e reprodutibilidade
 - Conceitos básicos
 - Estudos de medição R&R
 - Questionário: Repetibilidade e reprodutibilidade
- Análise gráfica de um estudo de medição R&R
 - Conceitos básicos
 - Componentes de variação
 - Cartas $\bar{X}$ e R
 - Interação entre operador e peça
 - Gráficos comparativos
 - Gráficos de ensaios de medição
 - Questionário: Análise gráfica de um estudo de medição R&R
- Ferramentas do Minitab: Estudo de medição R&R cruzado
- Ferramentas do Minitab: Gráfico de ensaios de medição
- Exercício: Análise gráfica de um estudo de medição R&R
- Variação
 - Desvio padrão e variação do estudo
 - Tolerância
 - Questionário: Variação
 - Exercício: Análise numérica de um estudo de medição R&R
- ANOVA com um estudo de medição R&R
 - Componentes da variância
 - Tabelas de análise de variância
 - Questionário: ANOVA com um estudo de medição R&R
 - Exercício: Saída da ANOVA para um estudo de medição R&R
- Estudo de linearidade e vício de medição
 - Conceitos básicos
 - Linearidade do sistema de medição
- Vício do sistema de medição
- Questionário: Estudo de linearidade e vício de medição
- Ferramentas do Minitab: Estudo de linearidade e vício de medição
- Exercício: Linearidade e vício de medição
- Análise de concordância por atributos
 - Conceitos básicos
 - Dados binários
 - Dados nominais
 - Dados ordinais
 - Questionário: Análise de concordância por atributos
 - Ferramentas do Minitab: Análise de concordância por atributos com dados binários
 - Ferramentas do Minitab: Análise de concordância por atributos com dados nominais
 - Ferramentas do Minitab: Análise de concordância por atributos com dados ordinais
 - Exercício: Análise de concordância por atributos

Caminho 3: Planejamento de experimentos

Análise de variância (ANOVA)

- Fundamentos da ANOVA
 - Conceitos básicos
 - Gráficos e estatísticas resumo
 - Questionário: Fundamentos da ANOVA
- ANOVA com um fator
 - Testes de hipóteses
 - Estatísticas F e valores-p
 - Comparações múltiplas
- Suposições e gráficos de resíduos
- Questionário: ANOVA com um fator
- Ferramentas do Minitab: ANOVA com um fator
- Exercício: ANOVA com um fator
- Bloqueio em ANOVA unidirecional
- ANOVA com dois fatores
 - Conceitos básicos
 - Gráficos
- Testes de hipóteses
- Estatísticas F e valores-p
- Suposições e gráficos de resíduos
- Questionário: ANOVA com dois fatores
- Ferramentas do Minitab: ANOVA com dois fatores
- Exercício: ANOVA com dois fatores

Planejamento de experimentos (DOE)

- Experimentos fatoriais
 - Teste T para efeitos no DOE
 - Conceitos básicos
 - Criando experimentos fatoriais completos
 - Analisando experimentos fatoriais completos
 - Questionário: Experimentos fatoriais
 - Ferramentas do Minitab: Crie um experimento fatorial completo
 - Ferramentas do Minitab: Analise um experimento fatorial completo
 - Exercício: Crie um experimento fatorial completo
 - Exercício: Analise um experimento fatorial completo
- Bloqueio e incorporação de pontos centrais
 - Bloqueio
- Pontos centrais
- Analisando experimentos com blocos e pontos centrais
- Questionário: Bloqueio e incorporação de pontos centrais
- Ferramentas do Minitab: Crie um experimento fatorial com blocos e pontos centrais
- Ferramentas do Minitab: Analise um experimento fatorial com blocos e pontos centrais
- Exercício: Crie um experimento fatorial com blocos e pontos centrais
- Exercício: Analise um experimento fatorial com blocos e pontos centrais
- Experimentos fatoriais fracionados
 - Conceitos básicos
- Crie experimentos fatoriais fracionados
- Analise de experimentos fatoriais fracionados
- Questionário: Experimentos fatoriais fracionados
- Ferramentas do Minitab: Crie um experimento fatorial fracionado
- Ferramentas do Minitab: Analise um experimento fatorial fracionado
- Otimização de resposta
 - Otimização de resposta usando desejabilidade
 - Otimização de resposta
 - Questionário: Otimização de resposta
 - Ferramentas do Minitab: Otimização de resposta
 - Exercício: Otimização de resposta

Caminho 4: Análise preditiva

Correlação e regressão

- Relação entre duas variáveis quantitativas
 - Conceitos básicos
 - Gráfico de dispersão
 - Correlação
 - Questionário: Relação entre duas variáveis quantitativas
- Ferramentas do Minitab: Gráfico de dispersão
- Ferramentas do Minitab: Correlação
- Exercício: Gráficos de dispersão e correlação
- Regressão simples
 - Conceitos básicos
 - Regressão
- Testes de hipóteses e R-sq
- Suposições e gráficos de resíduos
- Questionário: Regressão simples
- Ferramentas do Minitab: Regressão linear simples
- Exercício: Regressão simples
- Análise de tendências em série temporal

Regressão múltipla

- Relacionamentos entre múltiplas variáveis quantitativas
 - Dados faltantes
 - Conceitos básicos
 - Matriz de dispersão e correlação
 - Questionário: Relacionamentos entre múltiplas variáveis quantitativas
 - Ferramentas do Minitab: Matriz de dispersão
 - Ferramentas do Minitab: Correlação múltipla
- Regressão múltipla
 - Conceitos básicos
 - Modelos de regressão múltipla
 - Suposições e gráficos de resíduos
 - Predição
 - Questionário: Regressão múltipla
- Ferramentas do Minitab: Ajuste de modelo de regressão
- Exercício: Regressão múltipla
- Termos polinomiais e de interação
 - Termos polinomiais
 - Termos de interação
 - Questionário: Termos polinomiais e de interação
 - Ferramentas do Minitab: Ajuste do modelo de regressão com polinômio
 - Ferramentas do Minitab: Ajuste do modelo de regressão com interação
 - Exercício: Termos polinomiais e de interação
- Seleção de modelo
 - Regressão stepwise
 - Regressão dos melhores subconjuntos
- Questionário: Seleção de modelo
- Ferramentas do Minitab: Ajuste do modelo de regressão com stepwise
- Ferramentas do Minitab: Regressão dos melhores subconjuntos
- Exercício: Seleção de modelo
- Regressão logística binária
 - Conceitos básicos
 - Ajustes e diagnósticos de modelos
 - Visualização e predição do modelo
 - Questionário: Regressão logística binária
 - Ferramentas do Minitab: Ajuste de modelo de regressão logística binária
 - Exercício: Regressão logística binária

Análise preditiva

- Análise preditiva
 - Conceitos básicos
 - Aprendizado de máquina
 - Questionário: Análise preditiva
- Validação do modelo
 - Conceitos básicos
 - Técnicas de validação
 - Questionário: Validação do modelo
 - Ferramentas do Minitab: Ajustar modelo de regressão com validação
- Métodos baseados em árvores
 - Conceitos básicos
 - Usando árvores de decisão
 - Questionário: Métodos baseados em árvores
- Árvores de classificação CART®
 - Divisão de classificação do CART®
 - Ajuste de uma árvore de classificação CART®
 - Estatística do sumário do modelo
 - Utilizando os resultados da árvore de classificação CART®
 - Predição com árvores de classificação CART®
 - Questionário: Árvores de classificação CART®
 - Ferramentas do Minitab: Classificação CART®
- Exercício: Classificação CART®
- Árvores de regressão CART®
 - Divisão de regressão do CART®
 - Ajuste de uma árvore de regressão CART®
 - Utilizando os resultados da árvore de regressão CART®
 - Predição com árvores de regressão CART®
 - Questionário: Árvores de regressão CART®
 - Ferramentas do Minitab: Regressão e predição do CART®
 - Exercício: Regressão CART®
- Regressão MARS
 - Conceitos básicos
 - Nós
 - Funções básicas usando nós
 - Ajustar um modelo MARS
 - Usando os resultados do modelo MARS
 - Predição com um modelo MARS
 - Questionário: Modelo de regressão MARS
 - Ferramentas do Minitab: Regressão MARS
 - Exercício: Regressão MARS
- Classificação de Random Forests
 - Classificação de Random Forests
- Amostragem de bootstrap
- Conceitos básicos
- Validação out-of-bag
- Encaixando um modelo de Random Forests
- Usando resultados do modelo de Random Forests
- Previsão com um modelo de Random Forests
- Questionário: Classificação de Random Forests
- Ferramentas do Minitab: Classificação de Random Forests
- Exercício: Classificação de Random Forests
- Regressão TreeNet®
 - Regressão Treenet®
 - Conceitos básicos
 - Encaixando um modelo de regressão TreeNet®
 - Usando resultados do modelo TreeNet®
 - Previsão com um modelo de regressão TreeNet®
 - Questionário: Regressão TreeNet®
 - Ferramentas do Minitab: Regressão TreeNet®
 - Exercício: Regressão TreeNet®