



Módulo 4

PREVISÃO DE DEMANDA



Previsão de Demanda



✓ Conceitos Iniciais

- Tempos de Previsão
- Tipos de Previsão
- Técnicas de Previsão Qualitativa
- Técnicas de Previsão Quantitativa

Prever é a arte e a ciência de predizer eventos futuros, utilizando-se de dados históricos e sua projeção para o futuro, de fatores subjetivos ou intuitivos, ou ambos combinados.

Previsão de Demanda



✓ Conceitos Iniciais

- Tempos de Previsão
- Tipos de Previsão
- Técnicas de Previsão Qualitativa
- Técnicas de Previsão Quantitativa

Planejamento
Estratégico

Estimar condições futuras ao longo de intervalos de tempo, normalmente maiores do que um ano, são importantes para sustentar decisões estratégicas a respeito do planejamento de produtos, processos, tecnologias e instalações.

Previsão de Demanda



✓ Conceitos Iniciais

- Tempos de Previsão
- Tipos de Previsão
- Técnicas de Previsão Qualitativa
- Técnicas de Previsão Quantitativa

Planejamento
Operacional

Estimar as condições futuras no decorrer de intervalos de tempo que variam de alguns dias a diversas semanas. Essas previsões podem abranger períodos de tempo curtos sobre os quais ciclos, sazonalidade e padrões de tendências têm pouco efeito. O padrão de dados que mais afeta essas previsões é a flutuação aleatória.

Planejamento
Tático

Previsão de Demanda

- Conceitos Iniciais
- ✓ **Tempos de Previsão**
- Tipos de Previsão
- Técnicas de Previsão Qualitativa
- Técnicas de Previsão Quantitativa



Curto Prazo (Operacional)

**Compras e
Programação de
Produção**

Médio Prazo (Tático)

**Planejamento
Orçamentário e
Planos
Operacionais**

Longo Prazo (Estratégico)

**Planos Expansão
Investimentos
Diversificação**

Previsão de Demanda



- Conceitos Iniciais
- Tempos de Previsão
- ✓ **Tipos de Previsão**
- Técnicas de Previsão Qualitativa
- Técnicas de Previsão Quantitativa

Previsões Econômico-Financeiras

Taxas de Inflação
Câmbio
Crescimento
Exportação

Previsões Tecnológicas

Desenv. Tecnológico
Produtos Novos
Novas Fábricas
Novas Instalações

Previsões da Demanda

Operação / Produção
Marketing
Finanças
Recursos Humanos

Previsão de Demanda



- Conceitos Iniciais
- Tempos de Previsão
- Tipos de Previsão
- ✓ **Técnicas de Previsão Qualitativa**
- Técnicas de Previsão Quantitativa

☑ As técnicas qualitativas privilegiam principalmente dados subjetivos. Estão baseadas na opinião e no julgamento de pessoas chaves, especialistas nos produtos ou nos mercados onde atuam estes produtos.

Previsão de Demanda



- Conceitos Iniciais
- Tempos de Previsão
- Tipos de Previsão
- ✓ **Técnicas de Previsão Qualitativa**
- Técnicas de Previsão Quantitativa

Metodologia Qualitativas

Avaliação Subjetiva

- **Comitê Executivo**
- **Pesquisa de Vendas**
- **Pesquisa de Mercado**

Pesquisas Exploratórias

- **Método Delphi**

Previsão de Demanda



- Conceitos Iniciais
- Tempos de Previsão
- Tipos de Previsão
- Técnicas de Previsão Qualitativa
- ✓ **Técnicas de Previsão Quantitativa**

☑ As técnicas quantitativas envolvem a análise numérica dos dados passados, isentando-se de opiniões pessoais ou palpites. Empregam-se modelos matemáticos para projetar a demanda futura.

Previsão de Demanda



- Conceitos Iniciais
- Tempos de Previsão
- Tipos de Previsão
- Técnicas de Previsão Qualitativa
- ✓ **Técnicas de Previsão Quantitativa**
 - **Método Causal**
 - Séries Temporais

Metodologias Quantitativas

Método Causal ou Explicativo

Séries Temporais ou Projeções de Tendências

- **Regressão Linear Simples**

Modelos Adaptáveis

- **Suavização Exponencial Simples**
- **Holt**

Previsão de Demanda



- Conceitos Iniciais
 - Tempos de Previsão
 - Tipos de Previsão
 - Técnicas de Previsão
- Qualitativa
- ✓ **Técnicas de Previsão**
- Quantitativa
- **Método Causal**
 - Séries Temporais

Método Causal ou Explicativo

Relações entre causas e efeitos.

O comportamento de uma variável (chamada dependente) é explicado por uma, ou mais variáveis (chamadas independentes).

Previsão de Demanda



- Conceitos Iniciais
- Tempos de Previsão
- Tipos de Previsão
- Técnicas de Previsão Qualitativa
- ✓ **Técnicas de Previsão Quantitativa**
 - **Método Causal**
 - Séries Temporais

Método Causal ou Explicativo Regressão Linear Simples



Previsão de Demanda



- Conceitos Iniciais
- Tempos de Previsão
- Tipos de Previsão
- Técnicas de Previsão Qualitativa
- ✓ **Técnicas de Previsão Quantitativa**
 - **Método Causal**
 - Séries Temporais

Método Causal ou Explicativo

Regressão Linear Simples



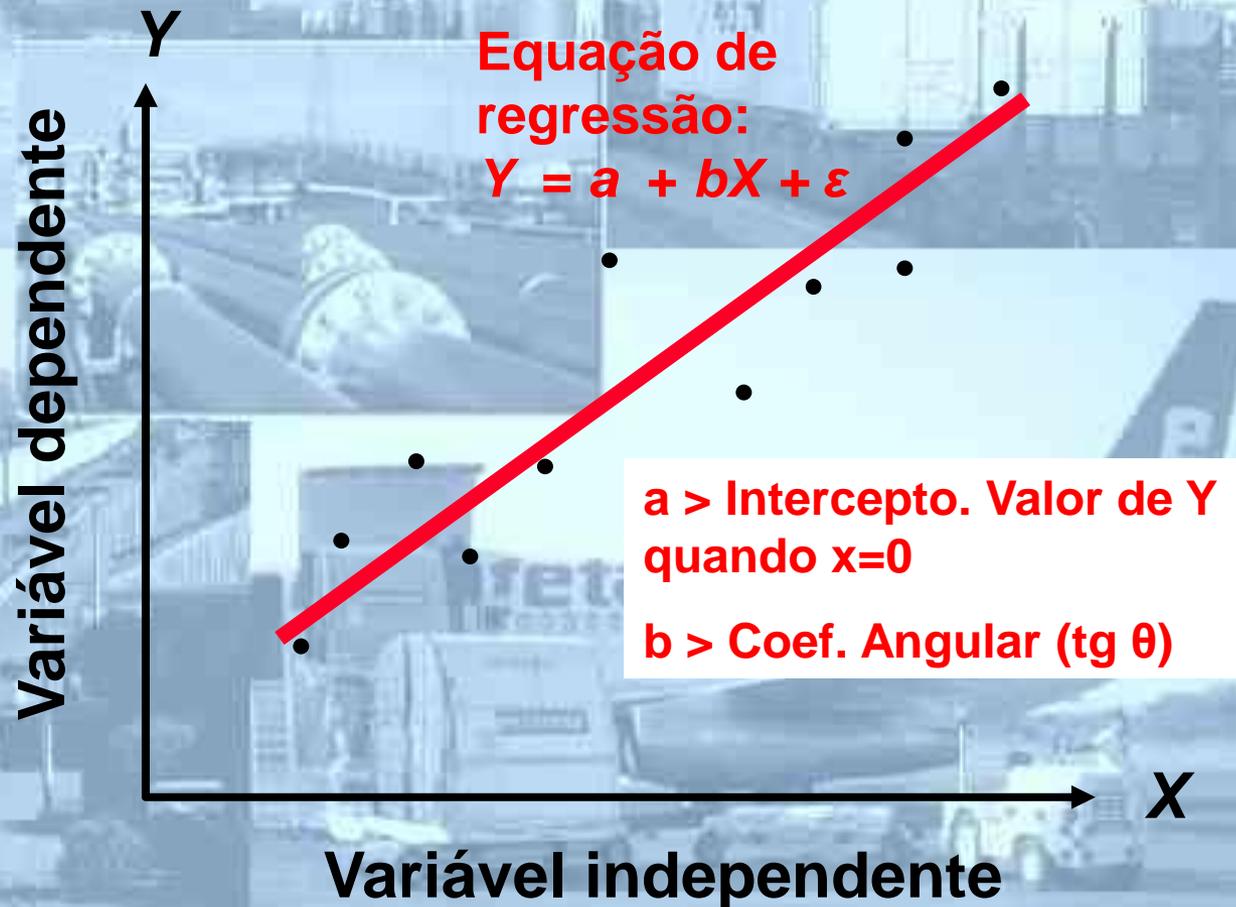
Previsão de Demanda



- Conceitos Iniciais
- Tempos de Previsão
- Tipos de Previsão
- Técnicas de Previsão Qualitativa
- ✓ **Técnicas de Previsão Quantitativa**
 - **Método Causal**
 - Séries Temporais

Método Causal ou Explicativo

Regressão Linear Simples



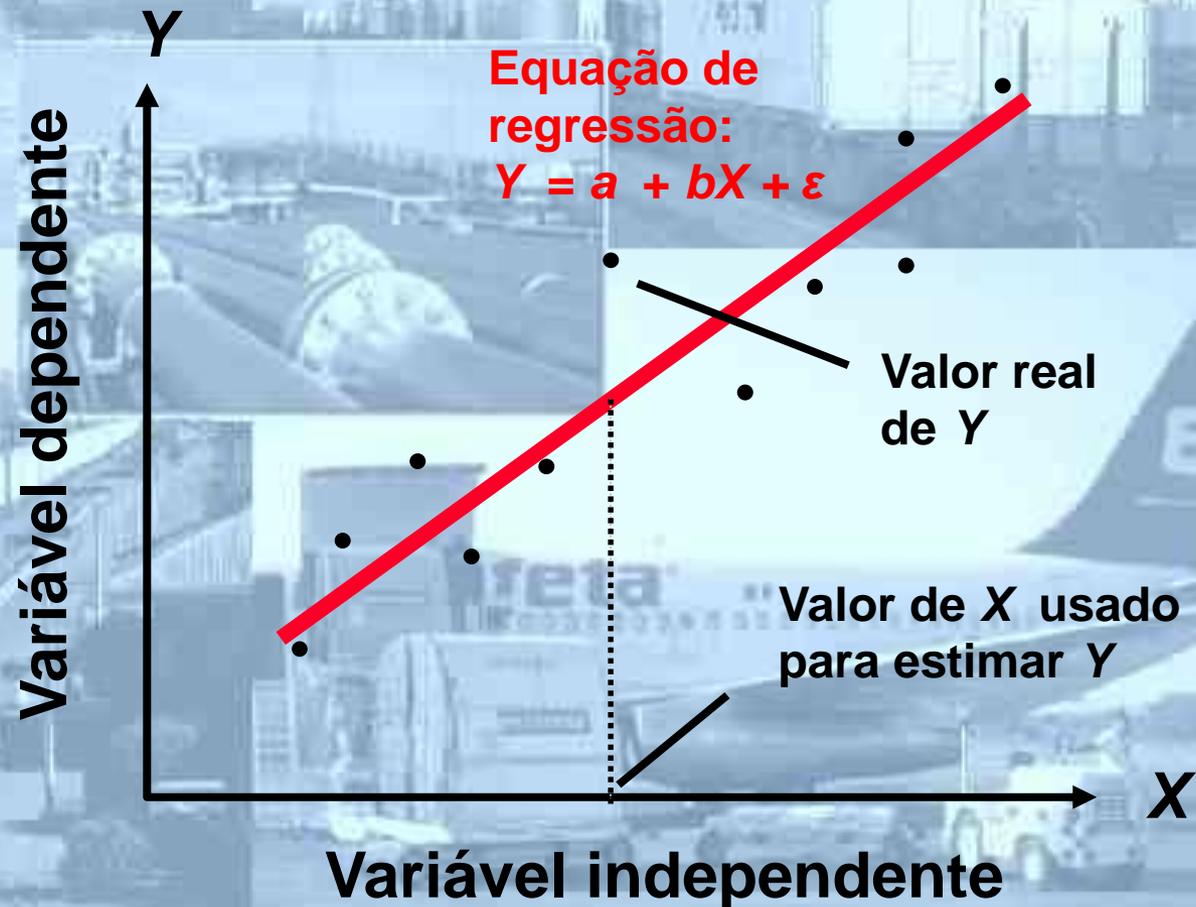
Previsão de Demanda



- Conceitos Iniciais
- Tempos de Previsão
- Tipos de Previsão
- Técnicas de Previsão Qualitativa
- ✓ **Técnicas de Previsão Quantitativa**
 - **Método Causal**
 - Séries Temporais

Método Causal ou Explicativo

Regressão Linear Simples



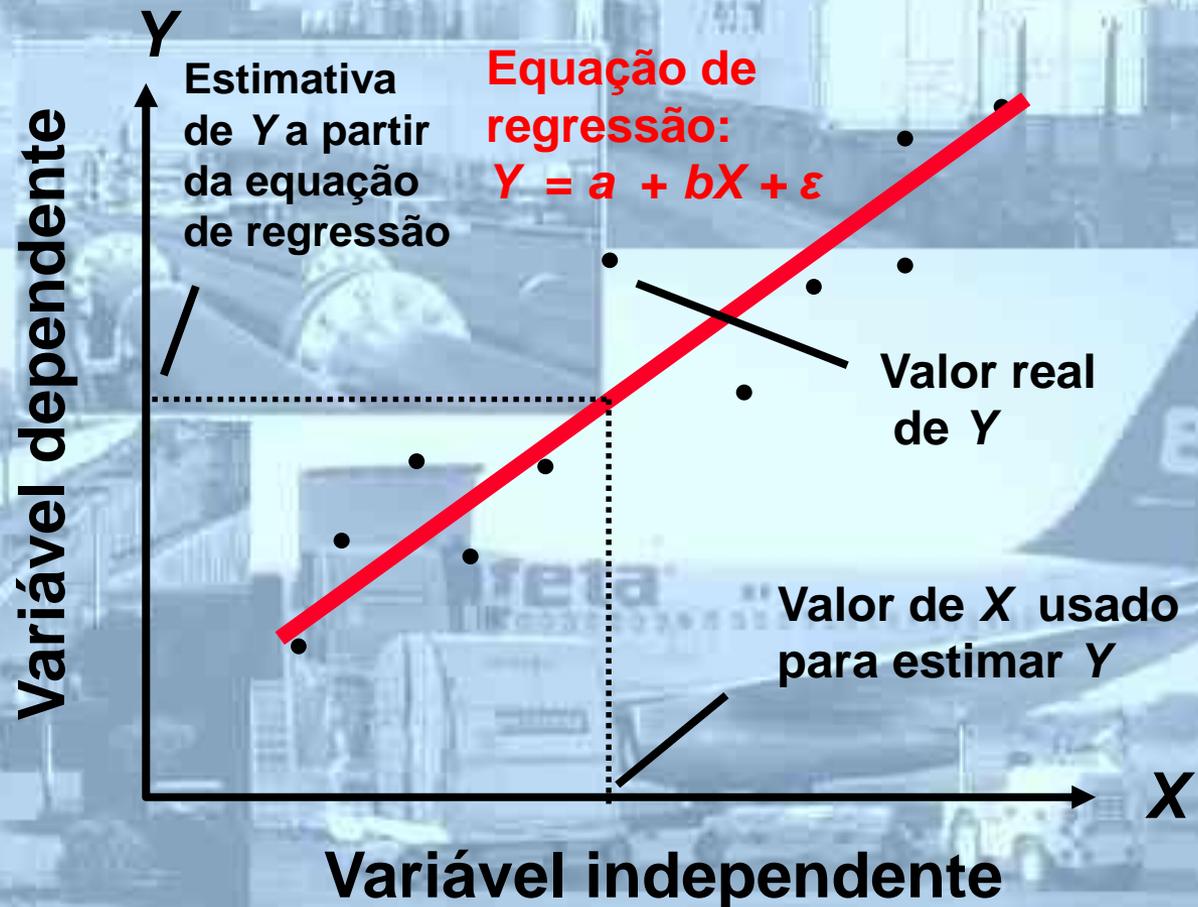
Previsão de Demanda



- Conceitos Iniciais
- Tempos de Previsão
- Tipos de Previsão
- Técnicas de Previsão Qualitativa
- ✓ **Técnicas de Previsão Quantitativa**
 - **Método Causal**
 - Séries Temporais

Método Causal ou Explicativo

Regressão Linear Simples



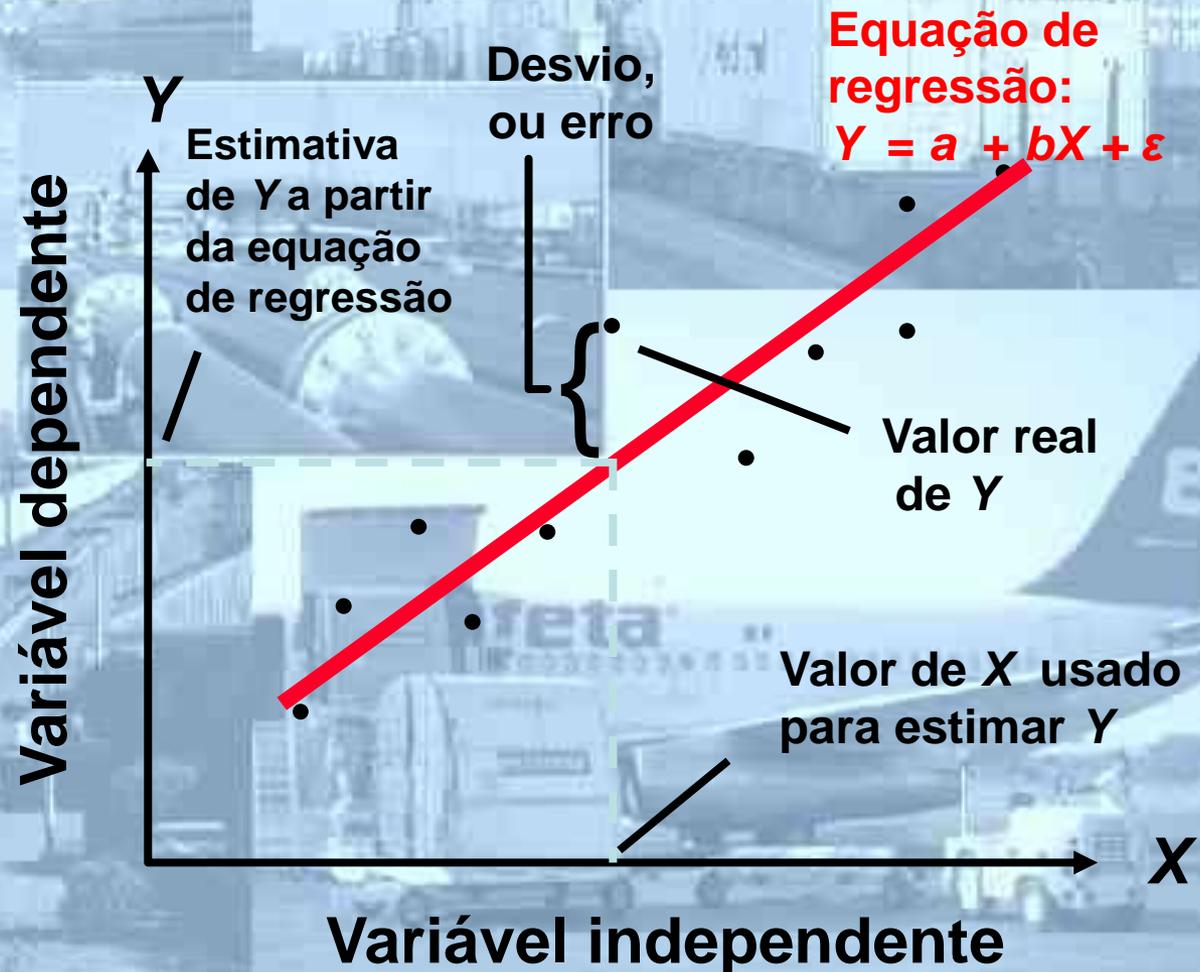
Previsão de Demanda



- Conceitos Iniciais
- Tempos de Previsão
- Tipos de Previsão
- Técnicas de Previsão Qualitativa
- ✓ **Técnicas de Previsão Quantitativa**
 - **Método Causal**
 - Séries Temporais

Método Causal ou Explicativo

Regressão Linear Simples



Previsão de Demanda



- Conceitos Iniciais
- Tempos de Previsão
- Tipos de Previsão
- Técnicas de Previsão Qualitativa
- ✓ **Técnicas de Previsão Quantitativa**
 - **Método Causal**
 - Séries Temporais

Método Causal ou Explicativo Regressão Linear Simples

Método dos Mínimos Quadrados

$$a = \bar{Y} - b\bar{X} \quad b = \frac{\sum XY - n\bar{X}\bar{Y}}{\sum X^2 - n\bar{X}^2}$$

Ano	Viagens (x 10 ³)	Carga Transp. (R\$ x 10 ³)
1	264	2,5
2	116	1,3
3	165	1,4
4	101	1,0
5	209	2,0

No Excel

Ferramentas > Análise de Dados

Se não estiver disponível:
Ferramentas > Suplementos > Ferramentas de Análise

Previsão de Demanda



- Conceitos Iniciais
- Tempos de Previsão
- Tipos de Previsão
- Técnicas de Previsão Qualitativa
- ✓ **Técnicas de Previsão Quantitativa**
 - **Método Causal**
 - Séries Temporais

Método Causal ou Explicativo Regressão Linear Simples

$$a = \bar{Y} - b\bar{X}$$

$$b = \frac{\sum XY - n\bar{X}\bar{Y}}{\sum X^2 - n\bar{X}^2}$$

Ano	Viagens (x 10 ³)	Carga Transp. (R\$ x 10 ³)	XY	X ²	Y ²
1	264	2,5	660,0	6,25	69,696
2	116	1,3	150,8	1,69	13,456
3	165	1,4	231,0	1,96	27,225
4	101	1,0	101,0	1,00	10,201
5	209	2,0	418,0	4,00	43,681

Previsão de Demanda



- Conceitos Iniciais
- Tempos de Previsão
- Tipos de Previsão
- Técnicas de Previsão Qualitativa
- ✓ **Técnicas de Previsão Quantitativa**
 - **Método Causal**
 - Séries Temporais

Método Causal ou Explicativo Regressão Linear Simples

$$a = \bar{Y} - b\bar{X} \quad b = \frac{\sum XY - n\bar{X}\bar{Y}}{\sum X^2 - n\bar{X}^2}$$

Ano	Viagens (x 10 ³)	Carga Transp. (R\$ x 10 ³)	XY	X ²	Y ²
1	264	2,5	660,0	6,25	69,696
2	116	1,3	150,8	1,69	13,456
3	165	1,4	231,0	1,96	27,225
4	101	1,0	101,0	1,00	10,201
5	209	2,0	418,0	4,00	43,681
Totais	855	8,2	1560,80	14,90	164,259

$$\bar{Y} = 171$$

$$\bar{X} = 1,64$$

Previsão de Demanda



- Conceitos Iniciais
- Tempos de Previsão
- Tipos de Previsão
- Técnicas de Previsão Qualitativa
- ✓ **Técnicas de Previsão Quantitativa**

- **Método Causal**
- Séries Temporais

Método Causal ou Explicativo Regressão Linear Simples

$$a = \bar{Y} - b\bar{X} \quad b = \frac{\sum XY - n\bar{X}\bar{Y}}{\sum X^2 - n\bar{X}^2}$$

$$b = \frac{1.560,8 - 5(1,64)(171)}{14,90 - 5(1,64)^2} = 109,23$$

$$a = 171 - 109,230(1,64) = - 8,137$$

$$Y = - 8,137 + 109,230 X$$

Previsão de Demanda



- Conceitos Iniciais
- Tempos de Previsão
- Tipos de Previsão
- Técnicas de Previsão Qualitativa
- ✓ **Técnicas de Previsão Quantitativa**

- **Método Causal**
- Séries Temporais

Método Causal ou Explicativo Regressão Linear Simples

$$r = \frac{n\sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{[n\sum X^2 - (\sum X)^2][n\sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

$r = 0,980$ – Coeficiente de Correlação de Pearson

Indica o grau em que uma equação linear descreve a relação entre duas variáveis. Varia entre -1 a 1, e assume valor negativo quando X e Y são inversamente proporcionais e positivo quando diretamente proporcionais. Assume valor zero quando não há relação entre as duas variáveis.

Previsão de Demanda



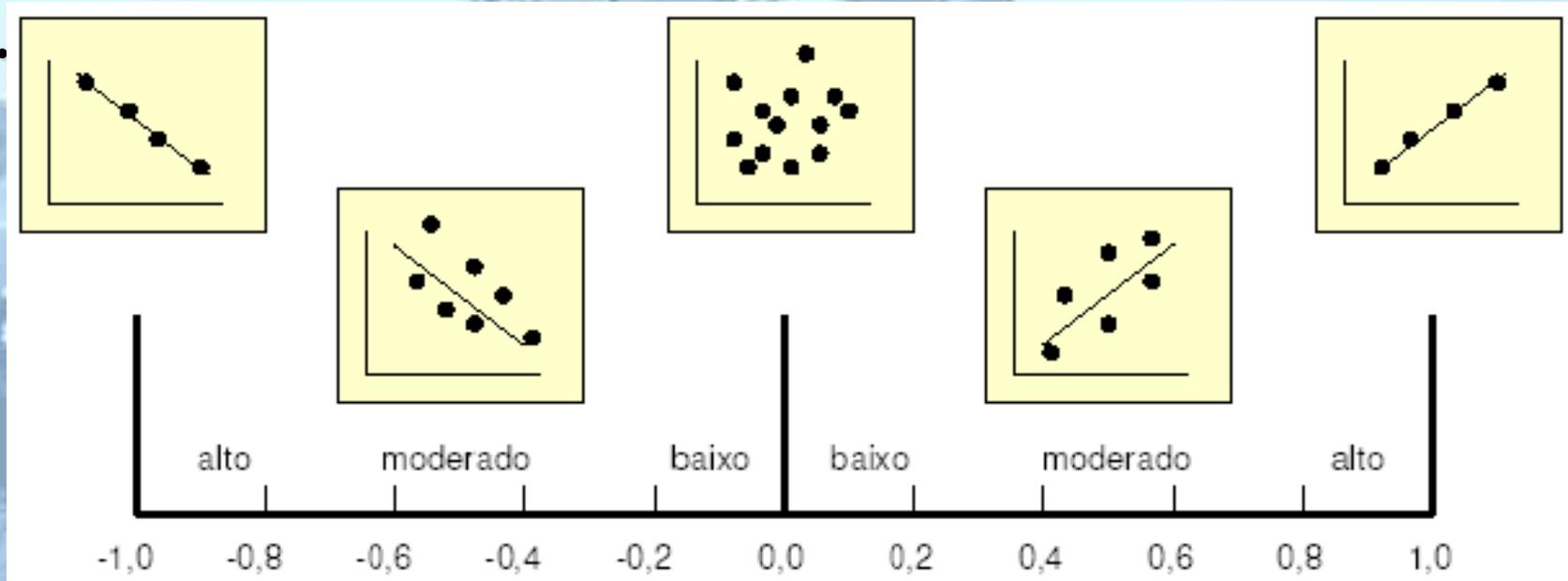
- Conceitos Iniciais
- Tempos de Previsão
- Tipos de Previsão
- Técnicas de Previsão Qualitativa
- ✓ **Técnicas de Previsão Quantitativa**

Método Causal ou Explicativo

Regressão Linear Simples

Coeficiente de Correlação de Pearson

- **Método Causal**



Previsão de Demanda



- Conceitos Iniciais
- Tempos de Previsão
- Tipos de Previsão
- Técnicas de Previsão Qualitativa
- ✓ **Técnicas de Previsão Quantitativa**
 - **Método Causal**
 - Séries Temporais

Método Causal ou Explicativo Regressão Linear Simples

$r^2 = 0,960$ - Coeficiente de Determinação

Resumindo:

O coeficiente de determinação indica **o quanto** a reta de regressão **explica o ajuste da reta**, enquanto que o coeficiente de correlação deve ser usado como uma **medida de força da relação** entre as variáveis.

Previsão de Demanda



- Conceitos Iniciais
- Tempos de Previsão
- Tipos de Previsão
- Técnicas de Previsão Qualitativa
- ✓ **Técnicas de Previsão Quantitativa**
 - Método Causal
 - **Séries Temporais**

Séries Temporais ou Projeções de Tendências

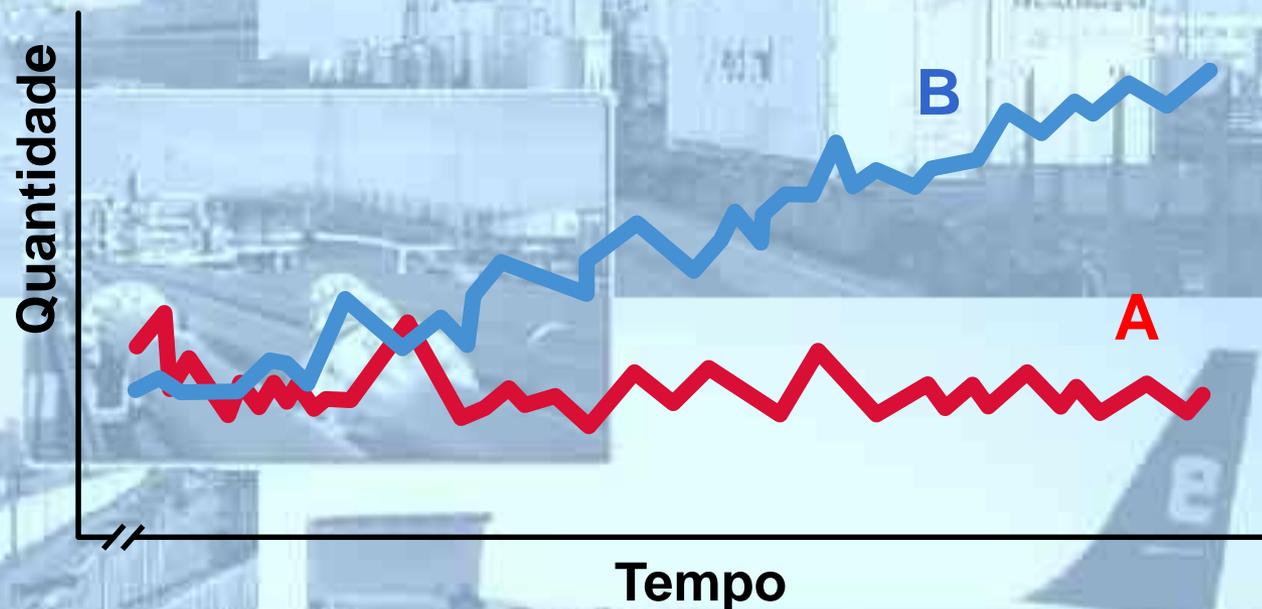
Uma série temporal baseia-se numa seqüência de dados uniformemente espaçados (semana, mês, etc). A previsão de dados de séries temporais implica que os valores futuros sejam previstos somente a partir de valores passados e que outras variáveis, não importa o quanto sejam potencialmente valiosas, possam ser ignoradas.

Previsão de Demanda



- Conceitos Iniciais
- Tempos de Previsão
- Tipos de Previsão
- Técnicas de Previsão Qualitativa
- ✓ **Técnicas de Previsão Quantitativa**
 - Método Causal
 - **Séries Temporais**

Séries Temporais ou Projeções de Tendências



A - Horizontal: os dados se agrupam em torno de uma linha horizontal.

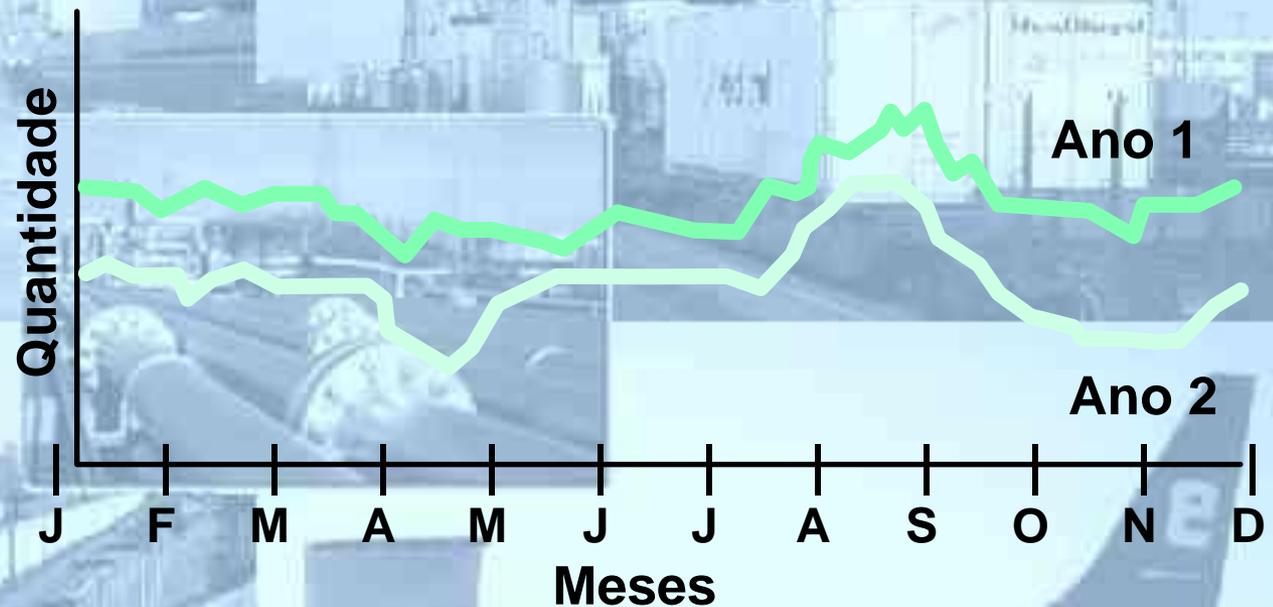
B - Tendência: os dados aumentam ou diminuem consistentemente.

Previsão de Demanda



- Conceitos Iniciais
- Tempos de Previsão
- Tipos de Previsão
- Técnicas de Previsão Qualitativa
- ✓ **Técnicas de Previsão Quantitativa**
 - Método Causal
 - **Séries Temporais**

Séries Temporais ou Projeções de Tendências



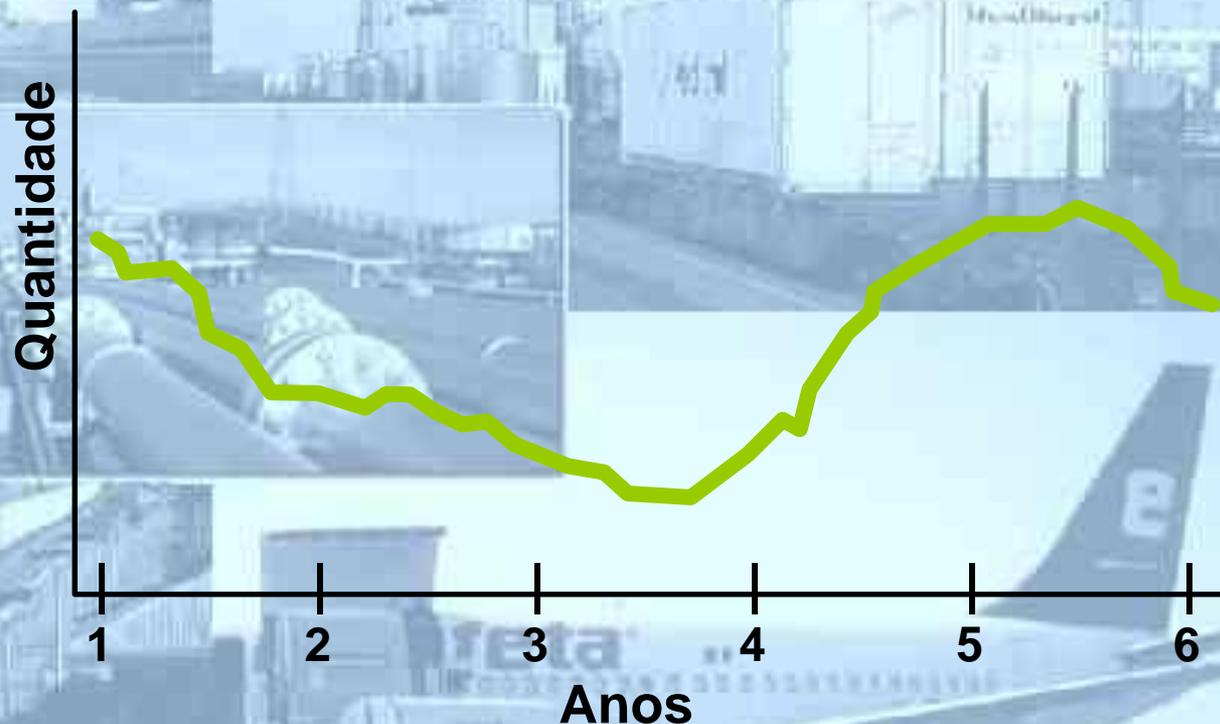
Sazonal: os dados exibem picos e vales consistentemente

Previsão de Demanda



- Conceitos Iniciais
- Tempos de Previsão
- Tipos de Previsão
- Técnicas de Previsão Qualitativa
- ✓ **Técnicas de Previsão Quantitativa**
 - Método Causal
 - **Séries Temporais**

Séries Temporais ou Projeções de Tendências



Cíclico: os dados revelam aumentos e diminuições graduais ao longo de períodos extensos.

Previsão de Demanda



- Conceitos Iniciais
- Tempos de Previsão
- Tipos de Previsão
- Técnicas de Previsão Qualitativa
- ✓ **Técnicas de Previsão Quantitativa**

- Método Causal
- **Séries Temporais**

Séries Temporais ou Projeções de Tendências

Demanda Observada (O)

=

Previsão do

Estimativa do

Componente Sistemático (S)

+

Componente Aleatório (A)

Previsão de Demanda



- Conceitos Iniciais
- Tempos de Previsão
- Tipos de Previsão
- Técnicas de Previsão Qualitativa
- ✓ **Técnicas de Previsão Quantitativa**
 - Método Causal
 - **Séries Temporais**

Séries Temporais ou Projeções de Tendências

Componente Sistemático (S) >> **Mede o valor esperado.** Podem-se utilizar os dados históricos. Divide-se em:

- ✓ **Nível:** demanda atual sem as sazonalidades.
- ✓ **Tendência:** taxa de crescimento ou declínio da demanda para o próximo período.
- ✓ **Sazonalidade:** flutuações sazonais previsíveis na demanda.

Componente Aleatório (A) >> **Não pode ser previsto.** Pode-se prever a dimensão e a variabilidade, determinando-se uma medida de erro de previsão (mede o desvio entre a previsão da demanda e a demanda real).

Previsão de Demanda



- Conceitos Iniciais
- Tempos de Previsão
- Tipos de Previsão
- Técnicas de Previsão Qualitativa
- ✓ **Técnicas de Previsão Quantitativa**

- Método Causal
- **Séries Temporais**

Séries Temporais ou Projeções de Tendências

Modelos Adaptáveis: Utilizam-se os cálculos com médias móveis, suavização exponencial simples e suavização exponencial de séries com tendências e com variações de estado.

Obs.: atualizam-se as estimativas das diversas partes do componente sistemático (S) da demanda após cada observação da demanda.

Previsão de Demanda

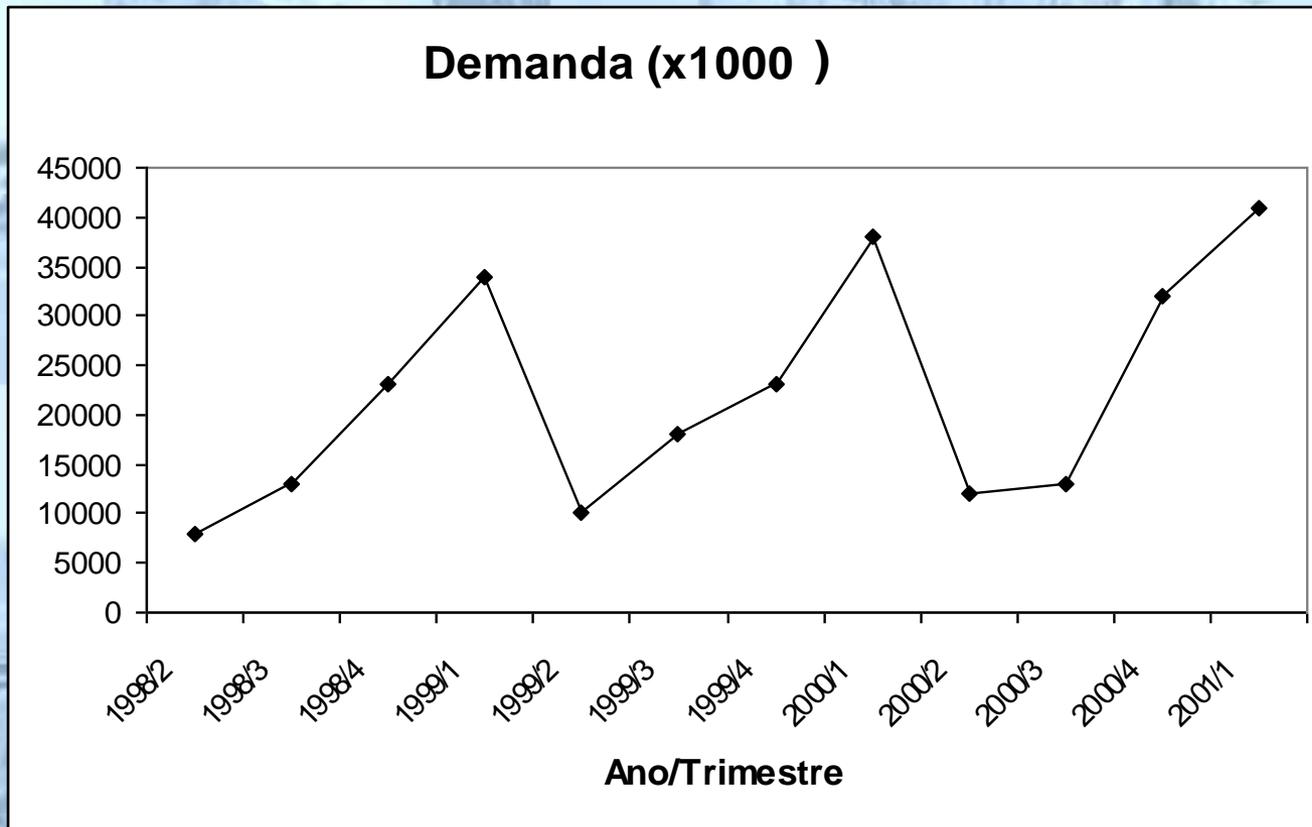


Exercício

Calcular a previsão de demanda para os próximos quatro períodos pelo método de Regressão Linear Simples – Mínimos Quadrados

Ano	Trimestre	Período (t)	Demanda Medida (x10 ³)
1998	2	1	8000
1998	3	2	13000
1998	4	3	23000
1999	1	4	34000
1999	2	5	10000
1999	3	6	18000
1999	4	7	23000
2000	1	8	38000
2000	2	9	12000
2000	3	10	13000
2000	4	11	32000
2001	1	12	41000

Previsão de Demanda



Resposta: $Y = 12015,15 + 1548,95 X$