

# O custo da infra-estrutura no projeto de redes de computadores

**José Maurício dos Santos Pinheiro**

**Professor do Centro Universitário de Volta Redonda – UniFOA**

**Professor da Escola Técnica Pandiá Calógeras – ETPC**

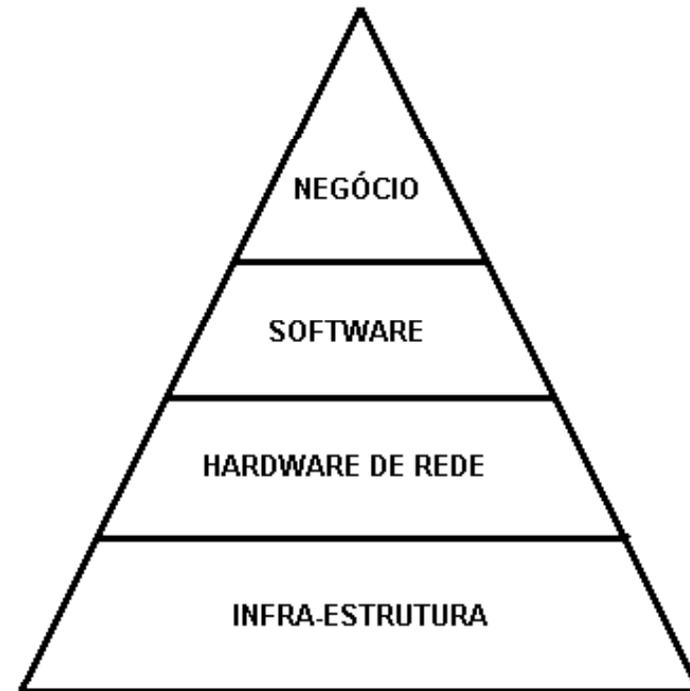
**Palestrante e autor de livros sobre tecnologias de redes de computadores**

“O sucesso de uma empresa, assim como o sucesso militar, depende de quatro condições: objetivo comum, reação ao ambiente, liderança capaz e fluxo de informação eficiente.”

A Arte da Guerra - Sun Tzu

# Evolução da Infra-Estrutura

- **As redes de comunicação estão presentes na maioria das corporações;**
- **A infra-estrutura é a base sobre a qual todas as outras funcionalidades do sistema computacional e o próprio negócio operam.**

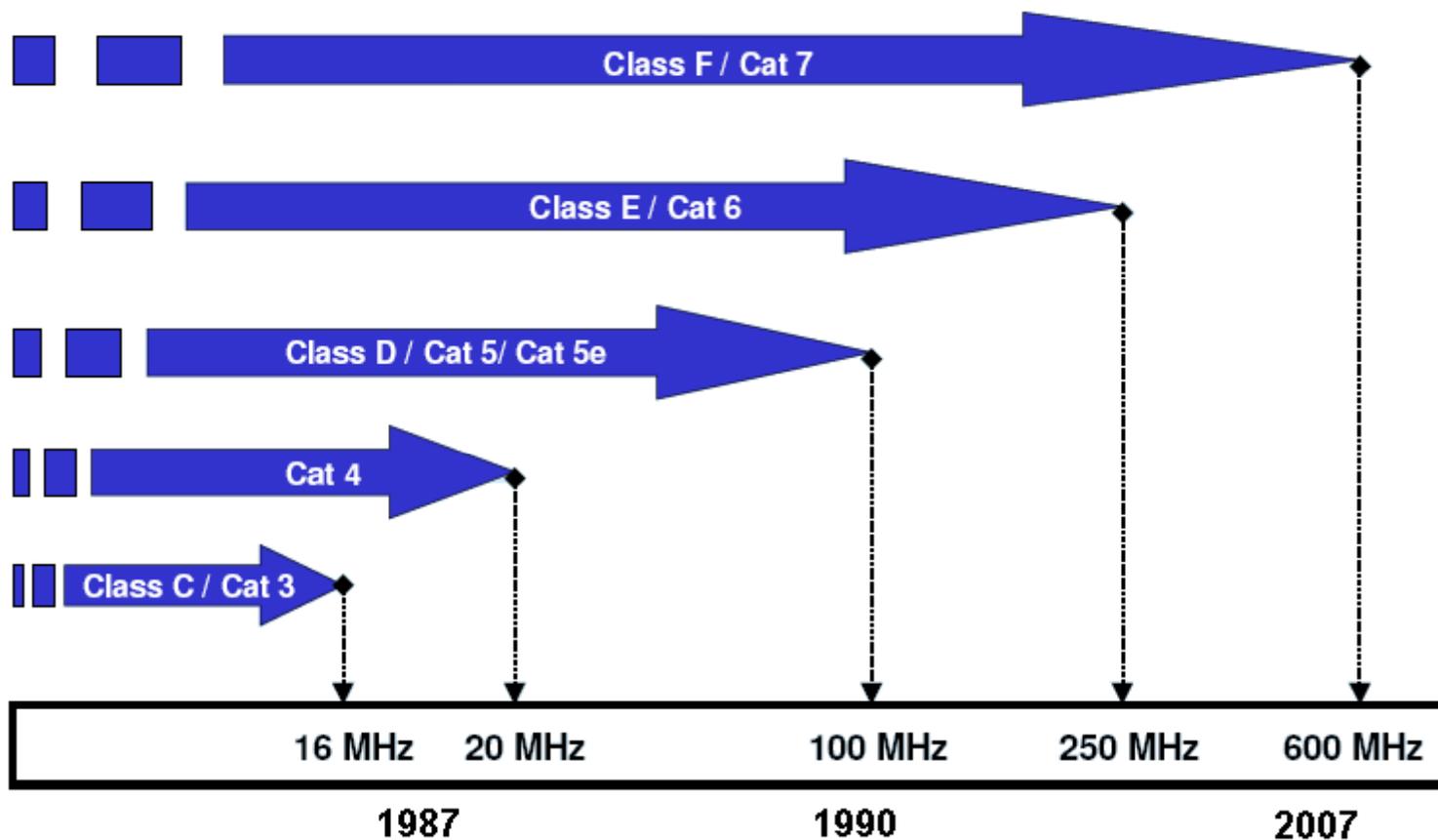


# Evolução da Infra-Estrutura

**Assim como a base instalada de redes de comunicação aumenta, novas gerações de equipamentos e mídias de interconexão se beneficiam desses novos sistemas.**

# Evolução da Infra-Estrutura

- Exemplo: evolução dos sistemas de cabeamento



# A infra-estrutura mais adequada

- **Aspectos para Avaliação:**

- Que tipo de informações são transportadas pela rede de comunicação?

- Em caso de paralisação da rede, como isto afetaria os custos de operação?
- Se a rede estiver respondendo lentamente, qual é o custo que isso representa para o negócio?

# A infra-estrutura mais adequada

- **Aspectos para Avaliação:**

- Qual a tendência de crescimento para o futuro?
- Qual será o efeito de novas aplicações na rede?
- Qual o tempo de vida previsto pelo projeto para a infra-estrutura?
  - Quanto tempo para reformas / mudanças nas instalações atuais?

# O custo da infra-estrutura

- **95% do total do orçamento do projeto é destinado aos equipamentos ativos, software e outros componentes correlatos;**
- **5% ou menos do orçamento do projeto é consumido pela infra-estrutura;**

# O Custo Total de Propriedade

## **Custo Total de Propriedade – TCO (Total Cost of Ownership)**

Refere-se ao custo da infra-estrutura de uma rede de comunicação para todo o seu ciclo de vida:

- Aquisição;
- Alocação ao usuário;
- Desenvolvimento do uso e suporte;
- Realocação e disposição (venda, descarte).

# O Custo Total de Propriedade

## **Ambiente de rede não planejado...**

- ✓ Custos de capital excessivos, incluindo depreciação;
- ✓ Custos crescentes para gerenciamento e suporte;
- ✓ Taxas de manutenção e licenciamento sem controle;
- ✓ Dificuldade em alocar novas tecnologias e sistemas;
- ✓ Configurações personalizadas para cada usuário;

# O Custo Total de Propriedade

## Ambiente de rede não planejado...

- ✓ Produtividade organizacional mais baixa;
- ✓ Mais equipamentos que usuários;
- ✓ Suporte informal;
- ✓ SLA inadequado;
- ✓ Downtime crescente;



# O Custo Total de Propriedade

**Pode-se dividir os custos dos Sistemas de Informação em duas classificações básicas:**

- **Orçados**
- **Não-orçados**

# O Custo Total de Propriedade

- **Orçados** (despesas diretas): aqueles itens que são tipicamente orçados para o centro de custos de TI:
  - **Hardware e Software** (custos de oportunidade de capital ou taxas de *leasing* para novas instalações, upgrades e atualizações)
  - **Operações** (pessoal de administração de rede, de sistema e de armazenamento de dados, e custos de gerenciamento reativo e proativo)
  - **Administração** (*help desk*, treinamento, compra, transporte, contratos de manutenção e suporte e horas extras do pessoal).

# O Custo Total de Propriedade

- **Não orçados** (despesas indiretas): itens que não são orçados e freqüentemente passam sem ser contabilizados na maioria das organizações:
  - Custos de usuários finais (suporte próprio ou de colegas, aprendizado casual);
  - Downtime (produtividade perdida por paradas planejadas ou não).



# O Custo Total de Propriedade

## Operações dos Usuários Finais

- Suporte
- Treinamento Formal
- Desenvolvimento de Aplicativos
- Gerenciamento de Arquivos e Dados

## Hardware and Software

- Servidores, Desktops, Portáteis
- Ativos de Rede e Periféricos
- Custos de Aquisição
- Upgrades, Periféricos e Custos de Suprimentos
- Licença de Uso de Software (Servidores, Desktops e Portáteis)

## Downtime

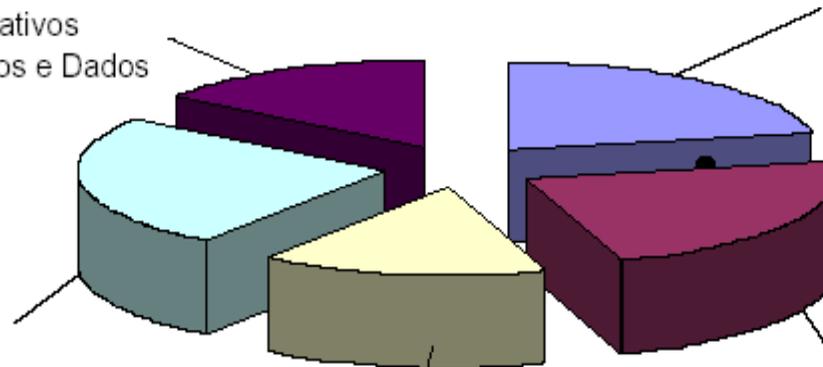
- Planejada
- Não Planejada

## Administração

- Finanças e Administração
- Treinamento

## Operações

- Serviços Técnicos
- Planejamento e Gerenciamento de Processos
- Suporte
- Gerenciamento de Arquivos e Dados



# O Custo Total de Propriedade

- **O Custo Total de Propriedade (TCO) inclui:**
- **Tempo de paralisação da rede;**
- **Resposta lenta da rede.**
- **Custo total de mão-de-obra e manutenção:**
  - **Projeto e instalação do sistema.**
  - **Atualizações ou re-aloções, adições e modificações na infra-estrutura.**

**Tudo é considerado no custo total do projeto!**

## “Rede lenta”

“Rede lenta” é um subconjunto do tempo de paralisação da rede e está relacionado com a perda de produtividade (indisponibilidade) do sistema.

- Cálculo do custo de “lentidão” da rede:

$$\mathbf{C} = \mathbf{P} \times \mathbf{S} \times \mathbf{F} \quad \text{onde:}$$

**C** = Custo

**P** = Produtividade perdida por ano (em horas);

**S** = Salário médio por hora;

**F** = Número de Funcionários que usam a rede.

# Tabela de disponibilidade

Disponibilidade Anual (%)	Indisponibilidade Anual	Indisponibilidade Mensal
99,9994	12 segundos	1 segundo
99,9972	1 minuto	5 segundos
99,9945	2 minutos	10 segundos
99,9917	3 minutos	15 segundos
99,9835	6 minutos	30 segundos
99,9671	12 minutos	1 minuto
99,8356	1 hora	5 minutos
<b>99,01</b>	<b>6 horas</b>	<b>30 minutos</b>
98,0274	12 horas	1 hora
96,0548	24 horas	2 horas
94,0822	36 horas	3 horas
92,1095	48 horas	4 horas
90,1370	60 horas	5 horas
88,1644	72 horas	6 horas
86,1918	84 horas	7 horas
84,2192	96 horas	8 horas

# Tabela de disponibilidade

**A tabela apresenta uma série de valores de disponibilidade em função do tempo que um serviço ficou indisponível no ano ou no mês.**

## **Considerar:**

- **1 ano = 365 dias = 8.760 horas = 525.600 minutos = 31.536.000 segundos;**
- **1 mês = 30 dias = 720 horas = 43.200 minutos = 2.592.000 segundos.**

# Custo da “rede lenta”

- **Exemplo:**

Uma empresa possui 100 funcionários que acessam regularmente a rede corporativa. Eles trabalham 40 horas semanais, com um salário médio mensal de R\$ 3.600,00. A rede apresenta uma disponibilidade de 99,01%.

**Qual o custo anual da indisponibilidade desta rede?**



# Custo da “rede lenta”

- **Exemplo:**

O custo anual da indisponibilidade da rede:

- Produtividade perdida = 6 horas / ano;

Disponibilidade Anual (%)	Indisponibilidade Anual	Indisponibilidade Mensal
99,01	6 horas	30 minutos

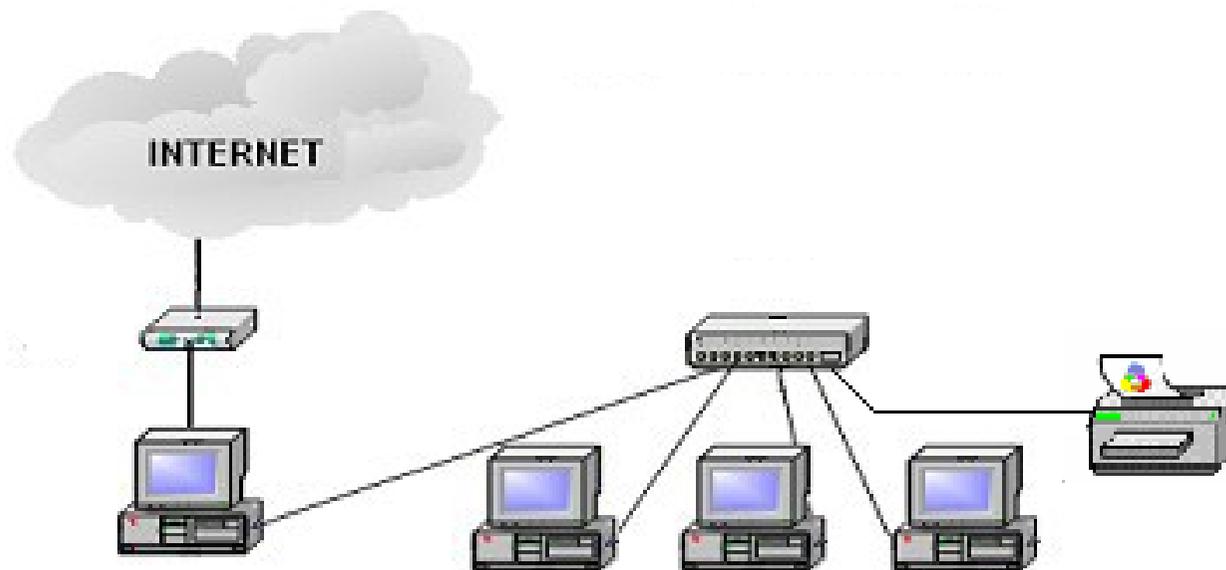
- Salário médio /h = R\$ 22,50 => (3600/160h);
- Funcionários que usam a rede = 100

$$C = P \times S \times F \Rightarrow C = 6 \times 22,50 \times 100 =$$

**R\$ 13.500,00**

## Custo da “rede lenta”

**R\$ 13.500,00 = 1 rede local de pequeno porte com acesso à Internet!**



# Possíveis causas de “lentidão”

- **Condições ambientais**
  - **Variações de temperatura e umidade;**
  - **Interferência por EMI / RFI.**
- **Gerenciamento de rede deficiente;**
- **Tráfego “pesado” (aplicativos com alta demanda de banda de transmissão);**
- **Infra-estrutura inadequada;**
- **Software e hardware desatualizados;**
- **“Pragas virtuais”**



# Custos de Projeto e Instalação

- **Projeto:**
  - **Produtos inferiores:**
    - Apesar de um produto ter um preço inicial inferior, o desempenho e a confiabilidade podem causar alto TCO;
  - **Custo de mão-de-obra mal dimensionado:**
    - A maioria das empresas subestimam os custos de mão-de-obra em até 50%
    - Mão-de-obra não-qualificada e inexperiente pode afetar o desempenho da rede levando a repetidas interrupções e altos custos com manutenções corretivas.



# Custos de Projeto e Instalação

- **Conseqüências:**
  - **O projeto e instalação inadequados podem acarretar:**
    - **Tempo de paralisação da rede alto, resultante de componentes fora das especificações;**
    - **Tempo de resposta da rede lento, gerando indisponibilidade;**

# Custos de Projeto e Instalação

- **Conseqüências:**
  - **Perda de rendimento – descontentamento de usuários;**
  - **Diminuição dos níveis de serviço;**
  - **Comprometimento da reputação profissional.**



# Mão-de-obra e manutenção

- **Manutenção da rede:**
  - **Planejamento e conhecimento são fundamentais para a redução dos custos de manutenção após a implementação;**
  - **TCO é afetado toda vez que um usuário ou ponto de acesso for adicionado à rede;**
  - **Quanto maior for a rede, mais necessário se concentrar no projeto dos sistemas e na qualidade da instalação;**

# Mão-de-obra e manutenção

- **Manutenção da rede:**
  - **Redes maiores também aumentam os custos de produtividade perdida decorrente do tempo de paralisação por afetar um maior número de usuários;**
  - **Quanto maior ou mais crítica for a rede, mais importante será a construção de uma infraestrutura confiável e de qualidade.**

# Mão-de-obra e manutenção

**Dedicar mais tempo  
ao projeto lógico da  
rede antes da  
instalação para  
evitar custos  
desnecessários  
depois!**



# Conclusões

- **Coordenar o projeto da rede desde sua concepção até a conclusão;**
- **Selecionar a infra-estrutura correta que melhor se enquadre no negócio;**
- **Disponibilizar soluções de hardware e software que atendam as necessidades;**
- **Garantir a melhor solução de infra-estrutura disponível para reduzir o TCO.**

**“Aquele que conhece o inimigo e a si mesmo, lutará  
cem batalhas sem perigo de derrota; para aquele  
que não conhece o inimigo, mas conhece a si  
mesmo, as chances para a vitória ou para a derrota  
serão iguais; aquele que não conhece nem o  
inimigo e nem a si próprio, será derrotado em todas  
as batalhas.”**

**Sun Tzu**

# OBRIGADO!!!

**Prof. José Maurício S. Pinheiro**

**[jm.pinheiro@projetoderedes.com.br](mailto:jm.pinheiro@projetoderedes.com.br)**

**[jose.pinheiro@foa.org.br](mailto:jose.pinheiro@foa.org.br)**

**[www.projetoderedes.com.br](http://www.projetoderedes.com.br)**