

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
ESCOLA POLITÉCNICA**

**Departamento de Engenharia de Computação e  
Sistemas Digitais**

**PCS 2039**

**Modelagem e Simulação de  
Sistemas Computacionais**

**Graduação em Engenharia de Computação  
4o. Módulo Acadêmico - 2017**

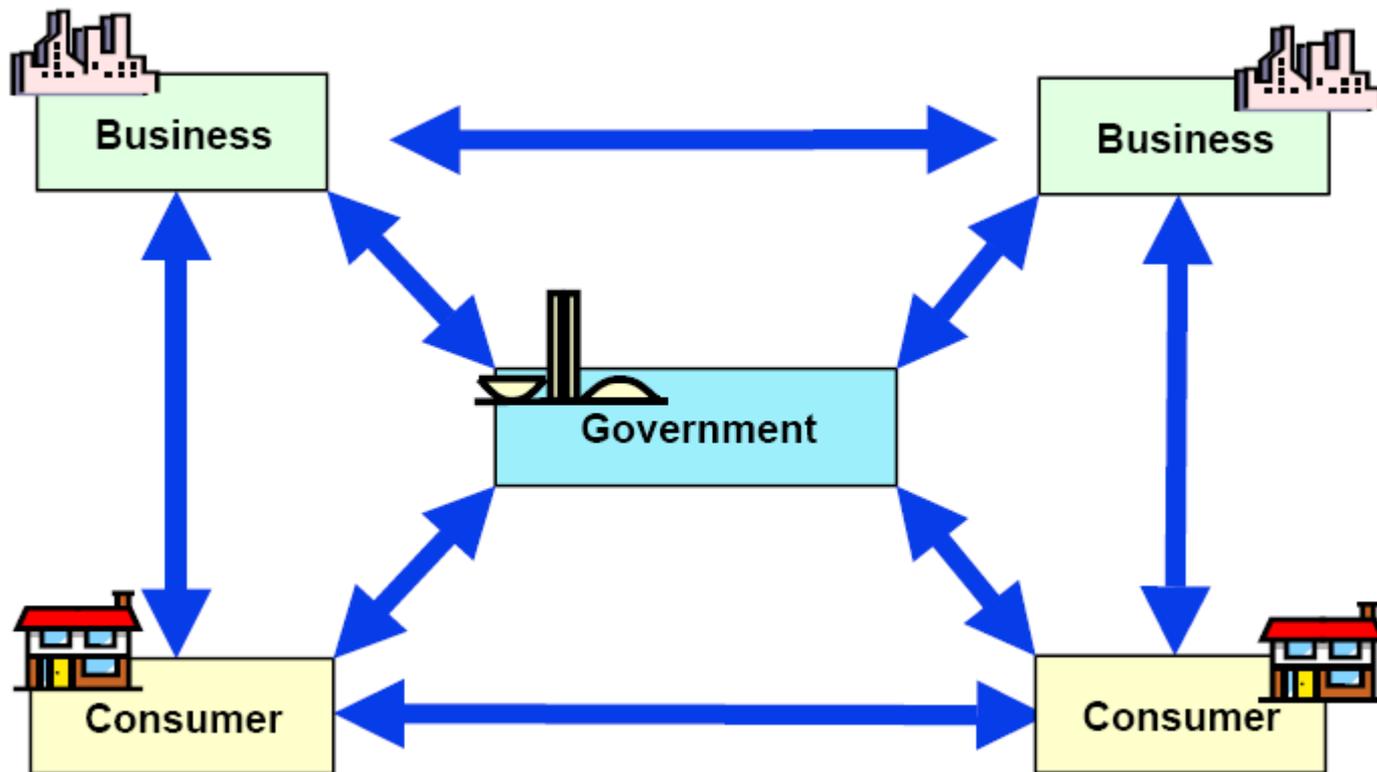
# IX – Estudo de Caso: E-Business

## Agenda

- 📁 **9.1 Comércio Eletrônico;**
- 📁 **9.2 Análise de um Sistema E-Business;**
- 📁 **9.3 Estudo de Caso;**
- 📁 **Exercício.**

# 1- Comércio Eletrônico

## ❖ Tipos de Relações entre *e-Business*



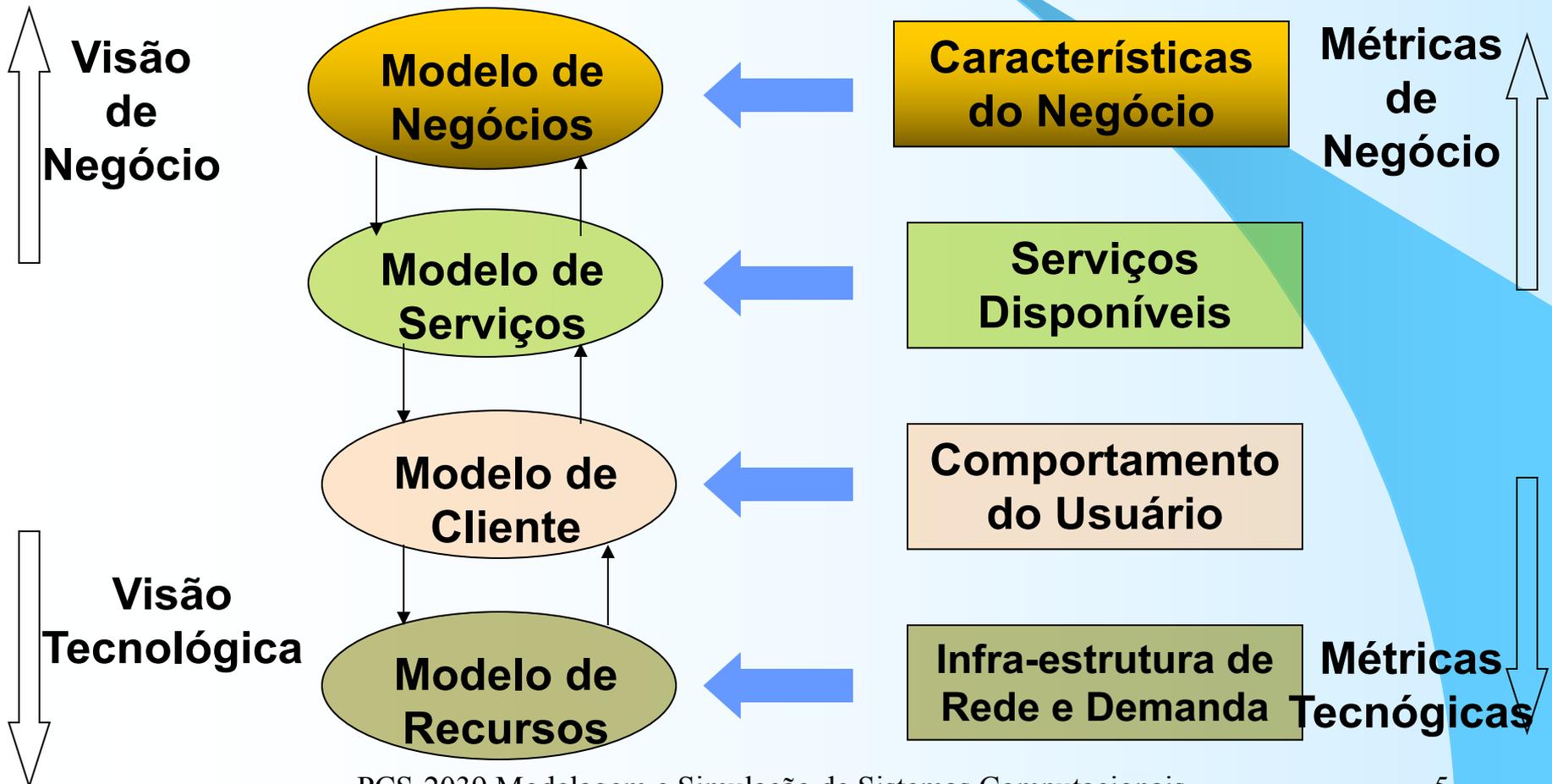
# 1 – Comércio Eletrônico

## ❖ 1.1 Tipos de B2B

- ❖ **Agregadores: agregam comunidades de compradores e vendedores – formando uma comunidade virtual**
- ❖ ***Hubs* ou integradores de Processos: entidade neutra entre compradores e vendedores focada num negócio específico.**
- ❖ **Comunidades ou alianças: alta integração entre os membros sem uma hierarquia específica;**
- ❖ **Conteúdo: Empresas fornecedoras de conteúdo, tendo renda através de assinaturas;**
- ❖ **Leilões ou Bolsa de Mercadorias: mediadores de compra e venda com preços dinâmicos**

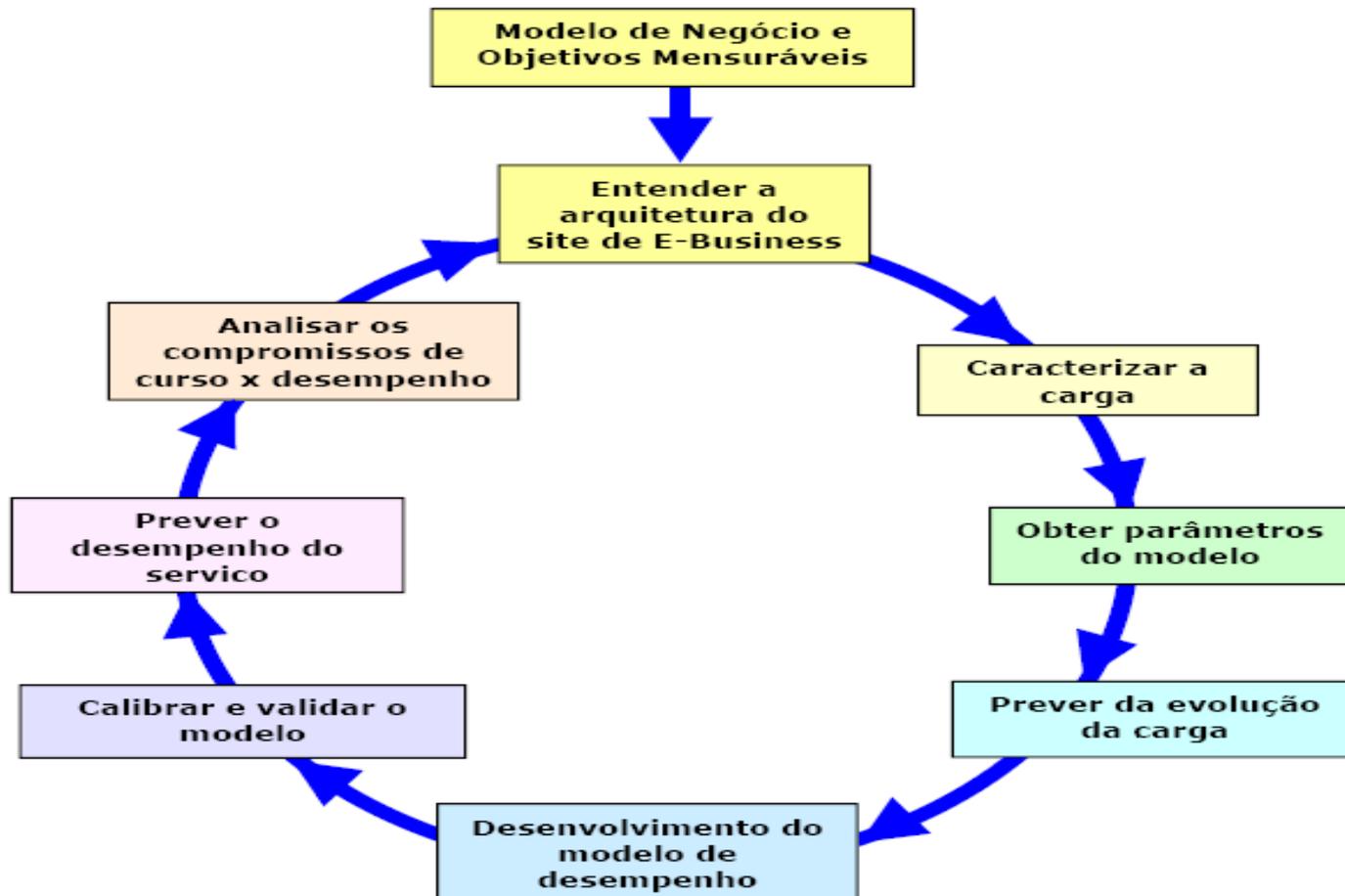
# 1 – Comércio Eletrônico

## ❖ 1.2 Modelo de Referência



## 2 – Análise de um sistema *E-business*

### ❖ 2 Análise de um sistema de *E-business*



## 2 – Análise de um sistema *E-business*

### ❖ 2.1 Métricas

- ❖ ***Hits/sec***: número de requisições por objetos;
- ❖ ***Page Views/Day***: número de páginas por dia;
- ❖ ***Unique Visitors***: quantos visitantes diferentes acessaram um site num período;
- ❖ ***Revenue Throughput***: mede o retorno em valores monetários por segundo;
- ❖ ***Potential Loss Throughput***: medida em valores monetários por unidade de tempo de compras não realizadas (Clientes que desistiram).

## 3 – Estudo de Caso

### ❖ **Estudo de Caso: Loja de Computadores On-line**

#### **Site: que vende produtos:**

- ❖ **Lucros com vendas de produtos;**
- ❖ **Vendas de propagandas em Banner**

#### **Resultados anteriores:**

- ❖ **Lucros de Vendas: R\$ 94.378.000,00**
- ❖ **Anúncios: R\$ 900.000,00**

#### **Considerações:**

- ❖ **Atingir os objetivos lucro de R\$ 130.000.000,00 em vendas e R\$ 3.000.000,00 em propaganda**
- ❖ **Garantir aumento do movimento em até 400% em datas especiais;**
- ❖ **95% dos visitantes não compram: a empresa quer fazer esse tráfego render em termos de lucros de propaganda.**

## 3 – Estudo de Caso

### ❖ Estudo de Caso: Loja de Computadores On-line

### ❖ OBJETIVOS (Negócio):

#### Metas de Negócio:

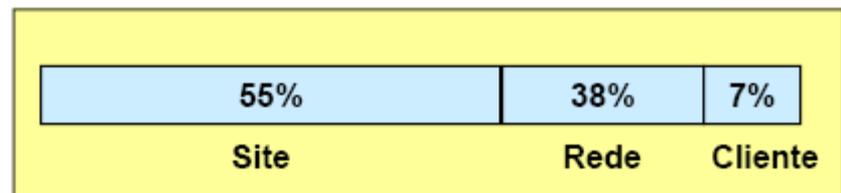
- ❖ Atingir o objetivo da Corporação: 130 milhões em vendas e 3 milhões em propaganda;
- ❖ Vender um novo serviço: *download* de músicas em MP3.

#### Meta de desempenho:

- ❖ Garantir situações de Pico, evitando desistência de usuários

#### Métrica de desempenho:

$T_{RespostaUsuário} = T_{TempoCliente} + T_{TempoRede} + T_{TempoSite}$ .

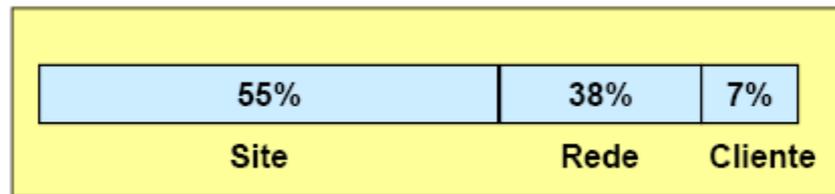


## 3 – Estudo de Caso

### ❖ Estudo de Caso:

**Métrica de desempenho:**

**$T_{RespostaUsuário} = T_{TempoCliente} + T_{TempoRede} + T_{TempoSite}$ .**

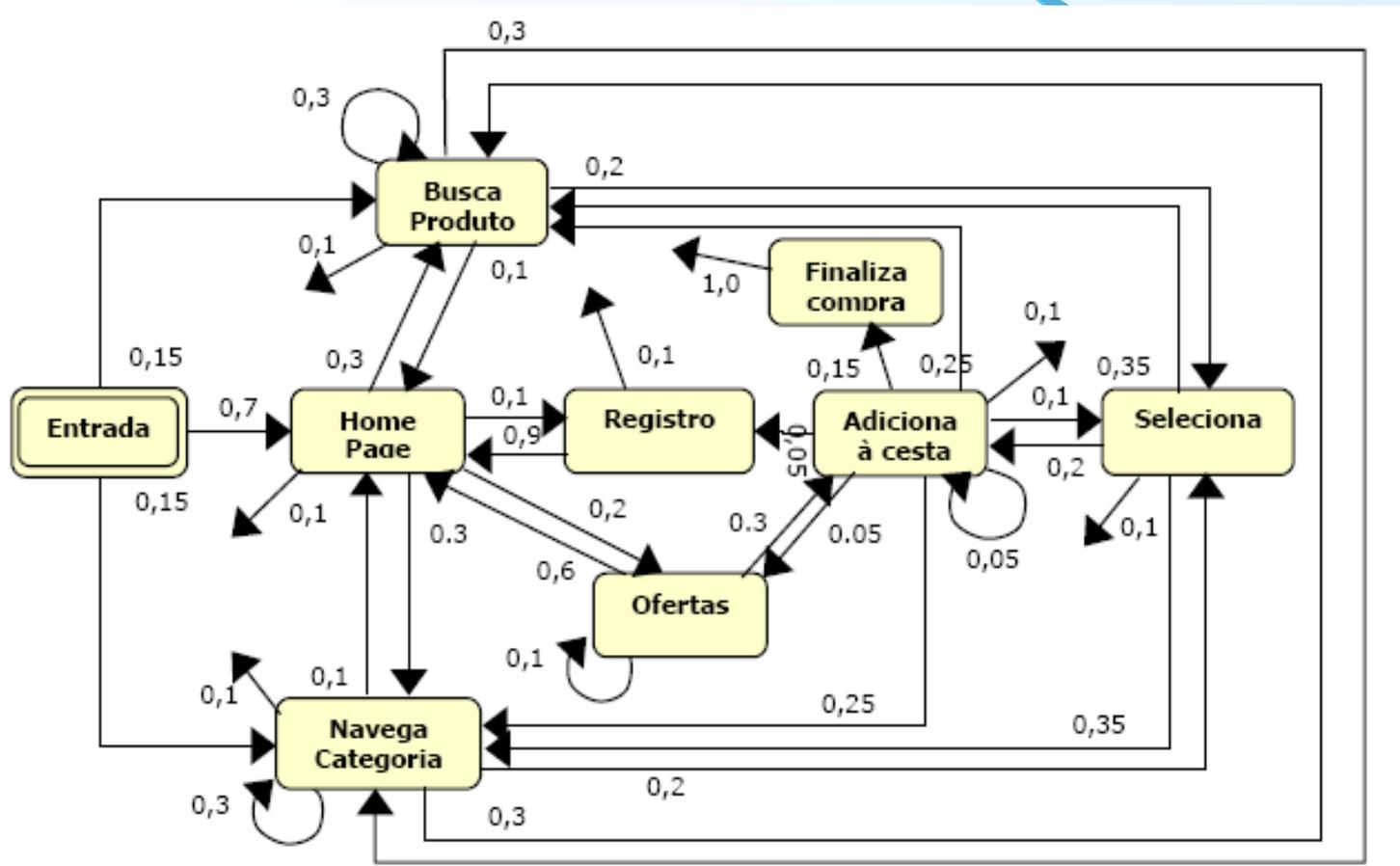


**Objetivo for 3 segundos:**

**$T_{TempoRespostaSite} = 0.55 * 3 = 1,65$  segundos**

# 3.1 – Comportamento do Cliente

## ❖ 3.1 Comportamento do Cliente (CBMG) (Menasce):



## 3.2 Métricas

### ❖ 3.2 Métricas Obtidas:

$$V_j = \sum_{i=0}^M V_i p_{ij} \quad \text{para } j = 1, \dots, M$$

### ❖ $V_0 = 1$

### ❖ Através da resolução deste sistema de equações pode-se encontrar as visitas $V_i$ :

$V_{Homepage}$	1,172
$V_{Categorias}$	2,583
$V_{Busca}$	2,607
$V_{Registro}$	0,115
$V_{Compra}$	0,046
$V_{Ofertas}$	0,250
$V_{Cesta}$	0,304
$V_{Seleciona}$	1,608
$\Sigma V_i = \text{Tamanho médio da sessão}$	8,144

### ❖ Probabilidade de Compra no site (BV)

### ❖ $BV = V_{compra} = 0,046 \Rightarrow 4,6\%$ das sessões.

### ❖ $\text{TamanhoSessão} = \Sigma V_i = 8,144$ transações

## 3.2 – Métricas

### ❖ 3.1 Métricas Obtidas:

- ❖ **Vazão: número de transações executadas pelo site por segundo (X).**

$$X = (\text{sessões/seg}) * \text{TamanhoSessão}$$

- ❖ **VazãoFinanceira = RetornoAnual/(segundos/ano)**

- ❖ **Valor médio de uma venda por sessão:**

$$\text{VazãoFinanceira} = \text{VendaMédia} * \text{BV} * X / \text{TamanhoSessão}$$

=>

$$X = \text{VazãoFinanceira} * \text{TamanhoSessão} / (\text{VendaMédia} * \text{BV})$$

**Considerando:**

- **VazãoFinanceira = 4,122 reais/seg;**

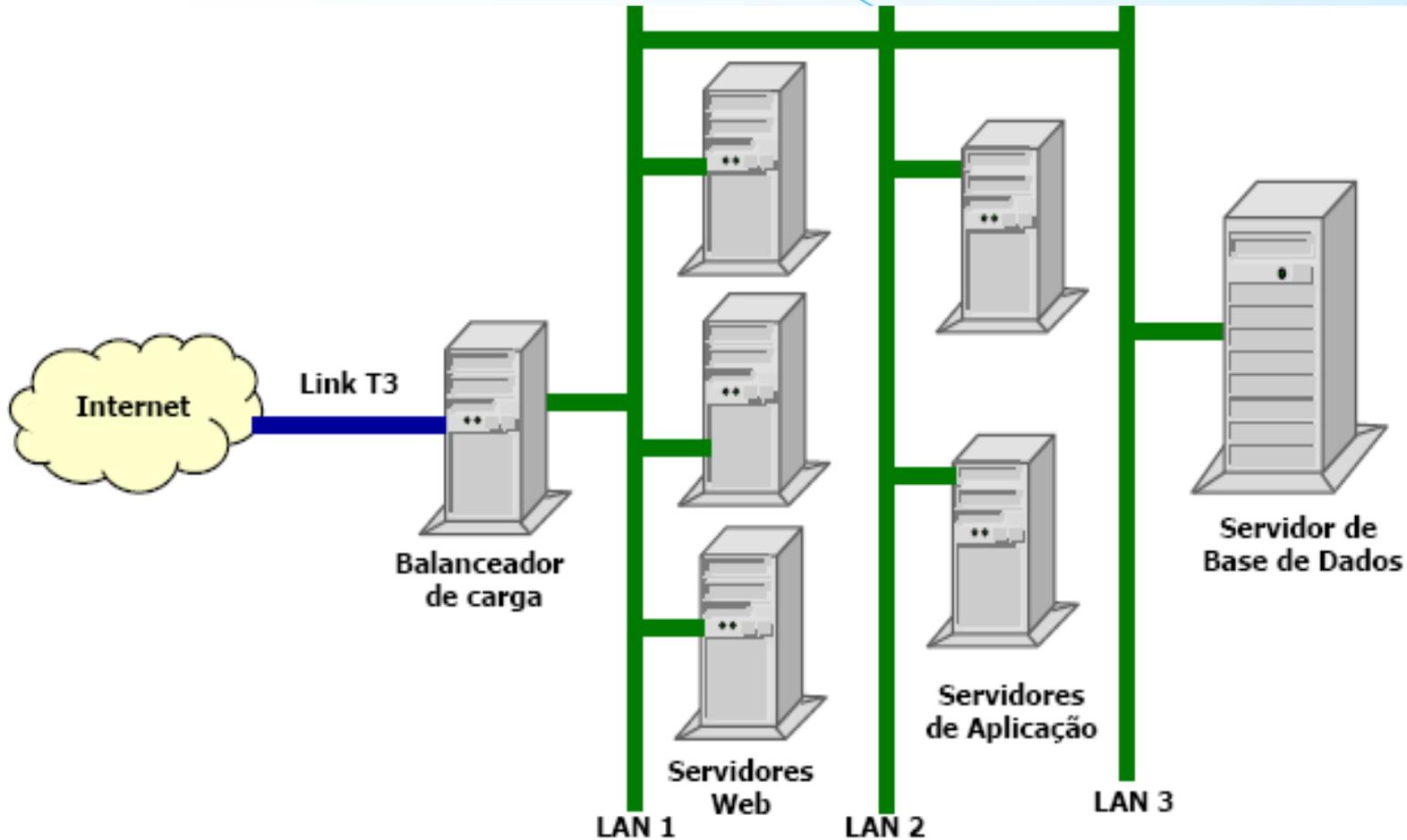
- **Valor médio de uma venda por sessão é R\$225,00**

$$X = 4,122 * 8,144 / (225,00 * 0,046) = 3,243 \text{ transac/seg}$$

**=> o sistema deve suportar (20\*3,243) = 64,83 transac/seg (situação de pico).**

## 3.3 – Estrutura do Site de E-Business

### ❖ 3.3 Infra-estrutura do Site de E-business:



## 3.3 – Estrutura do Site de E-Business

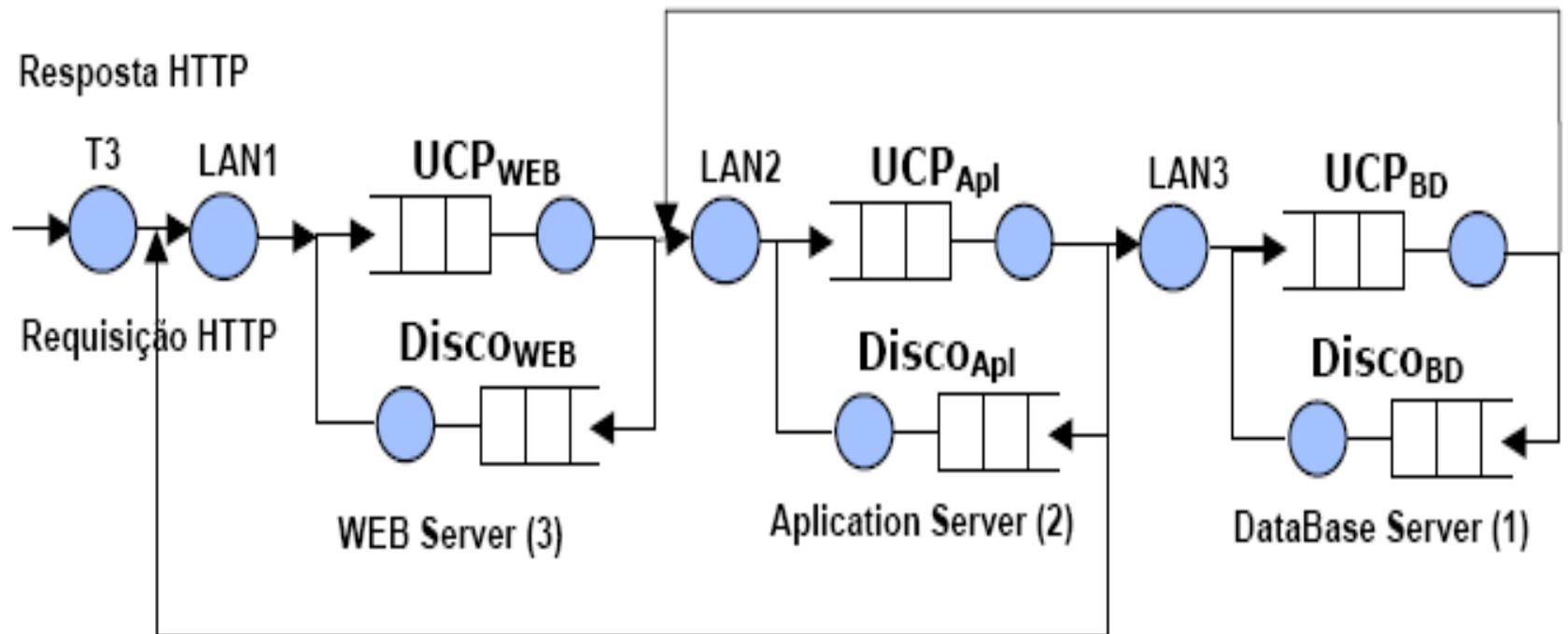
### ❖ 3.3 Demandas de Serviço para uma transação: Tempo médio de serviço das transações:

Componentes	Demandas	
	Processador (mseg)	E/S (mseg)
Servidores Web (3)	5,2	9,5
Servidores de Aplicação (2)	14,0	10,0
Servidor de Base de Dados	14,1	31,0

Rede	Demandas (mseg)
LAN1	0,49
LAN2	0,53
LAN3	0,38
Link T3	1,2

## 3.3 – Estrutura do Site de E-Business

### ❖ 3.3 Redes de Filas para representar a infra-estrutura:



## 3.3 – Estrutura do Site de E-Business

- ❖ **3.3 Análise de Desempenho:**
- ❖ **O servidor de Banco de Dados é o gargalo (maior demanda):**
  - ❖  $D_{max} = 0,031$  segundos/transação.
- ❖ **Vazão máxima do sistema:**
  - ❖  $X_{max} = 1/D_{max} = 1/0,031 = 32,2$  transações/segundo
- ❖ **Vazão é inferior que a pretendida (64,86). Solução: trocar por uma unidade 4 vezes mais rápida.**
  - ❖  $D_{discoBD} = 31/4 = 7,75$  milisegundos
- ❖ **Maior Demanda passa ser a CPU do Banco de Dados:**
  - ❖  $D_{max} = 14,1 \Rightarrow$
  - ❖  $X_{max} = 1/D_{max} = 1/0,0141 = 70,92$  transações/segundo

## 3.3 – Estrutura do Site de E-Business

### ❖ 3.3 Análise de Desempenho:

Dispositivos	Demandas do Cluster $D_i$ (miliseg/trans)	Demanda de cada dispositivo $D_i/\text{numdisp}$ (seg/trans)	Utilização de cada dispositivo $U_i = X D_i$	Número médio de acessos ao dispositivo $Q_i = U_i/(1-U_i)$ ou $Q_i = U_i$	Tempo médio de resposta de cada dispositivo $R_i * V_i = D_i/(1-U_i)$ ou $R_i * V_i = D_i$	Tempo médio de resposta do cluster (seg) $R_i * V_i = D_i/(1-U_i)$ ou $R_i * V_i = D_i$
UCP do Servidor WEB	5,2	0,00173	0,1124	0,1267	0,0020	0,0059
Disco do Servidor Web	9,5	0,00317	0,2054	0,2585	0,0040	0,0120
UCP do Servidor de Aplicações	14	0,007	0,4540	0,8316	0,0128	0,0256
Disco do Servidor de Aplicações	10	0,005	0,3243	0,4799	0,0074	0,0148
UCP do Servidor de Base de Dados	14,1	0,0141	0,9145	10,6995	0,1650	0,1650
Disco do Servidor de Base de Dados	7,75	0,00775	0,5027	1,0107	0,0156	0,0156
LAN 1	0,49	0,00049	0,0318	0,0318	0,0005	0,0005
LAN 2	0,53	0,00053	0,0344	0,0344	0,0005	0,0005
LAN 3	0,38	0,00038	0,0246	0,0246	0,0004	0,0004
Link T3	1,2	0,0012	0,0778	0,0778	0,0012	0,0012
Tempo de Resposta					$R = \sum R_i =$	0,2414

❖ **Tempo de Resposta Total = 0,2414 segundos**

# Bibliografia

✓ **Apostila 7.**