

# Personalização de Serviços de Comércio Eletrônico

# Personalização

- Adaptação das informações e dos recursos providos aos usuários com a finalidade de incentivar transações comerciais.
- Não afeta a semântica dos serviços, pois aspectos funcionais não são alterados.

# Personalização de Serviços no Café

- Nível Conceitual: inalterado
- Nível de Aplicação: inalterado
- Nível Funcional:
  - Especificação da personalização
  - O que será personalizado?
- Nível de Execução:
  - Detalhamento de todo o processo de personalização

# Nível Funcional

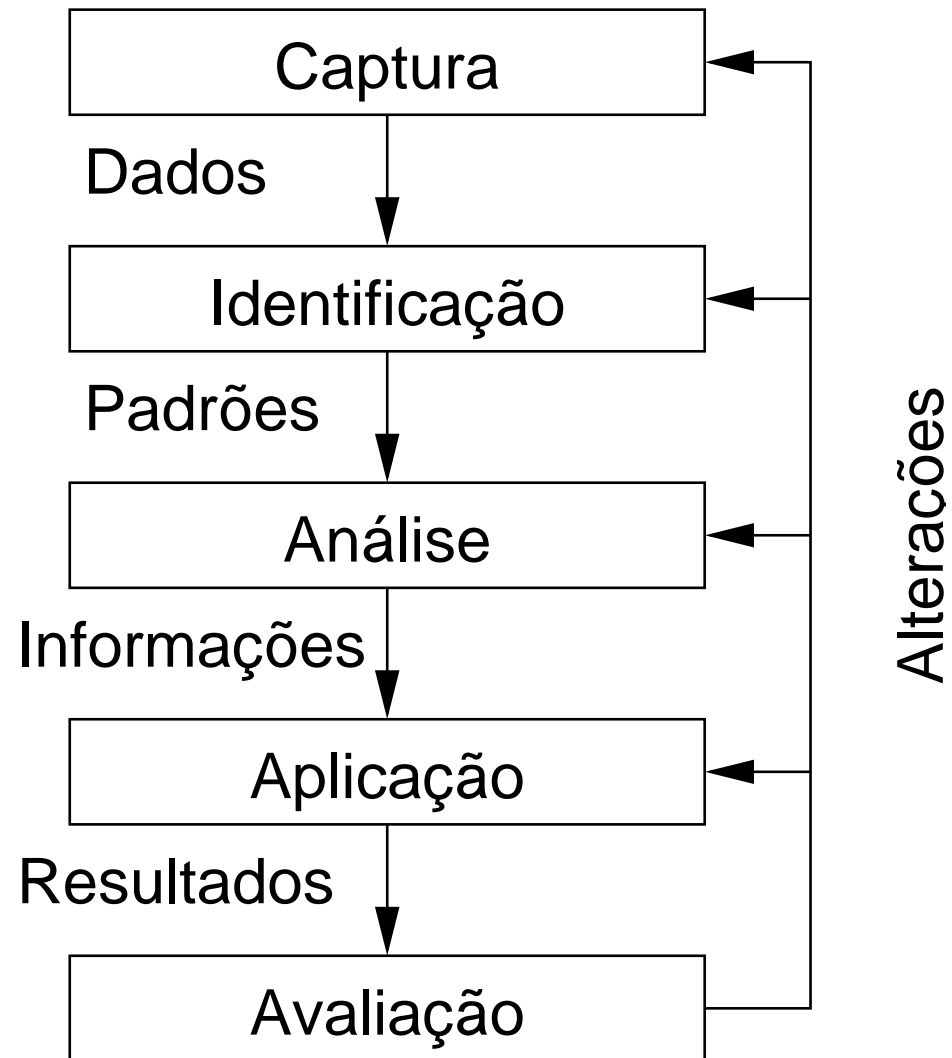
Para cada serviço:

- Finalidade
  - facilitar utilização, promover vendas
- Informações personalizadas
  - quais informações e procedimentos são personalizados
- Critérios de personalização
  - preferências dos clientes, produtos correlacionados

# Nível de Execução

- Fases:
  - Captura: quais os dados a serem coletados
  - Identificação padrões: determina padrões de comportamento individuais ou coletivos
  - Análise: caracteriza o comportamento
  - Aplicação: personaliza serviços
  - Avaliação: verifica eficácia e determina alterações

# Nível de Execução



# Nível de Execução Captura de Dados

## Fontes de dados:

- Acessos
  - registro das requisições atendidas pelo servidor.
- Referências
  - páginas (e portanto sítios) a partir dos quais o servidor é acessado
- Agentes
  - requisições feitas através de agentes de busca ou negociação
- Cadastro
  - informações cadastrais providas pelos clientes
- Informações sobre produtos
  - categoria, descrição e composição

# Fonte de Dados Acessos

- Campos:
  - IP
  - Data-Hora
  - Requisição
  - Resultado
  - Bytes Enviados
- IP não é suficiente para identificação!
  - IPs obtidos dinamicamente
  - Proxies



# Representações de Dados

- Expressões regulares
- Hierarquias de conceito
- Regras
- Grafos:
  - CBMG
  - Gramáticas probabilísticas

# Representações de Dados

## Expressões Regulares

Utilizadas para representar seqüências de requisições de clientes.

- Templates de navegação
- Notação:
  - < - Início de uma seqüência
  - > - Fim de uma seqüência
  - | - Páginas conectadas foram acessadas na mesma visita
  - \* - Zero ou mais acessos a qualquer páginas
  - ; - Páginas conectadas foram acessadas em visitas diferentes
  - ^ - Página referenciada não foi acessada
  - ? - Um acesso a qualquer página

# Representação de Dados

## Expressões Regulares

**Exemplo:** Análise da eficácia de uma campanha de presentes, focando em consumidores que entraram pela página principal, viram o anúncio da campanha e posteriormente voltaram e compraram. Excluir caminhos que incluam visitas às ofertas padrão da loja.

Exemplo:

1. `<index.htm|*/gifts.htm;*;purchase.htm|?>`
2. `<*;^ reduced.htm;*>`
3. `<*;^ junk.htm;*>`

# Representação de Dados

## Expressões Regulares

- Forma simples e rápida de verificar hipóteses a respeito do comportamento dos usuários
- Determinar o conjunto de expressões que melhor representa uma sequência de acessos é um problema complexo
- Verificar a correção e a validade de expressões regulares é um problema ainda mais complexo

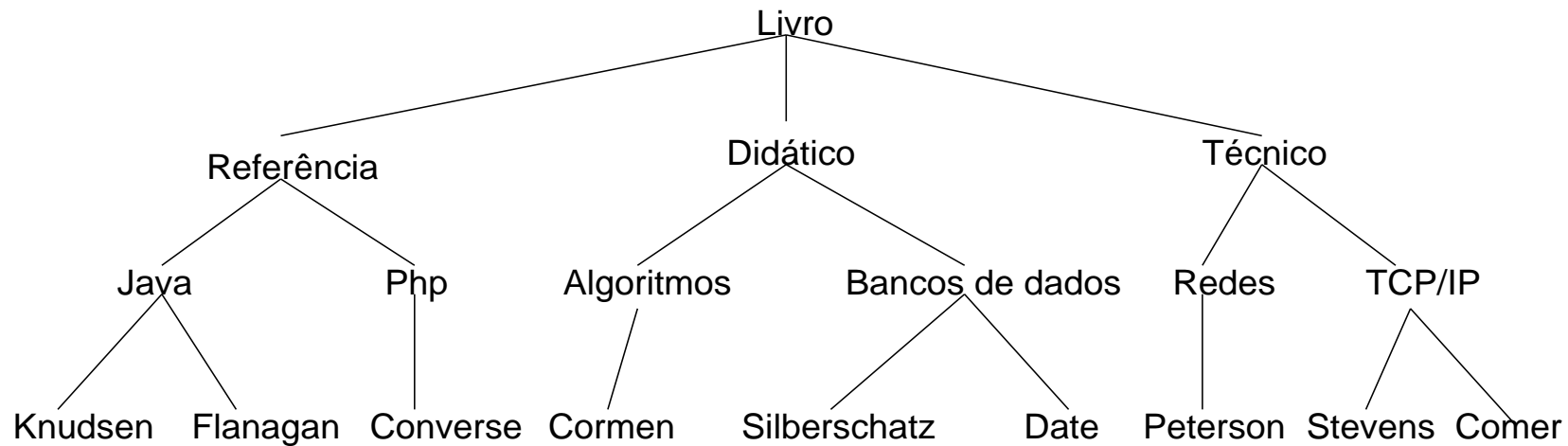
# Representação de Dados

## Hierarquias de Conceito

- Organizam informações de acordo com critérios semânticos
- Realizada manualmente
- Critérios aplicados em cada nível têm que ser definidos previamente à construção e a mudança de critérios ou sua ordem demanda a reconstrução
- Exemplo:
  - divisão de livros em gêneros
- Utilizadas para correlacionar produtos
  - permitem correlacionar comportamento de usuários

# Representação de Dados

## Hierarquias de Conceitos



# Representação de Dados Regras

- Indicam o comportamento probabilístico do usuário
- Exemplos:
  - 40% dos usuários que acessam a página principal vão à página de ofertas
- A representação indica ações de caminhamento, sem entrar no mérito semântico.

# Representação de Dados Regras

<i>Cliente1</i>	<i>Cliente2</i>	<i>Cliente3</i>	<i>Cliente4</i>	<i>Cliente5</i>
Iniciar	Iniciar	Buscar	Iniciar	Iniciar
Buscar	Buscar	Buscar	Navegar	Navegar
Ver	Buscar	Buscar	Navegar	Buscar
Alocar	Ver	Buscar	Ver	Alocar
Pagar	Ver	Buscar	Alocar	Alocar



# Representação de Dados

## Regras

- Regras

- 80% dos clientes iniciam a sua interação pela página inicial
- 50% dos clientes que acessam a página inicial realizam buscas
- 22% das buscas são seguidas por visualização de produtos
- 25% das alocações resultam em vendas

- Observações

- Número de regras pode ser muito grande
- Definir a significância de uma regra depende da finalidade da análise.

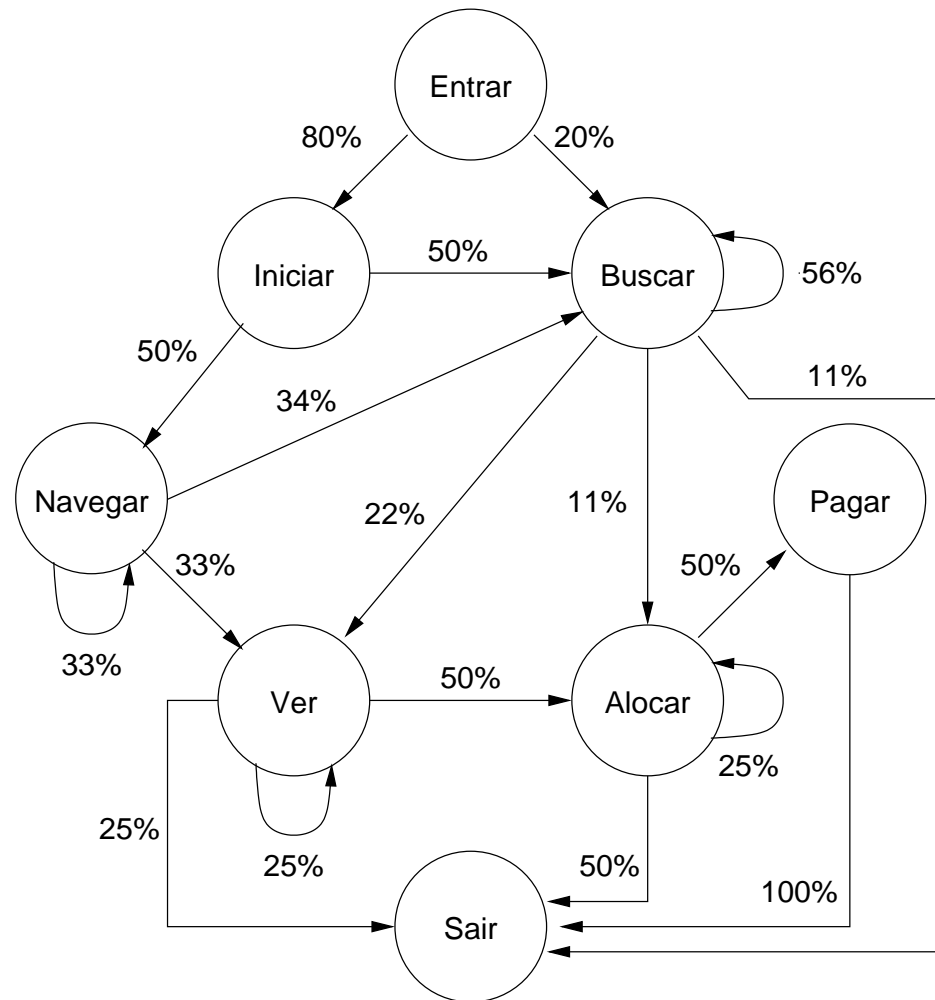
# Representação de Dados Grafos

Forma generalizada de representar regras de caminhamento.

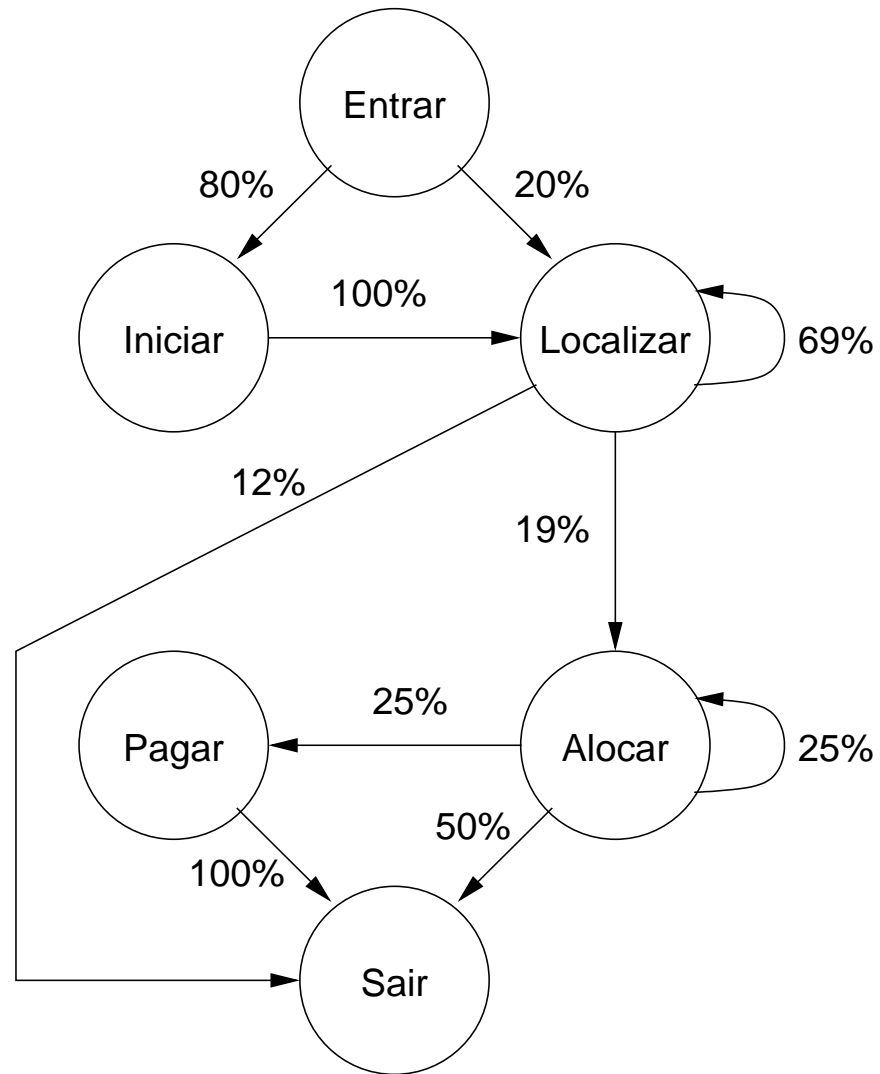
- CBMG:
  - Vértices: estados de compra.
  - Arestas: probabilidade de ir para um estado a partir de um estado corrente
- Gramáticas Probabilísticas de Hipertexto:
  - Vértices: páginas
  - Arestas: probabilidade de ir para uma página a partir da página corrente

# Representação de Dados

## Gramáticas Probabilísticas



# Representação de Dados CBMG



# Representação de Dados CBMG

- Observações

- Apesar de CBMGs serem mais abstratos, são considerados uma representação de dados, pois o mapeamento entre páginas e entidades é feito de acordo com a especificação dos serviços.

- As representações baseadas em grafos podem ser utilizadas para identificar perfis de comportamento de usuários e classificá-los em compradores prováveis ou não.

# Identificação de Padrões

Padrões são modelos que representam a interação de um cliente

- Técnicas

- Inteligência artificial
- Mineração de dados
- Psicologia
- Teoria da Informação

- Exemplos:

- 40% dos clientes que acessaram A também acessaram B
- 30% dos clientes que acessaram A compraram um produto
- 60% dos clientes que compraram X, também compraram Y no prazo de 15 dias
- 50% dos clientes que compraram C tem entre 20 e 25 anos e moram em BH

# Processo de Identificação de Padrões

- Fases:
  - Limpeza de dados
  - Identificação de transações
  - Integração de dados
  - Transformações
  - Determinação de padrões
  - Análise de padrões

# Identificação de Padrões

- Padrões informativos
  - explicitam informações interessantes
  - agrupamentos, regras de associação
- Padrões de previsão
  - estimativa de atributo desconhecido com base em dados conhecidos
  - regressão, classificação



# Agrupamentos (Clusters)

- Algoritmos identificam características comuns a grupos de entidades de forma a particionar o universo de entidades de acordo com os seus atributos
- As entidades de um dado agrupamento são similares em relação a um dado critério
- Agrupamentos podem ser utilizados como ponto de partida para a exploração de relacionamentos entre entidades.
- Questões:
  - Quais atributos são relevantes?
  - Quais os critérios de similaridade?
- Centróide:
  - ponto cujo valor é a média dos pontos do agrupamento

# Agrupamentos Exemplo

Cada coluna corresponde às ações tomadas por um cliente.

Cada entrada contém o número de ações realizadas do respectivo tipo.

	$C_1$	$C_2$	$C_3$	$C_4$	$C_5$
Iniciar	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00
Localizar	2,00	4,00	5,00	3,00	2,00
Alocar	1,00	0,00	0,00	1,00	2,00
Pagar	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00

# Algoritmo K-means

1. Escolha k pontos a serem utilizados como estimativa inicial para os centróides
2. Repita
  - Examine cada ponto a ser agrupado e o associe ao centróide mais próximo, atualizando o valor do centróide
3. Até que nenhum ponto mude de cluster ou o máximo de iterações seja atingido.

# Algoritmo K-Means

## Exemplo

Primeira iteração.

Inicialização aleatória

$C_2$  é ponto inicial

$C_3$  é ponto inicial

	$A_2$	$A_3$
Iniciar	1,00	0,00
Localizar	4,00	5,00
Alocar	0,00	0,00
Pagar	0,00	0,00

# Algoritmo K-Means

## Exemplo

Primeira iteração.

Associando o Cliente 1

$$Dist(C_1, A_2) = 4,000$$

$$Dist(C_1, A_3) = 6,000$$

	$A_{12}$	$A_3$
Iniciar	1,00	0,00
Localizar	3,00	5,00
Alocar	0,50	0,00
Pagar	0,50	0,00

# Algoritmo K-Means

## Exemplo

Primeira iteração.

Associando o Cliente 4

$$Dist(C_4, A_{12}) = 1,000$$

$$Dist(C_4, A_3) = 4,000$$

	$A_{124}$	$A_3$
Iniciar	1,00	0,00
Localizar	3,00	5,00
Alocar	0,67	0,00
Pagar	0,33	0,00

# Algoritmo K-Means

## Exemplo

Primeira iteração.

Associando o Cliente 5

$$Dist(C_5, A_{124}) = 2,667$$

$$Dist(C_5, A_3) = 6,000$$

	$A_{1245}$	$A_3$
Iniciar	1,00	0,00
Localizar	2,75	5,00
Alocar	1,00	0,00
Pagar	0,25	0,00

# Algoritmo K-Means

## Exemplo

Segunda iteração.

Associando o Cliente 1

$$Dist(C_1, A_{1245}) = 1,500$$

$$Dist(C_1, A_3) = 6,000$$

	$A_{1245}$	$A_3$
Iniciar	1,00	0,00
Localizar	2,75	5,00
Alocar	1,00	0,00
Pagar	0,25	0,00



# Algoritmo K-Means

## Exemplo

Segunda iteração.

Associando o Cliente 2

$$Dist(C_2, C_{1245}) = 2,500$$

$$Dist(C_2, C_3) = 2,000$$

	$A_{145}$	$A_{23}$
Iniciar	1,00	0,50
Localizar	2,75	4,50
Alocar	1,00	0,00
Pagar	0,25	0,00

# Algoritmo K-Means

## Exemplo

Segunda iteração.

Associando o Cliente 3

$$Dist(C_3, A_{145}) = 4,500$$

$$Dist(C_3, A_{23}) = 1,000$$

	$A_{145}$	$A_{23}$
Iniciar	1,00	0,50
Localizar	2,75	4,50
Alocar	1,00	0,00
Pagar	0,25	0,00

# Algoritmo K-Means

## Exemplo

Segunda iteração.

Associando o Cliente 4

$$Dist(C_4, A_{145}) = 0,500$$

$$Dist(C_4, A_{23}) = 3,000$$

	$A_{145}$	$A_{23}$
Iniciar	1,00	0,50
Localizar	2,33	4,50
Alocar	1,33	0,00
Pagar	0,33	0,00

# Algoritmo K-Means

## Exemplo

Segunda iteração.

Associando o Cliente 5

$$Dist(C_5, A_{145}) = 1,333$$

$$Dist(C_5, A_{23}) = 5,000$$

	$A_{145}$	$A_{23}$
Iniciar	1,00	0,50
Localizar	2,33	4,50
Alocar	1,33	0,00
Pagar	0,33	0,00

# Algoritmo K-means

## Questões

- Função similaridade
  - distância geométrica
  - outras medidas de distância
  - proximidade ortográfica
  - proximidade semântica
- Número de clusters
  - função da finalidade e da natureza dos pontos

# Algoritmo

## Árvore Geradora Mínima

1. Faça cada ponto um cluster
2. Enquanto  $\text{numcluster} > \text{objetivo}$ 
  - Determine o centróide de cada cluster
  - Calcule a matriz de similaridade entre os clusters
  - Determine os clusters com maior similaridade não máxima (ou seja, idênticos) e faça um novo cluster

# Árvore Geradora Mínima

## Exemplo

### *Agrupamentos*

	$A_1$	$A_2$	$A_3$	$A_4$	$A_5$
Iniciar	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00
Localizar	2,00	4,00	5,00	3,00	2,00
Alocar	1,00	0,00	0,00	1,00	2,00
Pagar	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00

# Árvore Geradora Mínima

## Exemplo

*Distâncias*

	$A_1$	$A_2$	$A_3$	$A_4$	$A_5$
$A_1$	0,00	4,00	6,00	2,00	2,00
$A_2$	4,00	0,00	2,00	2,00	4,00
$A_3$	6,00	2,00	0,00	4,00	6,00
$A_4$	2,00	2,00	4,00	0,00	2,00
$A_5$	2,00	4,00	6,00	2,00	0,00



# Árvore Geradora Mínima Exemplo

## *Agrupamentos*

	$A_2$	$A_3$	$A_5$	$A_{14}$
Iniciar	1,00	0,00	1,00	1,00
Localizar	4,00	5,00	2,00	2,50
Alocar	0,00	0,00	2,00	1,00
Pagar	0,00	0,00	0,00	0,50

## *Distâncias*

	$A_2$	$A_3$	$A_5$	$A_{14}$
$A_2$	0,00	2,00	4,00	3,00
$A_3$	2,00	0,00	6,00	5,00
$A_5$	4,00	6,00	0,00	2,00
$A_{14}$	3,00	5,00	2,00	0,00

# Árvore Geradora Mínima

## Exemplo

*Agrupamentos*

	$A_5$	$A_{14}$	$A_{23}$
Iniciar	1,00	1,00	0,50
Localizar	2,00	2,50	4,50
Alocar	2,00	1,00	0,00
Pagar	0,00	0,50	0,00

*Distâncias*

	$A_5$	$A_{14}$	$A_{23}$
$A_5$	0,00	2,00	5,00
$A_{14}$	2,00	0,00	4,00
$A_{23}$	5,00	4,00	0,00

# Árvore Geradora Mínima

## Exemplo

*Agrupamentos*

	$A_{23}$	$A_{145}$
Iniciar	0,50	1,00
Localizar	4,50	2,33
Alocar	0,00	1,33
Pagar	0,00	0,33

*Distâncias*

	$A_{23}$	$A_{145}$
$A_{23}$	0,00	4,33
$A_{145}$	4,33	0,00

# Algoritmo

## Árvore Geradora Mínima

### Questões

- Número de clusters ainda é um problema
  - podemos usar distância mínima como critério de parada?
- Função similaridade
  - Qual é?
  - Qual o seu significado?

# Regras de Associação

- padrões informativos na forma  $X \rightarrow Y$ , onde  $X$  e  $Y$  são conjuntos disjuntos de instâncias dos atributos de uma entrada.
- Métricas:
  - Suporte: probabilidade que um registro contenha tanto  $X$  quanto  $Y$
  - Confiança: probabilidade que um registro contenha  $Y$ , dado que contém  $X$
- Exemplo: análise de dados de supermercados  
50% das pessoas que compram  $A$  e  $B$ , compram  $C$

# Geração de Regras de Associação

- Problema: Gerar todas as regras que tenham suporte e confiança maiores que os valores mínimos especificados (*minsup* e *minconf*, respectivamente).
- Duas etapas:
  1. Determinar todos os conjuntos de itens cujo suporte é maior do que o suporte mínimo especificado. Eles são chamados de conjuntos freqüentes de itens.
  2. Gerar as regras de associação a partir dos conjuntos freqüentes de itens. Dados conjuntos freqüentes  $XYZ$  e  $XY$ , a regra  $XY \rightarrow Z$  é válida se

$$\frac{\text{sup}(XYZ)}{\text{sup}(XY)} > \text{minconf}$$

# O Algoritmo Apriori

## Notação:

- Seja  $k$  – *itemset* um conjunto de itens de tamanho  $k$ .
- Seja  $F_k$  o conjunto freqüente de itens de tamanho  $k$ .
- Seja  $C_k$  o conjunto de itens candidatos (potencialmente freqüentes) de tamanho  $k$ .

# O Algoritmo Apriori

```
1   $F_1 = \{\text{itens freqüentes}\}$ 
2  for (k=2;  $|F_{k-1}| > 0$ ; k++)
3       $C_k = \text{gera\_candidatos}(F_{k-1})$ 
4       $\forall$  transações  $T \in DB$ 
5           $\forall$  subconjuntos  $t \in T$ 
6              if (  $c \in C_k$  e  $c == t$  )
7                  c.contador ++
8       $F_k = \{c \in C_k \text{ e } c.\text{contador} \geq \text{minsup}\}$ 
9   $\forall F_k, k > 2$ 
10     gera_regras( $F_k$ )
```



# Geração de Conjuntos Candidatos

```
1  gera_candidatos( $F_{k-1}$ )
2       $C_k = \emptyset$ 
3       $\forall p, q | p, q \in F_{k-1}$ 
4          if ( $p_i == q_i, 1 \leq i \leq k-2$  e  $p_{k-1} < q_{k-1}$ )
5               $C_k = C_k \cup (p \cup q)$ 
6       $\forall c \in C_k$ 
7           $\forall s | s \subset c$  e  $|s| = k-1$ 
8              if ( $s \notin F_{k-1}$ )
9                   $C_k = C_k - c$ 
10     return  $C_k$ 
```

# Geração de Conjuntos Candidatos

## Exemplo:

- Situação:

$$F_3 = \{\{1, 2, 3\}, \{1, 2, 4\}, \{1, 3, 4\}, \{1, 3, 5\}, \{2, 3, 4\}, \{3, 4, 5\}\}$$

- Enumeração:

$$C_4 = \{\{1, 2, 3, 4\}, \{1, 3, 4, 5\}\}$$

- Corte:

$$C_4 = \{\{1, 2, 3, 4\}\}$$

pois  $\{1, 4, 5\}$  não é freqüente.

# Apriori Exemplo

Transações a serem mineradas. Suporte: 20%. Confiância: 70%.

- 1    A B C
- 2    A B
- 3    A B C
- 4    C E
- 5    A B C D
- 6    C D E
- 7    B C D
- 8    B C E
- 9    C D
- 10   A C D

# Apriori Exemplo

$F_1$		$C_2$			$F_2$
<i>Conj.</i>	<i>Sup.</i>	<i>Enum.</i>	<i>Corte</i>	<i>Sup.</i>	<i>Conj.</i>
A	5 (50%)	AB	AB	4 (40%)	AB
B	6 (60%)	AC	AC	4 (40%)	AC
C	9 (90%)	AD	AD	2 (20%)	AD
D	5 (50%)	AE	AE	0 (00%)	BC
E	3 (30%)	BC	BC	5 (50%)	BD
		BD	BD	2 (20%)	CD
		BE	BE	1 (10%)	CE
		CD	CD	5 (50%)	
		CE	CE	3 (30%)	
		DE	DE	1 (10%)	

# Apriori Exemplo

$F_2$		$C_3$			$F_3$
<i>Conj.</i>	<i>Sup.</i>	<i>Enum.</i>	<i>Corte</i>	<i>Sup.</i>	<i>Conj.</i>
AB	4 (40%)	ABC	ABC	3 (30%)	ABC
AC	4 (40%)	ABD	ABD	1 (10%)	ACD
AD	2 (20%)	ACD	ACD	2 (20%)	BCD
BC	5 (50%)	BCD	BCD	2 (20%)	
BD	2 (20%)	CDE			
CD	5 (50%)				
CE	3 (30%)				

# Geração de Regras

```
1  gera_regras ( $F_k$ )
2       $R_k = 0$ 
3       $\forall s | s \in F_k$ 
4           $\forall a | a \subset s$ 
5               $c = s - a$ 
6               $conf = \frac{sup_s}{sup_a}$ 
7              if ( $conf > minconf$ )
8                   $R_k = R_k \cup (a \rightarrow c)$ 
9  return  $R_k$ 
```

# Apriori Exemplo

Geração das regras referentes a *ABC*

Regras	Confiança
AB → C	75%
AC → B	75%
BC → A	60%
A → BC	60%
B → AC	50%
C → AB	33%

# Apriori Exemplo

<i>Conj. Base</i>		<i>Regra de Associação</i>	
<i>Conj.</i>	<i>Sup.</i>	<i>Regra</i>	<i>Confiança</i>
ABC	3 (30%)	$AB \rightarrow C$	75%
		$AC \rightarrow B$	75%
ACD	2 (20%)	$AD \rightarrow C$	100%
BCD	2 (20%)	$BD \rightarrow C$	100%
AB	4 (40%)	$A \rightarrow B$	80%
AC	4 (40%)	$A \rightarrow C$	80%
BC	5 (50%)	$B \rightarrow C$	83%
CD	5 (50%)	$D \rightarrow C$	100%
CE	3 (30%)	$E \rightarrow C$	100%



# Regressão

- Técnicas de descoberta de padrões de previsão onde os padrões a serem previstos são números reais
- Técnicas
  - regressão linear
  - redes neurais
  - CART (*Classification and Regression Tree*)

# Classificação

- Tarefa de dividir conjuntos de objetos, entidades ou pessoas em classes
- Critérios
  - valores literais de atributos, como sexo e idade
  - perfis dos elementos das classes
- Desafio: determinar os critérios a serem utilizados
- Escolha de técnicas é função de
  - critérios de classificação
  - natureza da entrada
  - finalidade da classificação

# Redes Neurais

São modelos matemáticos que implementam mapeamentos não-lineares entre conjuntos de entradas e saídas.

- Denominação vem da sua inspiração biológica
- Redes neurais são compostas de um grande número de neurônios interconectados segundo um padrão pré-definido
- Cada neurônio é uma entidade de processamento independente, que recebe um conjunto de entradas e gera uma saída
- Informação é armazenada nos seus pesos e na própria topologia.

# Redes Neurais

- Uso em classificação:
  - aproximam mapeamentos não lineares entre conjuntos de entradas e saídas
- Exemplo: obtenção de financiamento
  - Entrada: dados cadastrais
  - Saída: taxa de juros e limite de crédito

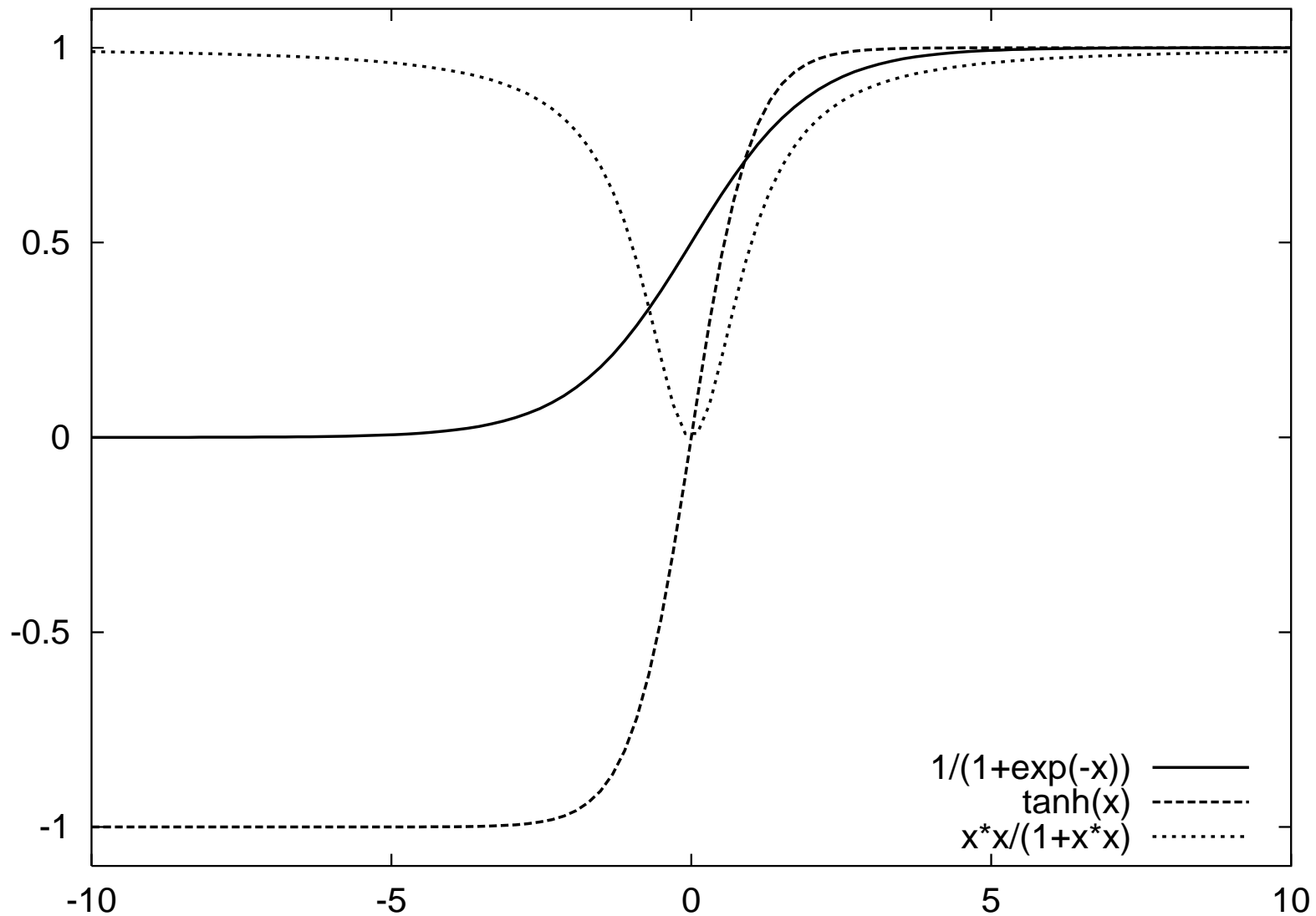
# Redes Neurais Artificiais

## Elementos de Processamento

- Vetor de Entradas:  $E = (E_1, \dots, E_i, \dots, E_n)$
- Vetor de Pesos:  $W_j = (W_{1j}, \dots, W_{ij}, \dots, W_{nj})$
- Nível de Ativação:  $T_j$
- Função de Ativação:  $f$
- Saída:  $S_j$

$$S_j = f(E * W_j - T_j) = f(\sum_{i=1}^n E_i * W_{ij} - T_j)$$

# Funções Sigmóide



# Topologia

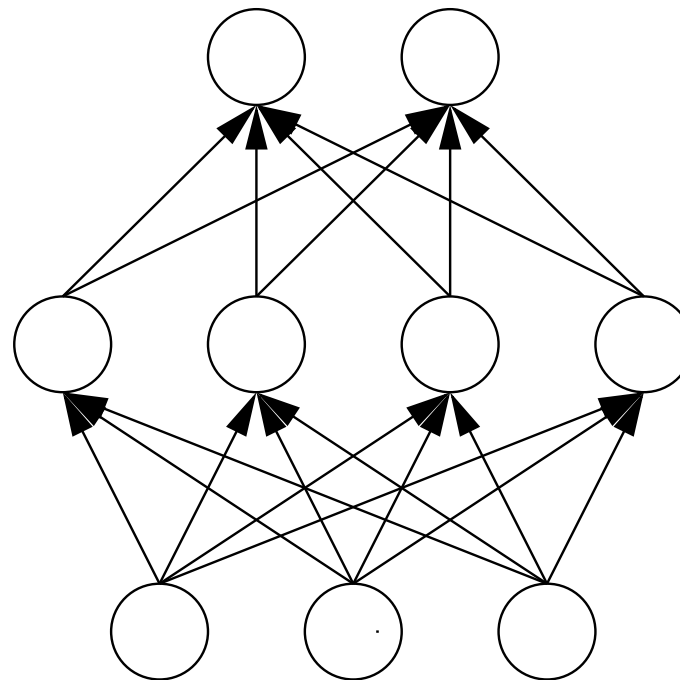
- Tipos de conexão:
  - Excitatória
  - Inibitória
- Esquema de interconexão
  - Intra-nível
  - Inter-nível
  - Recorrente

# Redes Neurais Topologia Multinível

Nível de saída

Nível intermediário

Nível de entrada





# Aprendizagem

- Qualquer mudança no vetor de pesos
- Tipos:
  - Supervisionado: exemplos externos
- Espacial: codifica mapeamentos
- Temporal: codifica sequência de passos
  - Não supervisionado:
- auto-organiza dados, descobrindo propriedades coletivas

# Back-propagation

- Rede feed-forward
  - Não há ciclos
  - Uso para tarefas hetero-associativas
  - Rápida utilização
  - Aprendizagem multi-nível
- demanda a derivação de uma relação entre a correção no nível de saída e os níveis internos
- funções de ativação lineares não adicionam graus de liberdade para redes multi-nível

# Back-propagation: funcionamento

- Aprendizagem
  - Pesos associados às conexões são calculados
  - Baseado em um conjunto de treinamento, contendo valores de entrada e saída.
  - A entrada de cada mapeamento do conjunto de treinamento é submetida à rede, que gera uma saída. A saída gerada é comparada à saída do mapeamento, e a sua diferença usada para ajustar os pesos da rede neuronal.
  - O processo se repete até que o erro entre saídas obtidas e desejadas esteja dentro do limite pré-definido.
- Produção
  - Entradas são submetidas à rede neuronal que gera as saídas de acordo com os padrões treinados.

# Back-propagation

- Questões:
  - parâmetros de treinamento e tamanho da rede devem ser suficientes para comportar o mapeamento desejado
  - natureza de cada entrada e saída deve ser compatível com a capacidade e funcionamento da rede
  - conjunto de treinamento deve garantir cobertura e justiça

# Redes Neurais

## Exemplo

Perfis de Clientes

	$C_1$	$C_2$	$C_3$	$C_4$	$C_5$
Idade	35	16	?	23	20
Sexo	Masc.	Fem.	?	Masc.	Fem.
Renda	2500	200	?	100	5000
Instrução	Univ.	Fund.	?	Univ.	Médio
Taxa de conversão	100%	20%	?	40%	70%

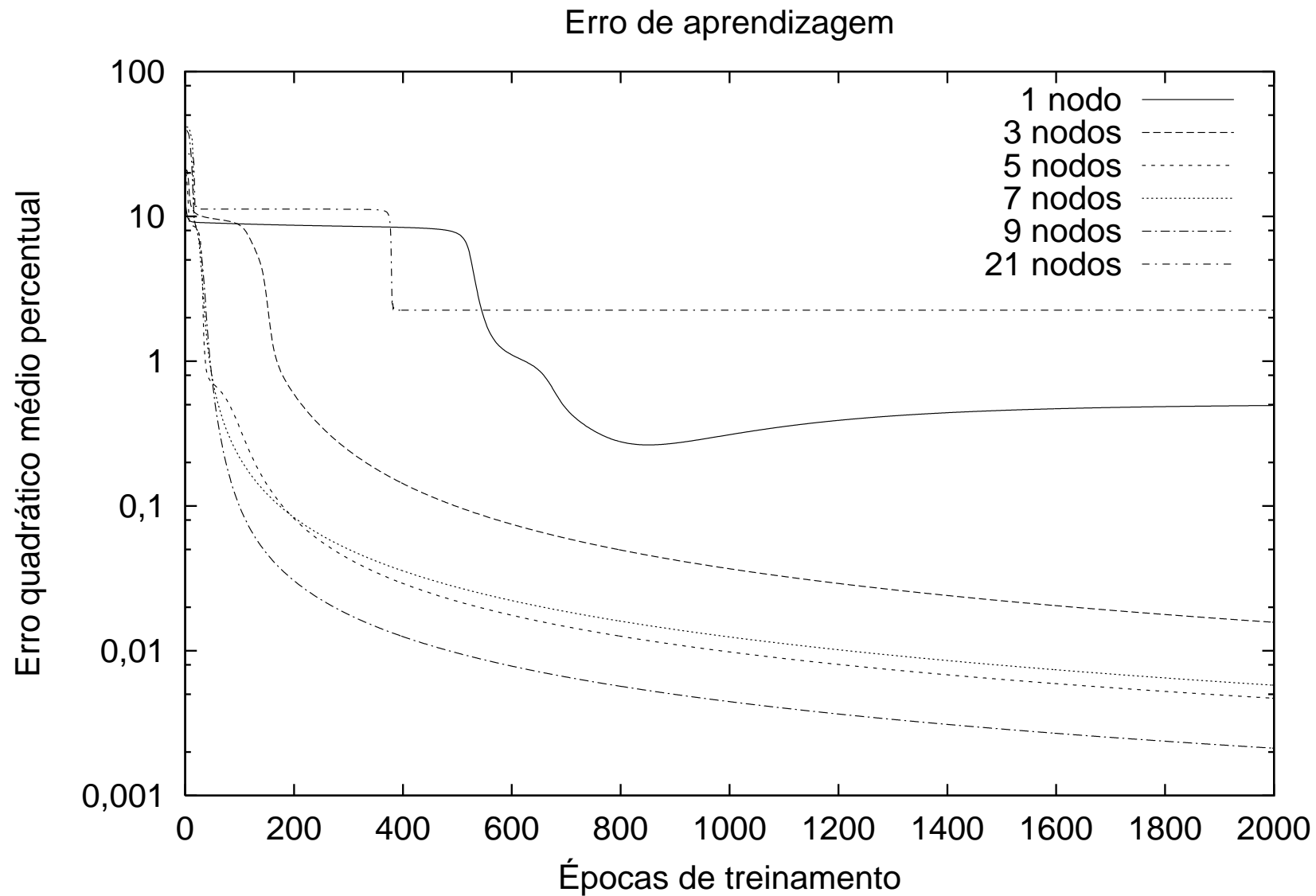
# Redes Neurais

## Conjunto de treinamento

	$C_1$	$C_2$	$C_4$	$C_5$
Idade	0,50	0,12	0,26	0,20
Sexo	0,00	1,00	0,00	1,00
Renda	0,50	0,04	0,02	1,00
Instrução	1,00	0,60	1,00	0,80
Taxa de conversão	1,00	0,20	0,40	0,70

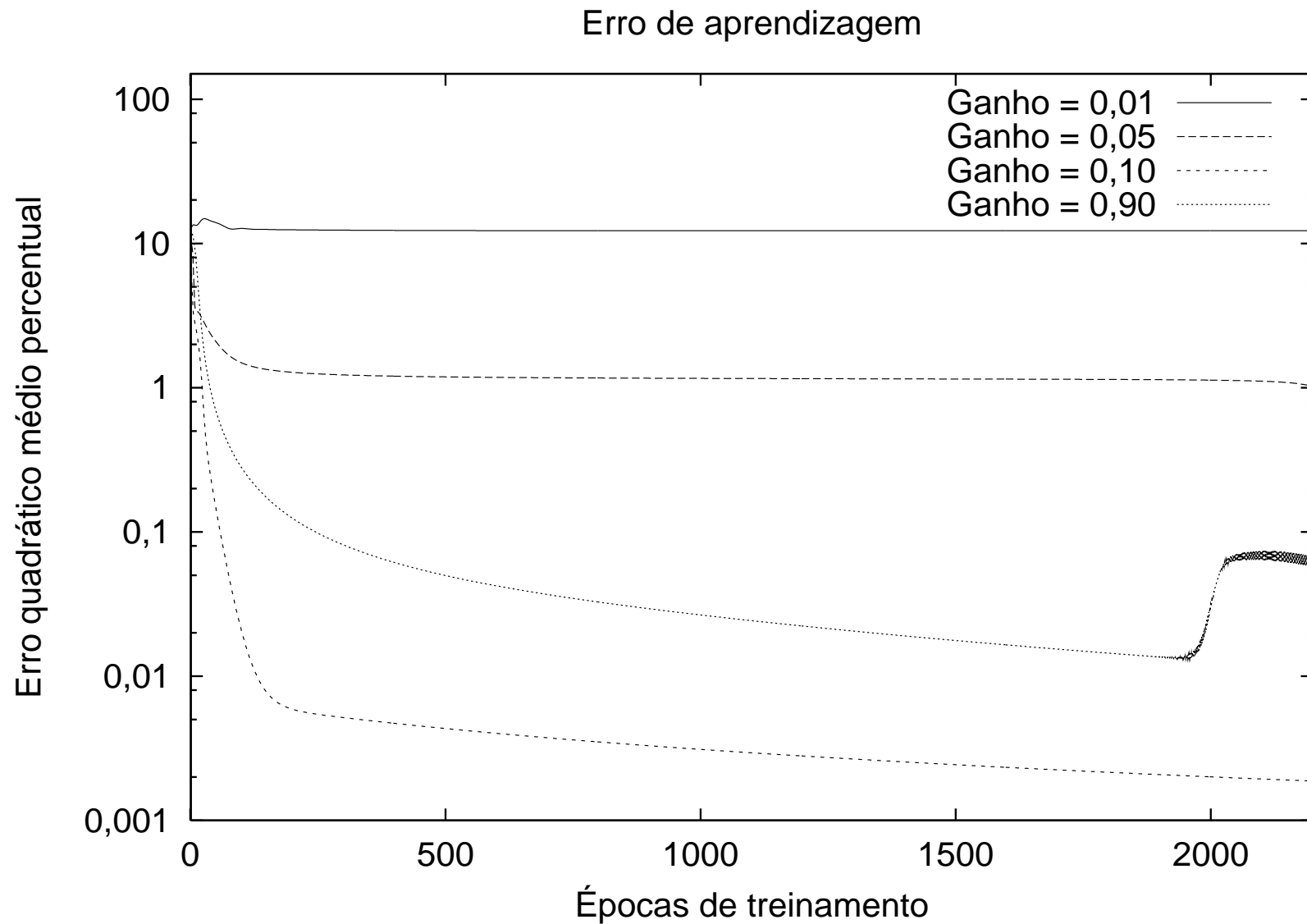
# Redes Neuronais

## Dimensionamento



# Redes Neuronais

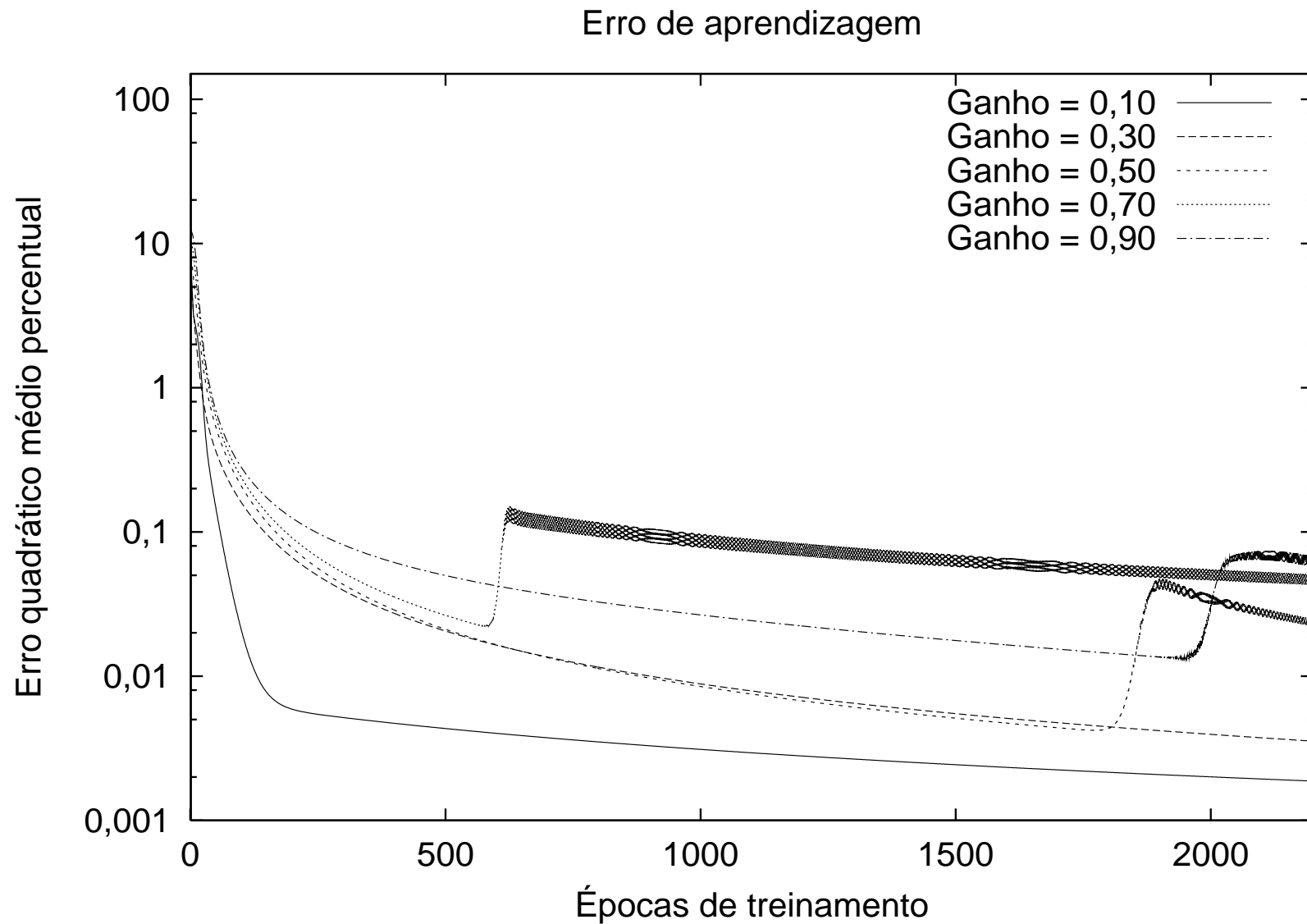
## Avaliação da taxa de aprendizagem





# Redes Neuronais

## Avaliação da taxa de aprendizagem



# Análise

- Extrair informações dos padrões de comportamento dos clientes
  - Produtos:
    - baseada em aquisições e dados cadastrais
  - Procedimentos:
    - formas prediletas de interação
  - Formato:
    - formatos e informações apresentadas

# Análise

## Determinando produtos correlatos

- Ponto de partida:
  - regras de associação
- Tarefa:
  - regras geradas devem ser analisadas quanto à sua significância e aplicabilidade
- Critérios
  - Completude do conjunto de regras - pois pode não haver regras para um dado antecedente
  - Cardinalidade da regras - depende da estratégia de personalização

# Aplicação

- Desenvolver e implementar uma estratégia de personalização a partir da caracterização
- Fatores:
  - mecanismos de personalização
  - escopo
  - forma de atualização

# Mecanismos de Personalização

- Produtos:
  - Venda cruzada: itens complementares
  - Venda ampliada: itens melhores
  - Recomendação: itens de interesse
  - Promoção: itens correlatos em promoção

# Mecanismos de Personalização

- Procedimentos:
  - todos os serviços que recebem parâmetros
  - armazena, para cada usuário, opções e parâmetros utilizados
- Formato:
  - estética: disposição de texto e gráficos
  - conteúdo: tipos de informação a serem apresentados.

# Escopo

- Amplitude do conjunto de usuários a ser personalizado
  - Global: se aplica a todos os clientes ou grupos de clientes
  - Local: se aplica a apenas um cliente
- Compromisso:
  - custo de escopos locais  $\times$  personalização insipiente

# Atualização

- Especifica a recentidade dos dados usados para personalização:
  - Discreta: atualização periódica
  - Contínua: atualização instantânea



# Aplicação

## Sugestão de produtos correlatos

---

- Decisões de implementação para armazenar regras
  - Forma de armazenamento: SGBD × arquivos
  - Critério de seleção das regras
  - Estratégia diante de ausência de informação

# Aplicação

## Sugestão de produtos correlatos

### Seleção das regras

- Ponto de partida
  - conjunto de seleção – produtos selecionados ou adquiridos pelo cliente
- Estratégia
  - selecionar todas as regras que tenham o conjunto de seleção como antecedente
  - se necessário, selecionar as regras que tenham sobreposição com o antecedente
- Ordenação das regras
  - Porcentagem de cobertura do antecedente
  - Suporte e confiança

# Avaliação

- Métricas:
  - taxa de cliques e taxa de conversão
  - taxa de acerto das informações sugeridas
- Micro-métricas:
  - avaliam a efetividade do sítio
  - visita para listagem
  - listagem para cesta
  - cesta para compra

# Privacidade

- Personalização implica invasão de privacidade
  - Insegurança de usuários depende da informação utilizada
- Política de privacidade - P3P
  - dados coletados
  - utilização
  - controle de acesso
  - anonimidade

# Jambreiro

## Busca e Navegação

- Facilitar a localização de produtos
- Funcional:
  - destaca produtos de acordo com os interesses dos clientes, os quais são detectados pelos seus dados cadastrais ou operações de localização e compra anteriores.

# Jambreiro

## Busca e Navegação

### Execução

- Captura de dados:
  - registros de acesso, dados cadastrais e compras anteriores
- Identificação de padrões:
  - segmentar base de produtos: agrupamento
  - correlacionar classes de produtos a dados cadastrais e caminhamento: redes neurais
- Análise:
  - determinar um peso para cada grupo de produtos

# Jambreiro

## Busca e Navegação

### Execução:

- Aplicação:
  - produtos são enquadrados nas classes
  - classes são ordenadas de acordo com pesos (podem também ser destacados)
- Avaliação:
  - baseada na efetividade das sugestões, isto é, se a sugestão foi aceita

# Jambreiro

## Colocação na Cesta

- Ampliar a intenção de compra
- Funcional:
  - oferecer produtos correlatos com base em transações anteriores envolvendo o produto sendo colocado na cesta



# Jambreiro

## Colocação na Cesta

### Execução:

- Captura de dados:
  - escolhas de usuários em uma mesma sessão ou sessões diferentes, conforme o registro de acessos
- Identificação de padrões:
  - determinar correlações entre produtos, mais especificamente regras de associação

# Jambreiro

## Colocação na Cesta

Execução:

- Análise:
  - determinar quais regras devem ser usadas para personalização
  - significância das regras: maior suporte
  - fonte: compras, seleções
- Aplicação:
  - selecionar produtos para apresentação, com base nas regras mais similares ao caminharmento corrente do cliente

# Jambreiro

## Colocação na Cesta

Execução:

- Avaliação:

- baseada em eficácia - quais sugestões foram efetivamente adquiridas, mesmo que em uma visita posterior
- base de regras pode mudar ao longo do tempo, como consequência do comportamento dos clientes também mudar

# Jambreiro Compra

- Facilitar a interação do cliente com o servidor, minimizando a quantidade de informações a ser provida.
- Funcional:
  - agilizar o processo de compra pelo pré-preenchimento das opções e dados de frete e pagamento.

## Execução:

- Captura de dados:
  - formulários preenchidos anteriormente
- Identificação de padrões:
  - padrões são simples - valores de campos
- Análise:
  - selecionar o padrão a ser utilizado, tarefa trivial se houver apenas um

# Jambreiro Compra

Execução:

- Aplicação:
  - simples, pré-preenchimento de campos
- Avaliação:
  - baseada em quantas sugestões são mantidas