

## Aula 009

### Professores:

Geraldo Xexéo

Geraldo Zimbrão

### Conteúdo:

Desenvolvendo o Modelo ER

# Lembrando

- ➡ "...cheio de coisas que possuem características próprias e que se relacionam entre si"
- ➡ "...Entidades que possuem atributos e relacionamentos"

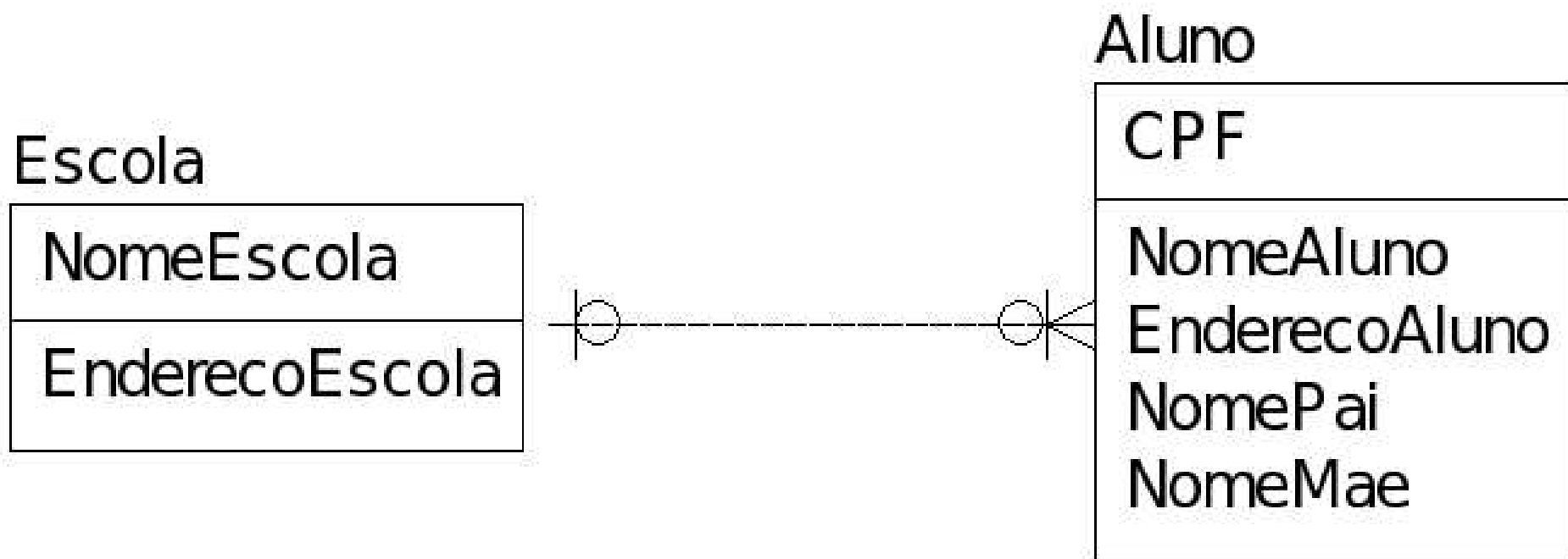
# Lembrando Entidades

➡ Uma entidade é uma pessoa, objeto, local, animal, acontecimento, organização ou outra idéia abstrata sobre a qual o sistema deve se lembrar alguma coisa

# Um Modelo Muito Simples

- ➡ O sistema trata das escolas da cidade e seus alunos.
- ➡ Cada aluno está registrado em no máximo uma escola, ou não estar registrado em nenhuma.
- ➡ Uma escola pode ter zero, um ou mais alunos.
- ➡ O aluno é identificado por seu CPF.
- ➡ A escola é identificada por seu nome.
- ➡ Da escola, só precisamos saber o endereço.
- ➡ Do aluno, precisamos saber seu nome, seu endereço, o nome do seu pai e o nome da sua mãe

## Escola e seus Alunos



# A Busca Por Entidades

➡ Lembrando da Técnica Geral com Modelos

- ➡ Observação dos objetos
- ➡ Entendimento dos conceitos
  - ➡ Identificar
  - ➡ Conceituar
  - ➡ Entender
  - ➡ Assimilar
- ➡ Representação dos objetos
- ➡ Verificação da fidelidade e coerência
- ➡ Validação do Modelo

# Entidades no Discurso

➡ No discurso fluente durante uma entrevista, entidades são geralmente substantivos ocupando o papel de sujeito ou objeto

- ⇒ Os **funcionários** recebem **salário**
- ⇒ Os **caminhões** transportam **cargas**

# Entidades são Completas

➡ Outro sinal importante da necessidade de uma entidade é o fato de algo que precisa ser lembrado representar um conceito ou idéia completa.

⇒ Funcionário

⇒ Caminhão

⇒ Salário?

⇒ Carga?



# Tipos Básicos de Entidade

➡ Objetos tangíveis

➡ Papéis exercidos

➡ Eventos

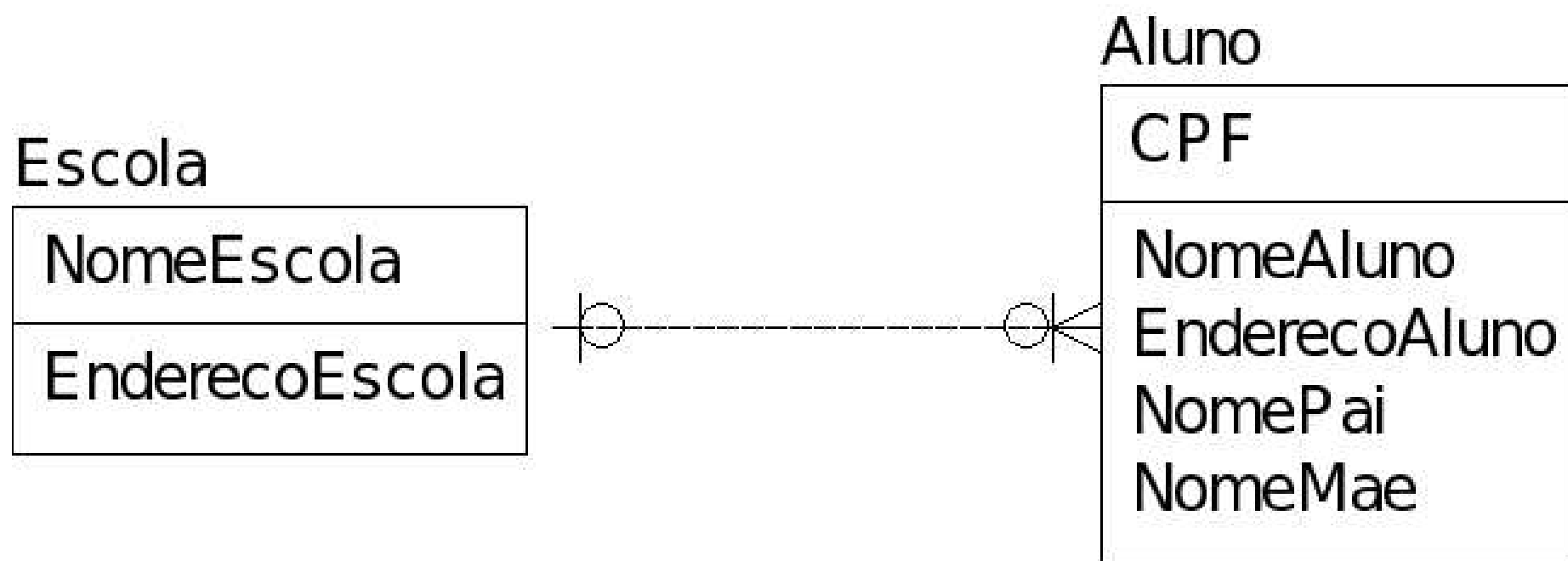
➡ Interações

➡ Especificações

# Objetos tangíveis

- ➡ Tangível: o que podemos tocar
  - ⇒ Pessoas, Móveis, Veículos, Prédios, Documentos, etc...
- ➡ Representam um objeto que existe claramente no mundo real
  - ⇒ Produtos, equipamentos

## A Escola é um objeto tangível



# Papéis exercidos

➡ Objetos podem assumir funções diferentes

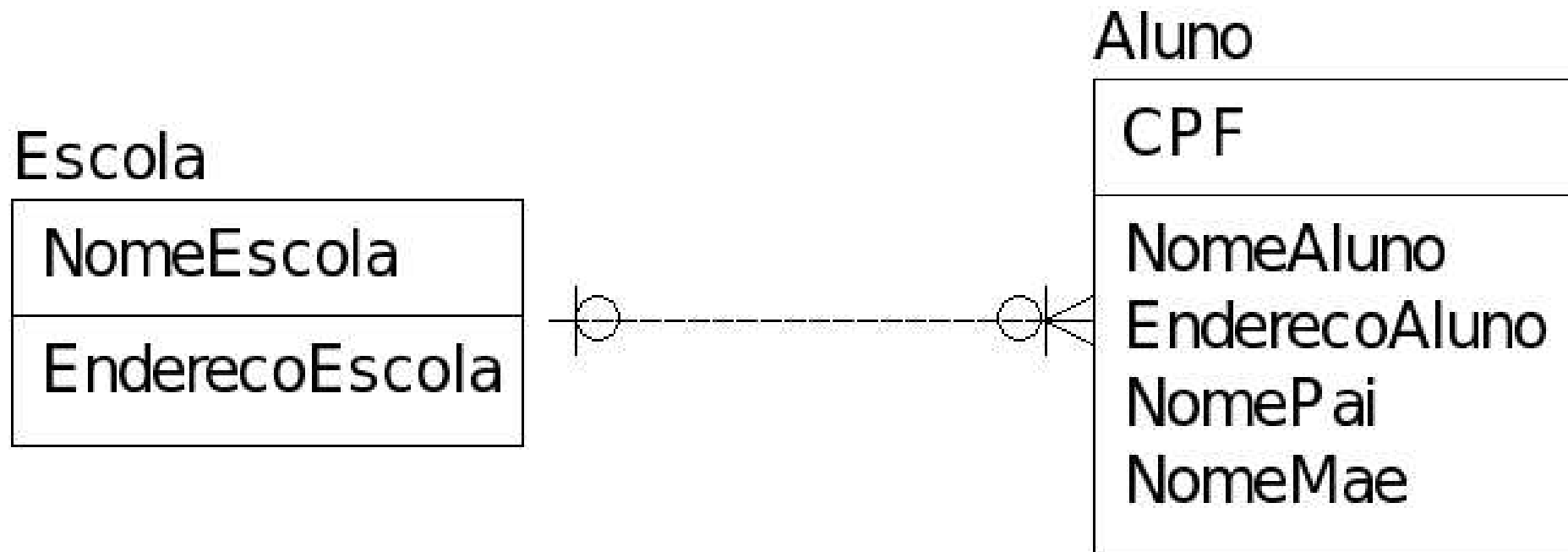
- ➡ Papéis diferentes

- ➡ Como no teatro

➡ Principalmente Papéis assumidos por pessoas

- ➡ Funcionário, Professor, Aluno

## Aluno é um Papel (de uma pessoa)



# Interações

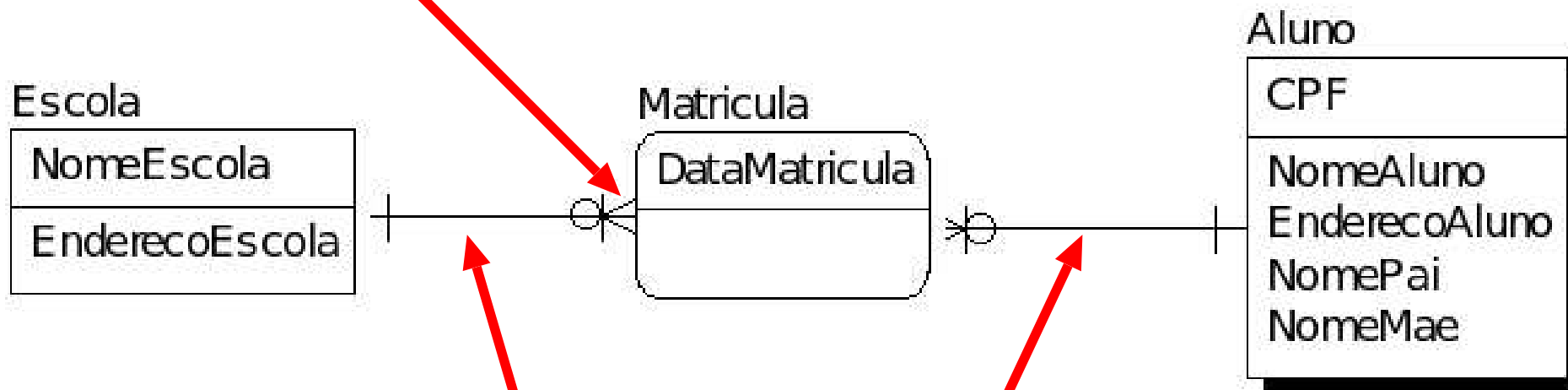
- ➡ Marcam a interação entre dois ou mais objetos
  - ▬ Venda: Comprador, Vendendor, Objeto da Venda
  - ▬ Casamento: Marido, Mulher, Celebrante, Testemunhas
- ➡ Também implicam em observar o tempo

## Estendendo nossa Escola

- ➡ Um aluno faz uma Matrícula em uma certa data em uma escola
- ➡ Essa matrícula é identificada pela escola, pelo aluno e pela data

## Exemplo de Interação

Interação



A linha contínua indica relacionamento identificador



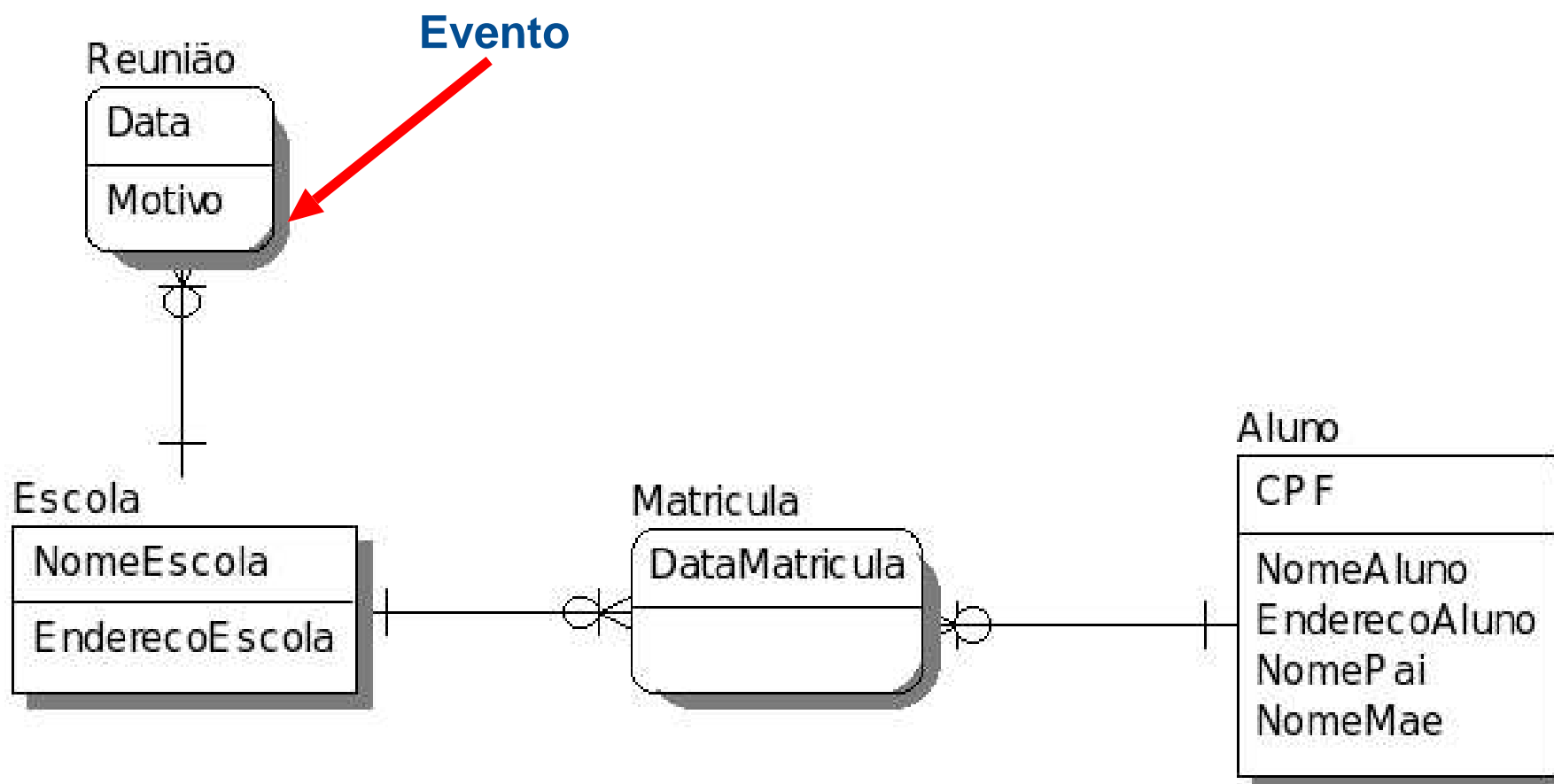
## Exemplo de Interação

- ➡ Acontece em um período de tempo
- ➡ Exigem guardar data, hora, duração
- ➡ Reunião, Aula

## Estendendo ainda mais

- ➡ Cada escola marca datas de reuniões de pais e filhos
- ➡ Cada reunião é identificada pela data e pela escola
- ➡ Cada reunião deve informar o motivo

# Exemplo de Evento



# Observação

- ➡ Interação e eventos são semelhantes, pois nelas o tempo é importante.
- ➡ Não há necessidade de se preocupar em classificar os objetos, basta encontrá-los
- ➡ Outros autores unificam os dois

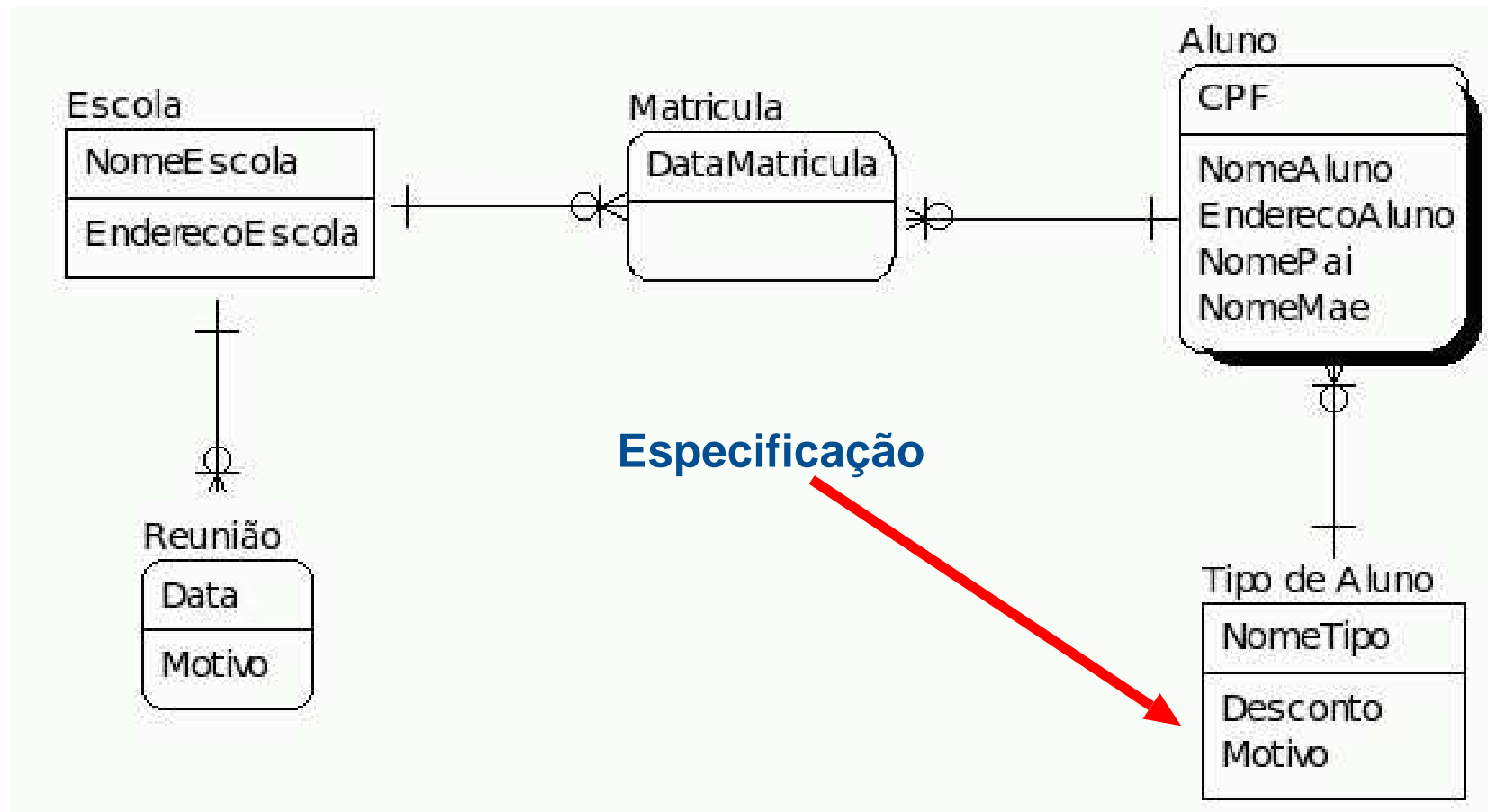
# Especificações

- ➡ Uma entidade que serve para classificar outra entidade
- ➡ Serve para substituir um atributo que rotula a classe, controlando os possíveis valores
- ➡ Exemplo:
  - ▢ Em um sistema de carros usados, a entidade **Automóvel** pode ter um atributo **fábrica** ou o modelo ER pode ter uma entidade **Fábrica** relacionada com ele

## Estendendo ainda mais...

- ➡ Cada aluno pertencerá a um tipo
- ➡ Cada tipo de aluno é identificado por um nome
- ➡ Cada tipo de aluno dá direito a um desconto, que é explicado em um motivo

# Exemplo de especificação



# Atenção para as Mudanças

- ➡ Aluno passou a ser identificado por duas "coisas"
- ➡ Um atributo
  - ➡ Um relacionamento



## Dicas Sobre Entidades

- ➡ Toda entidade deve ter um papel único e definido no negócio, se você não pode explicá-la, provavelmente não precisa se lembrar dela.
- ➡ Entidades devem ter ao menos um atributo que as descrevam
  - ➡ é preferível que tenham vários.
- ➡ Entidades devem ter mais de uma instância.
- ➡ Entidades não possuem valores, apenas atributos possuem valores.
- ➡ Entidades devem possuir instâncias unicamente identificáveis.

# Dicas Sobre Entidades



Pessoas e organizações que interagem com o sistema são candidatos a entidade quando:

- ⇒ Precisamos nos lembrar alguma coisa específica sobre elas
- ⇒ Para gerar relatórios ou processar dados entrados
- ⇒ Devemos aplicar essa regra em relação à necessidade de identificação e endereçamento, por exemplo.
- ⇒ Isso não se aplica a "logons" ou "passwords" utilizados para a segurança do sistema, pois segurança é um problema tratado no projeto físico.

## Dicas Sobre Entidades

- ➡ Relatórios raramente são entidades.
  - ⇒ Normalmente eles são apenas os resultados de um processo que acessa várias entidades.
- ➡ Linhas de relatório geralmente são entidades.
  - ⇒ Nomes de colunas indicam entidades ou seus atributos.
  - ⇒ Porém, nenhum valor calculado ou derivado é atributo ou entidade no modelo conceitual.
- ➡ Substantivos em regras de negócio são normalmente entidades

## Dicas Sobre Entidades

- ➡ Produtos, quando não são únicos, são normalmente entidades.
- ➡ Papéis, como funcionário, atendente, apostador, etc., são bons candidatos para entidades.
- ➡ Um grupo de dados que se repete em uma entrada ou saída de dados é normalmente uma entidade (ou mais).

## Onde Encontrar Entidades?

- ➡ Relatórios
- ➡ Formulários de entrada de dados
- ➡ Arquivos, tanto de papel quanto no computador.
- ➡ Fichas, como fichas de cadastro, de empréstimo, etc.
- ➡ Pedidos, requisições e documentos do gênero.
- ➡ Documentos contábeis e fiscais, como nota fiscal.

## Onde Encontrar Entidades?

- ➡ Planilhas de dados, em papel ou eletrônicas.
- ➡ Listagens, registros, agendas, protocolos e outros documentos de trabalho.
- ➡ Sistemas já existentes
- ➡ Bancos de dados já existentes
- ➡ Outra forma de encontrar entidades é buscar sistemas semelhantes já resolvidos e padrões de análise ou padrões internacionais ou nacionais sobre o assunto sendo tratado.

# Descrevendo as Entidades

- ➡ Nome
  - ▬ Sinônimos
  - ▬ Homônimos
- ➡ Definição
- ➡ Exemplos
- ➡ Atributos
- ➡ Relacionamentos
- ➡ Correlação, descrevendo outras partes da análise que se referem a ela
- ➡ Regras e exceções relacionadas a essa entidade, incluindo regras de negócio.
- ➡ Outros comentários e observações
- ➡ Uma idéia da quantidade esperada de instâncias no sistema

# Sinônimo e Homônimo

➡ Sinônimo = palavras diferentes, conceito igual

➡ Belo, bonito

➡ Homônimo = palavras iguais, conceito diferente

➡ Manga

➡ De camisa, a fruta, do verbo mangar,



# Ao definir uma entidade



Perguntas 5W2H

- ▢ O que ela é?
- ▢ Quem é o responsável por ela?
  - ▢ Quem pediu, quem indicou, quem usa?
- ▢ Quando deve ser utilizada?
- ▢ Em que parte do sistema será utilizada?
- ▢ Por que ela é necessária?
- ▢ Como ela é? (como será implementada, quais seus atributos?)
- ▢ Quanto espaço ela ocupará (fator de custo)?



Que outras perguntas você pode imaginar?

## Por que isso é útil?

- ➡ Essas perguntas são abertas, não exigem apenas uma resposta sim ou não, mas sim que pensemos sobre elas
- ➡ Elas cobrem grande parte das preocupações que temos ao desenvolver um modelo

# Atributos

- ➡ Todo atributo descreve de alguma forma a instância da entidade.
- ➡ Atributos podem ser
  - ▢ Nominativos
  - ▢ Referenciais

# Atributos Nominativos

- ➡ Alguns atributos são especiais e definem a entidade
- ➡ Mesmo que não de forma única
  - ▢ Nome
  - ▢ Endereço

# Atributo Referencial

- ➡ Permitem definir outro objeto que não é o sendo tratado
  - ▢ Um exemplo de atributo referencial é "fábrica" para "automóvel", referenciando a fábrica onde foi construído.
- ➡ É uma opção do analista criar entidades que permitem a substituição de um atributo referencial por um relacionamento
  - ▢ Especificações

# Como Descrever um Atributo?

- ➡ Descrição
- ➡ Domínio (valores válidos, como inteiro, real, string ou uma lista de valores, ou ainda tipos criados pelo projetista)
- ➡ Tipos de nulos aceitos
- ➡ Exemplos

## Em uma conversação

- ➡ Atributos possuem valor
- ➡ São substantivos
- ➡ Definem qualidades, características, propriedades
- ➡ São conceitos incompletos, que não existem por si

## Onde encontrá-los?

- ➡ Colunas e Campos de relatórios, formulários e planilhas
- ➡ Quando seu nome referencia o valor de algo para uma entidade
  - ▢ O nome do aluno



# Onde Encontrar Relacionamentos?

- ➡ A principal característica das entidades de um sistema é formar uma rede de relacionamentos
- ➡ Aparecem quando uma entidade se refere a outra
  - ➡ Funcionário do departamento
  - ➡ Contrato do veículo

# Relacionamentos e Verbos

➡ Os relacionamentos aparecem nos verbos

- ➡ Aluno assiste aula
- ➡ Máquina fabrica produto
- ➡ Empresa contrata empresa

# Relacionamentos comuns

➡ Compõe

➡ É um (herança)

➡ Faz

➡ Gera

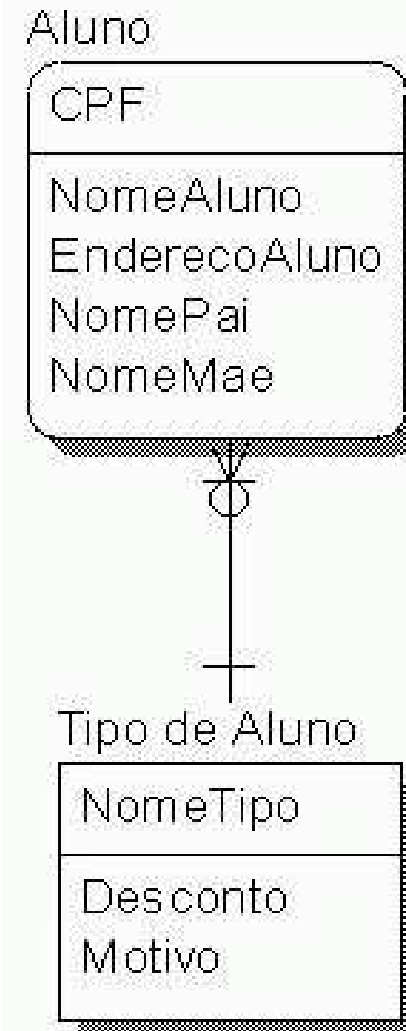
➡ Atende

➡ Usa

➡ Possui

# Relacionamentos Identificam

- ➡ Os relacionamentos também servem para identificar entidades
- ➡ Além dos atributos e até mesmo sem exigir nenhum atributo



# Descrevendo Relacionamentos

- ➡ O nome escolhido para o relacionamento pode estar na voz ativa (mãe gera filho) ou na voz passiva (filho é gerado por mãe). Algumas notações permitem que se usem os dois nomes (um por cima e um por baixo da linha de relacionamento). Geralmente se usa o nome que permite a leitura do relacionamento da esquerda para a direita na parte de cima da linha (ou se dá preferência a esse nome quando apenas um pode ser utilizado).

# Como descrevê-los?

➡ Nome

➡ Função no sistema

➡ Como? Quando? Por que? Por quem?

- ▬ São estabelecidos

- ▬ São destruídos

➡ Valores normais (quantidades normais)

➡ Comentários

# Identificando Entidades

- ➡ Atributos e Relacionamentos permitem criar uma identidade única para as entidades
- ➡ No mínimo, o somatório de todos os atributos e relacionamentos será essa identificação
  - ▢ Se todos os valores de atributos e relacionamentos forem iguais, as entidades são a mesma entidade

# Identificador

- ➡ Conjunto de atributos e relacionamentos que identifica unicamente a entidade
- ➡ Existem vários possíveis
  - ▢ Chaves candidatas (na nomenclatura relacional)
- ➡ Um deve ser escolhido
  - ▢ Chave primária (na nomenclatura relacional)



## Como escolher?

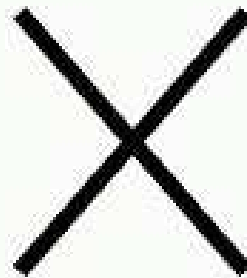
- ➡ Escolha o mais significativo no caso do modelo conceitual
- ➡ Com a evolução da análise, muitas vezes acontece de trocarmos essa escolha por um mais fácil de usar

# Exemplo

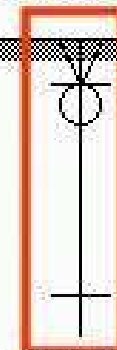
Aluno



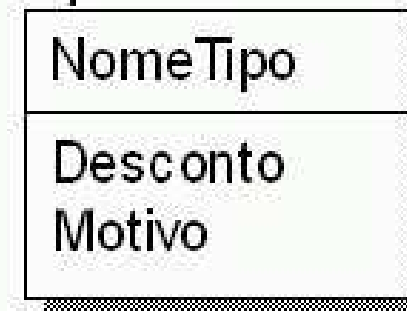
Tipo de Aluno



Aluno



Tipo de Aluno



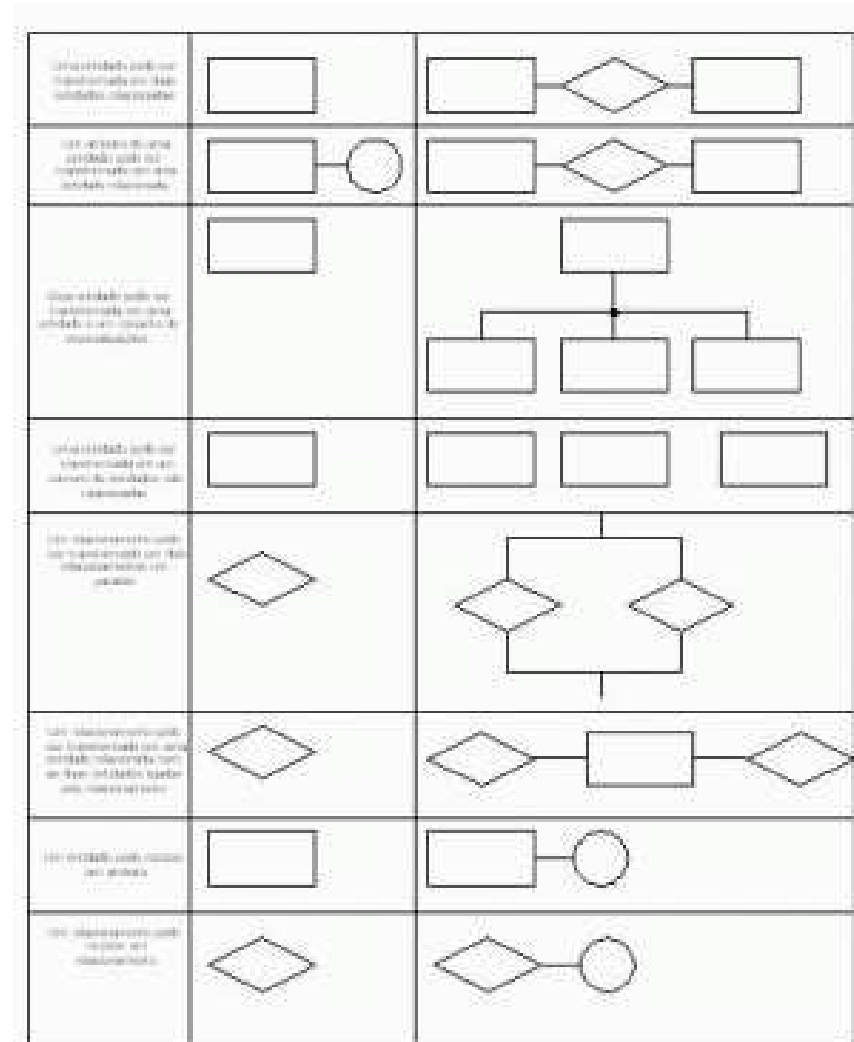
# Manipulando o Modelo

➡ Operações Top-Down

➡ Operações Bottom-Up

# Top-Down

- ➔ Dividir Entidade em Entidade e Relacionamento
- ➔ Transformar Atributo em Entidade
- ➔ Criar Sub-entidades
- ➔ Dividir Entidade
- ➔ Dividir Relacionamento
- ➔ Criar Entidade em Relacionamento
- ➔ Criar Atributo



## Dividir Entidade em 2 Entidades e Relacionamento

➡ Uma entidade pode estar escondendo duas entidades que se relacionam

- Escola

- Escola e Turma

# Transformar Atributo em Entidade

- ➡ Uma atributo pode ser um conceito complexo que precisa ser descrito como uma entidade
  - ⇒ Nome do Pai, Nome da Mãe podem ser transformados em uma entidade chamada Responsável Legal

# Criar Sub-entidades

- ➡ Uma entidade pode ser dividida em vários tipos
  - ▢ Escola pode ser dividida em escola de ensino básico e escola de ensino médio

## Dividir Entidade

- ➡ Uma entidade pode ser dividida em entidades que não se relacionam diretamente
  - ▢ Reunião pode ser dividida em reunião de pais e professores e reuniões internas



# Dividir Relacionamento

- ➡ Um relacionamento pode ser dividido em vários
- ➡ Aluno pode se matricular em uma escola
  - ➡ Aluno pode ser formado por uma escola

# Criar Entidade em Relacionamento

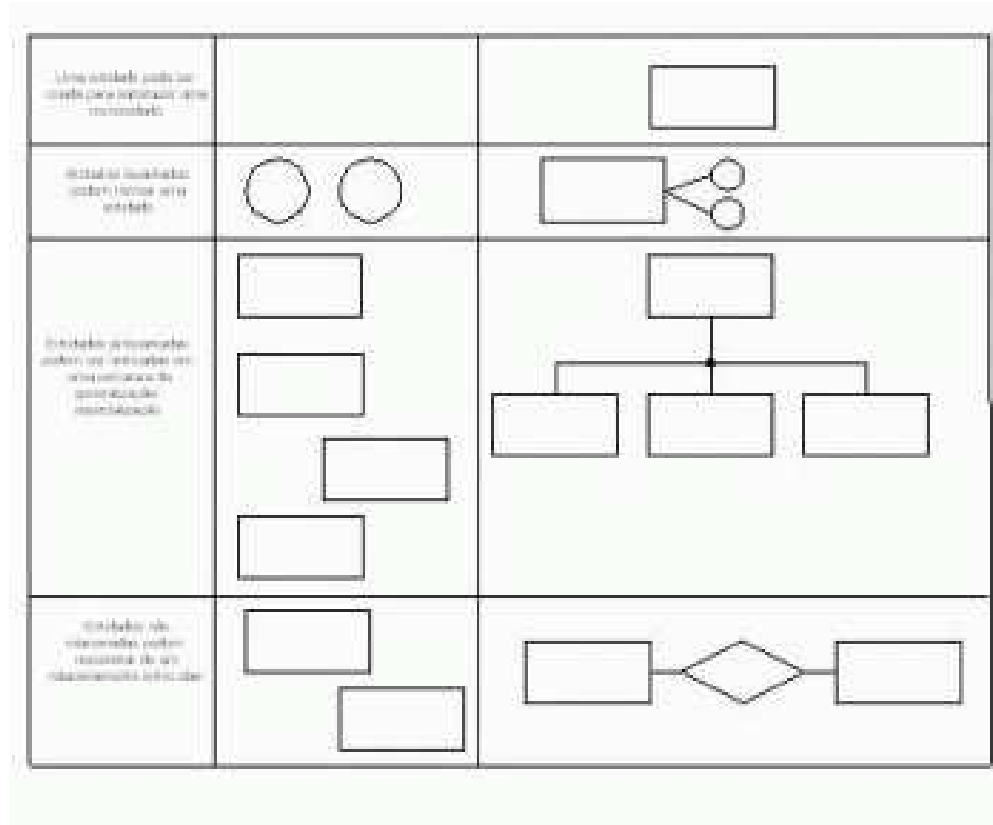
- ➡ Um relacionamento pode ser tão complexo que merece ser descrito como entidade
- ➡ Tendência dos métodos atuais, influência do modelo relacional
  - ▬ Matrícula era um relacionamento, mas como precisa guardar alguma informação (a data), virou entidade

# Criar Atributo

- ➡ Relacionamentos e Entidades podem necessitar de novos atributos
  - ➡ Aluno pode precisar de uma atributo Telefone

# Operações Bottom-Up

- ➡ Criar Entidade
- ➡ Unir Atributos em Entidades
- ➡ Hierarquizar entidades
- ➡ Criar Relacionamentos entre Entidades



# Criar Entidade

- ➡ Ação mais normal no nosso caso
- ➡ Sempre buscaremos criar as principais entidades desde o início

# Hierarquizar entidades

- ➡ Algumas vezes criamos as entidades "soltas" e depois percebemos que há uma hierarquia
- ➡ Equivale a criar um relacionamento ou uma herança

# Criar Relacionamentos entre Entidades

- ➡ Ação normal no nosso caso
- ➡ Esperamos que a maioria dos nossos relacionamentos seja criada assim

# Conclusão

- ➡ Possuímos agora bastante ferramentas de trabalho com o diagrama de Entidades e Relacionamentos
- ➡ Podemos nos exercitar mais e desenvolver modelos mais complexos