

---

# Análise Estruturada

---

**Modelagem de Software**  
**Prof. Flávio de Oliveira Silva, Ph.D.**

## Análise estruturada

---

- Proposta a partir de 1975 por vários autores (Constantine, Tom DeMarco, Yourdon, Gane & Sarson)
- Caiu em desuso com os modelos orientados a objetos
- Entretanto...
  - Existe documentação em sistemas legados
  - Conceitos da análise orientada a objetos evoluem a partir da análise estruturada

---

**Modelagem de Software**  
**Prof. Flávio de Oliveira Silva, Ph.D.**

## Ferramentas principais

---

- Diagrama de Fluxo de Dados (DFD)
- Dicionário de dados
- Linguagem estruturada
- Tabelas de Decisão
- Diagrama Entidade-Relacionamento (DER)
- Diagrama de Transição de Estados (DTE)

---

**Modelagem de Software**  
Prof. Flávio de Oliveira Silva, Ph.D.

## Diagrama de Fluxo de Dados

---

- Modelo lógico do software
  - Independente de hardware, software, estrutura de dados...
- Pode ser particionado em diversos níveis de abstração (Contexto; nnível 0, nível 1, ...)
- 4 elementos básicos
  - Entidade externa (origem/destino)
  - Processo
  - Depósito de dados
  - Fluxo de dados

---

**Modelagem de Software**  
Prof. Flávio de Oliveira Silva, Ph.D.

## Entidade Externa

- Define a origem ou o destino dos dados
- Normalmente é uma pessoa ou grupo de pessoas, uma organização, ou parte dela, um hardware ou software
- Produz e recebe informação



Usuário

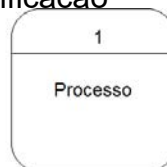
**Modelagem de Software**  
Prof. Flávio de Oliveira Silva, Ph.D.

## Processo

- Transforma dados
- Pode representar um software, vários softwares, um módulo, ...
- Geralmente provoca mudança de estado, estrutura ou conteúdo
- A numeração não indica sequência de ações
- Geralmente são verbos na especificação



De Marco e Yourdon



Gane e Sarson

**Modelagem de Software**  
Prof. Flávio de Oliveira Silva, Ph.D.

## Depósito de dados

- Pode ser um arquivo, uma tabela, ou parte de um banco de dados
- Independente de unidade de armazenamento
- Pode receber o nome do fluxo de dados
- Normalmente está no plural

1 Vendedores

De Marco e Yourdon

1 Clientes

Gane e Sarson

**Modelagem de Software**  
**Prof. Flávio de Oliveira Silva, Ph.D.**

## Fluxo de Dados

- Insere e retira dados de processos, depósitos de dados e entidades externas
- Deve ter um nome único
- Deve ser descrito no dicionário de dados
- Não podem ser entre uma entidade externa e um depósito de dados

nome →

**Modelagem de Software**  
**Prof. Flávio de Oliveira Silva, Ph.D.**

## DFD - Elaboração

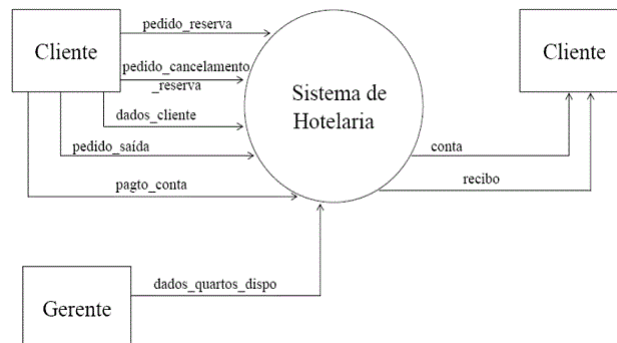
- A criação de um DFD envolve os seguintes processos:
  - Escolha de nomes significativos para os seus elementos: processos, fluxos, depósitos e entidades externas
  - Numerar os processos
  - Criar o diagrama e ajustá-lo visando uma boa estética e comunicação adequada
- Evitar DFD muito complexos
  - Caso necessário utilizar o particionamento em níveis
- Certificar que o DFD é consistente internamente e com os demais DFD relacionados

## Criação de DFD's a partir de especificações

- **Verbos** geralmente originam processos
- **Substantivos** são entidades externas, dados ou depósitos de dados
- O refinamento deve seguir até o processo realizar uma única função

## DFD de Contexto

- ❑ DFD de nível mais alto (DFD de nível 0)
- ❑ Apresenta a visão das principais funções do sistema
- ❑ Contém um processo, entidades externas e fluxos de dados
- ❑ Normalmente um processo é utilizado representando o sistema



**Modelagem de Software**  
**Prof. Flávio de Oliveira Silva, Ph.D.**

## Níveis de DFD

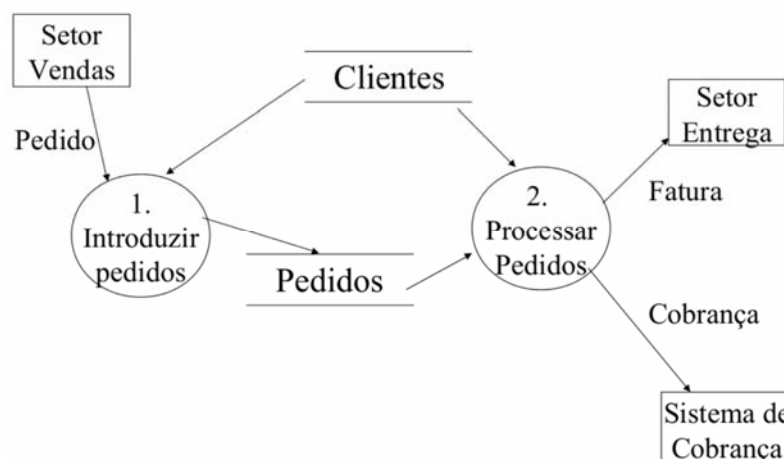
- ❑ Seguem DFD's de nível 1, 2, ...
- ❑ A quantidade de níveis depende da complexidade do software
- ❑ Quantos níveis são necessários?
  - O suficiente :)
- ❑ Experiência dos desenvolvedores
- ❑ Numerações: 1 -> 1.1 -> 1.1.1 -> ...

**Modelagem de Software**  
**Prof. Flávio de Oliveira Silva, Ph.D.**

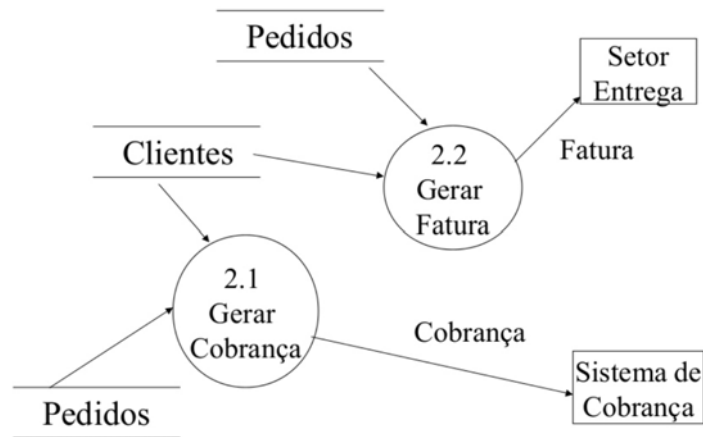
## DFD Nível 0

- ❑ Imediatamente abaixo do diagrama de contexto
- ❑ Representa a visão de mais alto nível das principais funções do sistema bem como as principais interfaces entre essas funções.
- ❑ Criado a partir do detalhamento do diagrama de contexto e apresenta um maior detalhamento do sistema.

## Exemplo – Nível 0



## Exemplo – Nível 1

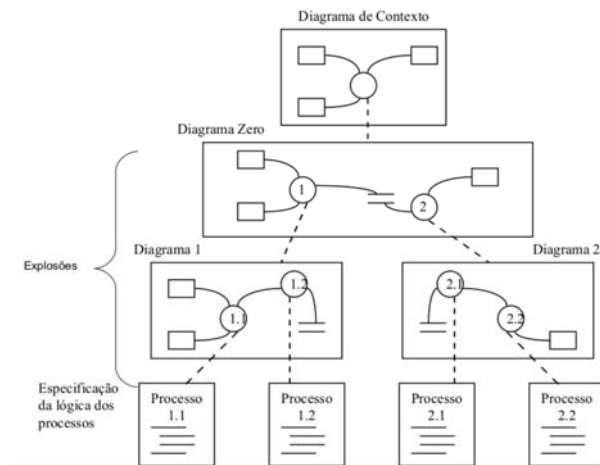


## Explosão de DFD's

- ❑ Uma vez identificadas as funções principais, pode-se explodir cada função para níveis mais detalhados
- ❑ A explosão é uma decomposição hierárquica
- ❑ 7+-2 processos por nível



## Análise Estruturada



**Modelagem de Software**  
**Prof. Flávio de Oliveira Silva, Ph.D.**

161

## Dicionário de dados

- ❑ Descrição de dados do software
- ❑ Ajuda a melhorar a comunicação usuário/analista
- ❑ Usado na base de dados
- ❑ Significado de fluxos e depósitos de dados
- ❑ Composição de dados agregados (endereço, identificação, ...)

**Modelagem de Software**  
**Prof. Flávio de Oliveira Silva, Ph.D.**

## Dicionário de Dados – Esquema de Documentação

---

- = é composto de
- + Concatenação
- {n repetição
- [ | | ] escolha de alternativas
- () opcional
- Ex.: nome = [Sr.| Sra.|Srta.] + família + nome

---

**Modelagem de Software**  
Prof. Flávio de Oliveira Silva, Ph.D.

## Dicionário de Dados Exemplos

---

- N\_telefone = ( indicativo\_internacional + indicativo\_país ) + ( indicativo\_zona ) + N°\_assinante  
\*Dados o telefone de um Cliente\*
- indicativo\_internacional = {dígito}
- indicativo\_país = {dígito}
- indicativo\_zona = {dígito}
- N°\_assinante = {dígito}
- Dígito = [ 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 ]

---

**Modelagem de Software**  
Prof. Flávio de Oliveira Silva, Ph.D.

164

## Dicionário de Dados

### Exemplos

- Ficha\_leitor = \*Dados pessoais do leitor fornecidos para a sua inscrição ou alteração de informação\*  
(N\_leitor) + Nome + Morada + BI + Telefone + Profissão
- Leitor = {Leitor\_i}
- Leitor\_i = \*Informação mantida sobre cada leitor da biblioteca\*
  - @N\_leitor + Nome + Morada + BI + Telefone +
- Profissão + Data\_admissão
- Morada = \*Morada do leitor\*
- N\_leitor = \*Número de identificação de leitor da Biblioteca\*
- {dígito}

## Linguagem Estruturada

- Notação algorítmica para especificar o comportamento dos processos
- Sequência:
  - fazer, calcular, ler, gravar, ...
- Decisão:
  - se então
  - se então senão
- Repetição:
  - repetir até
  - enquanto faça

## Diagrama Entidade-Relacionamento

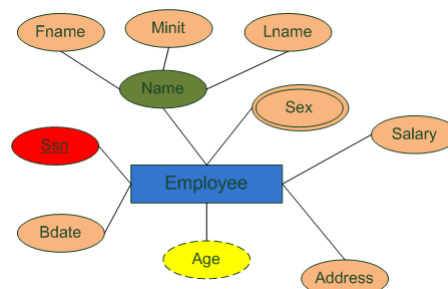
- Modela os dados identificados, juntamente com seus atributos e relacionamentos
- Modelo possui
  - Entidades
  - Atributos associados à essas Entidades
  - Relacionamento (entre Entidades)
- Foco da disciplina Banco de Dados

Modelagem de Software  
Prof. Flávio de Oliveira Silva, Ph.D.

## Projeto Conceitual

### Modelo de Entidades e Relacionamentos (ER)

- Atributo
  - Propriedade ou característica que descreve a entidade
  - Relacionado com o domínio do problema
  - Possui um conjunto de valores possíveis associados (Inteiro, Float, String)
  - Exemplos: Name, SSN, Address, Sex, BirthDate



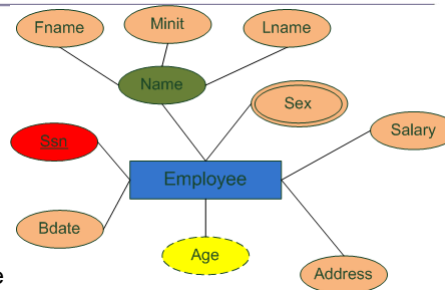
Modelagem de Software  
Prof. Flávio de Oliveira Silva, Ph.D.

168

## Diagramas ER

### Tipos de Atributos

- Simples (Exemplo: Lname)
- Composto (Exemplo: Name)
- Multivalorado
  - Conjunto fixo e pré-definido de valores
  - Exemplo: Sex
- Derivado
  - Não é armazenado, mas derivado de outro atributo
  - Exemplo: Age
- Chave
  - Descreve a entidade de maneira única em um conjunto
  - Pode ser simples ou composto e deve ser mínimo
  - Exemplo: Ssn



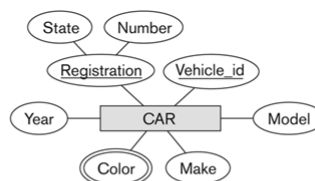
Modelagem de Software  
Prof. Flávio de Oliveira Silva, Ph.D.

169

## Diagramas ER

### Atributos Chave Compostos

- Exemplo



CAR  
Registration (Number, State), Vehicle\_id, Make, Model, Year, {Color}

CAR<sub>1</sub>  
((ABC 123, TEXAS), TK629, Ford Mustang, convertible, 2004 {red, black})

CAR<sub>2</sub>  
((ABC 123, NEW YORK), WP9872, Nissan Maxima, 4-door, 2005, {blue})

CAR<sub>3</sub>  
((VSY 720, TEXAS), TD729, Chrysler LeBaron, 4-door, 2002, {white, blue})

⋮

Modelagem de Software  
Prof. Flávio de Oliveira Silva, Ph.D.

170

## Diagramas ER

### Relacionamentos

- Relaciona duas ou mais entidades
  - Exemplo: EMPREGADO João TRABALHA na EMPRESA Acme (instância de um relacionamento)
- Relacionamento de um mesmo tipo são agrupados
  - Exemplo: EMPREGADO TRABALHA na EMPRESA (relacionamento generalizado)
- Grau do Relacionamento
  - Indica do número de entidades participantes
  - Exemplo acima:
    - Relacionamento binário (duas entidades)



Representação Gráfica

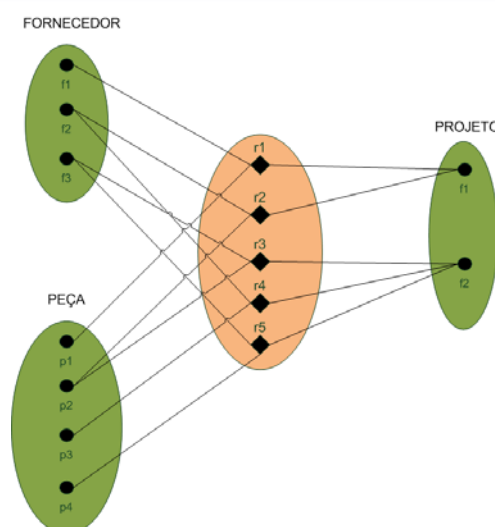
Modelagem de Software  
Prof. Flávio de Oliveira Silva, Ph.D.

171

## Diagramas ER

### Grau do Relacionamento

- Relacionamento Ternário
  - Exemplo



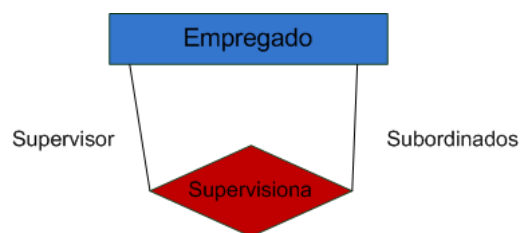
Modelagem de Software  
Prof. Flávio de Oliveira Silva, Ph.D.

172

## Diagramas ER

### Papéis no relacionamento

- Cada entidade participante executa um papel no relacionamento
- Papel da entidade permite um melhor entendimento do relacionamento
- Nos relacionamentos recursivos o papel da entidade facilita o entendimento



Modelagem de Software  
Prof. Flávio de Oliveira Silva, Ph.D.

173

## Diagramas ER

### Restrições em relacionamentos

- Razão de Cardinalidade
  - Expressa o número de entidades que uma outra pode se associar através de um relacionamento
    - Relações binárias há quatro possibilidades: 1:1; 1:N; N:1; N:M
- Restrições de Participação
  - Indicam se uma entidade em um conjunto deve ser relacionada com outra entidade
  - Restrição Total (Dependência de Existência)
    - Entidade existe apenas se fizer parte de uma relação
    - Todas entidades do conjunto precisam participar da relação
    - Exemplo: Todo Empregado é associado a um departamento
  - Restrição Parcial
    - Apenas algumas entidades de um conjunto devem participar de uma relação
    - Exemplo: Empregado Gerencia Departamento
  - Dependências de existência são representadas por uma linha dupla do diagrama ER

Modelagem de Software  
Prof. Flávio de Oliveira Silva, Ph.D.

174

## Diagramas ER

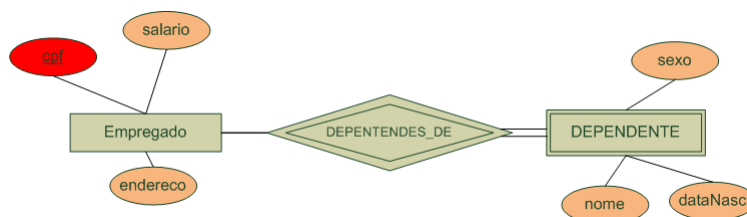
### Entidade Fraca

- Deve participar de um relacionamento com outra entidade
- Seu atributo chave depende do relacionamento
- Chave
  - Contém atributos específicos da entidade
  - Contém o identificador da outra entidade existente no relacionamento
- Exemplo
  - A entidade DEPENDENTE é identificada com seu primeiro nome, data de nascimento e o id do EMPREGADO associado àquele dependente.
  - Na relação DEPENDENTE\_DE entre EMPREGADO e DEPENDENTE este é uma entidade fraca

## Diagramas ER

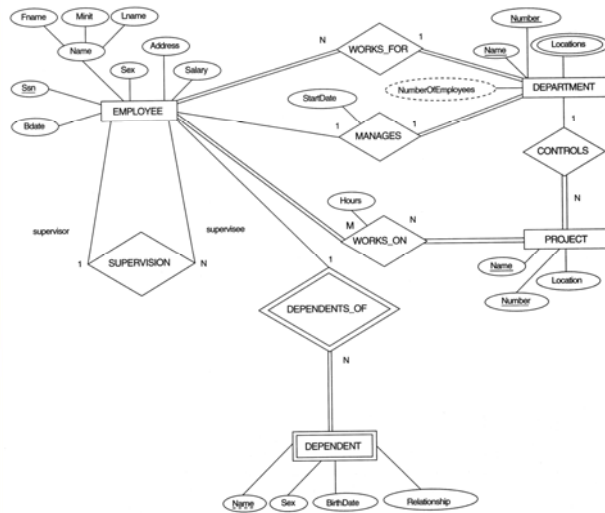
### Entidade Fraca

- Representação Diagrama





## Diagramas ER Exemplo



Modelagem de Software  
Prof. Flávio de Oliveira Silva, Ph.D.

177

## Exemplo de Especificação

O gerente de um hotel deseja um sistema para gerenciar as reservas. Quando um cliente potencial, acessando através da web, deseja fazer uma reserva, o sistema verifica se existem quartos disponíveis no período, e em caso positivo, o sistema solicitará os dados do cliente (nome, email, endereço, telefone). Os quartos que estiverem disponíveis deverão aparecer com cor verde, e os que estiverem já reservados deverão aparecer em vermelho. O sistema também deve armazenar dados sobre a reserva, como a data prevista para entrada, a data prevista para saída, e o número de quartos. Cada quarto possui um preço e uma descrição. Os serviços de quarto e o frigobar estão associados a cada reserva, uma vez que a reserva pode ter mais de um quarto. As reservas são garantidas através do pagamento de uma diária por cartão de crédito. Caso o cliente não efetue este pagamento até três dias antes da data prevista de entrada, a reserva é cancelada pelo sistema. São gerados relatórios diários de reservas canceladas, com o objetivo de liberar quartos disponíveis, além de relatórios de reservas não pagas e o relatório sobre as reservas a serem efetivadas no dia. O gerente também deseja que o sistema imprima um relatório de reservas dado um determinado período.

Modelagem de Software  
Prof. Flávio de Oliveira Silva, Ph.D.