



Conceitos Sobre Análise Estruturada - DFDs

Ma. Josimeire do Amaral Tavares

ILES/ULBRA Itumbiara-GO

Modelagem de Sistemas de Informação



A Análise Estruturada

- ✓ Até o final da década de 70, os requisitos dos usuários eram documentados através de uma narrativa no idioma adequado;
- ✓ Os primeiros autores sobre Análise Estruturada mostraram que essa forma de especificação padecia de grandes problemas:
 - ❑ Monolíticos: Era necessário ler todo o documento para entender.



A Análise Estruturada

- ❑ Redundantes: A dificuldade de atualizar e revisar o documento conduz à inconsistência;
- ❑ Ambíguos: usuários, analistas, projetistas e programadores têm interpretações diferentes do documento;
- ❑ Manutenção impossível: A especificação estava obsoleta antes mesmo do final do projeto.



A passagem para a Análise Estruturada

- ✓ Como consequência, não se tem ideia do que muitos sistemas desenvolvidos nas décadas de 60 e 70 fazem porque os analistas e programadores que os desenvolveram não estão mais presentes;
- ✓ Apesar das técnicas de Programação Estruturada e Projeto Estruturado terem sido adotadas, era necessário que houvesse uma evolução na forma de especificar os Requisitos do Usuário;

Diagrama de Fluxo de Dados (DFD)

- ✓ Modela o sistema como uma rede de processos funcionais, interligados por dutos e tanques de armazenamento;
- ✓ Pode ser usado para descrever processos computadorizados e não computadorizados;
- ✓ Também chamado de DFD (abreviatura), Diagrama de Bolhas, Modelo de Processo, Diagrama de Fluxo de Trabalho e Modelo Funcional;
- ✓ Um DFD é composto de Processos, Fluxos de Dados, Depósitos de Dados e Entidades Externas (GANE e SARSON, 1983).



Componentes de um DFD

Processos

- ✓ Também conhecido como bolha, função ou transformação;
- ✓ Representam transformações de fluxo(s) de dados de entrada em fluxo(s) de dados de saída;
- ✓ O nome do processo deve descrever o que ele faz (Conjugação no infinitivo – verbo ativo);
- ✓ Geralmente provoca mudanças de estrutura, conteúdo ou estado;

Componentes de um DFD

Processos

- ✓ Representações gráficas possíveis:



Componentes de um DFD

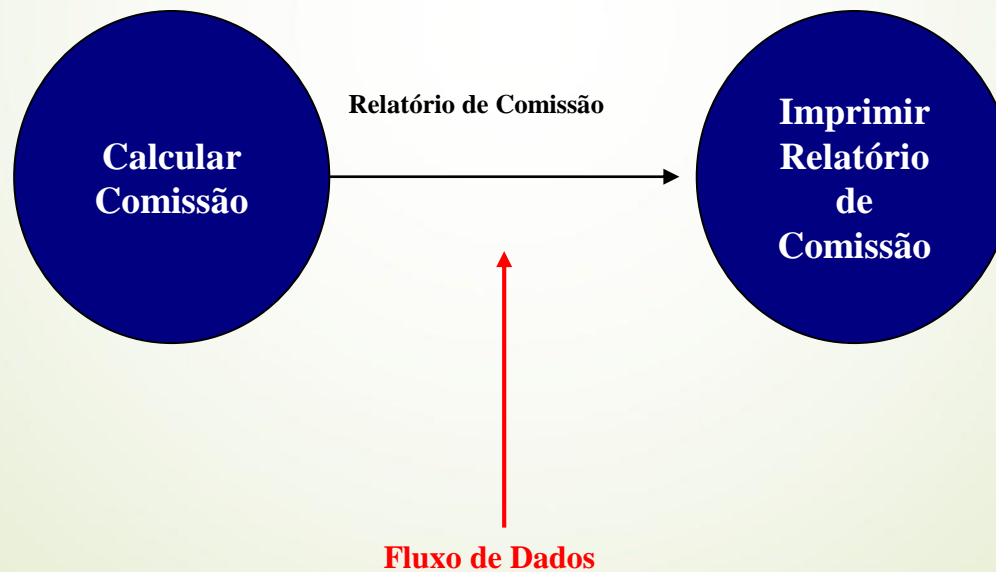
Fluxos de Dados

- ✓ Representam caminhos por onde passam os dados;
- ✓ São representados através de setas que indicam o destino do dado;
- ✓ Têm nomes que devem constar no dicionário de dados;
- ✓ Um mesmo fragmento de dados pode ter significados diferentes em pontos distintos de um DFD (CPF-Válido e CPF-Inválido);
- ✓ Um fluxo apenas não modifica os dados durante o transporte;

Fluxos de Dados

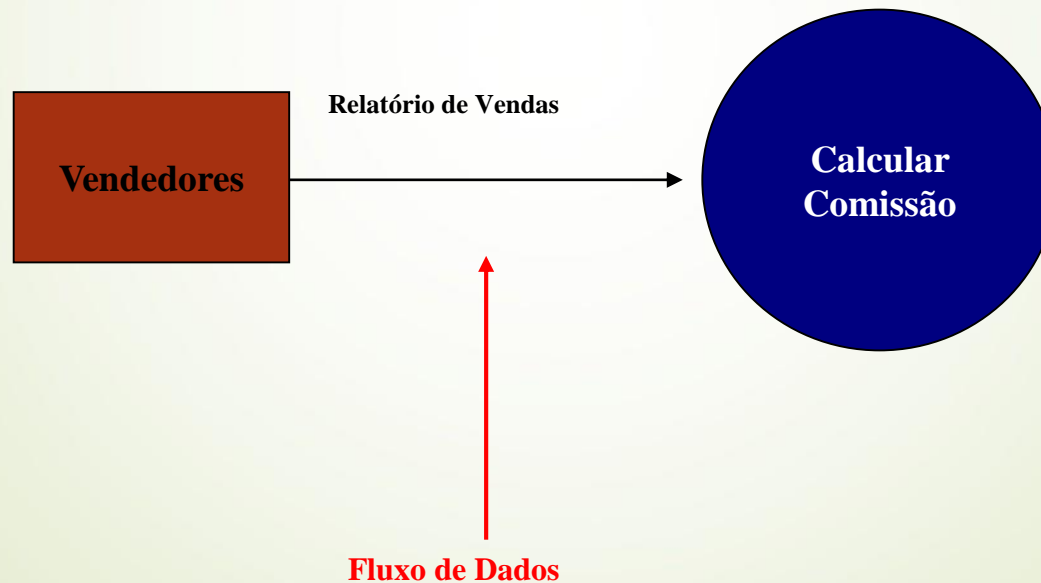
✓ Transportam dados entre os elementos do DFD:

□ Processo \Leftrightarrow Processo;



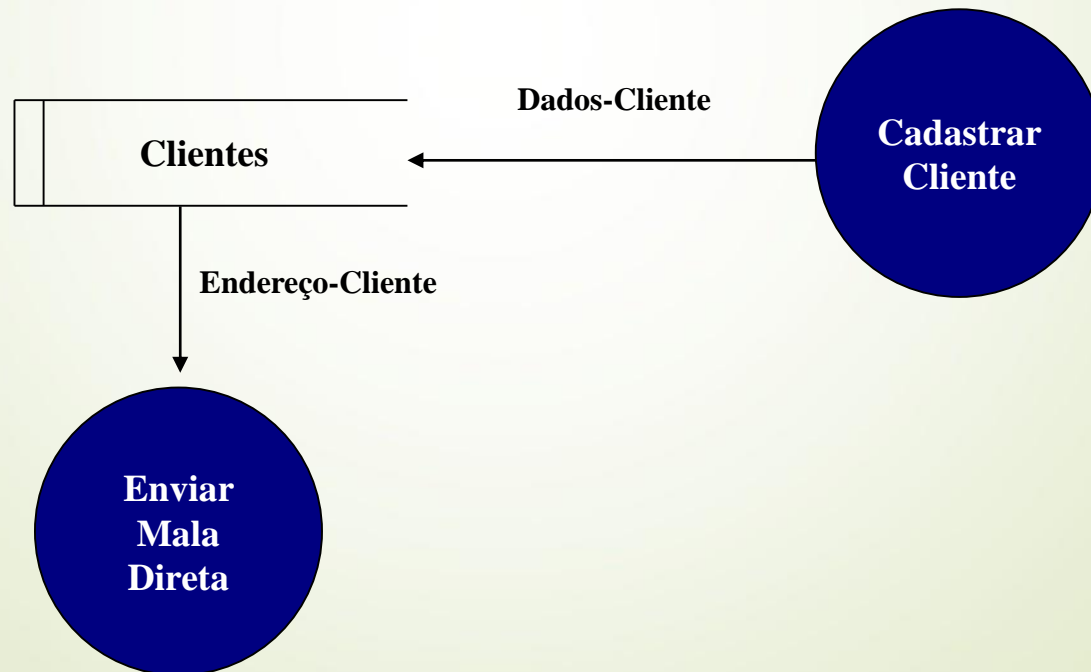
Fluxos de Dados

- ✓ Transportam dados entre os elementos do DFD:
 - ❑ Entidade Externa (Terminador) \Leftrightarrow Processo;



Fluxos de Dados

- ✓ Transportam dados entre os elementos do DFD:
 - ❑ Depósito de Dados \Leftrightarrow Processo.



Fluxos de Dados

✓ Tipos de fluxos:

- ☐ Fluxo externo: entre Entidade Externa e Processo;
- ☐ Fluxo interno: entre dois Processos;
- ☐ Fluxo de acesso à memória: entre Processo e Depósito;
- ☐ Fluxo de erro ou rejeição: para fora de um Processo.

Fluxos de Dados

✓ Nomenclatura:

- ☐ Cada fluxo deve ter um único nome;
- ☐ O nome deve identificar os dados transportados pelo fluxo;
- ☐ Exemplos: Dados-Fatura, Recibo-Pagamento, Dados-Cliente.

Componentes de um DFD

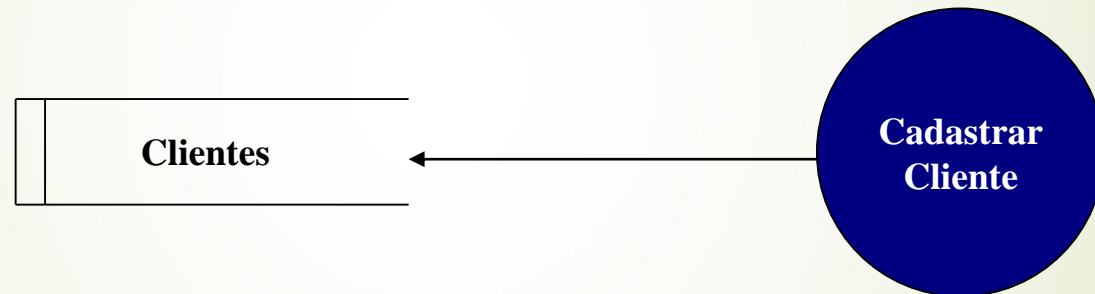
Depósitos de Dados

- ✓ Representa uma coleção de pacotes de dados em repouso;
- ✓ Nem sempre um depósito de dados é um arquivo ou SGBD. Pode representar microfilmes, pastas de arquivos em papel e diversas outras formas não computadorizadas;
- ✓ Representações gráficas de um depósito de dados:



Depósitos de Dados

- ✓ Quando um pacote de dados é recuperado (ou inserido) por completo do depósito de dados, pode-se omitir o rótulo do fluxo;



- ✓ Nomenclatura:

- ☐ Deve estar no plural;
- ☐ Pode receber o nome do fluxo de dados (no plural).

Componentes de um DFD

Entidades Externas

- ✓ Também chamados de Terminadores;
- ✓ São as fontes/destinatários das informações que entram/saem do sistema;
- ✓ Os procedimentos executados pelas entidades externas não são especificados no modelo por não fazerem parte do sistema;
- ✓ Normalmente é uma pessoa, um grupo de pessoas, uma organização externa, um setor dentro de uma empresa;
- ✓ Pode representar um outro sistema;

Entidades Externas

- ✓ Representação gráfica de uma Entidade Externa:

Vendedores

Usuários

Fornecedores

- ✓ Nomenclatura:

- ☐ No plural quando se referir a um grupo de pessoas (Clientes);
- ☐ Deve conter o nome do setor ou organização externa (Diretoria de Negócios);
- ☐ Deve ser incluída a palavra sistema quando se tratar de um sistema (Sistema de Contabilidade).

Entidades Externas

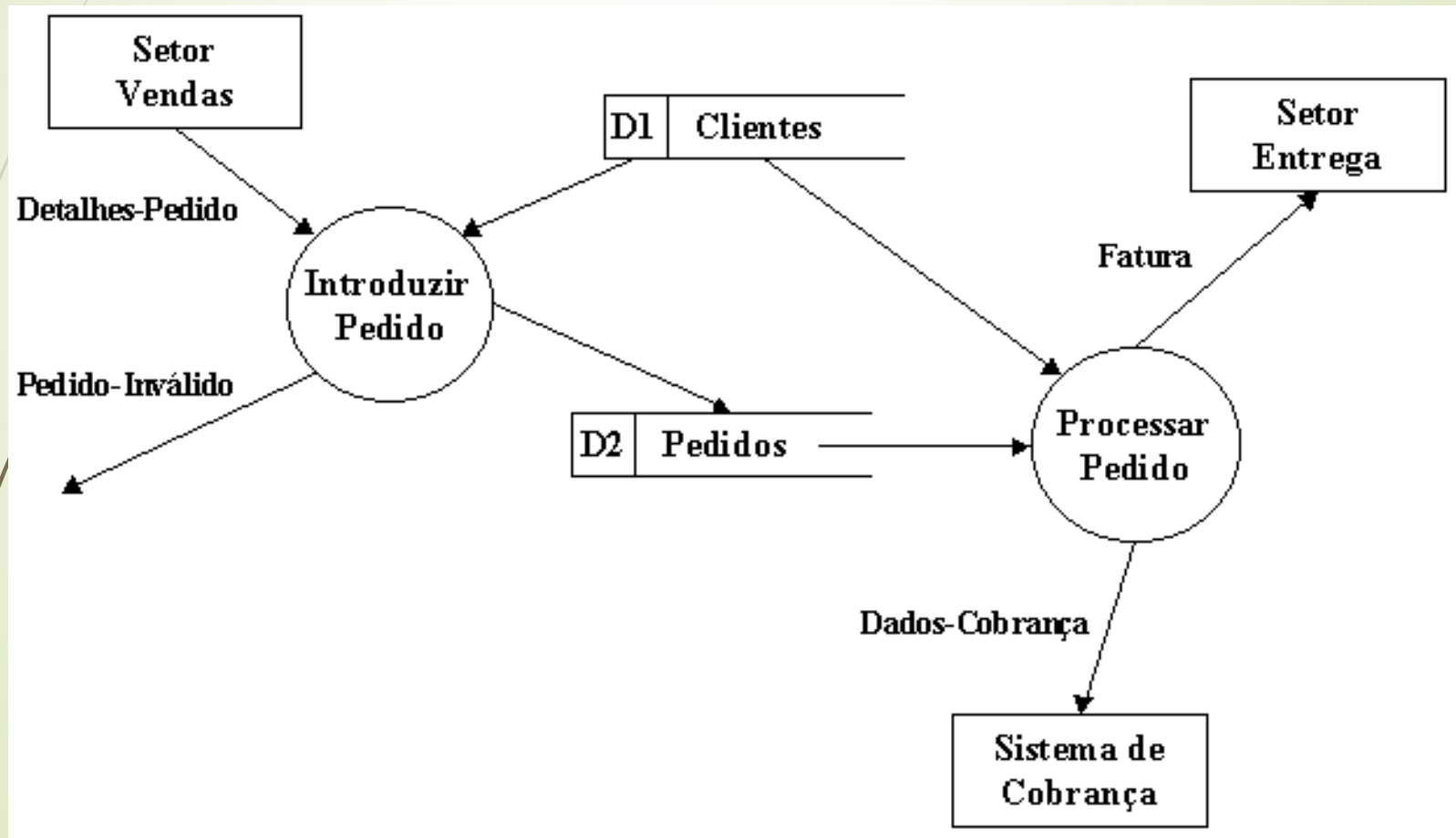
✓ Objetivando-se evitar cruzamento de fluxos, podem ser criadas entidades duplicadas representando a mesma entidade, usando-se um corte lateral em diagonal na figura da entidade, conforme abaixo:



✓ Quando uma segunda entidade tiver que ser duplicada, usam-se dois cortes. Quando uma terceira entidade tiver que ser duplicada, usam-se três cortes, e assim por diante.



Exemplo de um fragmento de DFD de uma Empresa Comercial



Diretrizes para elaboração de DFD

✓ Existem algumas diretrizes que auxiliam a criar DFD's com sucesso, ou seja, evitam a criação de:

❑ DFD's incorretos (incompletos ou logicamente inconsistentes);

❑ DFD's desagradáveis (dificilmente examinados pelo usuário).

Diretrizes para elaboração de DFD

Escolher Nomes Significativos

✓ Evitar nomes para processos como: Fazer serviço, Manipular entrada, Cuidar dos clientes e Processar dados.

Obs.: Em geral, quando o analista utiliza verbos como “processar”, “atualizar”, “fazer serviço”, “revisar”, significa que provavelmente ainda não conhece muito a respeito da função e que ela necessita de mais análise.

Diretrizes para elaboração de DFD

Deve-se numerar Processos

- ✓ A numeração basicamente tem duas utilidades:
 - ❑ Permitir localizar os processos no diagrama facilmente;
 - ❑ Facilita a identificação, a partir dos diagramas mais detalhados, do processo que foi explodido;
- ✓ Não importa a maneira desde que seja consistente;
- ✓ A numeração não indica sequência, pois o DFD é uma rede de processos assíncronos que se intercomunicam.

Diretrizes para elaboração de DFD

Evitar DFD Complexos

- ✓ Evitar colocar elementos demais no diagrama;
- ✓ Deve caber facilmente em uma página (quando possível, é claro);
- ✓ O DFD deve modelar corretamente as funções que um sistema deve executar e as interações entre elas;
- ✓ Deve ser lido e entendido facilmente pelos usuários.



Refazer tantas vezes quantas forem necessárias

- ✓ Um DFD deve ser feito até que:
 - ☐ Esteja tecnicamente correto;
 - ☐ Aceitável pelo usuário;
 - ☐ O Analista não tenha vergonha de apresentá-lo à diretoria.

Criar diagramas esteticamente agradáveis

- ✓ Manter consistentes o tamanho e a forma das bolhas;
- ✓ Fluxo de dados curvos versus retos (questão de gosto);
- ✓ Diagramas desenhados à mão versus gerados por máquina:
 - ❑ Os desenhados à mão passam a sensação de que ainda podem ser modificados;
 - ❑ Os gerados por máquina são mais limpos.



Certificar-se de que o DFD seja logicamente consistente

- ✓ Evitar "poços sem fundo" (processos que só recebem entradas);
- ✓ Evitar processos com geração espontânea (processos que não recebem entrada mas produzem saídas);
- ✓ Cuidado com fluxos e processos sem rótulos;
- ✓ Cuidado com depósitos que tenham somente leitura ou escrita.

Posição dos elementos (Questão de Estética)

- ✓ O processo origem deve ficar à esquerda ou acima do processo destino;
- ✓ As entidades externas devem ser desenhadas nas bordas do desenho:
 - ☐ As de entrada, à esquerda ou acima;
 - ☐ As de saída, à direita ou abaixo.
- ✓ Os depósitos de dados devem ser distribuídos no meio do desenho, entre os processos.

Duplicação de elementos

- ✓ Pode-se duplicar Entidades e Depósitos para evitar cruzamento de fluxos e melhorar a organização do diagrama;
- ✓ Um mesmo fluxo de dados pode aparecer mais de uma vez no mesmo DFD;
- ✓ Não faz sentido duplicar processos.

Conceito de Análise Essencial



DFD com Níveis

- ✓ O DFD de sistemas não triviais é muito complexo.
- ✓ Para evitar que tudo seja definido em um único diagrama (difícil de ser entendido e mantido), criam-se DFD's que detalham um processo de um nível mais alto.
- ✓ O primeiro nível do diagrama é conhecido como diagrama de nível 0 (zero), diagrama ambiental ou diagrama de contexto, os demais são conhecidos como diagrama comportamental.

Modelo Ambiental

- ✓ É um modelo que define as interfaces entre o sistema e o resto do universo, isto é, e o ambiente;
- ✓ É o DFD de nível mais alto;
- ✓ Dá a visão das principais funções do sistema;
- ✓ Contém um processo (representando o sistema), os fluxos externos e as entidades externas;
- ✓ É formado por: (1) Declaração de Objetivos; (2) Diagrama de Contexto; e (3) Lista de Eventos.



Declaração de Objetivos – 1º Exemplo

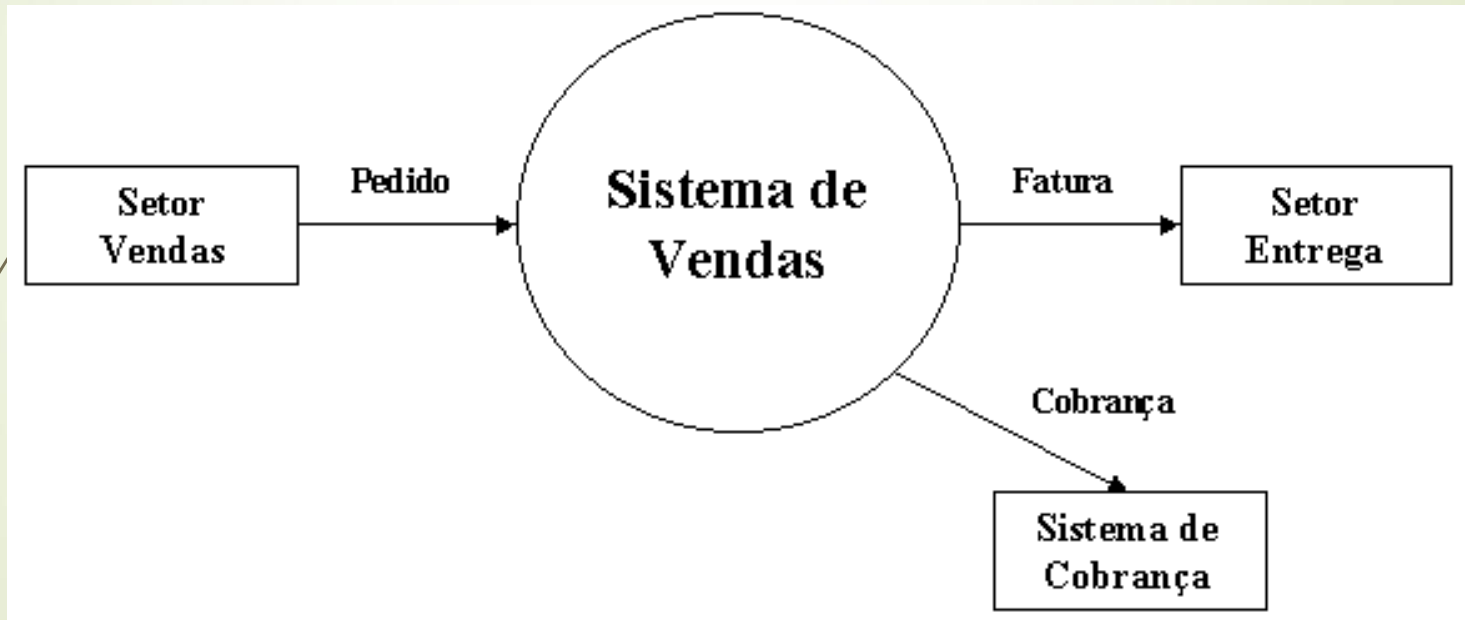
“O propósito do sistema de controle de livraria é manipular todos os detalhes dos pedidos de livros, bem como remessas, faturamentos e cobranças a clientes com faturas em atraso. Informações sobre pedidos de livros devem estar disponíveis para outros sistemas, tal como marketing, vendas e contabilidade.”



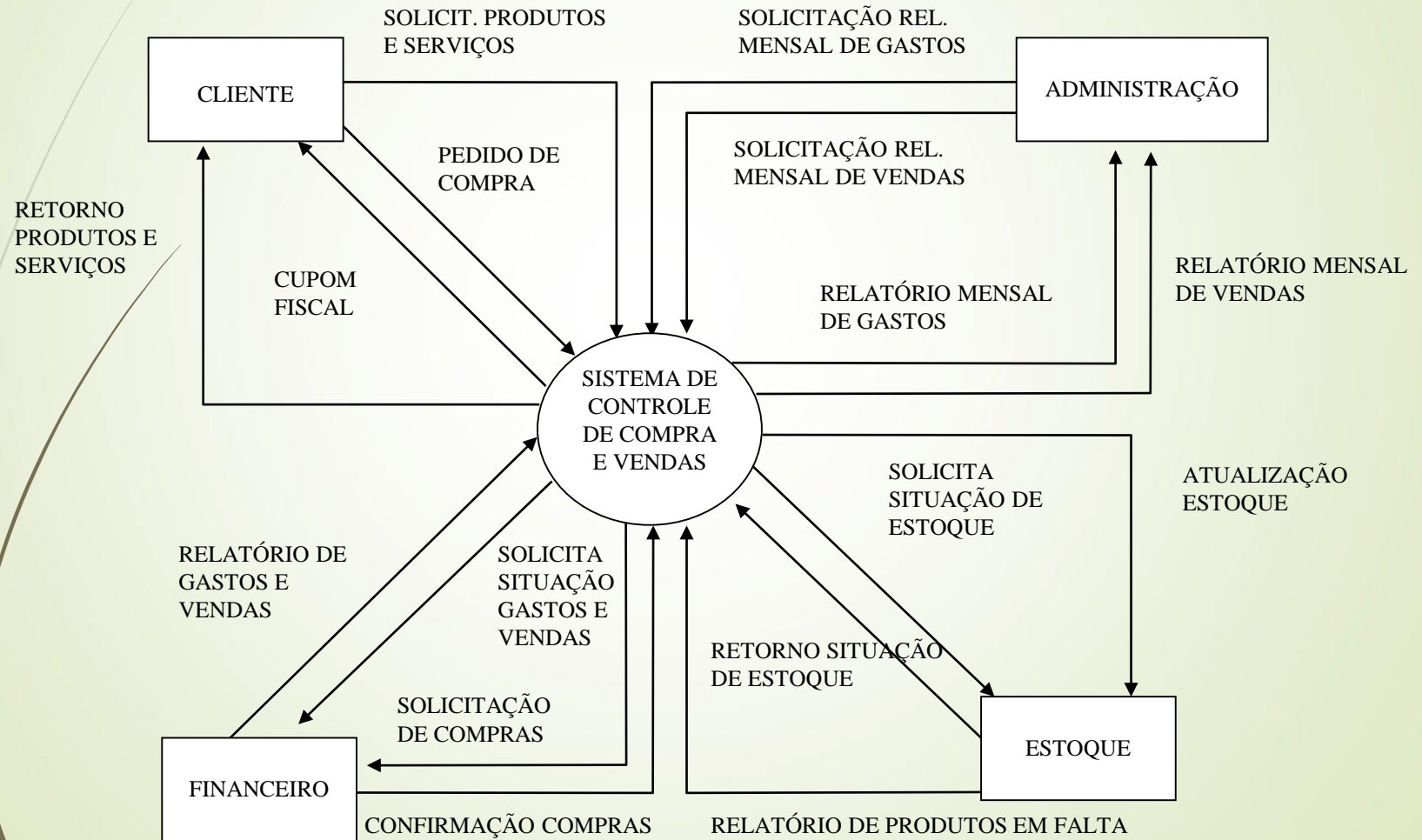
Declaração de Objetivos – 2º Exemplo

“O sistema de controle de biblioteca objetiva manipular o empréstimo de livros, bem como periódicos e fitas de vídeo ou DVD. Os usuários da biblioteca terão algum vínculo com a mesma por intermédio do cadastro de alunos, professores e funcionários, feito no sistema externo de controle acadêmico. Informações sobre atrasos e multas se farão importantes para controle de emissão de diplomas aos egressos e para controle de novos empréstimos.”

Modelo Ambiental – Exemplo 1:

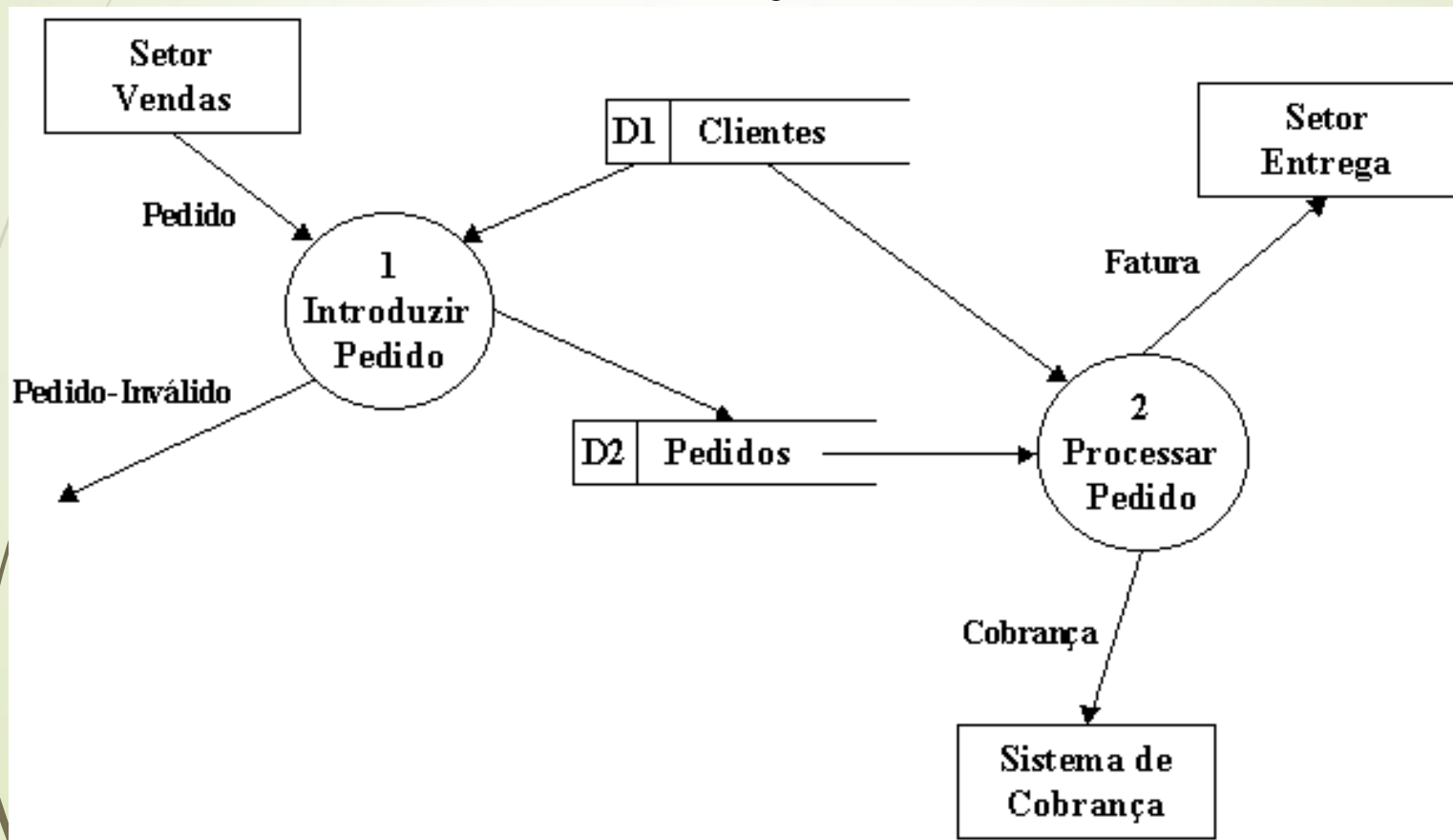


Modelo Ambiental – Exemplo 2:



Modelo Comportamental

✓ Contém as macro-funções do sistema.



Modelo Comportamental

Como desenvolver o modelo comportamental ?

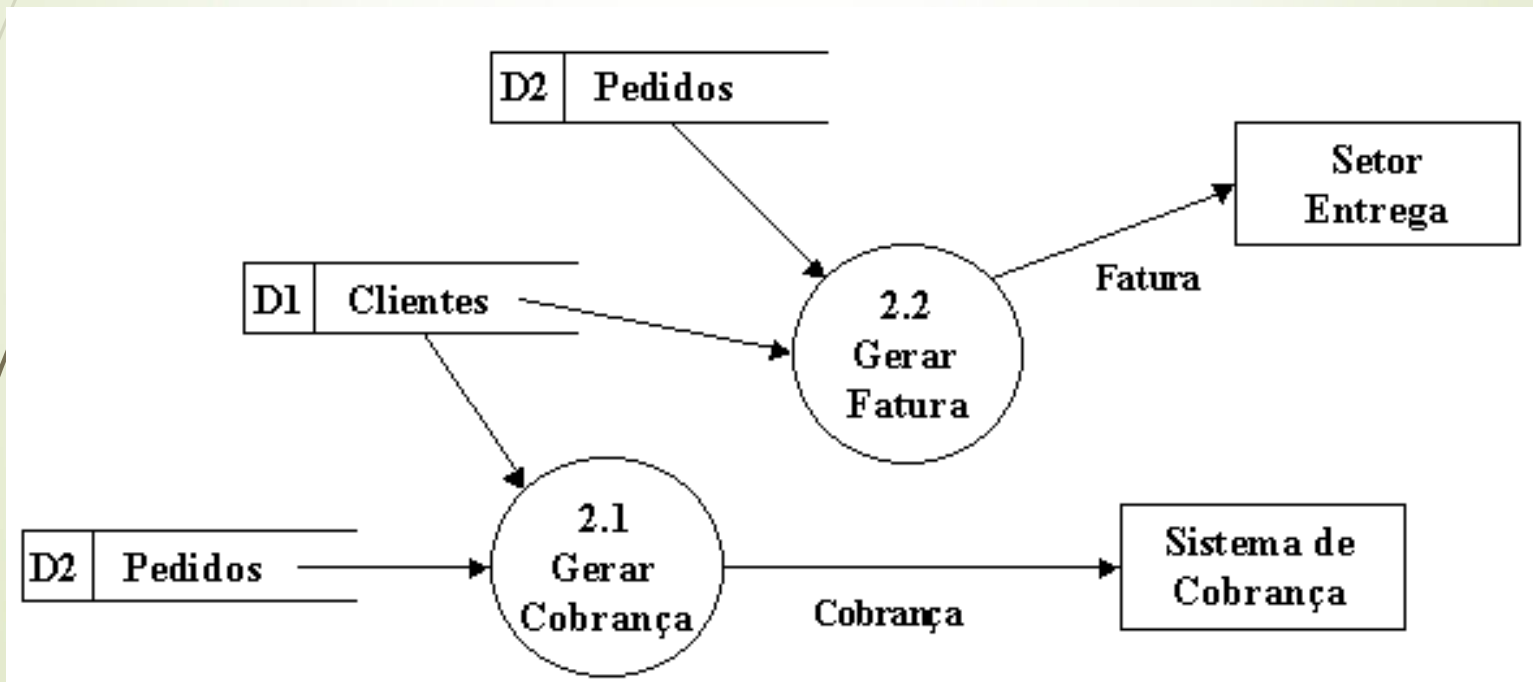
- ✓ Desenha-se um processo para cada evento da lista de eventos;
- ✓ A bolha recebe um nome de acordo com a resposta que o sistema deve dar ao evento associado;
- ✓ Desenham-se entradas e saídas apropriadas de modo a que o processo seja capaz de emitir a resposta necessária e desenham-se os depósitos;
- ✓ O resultante DFD inicial é verificado em relação ao diagrama de contexto e à lista de eventos para que se confirme se está completo e consistente.

Modelo Comportamental

Observações sobre os Níveis Intermediários

- ✓ São os diagramas que mostram a decomposição (detalhamento ou explosão) de cada processo de nível mais alto;
- ✓ A quantidade de níveis depende de fatores como complexidade e porte do sistema;
- ✓ Em geral, a decomposição deve terminar quando for possível especificar processo em uma página;
- ✓ O excesso de detalhamento pode levar o diagrama ao modelo de implementação (algoritmos, códigos fonte, etc.) – Deve ser evitado.

Modelo Comportamental – Exemplo de detalhamento do processo “PROCESSAR PEDIDO”.





Referências



- **GANE, Chris; SARSON, Trish.** *Análise estruturada de sistemas.* Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 1983. 257p.
- **SOMMERVILLE, Ian.** *Engenharia de Software.* 6ª ed. São Paulo. Addison Wesley, 2003.
- **YOURDON, Edward.** *Análise Estruturada Moderna.* 3ª ed. São Paulo: Campus, 1990.
- **PAULA FILHO, Wilson de Pádua.** *Engenharia de Software – Fundamentos, Métodos e Padrões.* Rio de Janeiro. LTC, 2001.
- **PETERS, James F. & PEDRYCZ, Witold.** *Engenharia de Software - Teoria e Prática.* Rio de Janeiro. Campus, 2001.
- **PRESSAMN, Roger S.** *Engenharia de Software.* 5ª ed. Rio de Janeiro. Mc Graw Hill, 2002.