

# Engenharia de Software

---

## Análise Essencial

# Evolução dos métodos de análise de sistemas

<b>Métodos</b>	<b>Abordagens</b>	<b>Ferramentas</b>
Análise Tradicional	✓ Funcional	<ul style="list-style-type: none"><li>•Textos</li><li>•fluxuogramas</li></ul>
Análise Estruturada	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Funcional</li><li>✓ Dados</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>•Diagrama de Fluxo de Dados (DFD)</li><li>•Diagrama de Estrutura de Dados</li><li>•Miniespecificações</li><li>•Normalização</li><li>•Dicionário de Dados</li></ul>
Análise Essencial	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Funcional</li><li>✓ Dados</li><li>✓ Controle</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>•Tabela de Eventos</li><li>• DFD, Diagrama Entidade-Relacionamento (DER)</li><li>•Diagrama de Estrutura de Dados</li><li>•Diagrama de Transição de Estados (DTE)</li><li>•Normalização</li><li>•Miniespecificações</li><li>•Dicionário de Dados</li></ul>

# ANÁLISE ESSENCIAL

---

- ↪ **Análise Essencial:** recomenda que a especificação do sistema seja apresentada em três perspectivas que se complementam: **modelo de processos ou funcional, modelo de dados e modelo de controle.**
- ↪ **Modelo funcional:** mostra a perspectiva dos processos de transformação dos dados.
- ↪ **Modelo de dados:** mostra a perspectiva que representa os dados que precisam ser armazenados para atender a todas as necessidades de informações do sistema;
- ↪ **Modelo de controle:** representa a perspectiva dos controles. Tem um papel relevante no caso de sistemas em tempo real.

# ANÁLISE ESSENCIAL

---

## COMO ESPECIFICAR O SISTEMA?

⇒ A Análise Essencial considera dois níveis: o **nível essencial** e o de **implementação**. Cada um desses é representado por um modelo.

⇒ **Modelo Essencial:**

- apresenta o sistema num nível de abstração completamente independente de restrições tecnológicas;
- é necessário conhecer a **verdadeira essência** do sistema;

⇒ **Modelo de Implementação:**

- apresenta o sistema num nível de abstração completamente dependente de restrições tecnológicas;
- é derivado do modelo essencial;
- diz respeito à implementação do sistema.

# ANÁLISE ESSENCIAL - MODELO ESSENCIAL

---

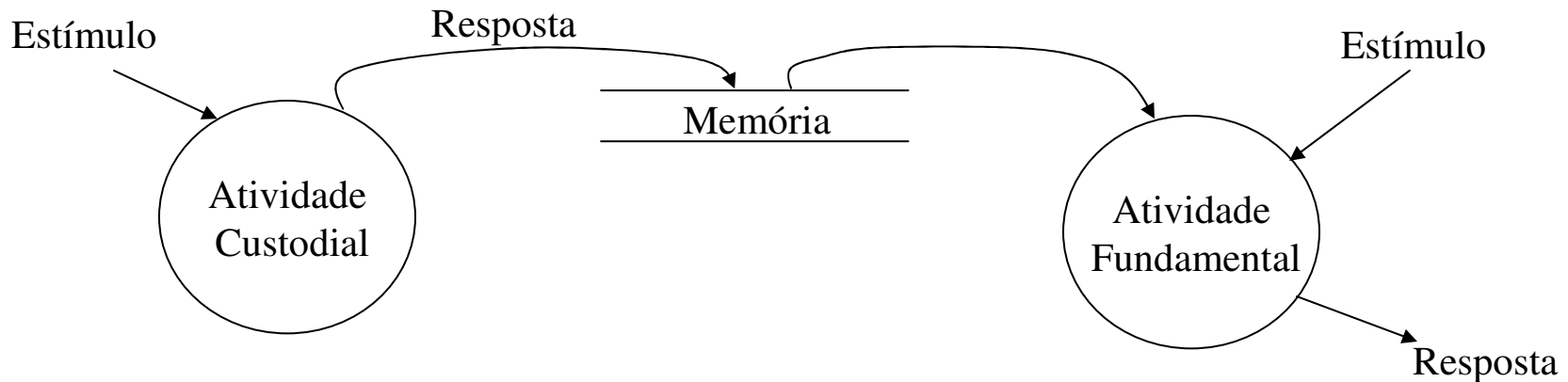
↪ **Premissa básica:** descrever o sistema de maneira independente de restrições tecnológicas; encontrar o conjunto de **requisitos verdadeiros** de um sistema – requisitos essenciais (a essência do sistema) => deve-se considerar a existência da **tecnologia perfeita**;

↪ **Tecnologia Perfeita** (McMenamim & Palmer): deve ser entendida como uma abstração em que se supõe uma tecnologia ideal, sem limitações, onde:

- os custos, consumo e desgaste dos equipamentos são zero;
- a capacidade de armazenamento de dados do sistema é infinita;
- a velocidade dos processadores é infinita;
- o tempo de acesso aos dados é instantâneo;
- zero erros (não ocorrem falhas).

# Principais componentes da Essência do Sistema

---



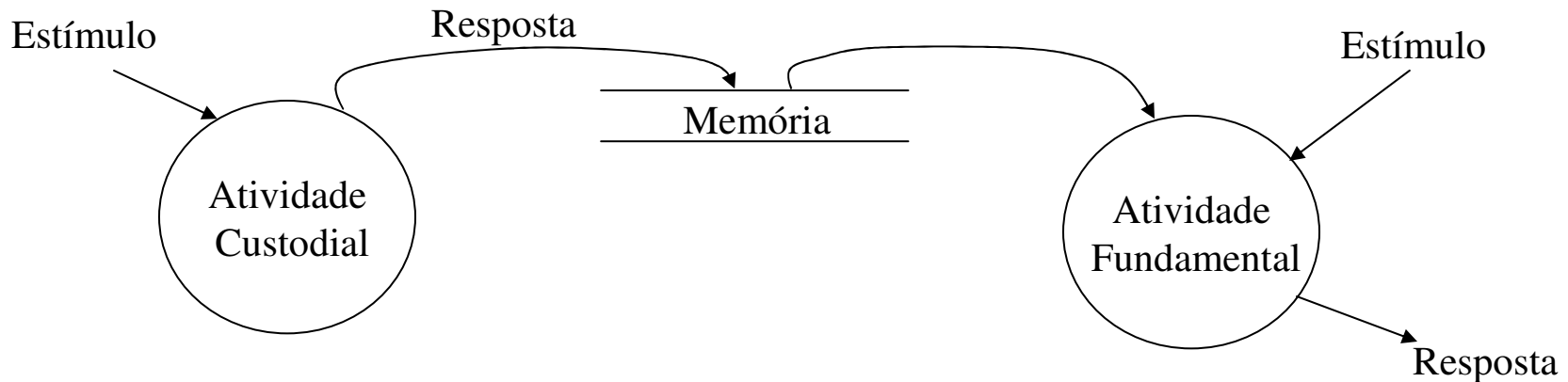
➤ **Atividade Fundamental (essencial):** executa uma tarefa que é parte da finalidade declarada do sistema.

– ex: emissão de contra-cheque



# Principais componentes da Essência do Sistema

---



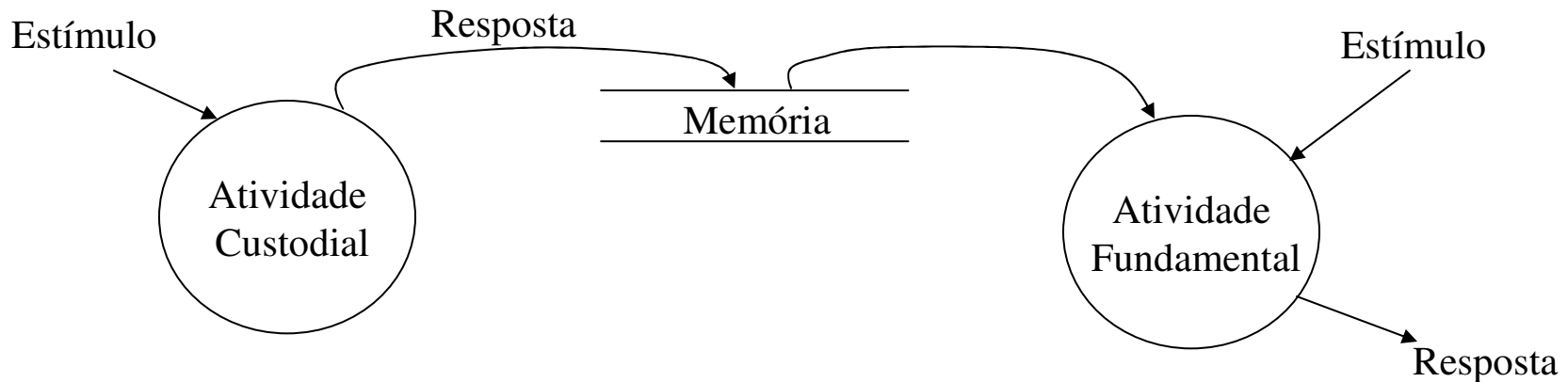
↪ **Memória Essencial:** consiste em dados produzidos pelo sistema ou capturados do mundo exterior, que são utilizados pelas atividades fundamentais do sistema.

ex: emissão de contra-cheque

- é necessário a identidade do empregado, o seu salário, faixa de desconto do imposto, tempo que trabalhou, etc.

# Principais componentes da Essência do Sistema

---



↪ **Atividade Custodial:** estabelece e mantém a memória essencial do sistema pela obtenção e armazenamento das informações necessárias às atividades fundamentais.

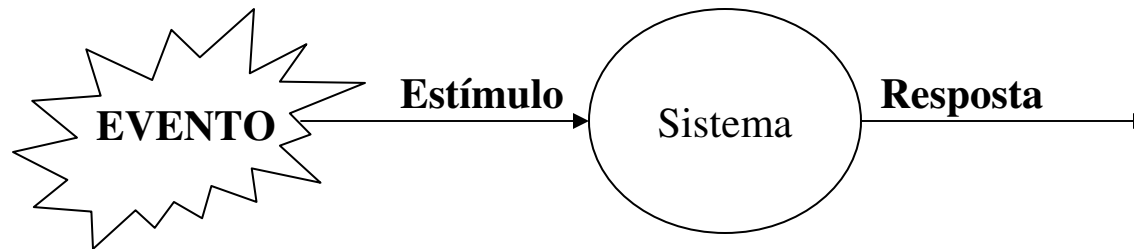
ex: sistema folha de pagto

- Manter salários
- Manter empregados
- Manter deduções



# Principais componentes da Essência do Sistema (cont.)

---



- ↪ **ESTÍMULO:** é um ativador de uma função. É a chegada do estímulo que indica que um evento ocorreu, e isto faz com que o sistema ative uma função pré-determinada para produzir a resposta esperada.
  
- ↪ **EVENTO:** um acontecimento do mundo exterior que requer do sistema uma resposta.
  
- ↪ **RESPOSTA:** é o resultado gerado pelo sistema devido à ocorrência de um evento – o resultado da execução de alguma função.
  - a resposta ao estímulo pode ser interna ou externa.

---

# MODELO ESSENCIAL

Modelo Ambiental

---

# MODELO AMBIENTAL

---

⇒ definido do ponto de vista externo;

⇒ São definidos:

- a interface do **sistema** com o mundo exterior;
- quais suas entradas e de onde elas vêm;
- quais são suas saídas e para onde vão;
- quais as finalidades que o sistema deve atender;
- a quais estímulos ele deve reagir.

⇒ **Componentes do modelo ambiental:**

- Lista dos eventos que afetam o sistema
- Diagrama de Contexto do Sistema
- Declaração dos objetivos do sistema

# Lista de Eventos

---

Identificar a quais **eventos** do mundo exterior o sistema deve responder => ajuda a delimitar as fronteiras do problema que está sendo tratado.

↪ **finalidades** do sistema: atender a determinadas **necessidades** que são decorrentes de **eventos** que acontecem no mundo exterior ao sistema => a construção da *lista de eventos* está relacionada às *finalidades do sistema*;

↪ **Observação:**

- Não confundir **evento** com o **estímulo** por ele provocado => o evento é representado por uma frase que expressa um acontecimento;

# Classificação de Eventos

---

Os eventos podem ser classificados pelo tipo de estímulo que eles provocam no sistema:

- a) **Evento orientado por fluxo de dados (f.d.):** é aquele em que o estímulo é a chegada ao sistema de um fluxo de dados enviado por uma entidade externa, que vai ativar uma função.
- Nem todo fluxo de dados que chega ao sistema serve de estímulo relativo a um evento => pode ser apenas uma informação complementar para a execução de alguma função;
  - O sistema pode ou não produzir resposta externa a um evento orientado por fluxo de dados;

# Classificação de Eventos

---

**b) Evento orientado por controle (f.c.):** é aquele em que o estímulo é a chegada ao sistema de um fluxo de controle.

- **fluxo de controle:** pode ser considerado como sendo um fluxo de dados binário, só tem dois valores: “ligado” ou “desligado”.
- podem haver fluxos de dados complementares associados ao evento orientado por controle;
- o sistema pode ou não produzir resposta externa a um evento orientado por controle;
- o fluxo de controle pode ser enviado por uma entidade externa ou gerado por uma função interna ao sistema;

# Classificação de Eventos

---

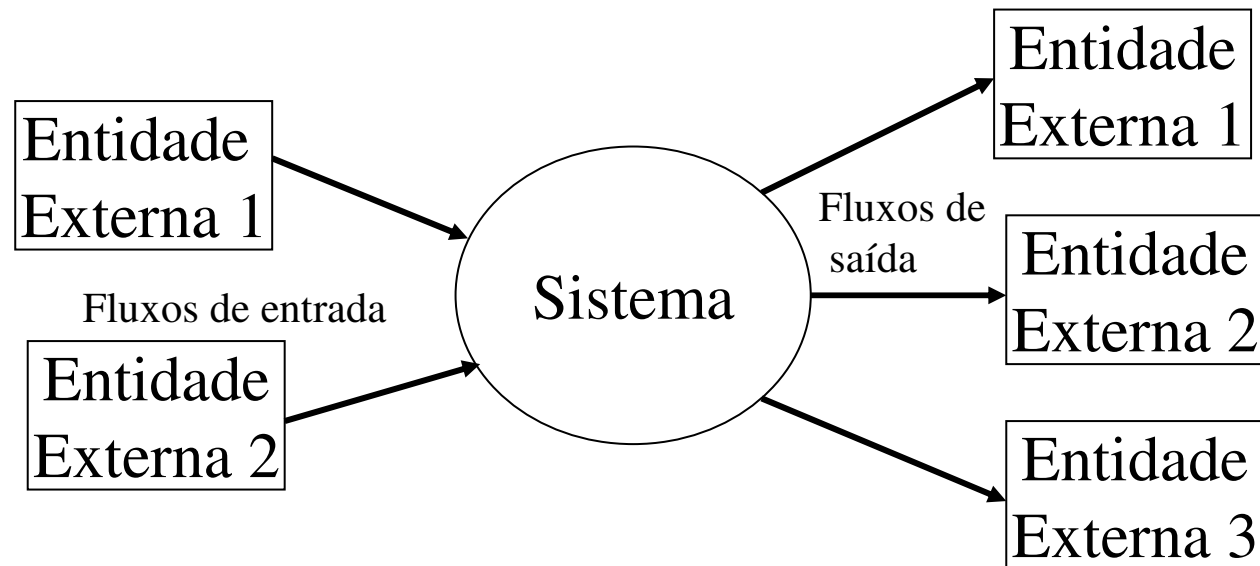
**c) Evento orientado por tempo (f.t):** é aquele em que o estímulo é a chegada ao sistema da informação de haver passado um determinado intervalo de tempo ou de ser atingida determinada hora.

- podem haver fluxos de dados complementares associados ao evento temporal;
- o sistema pode ou não produzir resposta externa a um evento orientado temporal;

# Diagrama de Contexto do Sistema

---

Representa o sistema por um único processo e suas interligações com as entidades externas, mostrando apenas as interfaces do sistema com o ambiente em que ele está inserido;





# Declaração dos objetivos do sistema

---

Deve ser elaborada em poucas frases, simples e precisas, em linguagem destituída do jargão técnico, de modo a ser entendida pelos usuários do sistema e pela administração da empresa, em geral.

↳ não deve fornecer detalhes sobre “*como*” o sistema deverá operar, e sim, concentrar no “*o quê*” o sistema deverá fazer;

---

Estudo de Caso

Sistema Hotel

---

# Documento de Requisitos (parcial)

---

1. O sistema deve permitir a inclusão, alteração e remoção de *hóspedes do hotel*, contendo os seguintes atributos: nome, endereço, cidade onde mora, estado, país, telefone, email, documento de identificação (RG ou CPF para brasileiros e passaporte para estrangeiros), data de nascimento e nome dos pais.
7. O sistema deve permitir a *reserva de acomodação*. Cada reserva possui os seguintes atributos: data e hora de chegada do hóspede, data e hora de saída do hóspede, identificação do hóspede principal (previamente cadastrado), tipo de acomodação desejada, nomes e idades dos *acompanhantes*, valor da *diária*, taxa de multa a ser cobrada em caso de desistência de última hora (a menos de 12 horas do início previsto de entrada), os dados do cartão de crédito do hóspede e desconto concedido (opcional). A reserva somente deve ser concretizada se houver vagas suficientes para atendê-la. Caso contrário deverá ser mostrada uma mensagem alertando que não há disponibilidade de acomodações para o período indicado. A remoção de reserva somente é permitida sem maiores encargos até 12 horas antes do início previsto para *estadia no hotel*. Após esse período, a remoção da reserva deve alertar o *funcionário* do hotel de que deve ser cobrada a taxa de multa estabelecida durante a reserva.

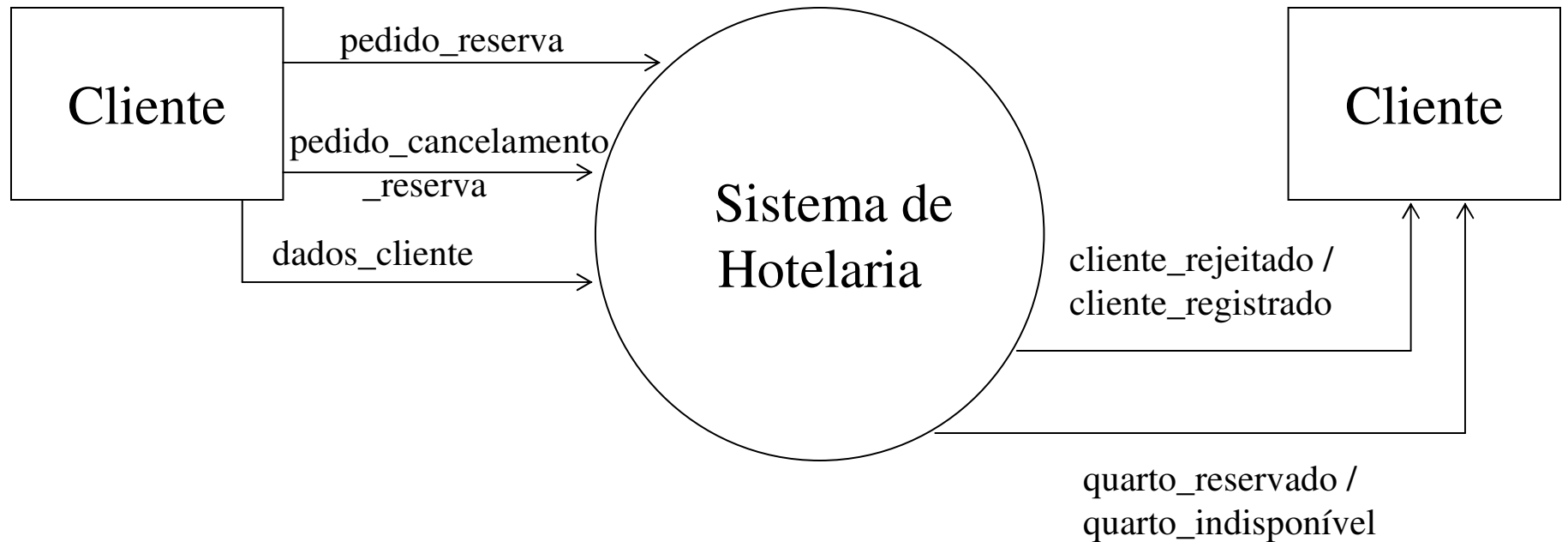
# Modelo Ambiental – Lista de Eventos

---

<b>Nr</b>	<b>Evento</b>	<b>Tipo</b>	<b>Estimulo</b>	<b>Ações</b>	<b>Respostas Externas</b>
1	Cliente registra-se no hotel	(f.d.)	dados_cliente	Registrar hospedagem de Cliente	cliente_rejeitado ou cliente_registrado
2	Cliente reserva acomodação	(f.d.)	pedido_reserva	Reservar Acomodação	quarto_reservado ou quarto_indisponível
3	Cliente cancela reserva	(f.d.)	pedido_cancelamento_reserva	Cancelar Reserva	

# Modelo Ambiental - Diagrama de Contexto

---



---

---

MODELO ESSENCIAL

Modelo Comportamental

---

---

# MODELO COMPORTAMENTAL

---

- ⇒ definido do ponto de vista interno;
- ⇒ descreve de que maneira o **sistema** reage, **internamente**, aos estímulos vindos do exterior;
- ⇒ mostra quais as **ações** que o sistema deve executar para responder, adequadamente, aos eventos previstos no **modelo ambiental**;

## ⇒ Componentes do modelo comportamental:

- Um conjunto completo de Diagramas de Fluxo de Dados (DFD's) em níveis
- Dicionário de Dados, incluindo um conjunto de especificações de processos primitivos
- Diagrama Entidade-Relacionamento (DER)

# Diagrama de Fluxo de Dados

---

Diagrama de Bolhas - representa o modelo funcional ou modelo de processo de um sistema.

↪ Ferramenta gráfica que produz uma indicação de como os dados são transformados e como se movimentam através do sistema, ou seja, descreve o **fluxo de informação** e as **transformações** que são aplicadas à medida que os dados se movimentam da entrada para a saída.



# Componentes do DFD

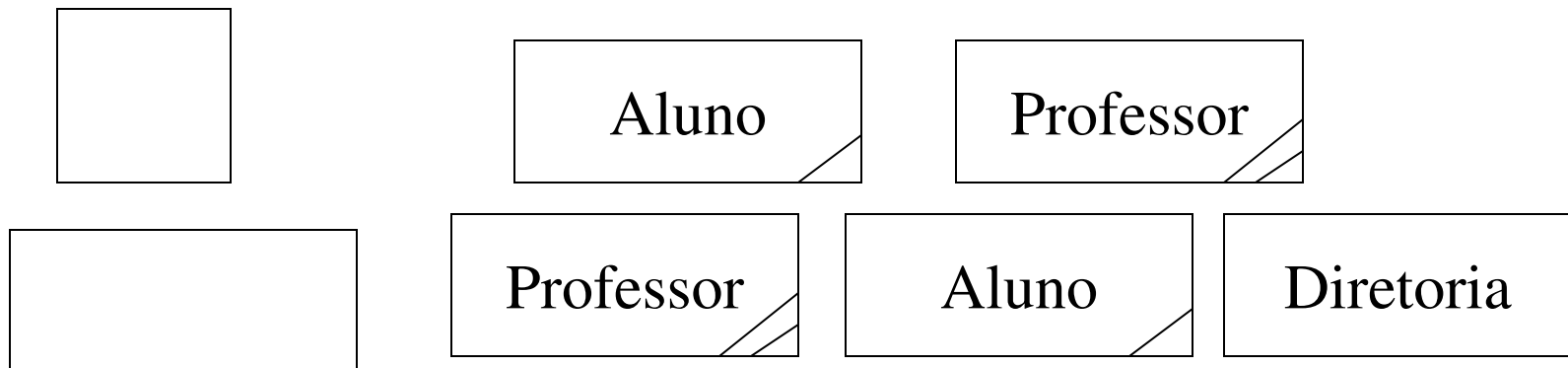
---

↪ **Entidade Externa ou Terminal:** um produtor ou um consumidor de informações que reside fora dos limites do sistema a ser modelado.

- refere-se à fonte ou destino dos fluxos de dados que chegam e saem do sistema;
- representada por substantivos no singular. Exemplos: Cliente, Sistema de Crédito, Fornecedor, Diretoria, Aluno, Professor;

↪ **Notação:**

- podem ser representadas mais de uma vez para evitar o cruzamento de linhas de fluxos de dados;



# Componentes do DFD

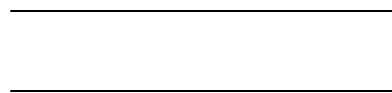
---

↪ **Depósito de Dados:** repositório de dados.

- representado por substantivos no plural. Exemplos: Produtos, Clientes, Contas\_a\_receber, Fornecedores;
- o nome do depósito de dados deve sugerir o seu conteúdo da forma mais sucinta possível;

↪ **Notação:**

- podem ser representados mais de uma vez para evitar o cruzamento de linhas de fluxos de dados;



# Componentes do DFD

---

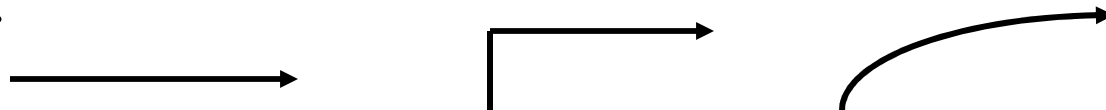
↪ **Fluxo de Dados:** um item de dado ou coleção de itens de dados.

- a seta indica a direção do fluxo de dados;
- representado por substantivos;  
Exemplos: relatório\_de\_vendas, pedido\_do\_cliente;
- cada fluxo de dados será indicado por um nome, que deverá sugerir o teor da informação em deslocamento;

↪ é ilícita a existência de fluxos de dados entre: ☹

- duas entidades externas;
- dois depósitos de dados;
- uma entidade externa e um depósito de dados.

↪ **Notação:**



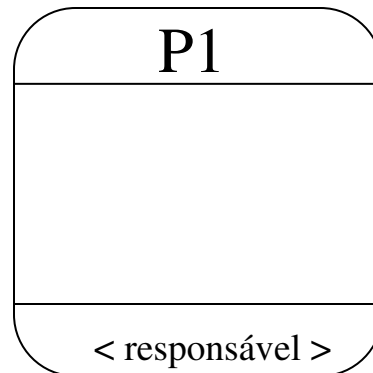
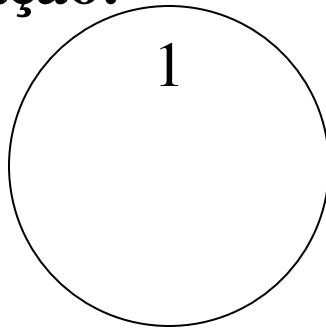
# Componentes do DFD

---

↪ **Processo** ou bolha ou função: um transformador de informação que reside dentro dos limites do sistema a ser modelado.

- o nome da função deve esclarecer **o que** será feito, de forma objetiva: **verbo + objeto**;
- identificador de processo: n (n=1, 2, 3,...);
- identificador de processos filhos: n.m (m=1, 2, 3,...);
- o identificador de processo não mostra ordem de execução;

↪ **Notação:**



**Evitar:** verbos muito físicos, genéricos e técnicos, como:

- imprimir, gravar, digitar;
- processar, avaliar, analisar;
- deletar, computar.

# Diretrizes para a Elaboração do DFD (Yourdon)

---

## 1) Escolher nomes significativos para os processos, fluxos de dados, depósitos de dados e entidades externas

- rotular o processo identificando o *papel* e não a *pessoa*; utilizar um *verbo* que represente a ação e um *objeto*;
- os nomes escolhidos devem provir de um vocabulário conhecido pelo usuário;
- o analista deve ter conhecimento mínimo sobre o domínio;

## 2) Numerar processos

- um modo prático de referenciar os processos de um DFD é numerá-los; isso não corresponde à uma sequência de execução;
- a numeração dos processos auxilia na identificação de processos de níveis inferiores;

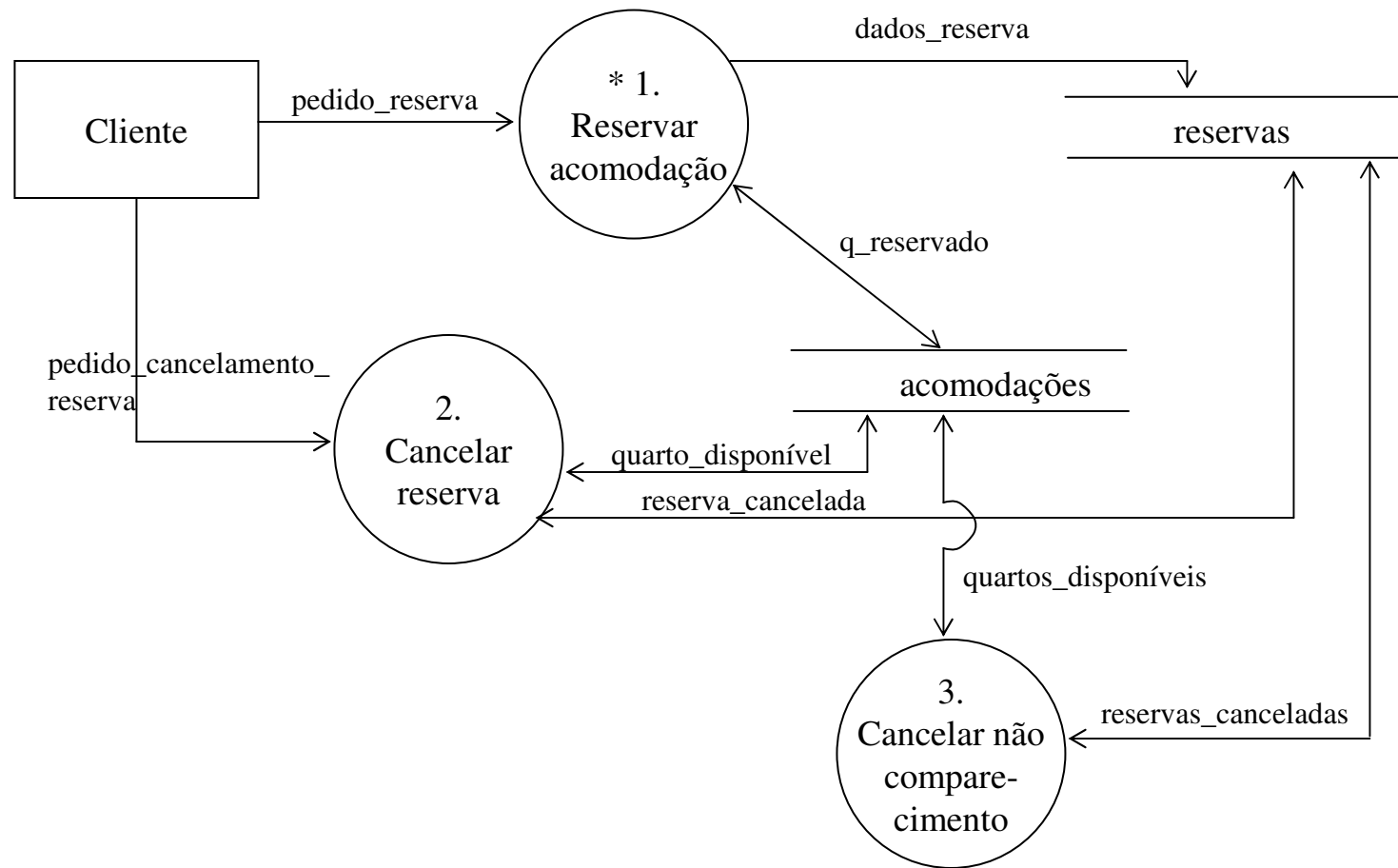
# Diretrizes para a Elaboração do DFD (Yourdon)

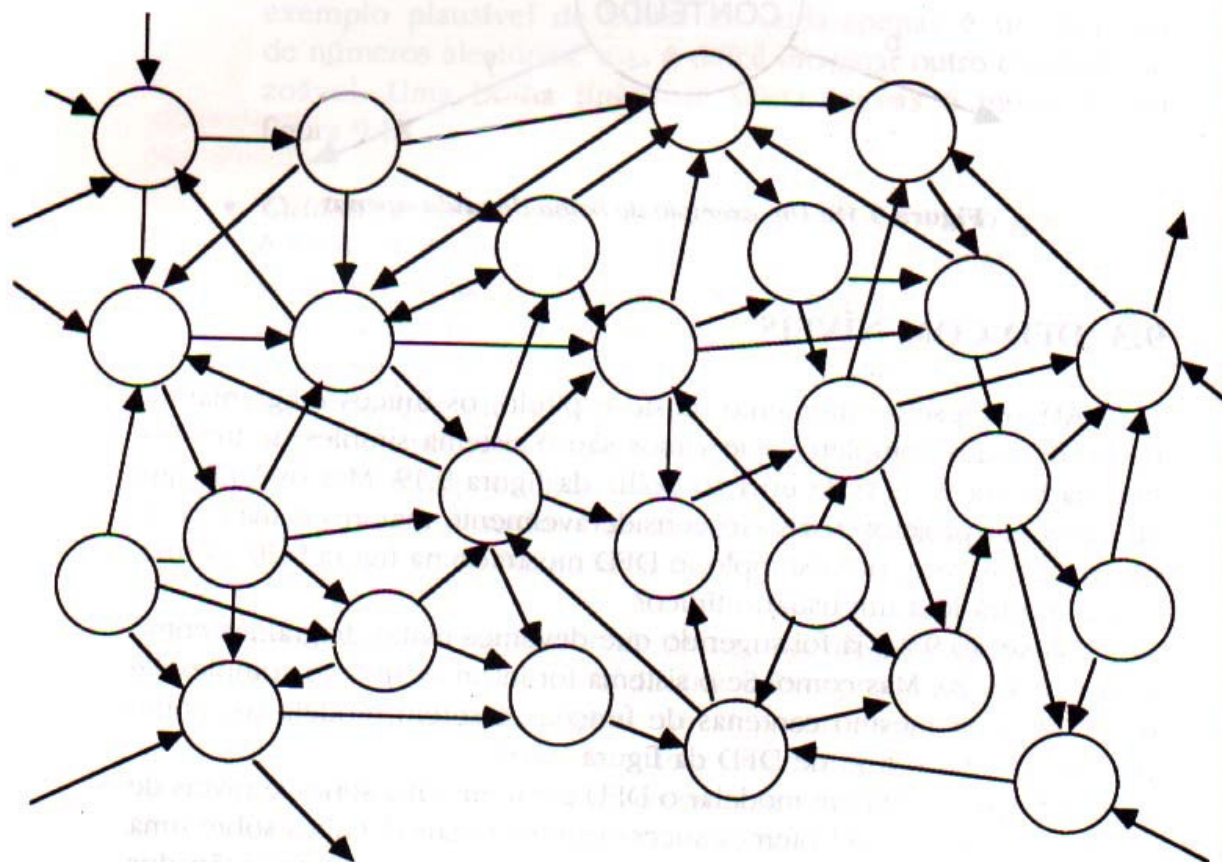
---

## 3) Evitar DFDs complexos demais

- o propósito do DFD é modelar corretamente as funções que o sistema deve executar e as interações entre elas;
- modelar o DFD em uma série de níveis => DFDs de nível inferior oferecem detalhes dos processos de nível imediatamente superior (cada nível deve ter até 6 funções; para outros autores de 5 a 9 funções);
- o refinamento de DFDs ocorre até que sejam alcançadas as *funções primitivas*;

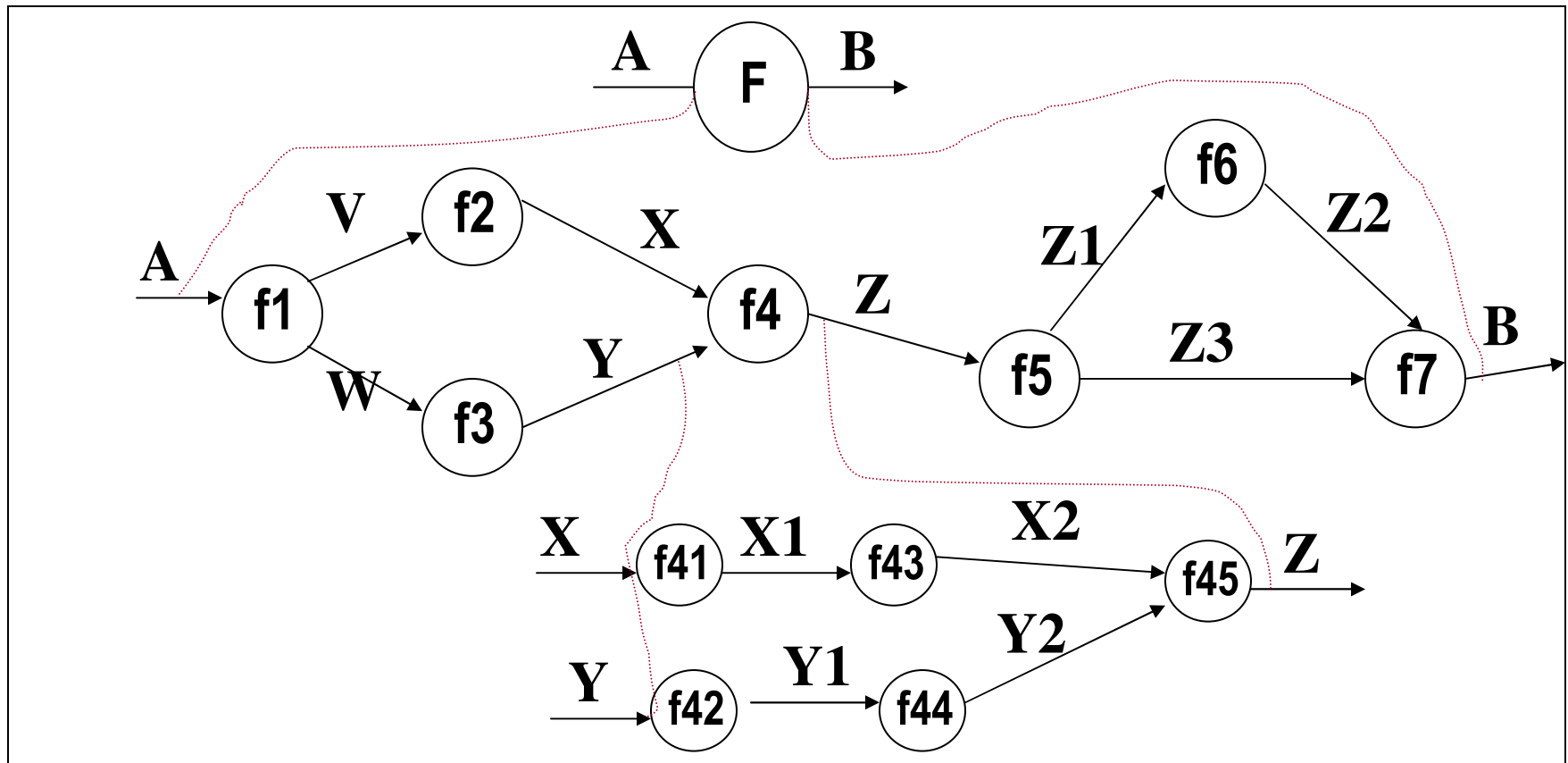
# Modelo Comportamental – DFD





DFD complexo





Refinamentos de DFD

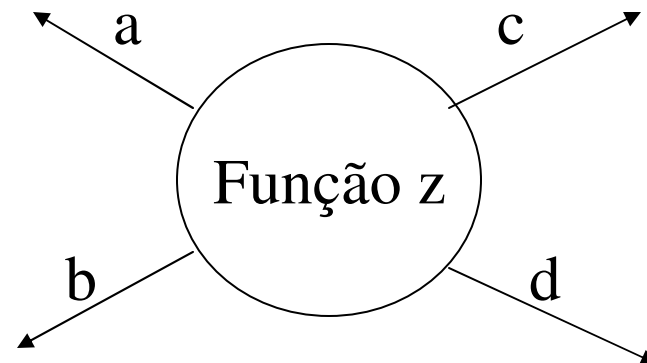
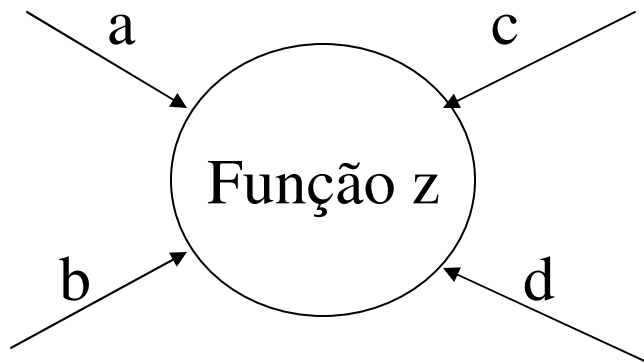
# Diretrizes para a Elaboração do DFD (Yourdon)

---

**4) Refazer os DFDs tantas vezes quantas forem necessárias até se obter uma boa estética, um DFD tecnicamente correto e aceitável pelo cliente;**

**5) Certificar-se de que o DFD seja logicamente consistente**

- Evitar *poços sem fundos* (buracos negros) => processos que têm entradas mas não têm saídas;
- Evitar processos com *geração espontânea* => processos que têm saídas mas não têm entradas;



# Diretrizes para a Elaboração do DFD (Yourdon)

---

## 5) Certificar-se de que o DFD seja logicamente consistente (cont.)

- Cuidado com fluxos e processos sem nome;
- Cuidado com depósitos de *apenas leitura* ou *apenas escrita* => um depósito típico deve ter entradas e saídas;
- A continuidade do fluxo de informação deve ser mantida, ou seja, a entrada e a saída em cada refinamento devem permanecer a mesma;
- É conveniente que, em cada nível de abstração, as funções estejam em um grau de detalhamento próximo;

# DICIONÁRIO DE DADOS

---

↪ **Repositório de informações** sobre os componentes do modelo de sistemas: fluxos de dados, depósitos de dados e processos;

↪ **Define:**

- ✓ O significado (apresentado por comentários) dos fluxos e depósitos do DFD;
- ✓ A composição de pacotes de dados que se movimentam pelos fluxos;
- ✓ A composição dos pacotes de dados nos depósitos;
- ✓ Os valores e unidades relevantes de partes elementares dos fluxos e depósitos de dados;

# Notação (Yourdon)

---

Símbolo	Significado
=	é composto de
+	e
( )	opcional
{ }	iteração
[ ]	escolha de opções alternativas
	separa opções alternativas na construção [ ]
**	comentário
@	identificador (campo chave) de um depósito

# Exemplos

---

## Opcional

- ↪ endereço\_cliente=(endereço\_de\_remissa) + (endereço\_de\_cobrança)
  - poderia ser somente o de remessas, somente o de cobrança, os dois, ou nenhum dos dois;
- ↪ endereço\_cliente = endereço\_de\_remissa + (endereço\_de\_cobrança)
  - endereço de remessa é obrigatório; endereço de cobrança é opcional;

## Escolha de Alternativas

- ↪ sexo = [M | F]
- ↪ tipo\_de\_cliente = [Governo | Indústria | Universidade | Outro]

# Exemplos

---

## Iteração

↪ pedido = nome\_do\_cliente + endereço\_de\_remessas + {item}



zero ou mais ocorrências de um item

↪ pode-se desejar especificar os **limites superior e inferior** da iteração;

– exemplo: um pedido sem itens não faz sentido.

pedido = nome\_do\_cliente + endereço\_de\_remessas + 1 {item} 10

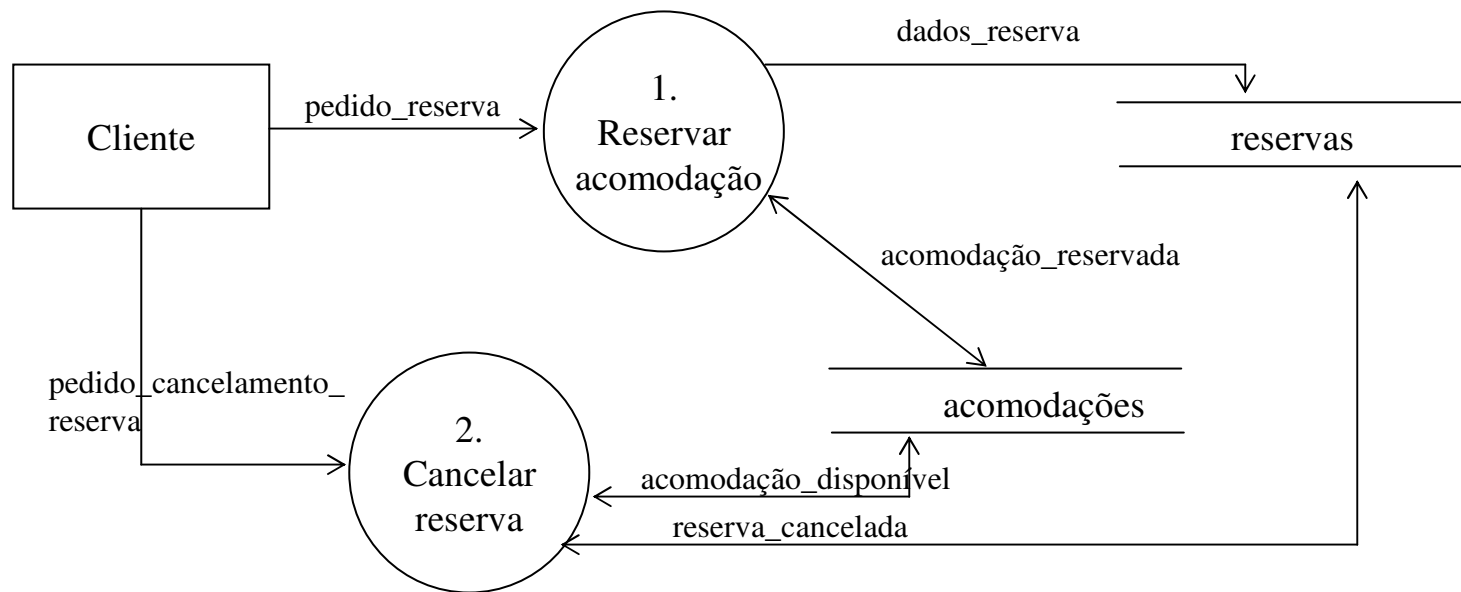
limite

inferior

superior

# Modelo Comportamental – DFD

---





# Dicionário de Dados (Fluxos de Dados)

---

**pedido\_reserva** = nome + telefone + periodo

**dados\_reserva** = nome + tipo+ telefone + situação\_reserva

**acomodação\_indisponível** = \* mensagem quando não há acomodação disponível \*

**acomodação\_reservada** = \* mensagem quando foi efetivada a reserva de acomodação em determinado(s) período(s)\*

# Dicionário de Dados (Depósitos de Dados)

---

**Reservas** = nome + telefone+ tipo + período + situação\_reserva

# Dicionário de Dados

## (Estruturas e Elementos de Dados)

---

**nome** = \*\*

**telefone** = \*\*

**tipo** = \* tipo de acomodação\*

**período** = início\_hosp + fim\_hosp

**situação\_reserva** = [“efetivada” | “cancelada” | “reservada” | “quitada”]

**início\_hosp** = \* data do início da reserva\*

**fim\_hosp** = \* data do fim da reserva\*

# Dicionário de Dados - Processos

---

## 2 - Cancelar Reserva

início

Obter pedido cancelamento reserva

Procurar a(s) reserva(s) a ser(em) cancelada(s) no depósito reservas

Atribuir “cancelada” à situação reserva e

Gravar reserva cancelada no depósito reservas

Procurar acomodação correspondente ao cancelamento no depósito acomodações e

Atribuir “disponível” à situação acomodação e

Gravar acomodação disponível no depósito acomodações

fim