

INSTITUTO FEDERAL  
BAIANO



# Análise de Sistemas

---

## Modelagem de estados

***Prof. José Honorato F. Nunes***

[honorato.nunes@bonfim.ifbaiano.edu.br](mailto:honorato.nunes@bonfim.ifbaiano.edu.br)

# MODELAGEM DE ESTADOS

---

- ❑ Diagrama de transição de estado;
- ❑ Identificação dos elementos de um diagrama de estados;
- ❑ Construção de diagramas de transições de estados;
- ❑ Modelagem de estados no processo de desenvolvimento;
- ❑ Estudo de Caso.

# MODELAGEM DE ESTADO

---

- ❑ Objetos do mundo real se encontram em estados particulares a cada momento. Por exemplo, uma jarra está cheia de líquido; uma pessoa está cansada.
- ❑ Um objeto muda de estado quando acontece algum evento interno ou externo ao sistema.
- ❑ Quando um objeto muda de um estado para outro, diz-se que ele realizou uma transição de estados.

# MODELAGEM DE ESTADO

---

- Os estados e as transições de estados de um objeto constituem seu ciclo de vida.
- Pela análise das *transições* entre *estados* dos objetos de um sistema de software, podem-se prever todas as possíveis *operações* realizadas, em função de eventos que podem ocorrer.
- DTE – Diagrama de transição de estado.

# DIAGRAMA DE TRANSIÇÃO DE ESTADO

## Estados

---

- ❑ Um *estado* é uma situação na vida de um objeto durante a qual ele satisfaz alguma condição ou realiza alguma atividade.
- ❑ Cada estado de um objeto é normalmente determinado pelos valores de seus atributos e/ou pelas suas ligações com outros objetos.
- ❑ Exemplos: livro e conta bancária.

# DIAGRAMA DE TRANSIÇÃO DE ESTADO

## Estados

---

- ❑ A notação UML para representar um *estado* é um retângulo com bordas arredondadas.
- ❑ O estado inicial é representado como um círculo preenchido e indica o estado de um objeto quando ele é criado.
- ❑ O estado final é representado como um círculo “eclipsado” e indica o fim do ciclo de vida de um objeto. Esse estado é opcional e pode haver mais de um estado final em um DTE.

# DIAGRAMA DE TRANSIÇÃO DE ESTADO

## Estados

---



Figura 10-2 Elementos gráficos básicos de um DTE.

# DIAGRAMA DE TRANSIÇÃO DE ESTADO

## Transições

---

- ❑ Os estados estão associados a outros pelas transições.
- ❑ Uma transição é mostrada como uma linha conectando estados, com uma seta apontando para um dos estados.
- ❑ Quando uma transição entre estados ocorre, diz-se que a transição foi disparada.
- ❑ Uma transição pode ser rotulada com uma expressão da seguinte forma:  
evento (lista-parâmetros) [guarda] / ação

# DIAGRAMA DE TRANSIÇÃO DE ESTADO

## Eventos

---

- Uma transição possui um evento associado.
- Um evento é algo que acontece em algum ponto no tempo e que pode modificar o estado de um objeto:

Pedido realizado

Fatura paga

Cheque devolvido

# DIAGRAMA DE TRANSIÇÃO DE ESTADO

## Eventos

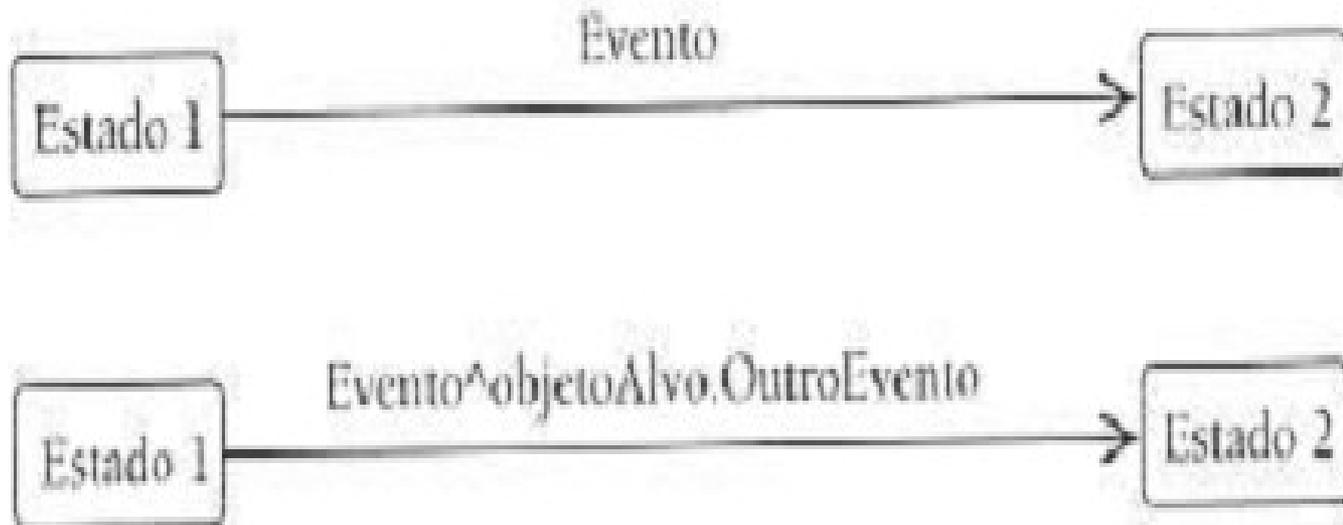
---

- Os eventos relevantes a um sistema de software podem ser classificados nos seguintes tipos:
  - 1.Evento de chamada: recebimento de uma mensagem de outro objeto.
  - 2.Evento de sinal: recebimento de um sinal (de controle).
  - 3.Evento temporal: passagem de um intervalo de tempo predefinido.
  - 4.Evento de mudança: uma condição que se torna verdadeira.

# DIAGRAMA DE TRANSIÇÃO DE ESTADO

## Eventos

---

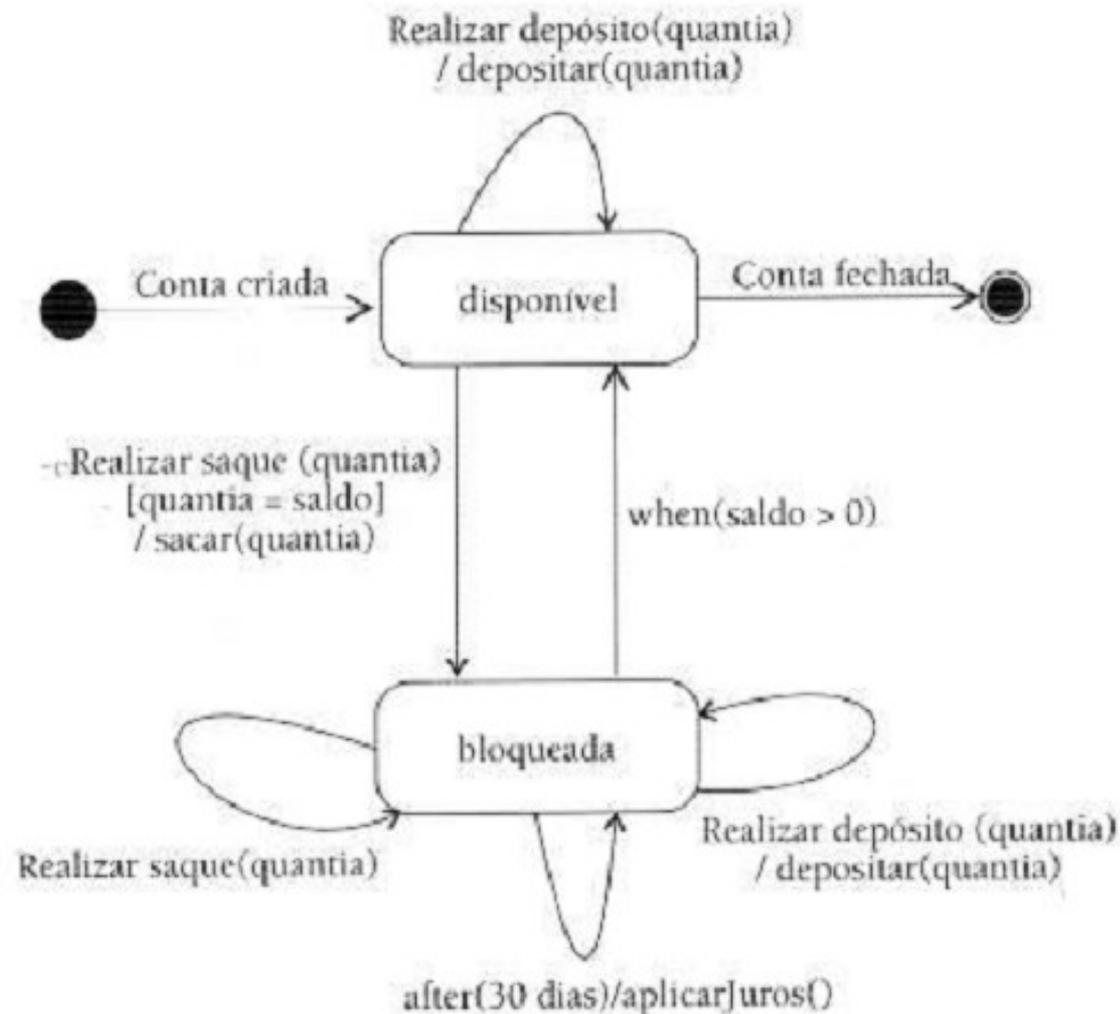


*Figura 10-3* Ocorrência de evento ativando outro evento.

# DIAGRAMA DE TRANSIÇÃO DE ESTADO

## Eventos

---



# DIAGRAMA DE TRANSIÇÃO DE ESTADO

## Condição de Guarda

---

- ❑ Expressão de valor lógico que condiciona o disparo de uma transição.
- ❑ A transição correspondente é disparada se e somente se o evento associado ocorre e a condição de guarda é verdadeira.
  - Uma transição que não possui condição de guarda é sempre disparada quando o evento ocorre.
- ❑ A condição de guarda pode ser definida utilizando-se parâmetros passados no evento, atributos e referências a ligações da classe em questão.

# DIAGRAMA DE TRANSIÇÃO DE ESTADO

## Ações

---

- Ao transitar de um estado para outro, um objeto pode realizar uma ou mais ações.
- Ação ⇒ expressão definida em termo dos atributos, operações, associações da classe ou dos parâmetros do evento.
- A ação associada a uma transição é executada se e somente se a transição for disparada

# DIAGRAMA DE TRANSIÇÃO DE ESTADO

## Atividades

---

- ❑ Semelhantes a ações, atividades são algo que deve ser executado.
- ❑ No entanto, uma atividade pode ser interrompida (uma ação não pode).
  - Por exemplo, enquanto a atividade estiver em execução, pode acontecer um evento que a interrompa.
- ❑ Outra diferença:
  - uma atividade sempre está associada a um estado uma ação está associada a uma transição

# DIAGRAMA DE TRANSIÇÃO DE ESTADO

## Ponto de Junção

---

- Em algumas situações, o próximo estado de uma objeto varia de acordo com o valor da condição de guarda. Se o valor da condição de guarda for verdadeiro, o objeto vai para um estado E1; se o valor for falso, o objeto vai para outro estado E2.
- É como se a transição tivesse bifurcações, e cada transição de saída da bifurcação tivesse uma condição de guarda.
- Essa situação é representada em um DTE por um *ponto de junção*.

# DIAGRAMA DE TRANSIÇÃO DE ESTADO

## Ponto de Junção

---

- ❑ Um ponto de junção é desenhado como um losango em que chegam uma ou mais transições e onde partem uma ou mais transições.
- ❑ A cada transição de saída do ponto de junção está associada uma condição de guarda.
- ❑ É importante enfatizar que quando uma condição for verdadeira as demais são falsas.

# DIAGRAMA DE TRANSIÇÃO DE ESTADO

## Ponto de Junção

---

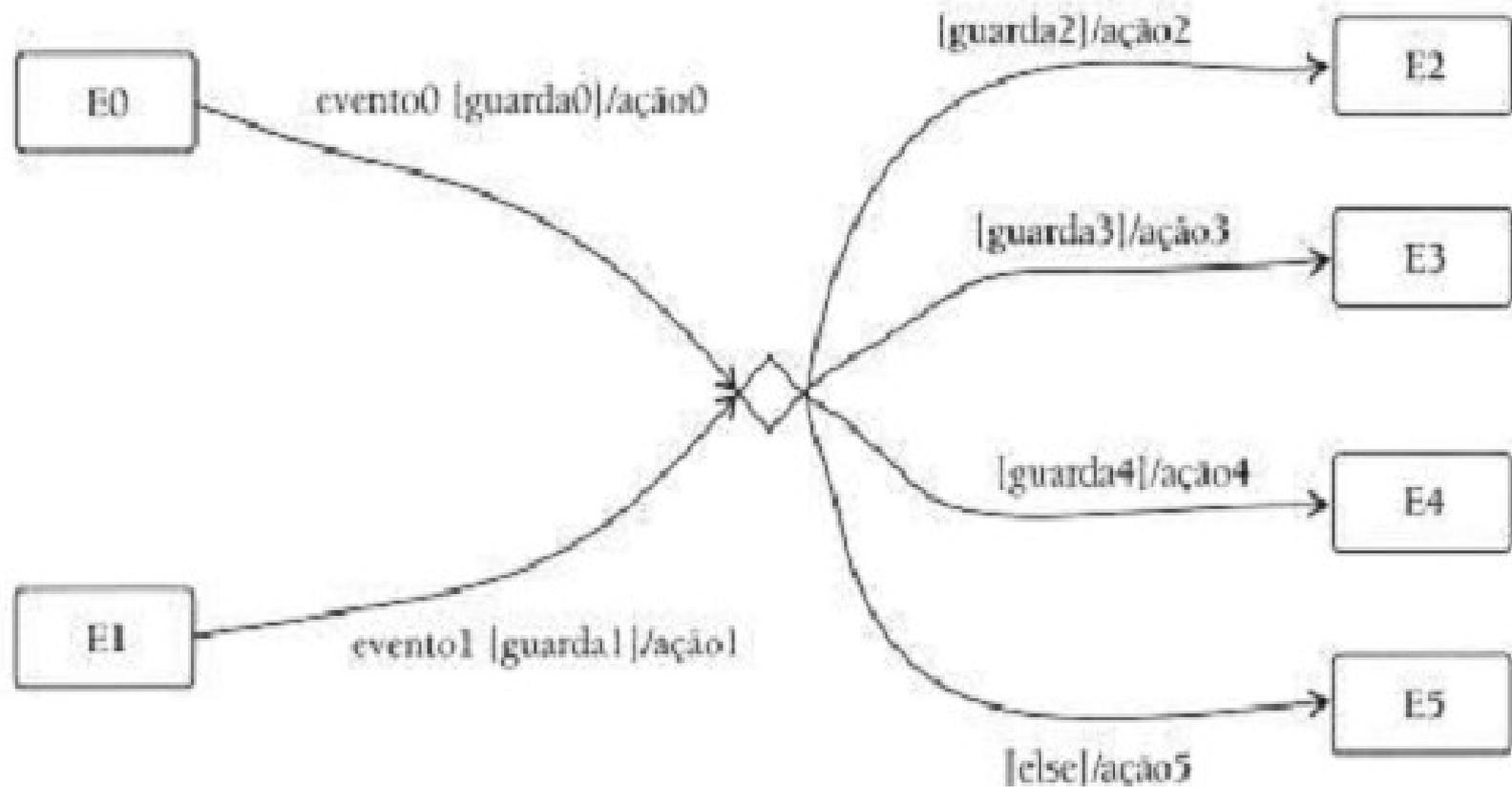


Figura 10-4 Utilização de pontos de junção em um DTE.

# DIAGRAMA DE TRANSIÇÃO DE ESTADO

## Cláusulas: entry, exit e do

---

- ❑ No compartimento adicional de um retângulo de estado podem-se especificar ações ou atividades a serem executadas.
- ❑ Sintaxe geral: evento / [ação | atividade]
- ❑ Três cláusulas predefinidas: entry, exit, do
- ❑ **Cláusula entry**
  - Pode ser usada para especificar uma ação
  - a ser realizada no momento em que o objeto entra em um estado.
    - ❑ A ação desta cláusula é sempre executada, independentemente do estado do qual o objeto veio.
    - ❑ como se a ação especificada estivesse associada a todas as transições de entrada no estado.

# DIAGRAMA DE TRANSIÇÃO DE ESTADO

## Cláusulas: entry, exit e do

---

### □ **Cláusula exit:**

- Serve para declarar ações que são executadas sempre que o objeto sai de um estado.
- Sempre executada, independentemente do estado para o qual o objeto vai.
  - como se a ação especificada estivesse associada a todas as transições de saída do estado.

### □ **Cláusula do:**

- Usada para definir alguma atividade a ser executada quando o objeto passa para um determinado estado.
- Ao contrário da cláusula entry, serve para especificar uma atividade ao invés de uma ação.

# DIAGRAMA DE TRANSIÇÃO DE ESTADO

## Cláusula do

---

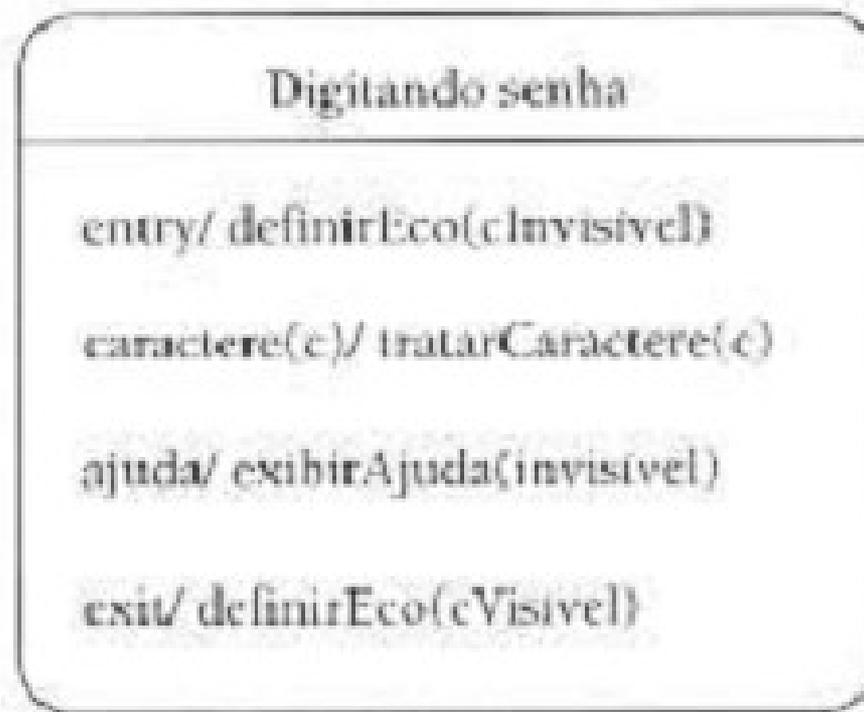


Figura 10-5 Exemplo de utilização da cláusula do.

# DIAGRAMA DE TRANSIÇÃO DE ESTADO

## Cláusulas: *entry* e *exit*

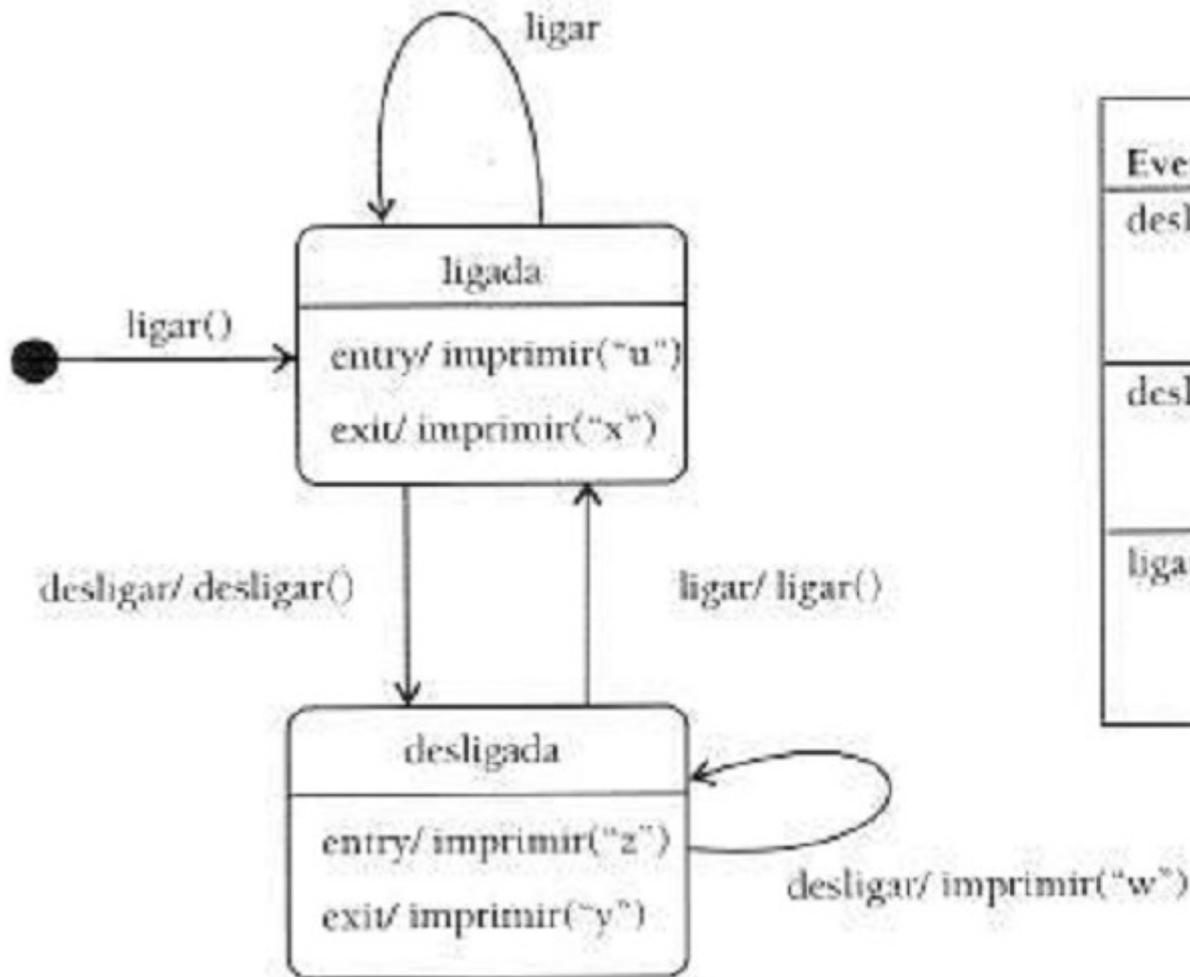
---



*Figura 10-6* Exemplo de estado no qual foram definidas as cláusulas *entry*, *exit* e transições internas.

# DIAGRAMA DE TRANSIÇÃO DE ESTADO

## Cláusulas: entry, exit e do



Evento	Ações executadas
desligar	imprimir("x") desligar() imprimir("z")
desligar	imprimir("y") imprimir("w") imprimir("z")
ligar	imprimir("y") ligar() imprimir("u")

Figura 10-7 Utilização das cláusulas *entry* e *exit*.

# IDENTIFICAÇÃO DOS ELEMENTOS DE UM DIAGRAMA DE ESTADOS

---

- Ponto de partida para identificar estados de um objeto
  - analisar os possíveis valores de seus atributos
  - analisar as ligações (associações) que ele pode realizar com outros objetos
- No entanto, a existência de atributos ou ligações não é suficiente para justificar a criação de um DTE.
  - O comportamento de objetos dessa classe deve depender de tais atributos ou ligações.

# IDENTIFICAÇÃO DOS ELEMENTOS DE UM DIAGRAMA DE ESTADOS

---

- Como transições dependem de eventos para ocorrer, identificar primeiramente tais eventos
  - Além disso, examinar se há algum fator que condicione o disparo da transição.
  - Se existir, este fator deve ser modelado como uma condição de guarda da transição.

# IDENTIFICAÇÃO DOS ELEMENTOS DE UM DIAGRAMA DE ESTADOS

---

- Pontos de partida para identificar eventos
  - analisar a descrição dos casos de uso.
    - eventos encontrados na descrição dos casos de uso são externos ao sistema contudo, uma transição pode também ser disparada por um evento interno ao sistema.
  - analisar as regras de negócio
    - “Um cliente do banco não pode retirar mais de R\$ 1.000 por dia de sua conta”.
    - “Os pedidos para um cliente não especial devem ser pagos antecipadamente”.
    - “O número máximo de alunos por curso é igual a 30”.

# CONSTRUÇÃO DE DTE

---

- Procedimentos para construção
  - 1. Identifique os estados relevantes para a classe.
  - 2. Identifique os eventos relevantes. Para cada evento, identifique qual a transição que ele ocasiona.
  - 3. Para cada estado: identifique as transições possíveis quando um evento ocorre.
  - 4. Para cada estado, identifique os eventos internos e ações correspondentes.

# CONSTRUÇÃO DE DTE

---

## □ Procedimentos para construção

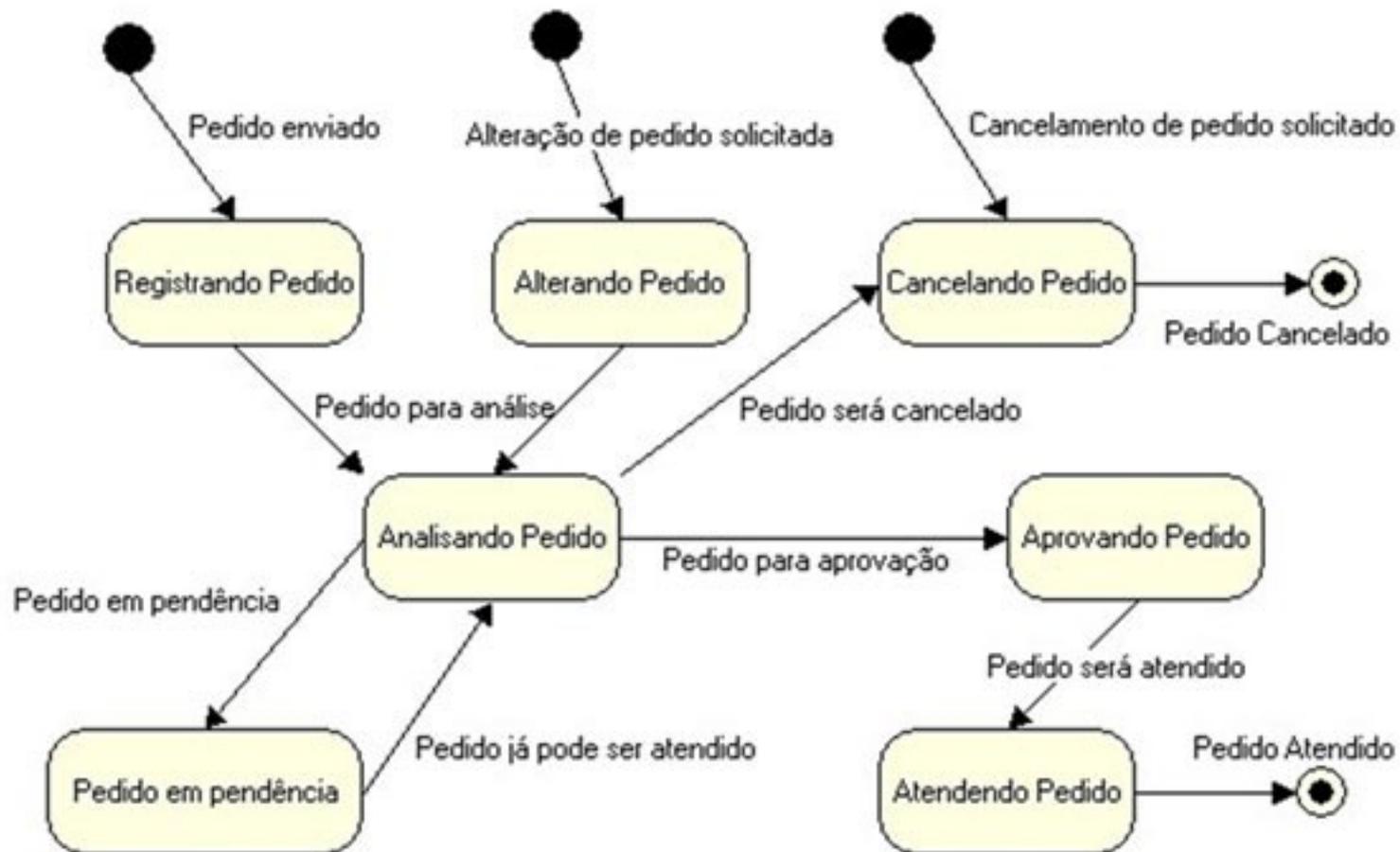
- 5. Para cada transição, verifique se há fatores que influenciam no seu disparo (definição de condições de guarda e ações).
- 6. Para cada condição de guarda e para cada ação, identifique os atributos e ligações que estão envolvidos.
- 7. Defina o estado inicial e os eventuais estados finais.
- 8. Desenhe o DTE

# Modelagem de Estados no Processo de Desenvolvimento Incremental

---

- Leitura para casa

# Modelagem de Estados no Processo de Exemplo



# Modelagem de Estados no Processo de Estudo de Caso: ofertaDisciplina

---

- ❑ Aberta: a oferta de disciplina está aberta para receber inscrições de alunos, até a sua quantidade máxima.
- ❑ Lotada: a oferta de disciplina alcançou a sua capacidade máxima em relação à quantidade de alunos inscritos.
- ❑ Fechada: a oferta de disciplina está totalmente definida.
- ❑ Cancelada: a oferta de disciplina é cancelada. Esse evento pode acontecer a qualquer momento da oferta de disciplina.

