



**UnB**

Departamento de  
Ciência da Computação

# Modelagem de Estados

Todos os adultos um dia foram crianças, mas poucos se lembram disso.  
Antoine de Saint-Exúpery, O Pequeno Príncipe

Edison Ishikawa, D. Sc.



# Introdução

- Objetivo
  - Apresentar o conceito de Modelagem de Estado

# Sumário

- Introdução
- Desenvolvimento
- Referências



# Introdução

- O que é estado?
- Objetos do mundo real
  - Um copo está cheio de água
  - Uma pessoa está cansada
- Objetos de um sistema de software
  - Muda de estado quando acontece algum evento externo ou interno ao sistema
    - Realizou uma transição de estados

# Introdução

- Estados + transição de estados de objeto =
  - Ciclo de vida de um objeto
- Quando um objeto de um sistema transita de um estado para outro o sistema também muda de estado
- Circuito sequencial

# Introdução

- Estados + transição de estados de objeto =
  - Ciclo de vida de um objeto
- Quando um objeto de um sistema transita de um estado para outro o sistema também muda de estado
- Circuito sequencial

# Introdução

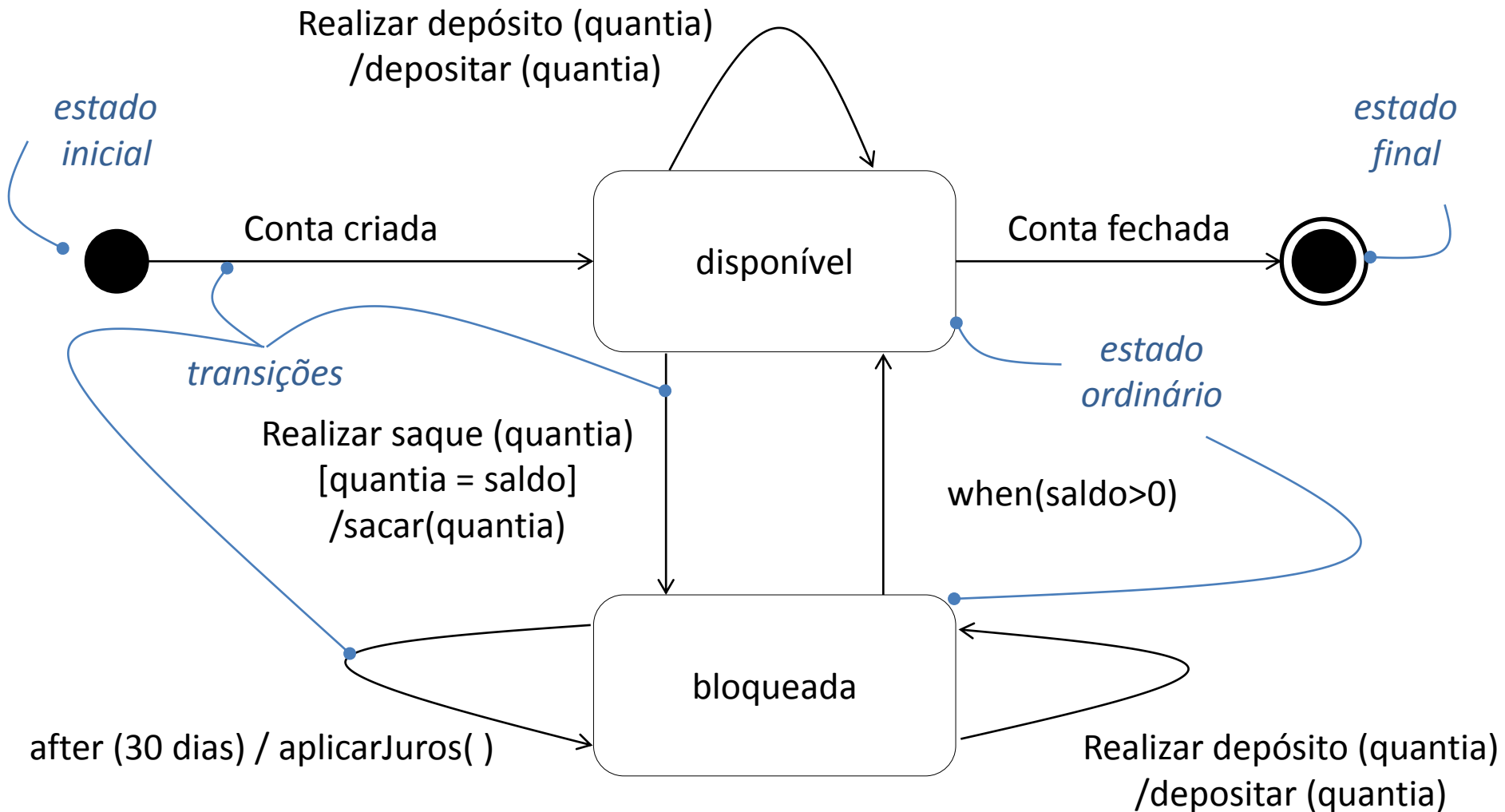
- Pela análise de **transições** entre **estados** dos objetos de um sistema de software, podem-se prever todas as **operações** realizadas, em função de **eventos** que podem ocorrer
- O Diagrama de Transição de Estados (DTE) é o artefato UML para fazer esta análise.

# Introdução

- Diferentemente do Diagrama de Interações, um DTE descreve o comportamento dos objetos de uma única classe
- DTE são definidos apenas para as classes que tem um número definido de estados conhecidos e quando o comportamento das classes de objetos é afetado e modificado pelos diferentes estados



# Notação UML para DTE



**DTE - Classe ContaBancária**

# Transições

- Quando ocorre uma transição entre estados (que pode ser o mesmo), diz-se que a transição foi **disparada**.
- Uma transição pode ser rotulado com uma expressão

**evento (lista-parâmetros) [guarda] / ação**

# Eventos

- Exemplos

Em sistemas de software	Em processos de negócios
1 Mouse pressionado 2 Disco inserido	1 Pedido realizado 2 Fatura paga 3 Cheque devolvido

# Eventos

- Evento de chamada
  - Recebimento de uma mensagem de outro objeto
    - Solicitação de serviço - síncrono
- Evento de sinal
  - Recebimento de um sinal
    - Tipo especial do evento anterior - assíncrono
- Evento temporal
  - Passagem de intervalo de tempo definido (after)
- Evento de mudança
  - Uma condição que se torna verdadeira (when)

# Condição de Guarda

- Uma transição pode ter uma condição de guarda
- É uma expressão de valor lógico
- Transição só é disparada se o evento ocorre e a condição de guarda é verdadeira

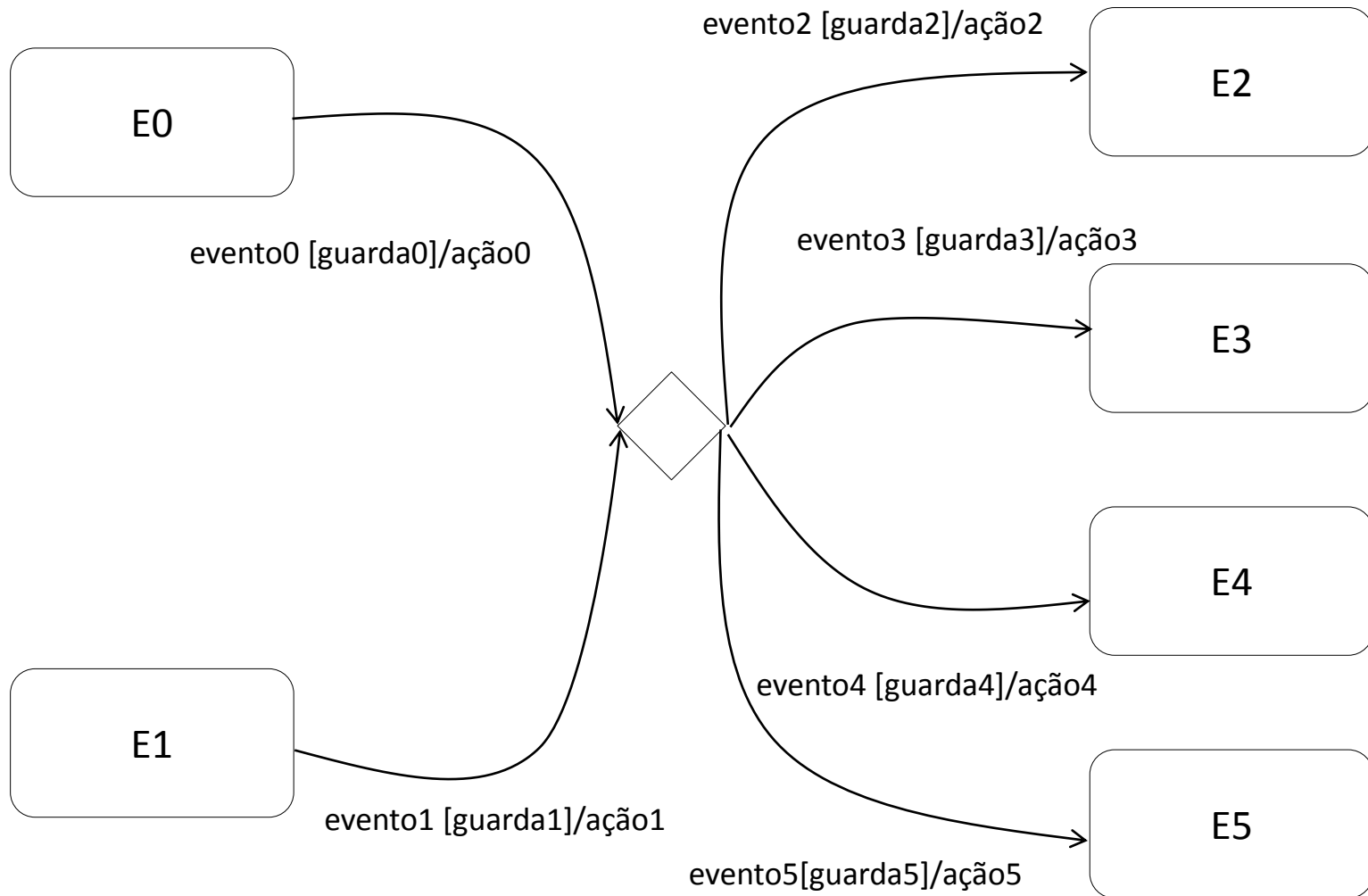
# Ações

- Ao transitar de um estado para outro, um objeto pode realizar uma ou mais ações
- Uma ação é representada na linha de transição e deve ser precedida por uma barra inclinada para a direita (“/”)

# Atividade

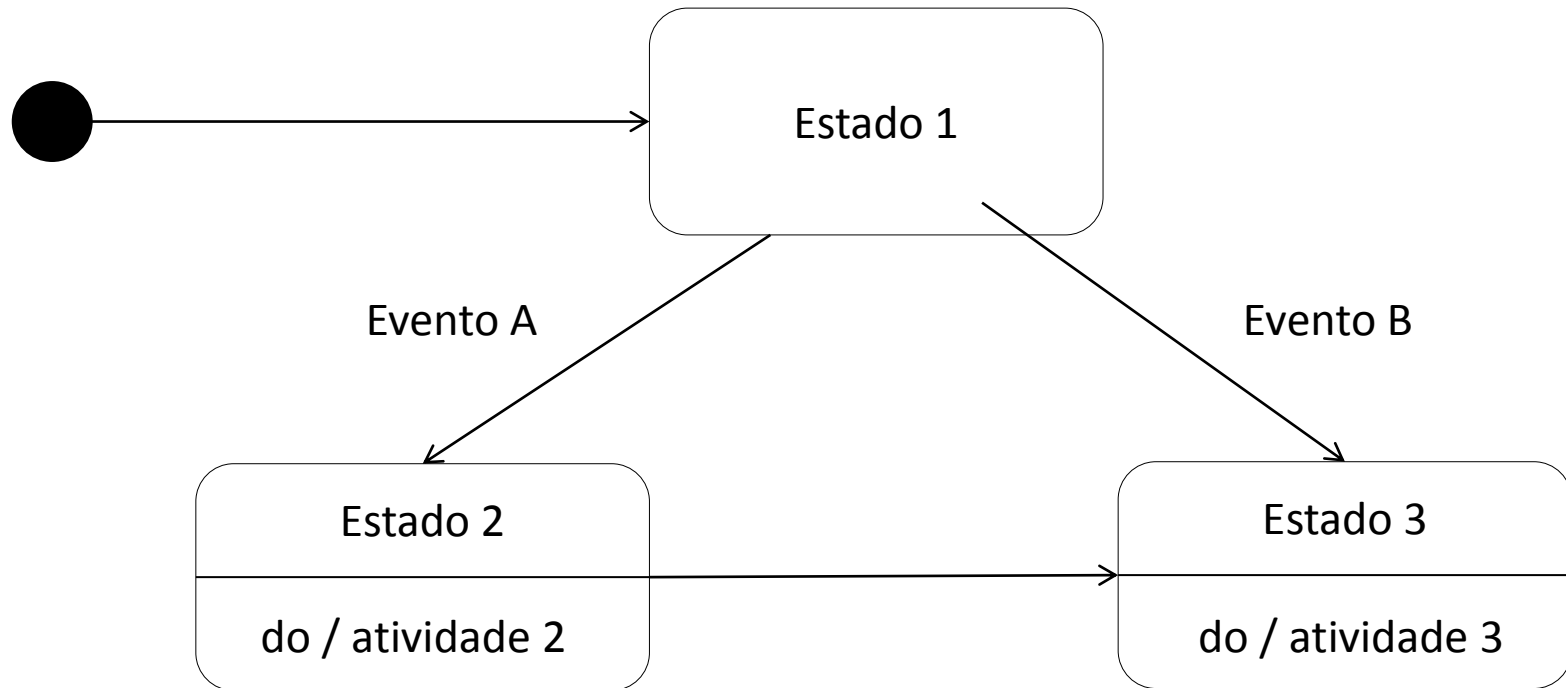
- Semelhante a uma ação, mas ação é vinculada a transição
- Atividade é vinculada a um estado
- Outra diferença é que atividade pode ser interrompida
- Exemplo
  - Enquanto a atividade estiver em execução, pode acontecer um evento que a interrompa e cause uma mudança de estado.

# Ponto de Junção

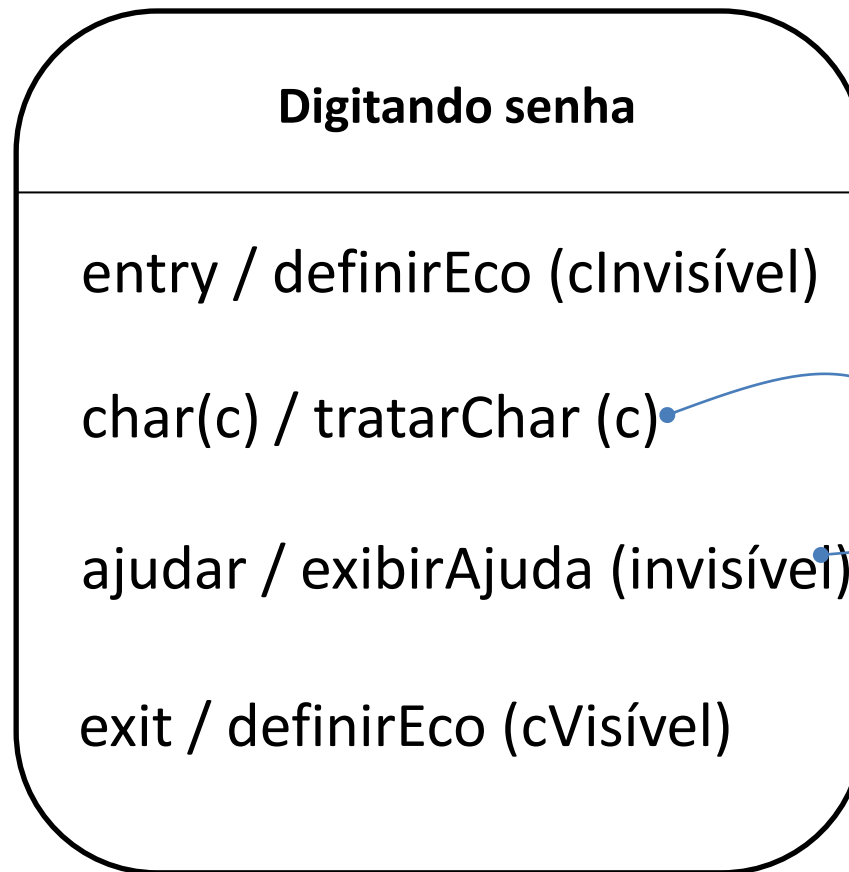




# Cláusulas entry, exit, do



# Cláusulas entry, exit, do



*Transições internas*

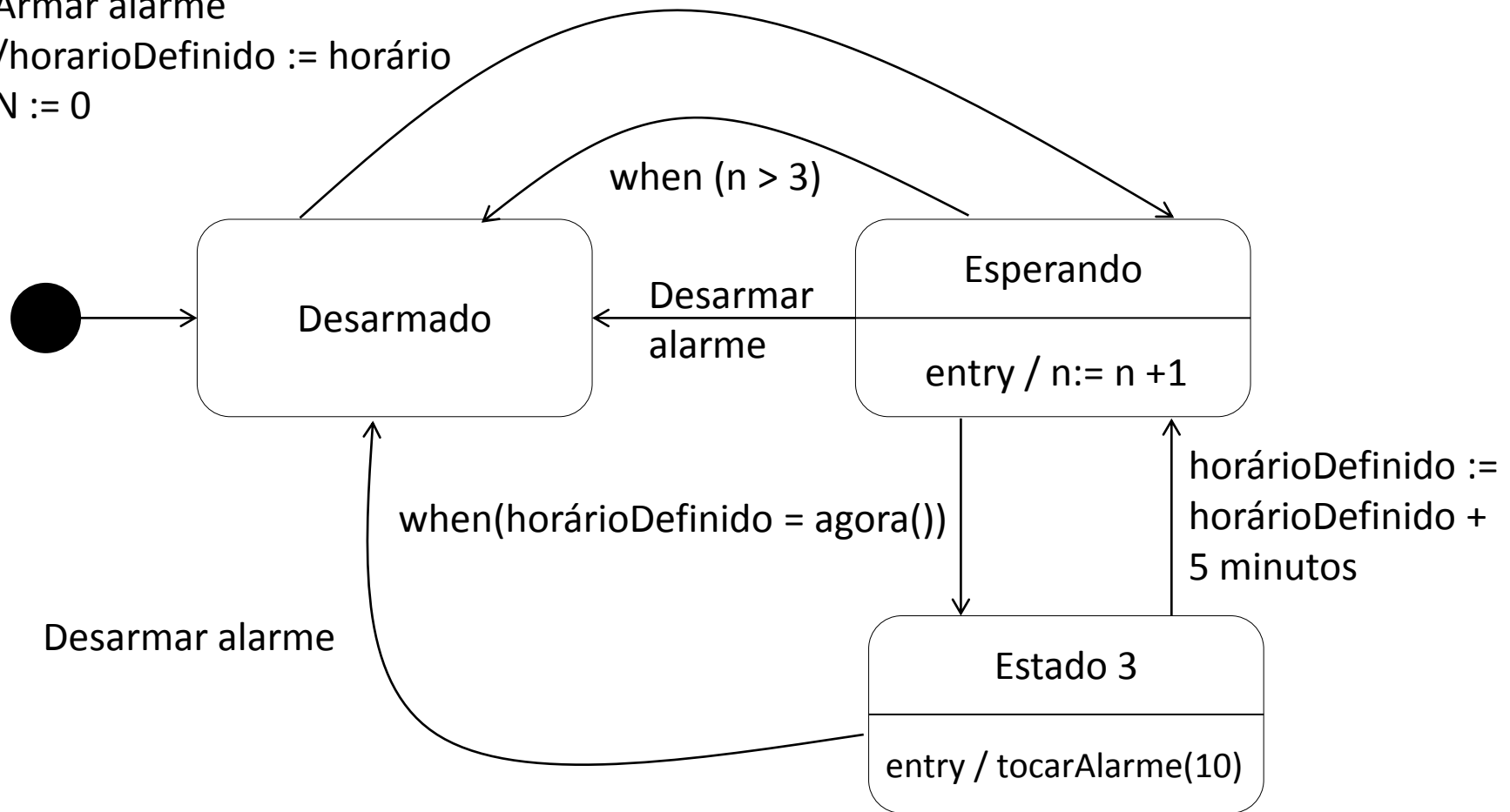
# Estados Aninhados

## DTE classe Despertador

Armar alarme

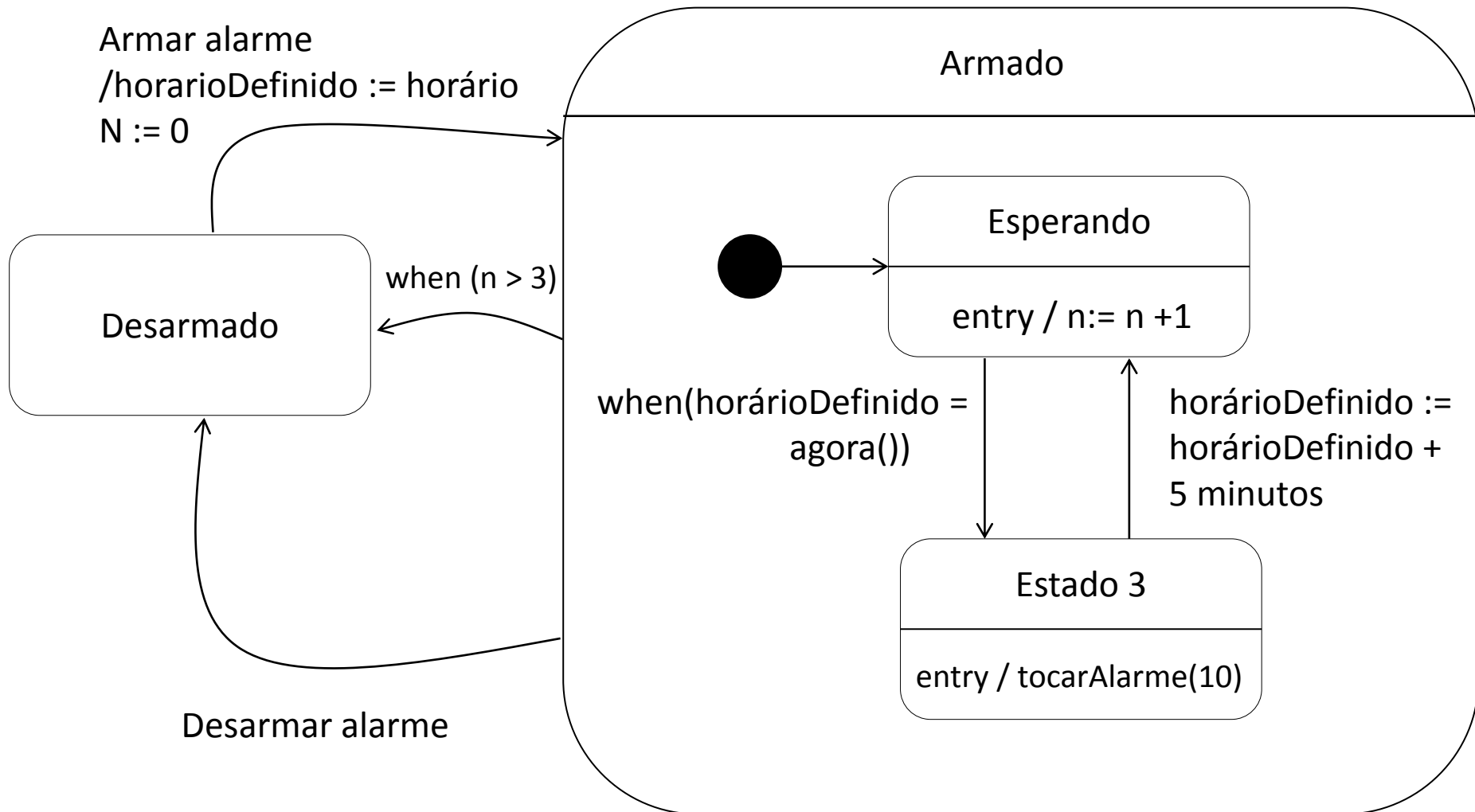
/horarioDefinido := horário

N := 0



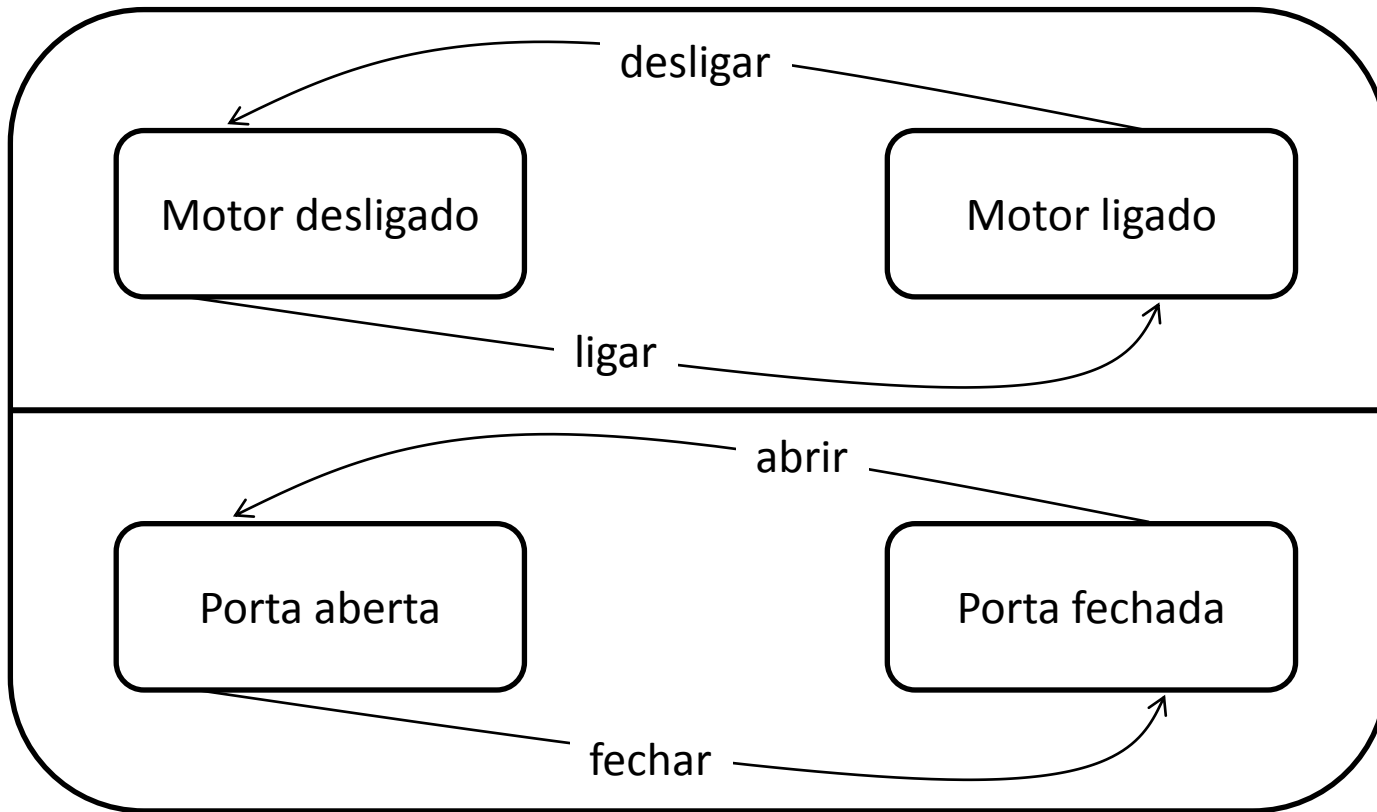
# Estados Aninhados

## DTE classe Despertador



# Estados Concorrentes

## DTE da classe Refrigerador



# Identificação dos elementos de um diagrama de estados

- Estados podem ser vistos como uma abstração dos atributos e associações de um objeto
  - Um professor está licenciado quando não está ministrando curso algum durante o semestre
  - Um tanque está na reserva quando o valor do nível de combustível está abaixo de 10%
  - Um pedido está atendido quando todos os seus itens estão atendidos

# Identificação dos elementos de um diagrama de estados

- Analisar possíveis valores de atributos e ligações
- Identificar eventos que podem gerar transições
  - Diagramas de interações (eventos internos)
  - Diagramas de casos de uso (eventos externos)

# Identificação dos elementos de um diagrama de estados

- Analisar regras de negócio
  - Um cliente de banco não pode sacar mais de R\$ 1.000,00
    - essa regra pode gerar dois estados – disponível e bloqueado
  - Os pedidos para um cliente não especial devem ser pagos antecipadamente
    - Dois estados – cliente especial e comum
  - O número máximo de alunos por curso é 30
    - Curso aberto -> menos de 30 alunos
    - Curso fechado -> já tem 30 alunos



# Construção do DTE

- Diagrama de estados é projetado somente para classes que exibem um comportamento dinâmico relevante
  - Relevância depende muito de cada situação particular
  - No entanto, objetos cujo histórico precisa ser rastreado são objetos típicos para um DTE
    - Ex: objeto Pedido.

# Construção do DTE

- Ex: objeto Pedido.
  - Objeto é criado quando cliente faz pedido
  - Crédito deve ser aprovado para que pedido seja aceito
  - Se crédito é negado, o pedido é retornado ao cliente para modificação
  - Se crédito é aceito, o pedido é confirmado
  - Após ser atendido (i.e., todos os itens foram providenciados), o pedido é enviado para o sistema de logística para ser entregue
  - Este histórico é importante (só pedidos atendidos podem ser enviados ao cliente)
  - Caso típico de classe que DTE ajuda a esclarecer o comportamento

# Construção do DTE

Após escolhida a classe

1. Identifique os estados relevantes para a classe.
2. Identifique os eventos relevantes aos objetos de uma classe. Para cada evento, identifique qual transição que ela ocasiona.
3. Para cada estado, identifique as transições possíveis quando um evento relevante acontece
4. Para cada estado, identifique os eventos internos e as ações correspondentes relevantes.
5. Para cada transição, verifique se há fatores que influenciam o seu disparo. SFC, defina condição de guarda. Verifique também necessidade de disparar ações.
6. Para cada condição de guarda e ação, identifique os atributos e as ligações que estão envolvidos.
7. Defina o estado inicial e os eventuais estados finais.
8. Desenhe o DTE



# Exercício 1

- Construa um diagrama de estados considerando o seguinte “ciclo de vida” de um paciente de hospital. O paciente entra no hospital, vítima de um acidente de carro. Ele é encaminhado para a emergência. Após uma bateria de exames, esse paciente é operado. Alguns dias depois, o paciente é movido da grande emergência do hospital para a enfermaria, pois não corre mais perigo de vida. Depois de passar por um período de observação na enfermaria, o paciente recebe alta médica.

# Exercício 2

- Construa um diagrama de estados para uma classe Mensagem, que representa uma mensagem de correio eletrônico. Considere os seguintes estados:
  - Recebida
    - Estado inicial. Mensagem acabou de entrar na caixa do e-mail e permanece neste estado até ser lida
  - Lida
    - Mensagem é lida pelo usuário
  - Respondida
    - O usuário responde à mensagem
  - Na lixeira
    - Usuário remove a mensagem da caixa do e-mail.

# Referências

- Ferramentas de modelagem visual
  - Rational Rose ([www.rational.com](http://www.rational.com))
  - ASTAH Community ([astah.net/editions/community](http://astah.net/editions/community))
- Livros
  - The Unified Modeling Language User Guide, Grady Booch et al
  - Engenharia de software – uma abordagem profissional, Roger S. Pressman
  - Princípios de análise e projetos de sistemas com UML, Eduardo Bezerra
- Especificações
  - [www.omg.org](http://www.omg.org)



# Dúvidas

