

Engenharia de Software

Diagrama de Estado



Marcello Thiry
marcello.thiry@gmail.com

LQPS
<http://www.univali.br/lqps>

Sistema Dinâmico x Sistema Estático

- ☐ Um **Sistema Dinâmico** evolui ao longo do tempo, sendo que em geral seu comportamento depende do passado
- ☐ Um **Sistema Estático** é aquele em que seu comportamento depende exclusivamente de sua situação no instante considerado

Sistemas discretos

- ☐ Sistemas dinâmicos em que uma ou mais variáveis podem mudar apenas em instantes discretos de tempo
- ☐ Estes instantes especificam o momento em que é feita alguma medida física ou o em que é lida a memória de um computador digital
- ☐ O intervalo de tempo entre dois instantes discretos é considerado suficientemente pequeno, de tal forma que os dados para os tempos entre estes instantes discretos podem ser aproximados por interpolação simples → **o intervalo pode ser desconsiderado**
- ☐ Sistemas de tempo discreto diferem dos de tempo contínuo, em que os sinais para o sistema de tempo discreto estão na forma amostrada



Prof. Marcello Thiry – ES 0119 (Diagrama de Estado)

3

Modelo e Estado

- ☐ **Modelo**
 - ☐ O estudo de um sistema, qualquer que seja, se dá pela constituição de um modelo, definido como um dispositivo que de alguma maneira **descreve o comportamento de um sistema**
 - ☐ Em geral definimos para o modelo variáveis de entrada e variáveis de saída, esperando-se dele estabelecer relações entre estas variáveis
- ☐ **Estado**
 - ☐ Conceito fundamental para o estudo de sistemas dinâmicos
 - ☐ Informação necessária para se conhecer o valor futuro das variáveis do modelo, desde que se conheçam as entradas
 - ☐ A partir de uma entrada e conhecendo-se o estado atual do sistema, é possível prever qual será o próximo estado



Prof. Marcello Thiry – ES 0119 (Diagrama de Estado)

4

Conceito geral de estado

- ☐ De acordo com o [Michaelis]:
 - ☐ Modo de ser ou estar
 - ☐ Condição, disposição
 - ☐ Situação em que se acha uma pessoa ou coisa
- ☐ Exemplos gerais de estado:
 - ☐ Civil
 - ☐ da matéria
 - ☐ de um semáforo
 - ☐ de saúde



Prof. Marcello Thiry – ES 0119 (Diagrama de Estado)

5

Conceito de estado

- ☐ Situação ou disposição de um sistema
 - ☐ Sistemas **discretos**
- ☐ Situação determinada completamente
 - ☐ **Variáveis de Estado (VE)**
- ☐ VE pode assumir valores
 - ☐ **Numéricos** (inteiros, reais, complexos, ...)
 - ☐ **Simbólicos** (strings, grafismos, ...)
- ☐ Informação **completa** sobre todas as variáveis de estado
em um instante de tempo → estado do sistema



Prof. Marcello Thiry – ES 0119 (Diagrama de Estado)

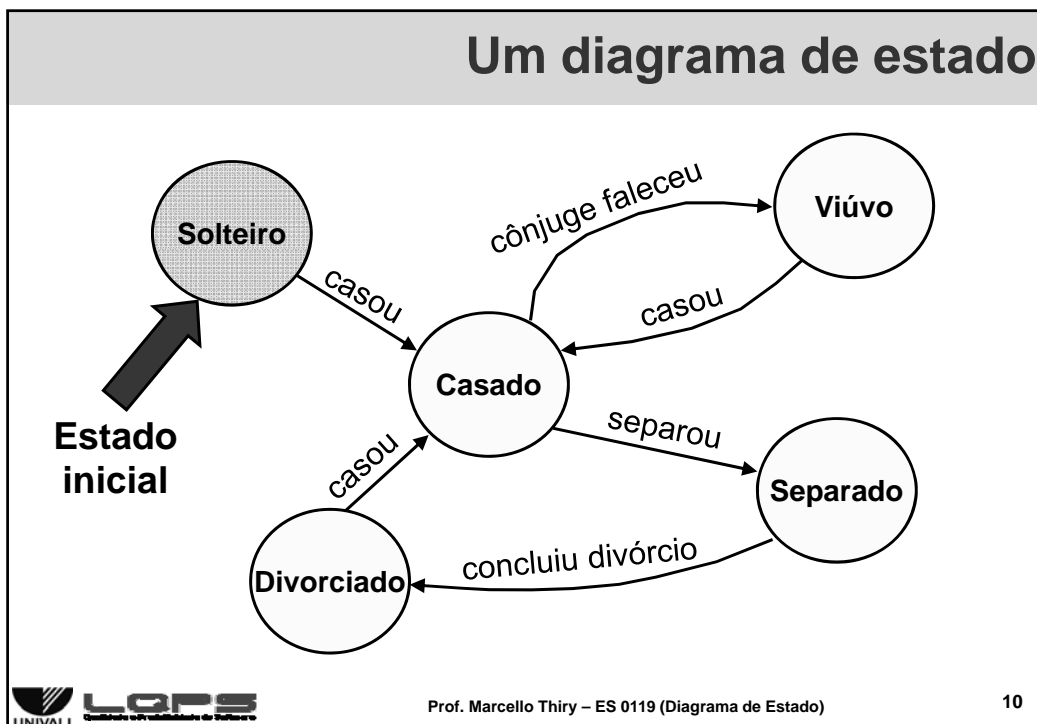
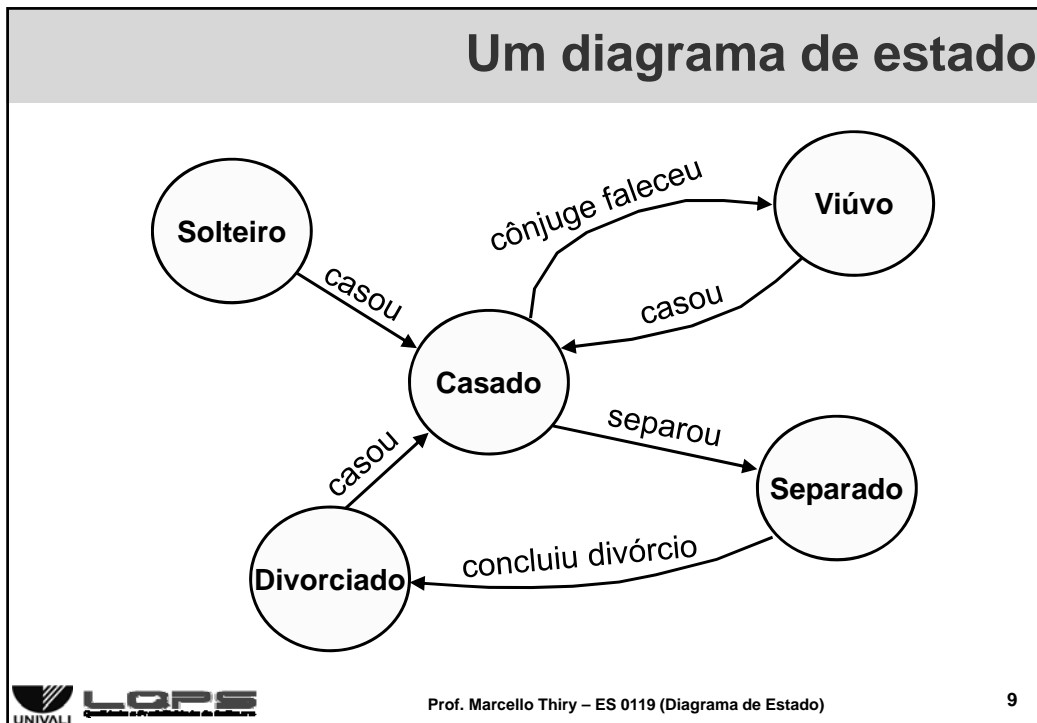
6

Exemplo de estado

- ☐ Seu **estado civil** pode ser uma VE e assumir valores
 - ☐ Solteiro, casado, viúvo, separado, divorciado, etc
- ☐ Um **semáforo**:
 - ☐ verde, amarelo, vermelho
- ☐ “Solteiro”, “Casado”, “Verde”, “Vermelho”, etc, são exemplos de valores de **uma variável de estado**
- ☐ VE assume apenas um valor por vez

Onde representar os estados?

- ☐ Usualmente, sistemas dinâmicos
 - ☐ Que **mudam** sua condição ou **estado**
- ☐ Tal mudança é chamada **Transição de Estado**
 - ☐ Eventos que resultam na mudança do estado
- ☐ Representação: **Diagrama de Estado**
 - ☐ Diagramas de estado devem ser **determinísticos**



Matriz de Estado/Transição

- ☐ Visualização de um diagrama de estado na forma de uma matriz

Transição Estado	Casou	Cônjuge faleceu	Separou	Concluiu divórcio
1 – Solteiro	2	-	-	-
2 – Casado	-	3	4	-
3 – Viúvo	2	-	-	-
4 – Separado	-	-	-	5
5 – Divorciado	2	-	-	-

Sistemas com mais de 1 VE

- ☐ Aproveitamento escolar
 - ☐ Notas
 - ☐ Frequência
- ☐ Saúde de uma empresa
 - ☐ Capital de giro, dívida, crédito, etc.
- ☐ Problema produtor-consumidor
 - ☐ Produtor, consumidor, buffer

Diagrama de Estado na UML

- ☐ Técnica conhecida para descrever o comportamento de um sistema
- ☐ Permite descrever todos os estados possíveis que um objeto pode estar e como o seu estado é afetado por eventos que o atingem
- ☐ Diagrama na UML: baseado no trabalho de David Harel (1987)
- ☐ O diagrama de estados é usualmente projetado para uma classe, permitindo analisar o comportamento ao longo do tempo de vida de um único objeto
- ☐ Em OO, os diagramas de estado são utilizados para objetos com comportamento dinâmico significativo

Estado

- ☐ Um **estado** é uma condição na qual um objeto pode se encontrar em um determinado momento do seu tempo de vida, por alguma quantidade de tempo finita
- ☐ Um objeto, quando em um estado, pode:
 - ☐ Executar uma atividade
 - ☐ Aguardar por um evento
 - ☐ Satisfazer uma ou mais condições

Empacotando

Despachando

Imprimindo

Disponível

Transições

- ❑ Uma **transição** é mudança do estado de um objeto para outro (ela dispara quando um evento de interesse a um dado objeto ocorre)
- ❑ Uma transição também pode disparar incondicionalmente quando o objeto está pronto para mover-se de um estado para outro, usualmente porque a atividade associada com o estado atual foi completada (**transição sem gatilho**)
- ❑ Uma **ação** pode estar associada com uma transição, onde esta ação é executada incondicionalmente (a não ser que exista uma **guarda**) antes do objeto entrar no próximo estado
- ❑ Um objeto não precisa mudar de estado sempre que uma transição ocorre (uma **auto-transição** é aquela onde o estado origem e destino são o mesmo)

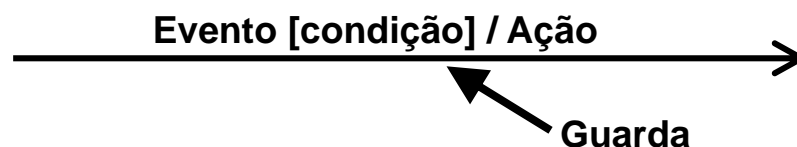


Prof. Marcello Thiry – ES 0119 (Diagrama de Estado)

15

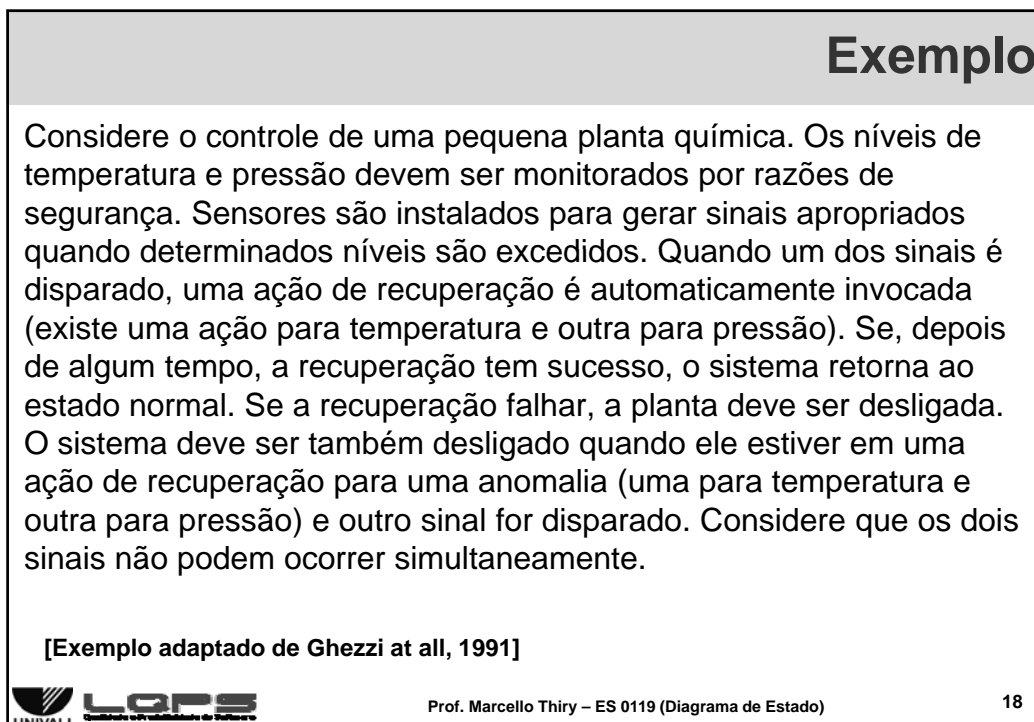
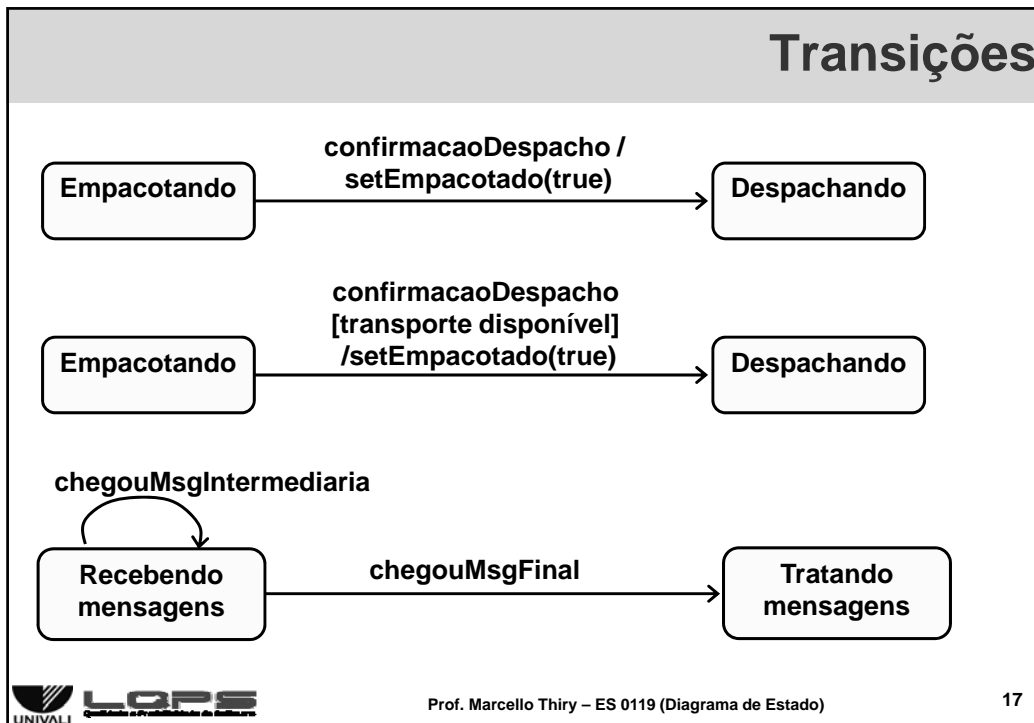
Transições

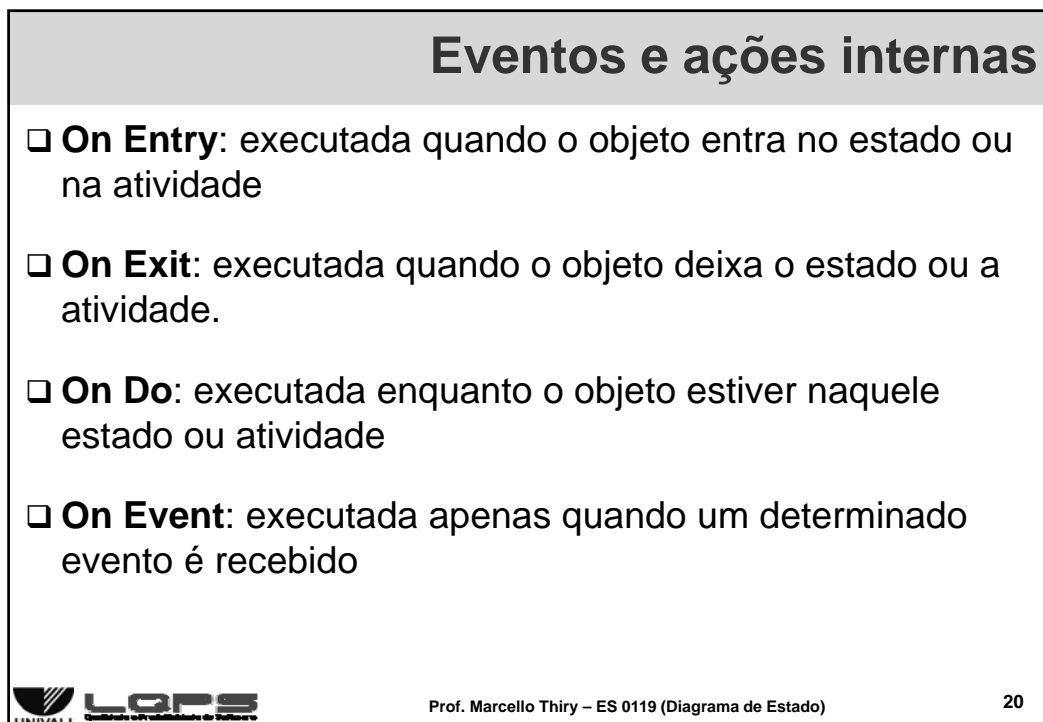
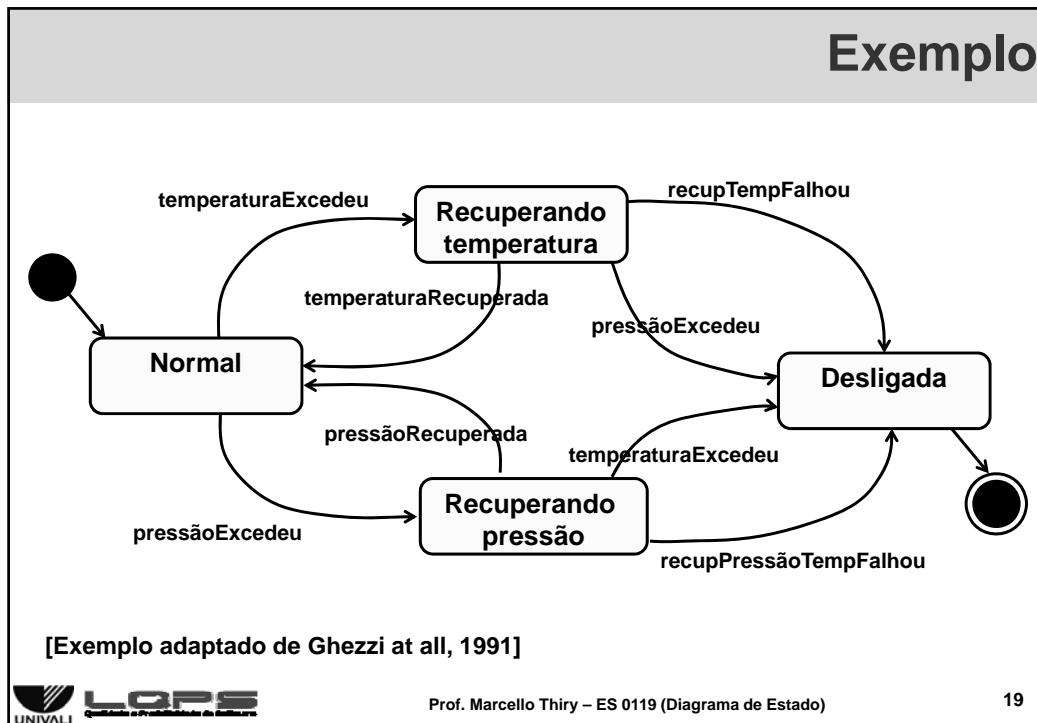
- Um objeto no estado original irá realizar um conjunto de ações e entrar no estado destino quando um evento especificado ocorrer ou quando certas condições (guarda) forem satisfeitas



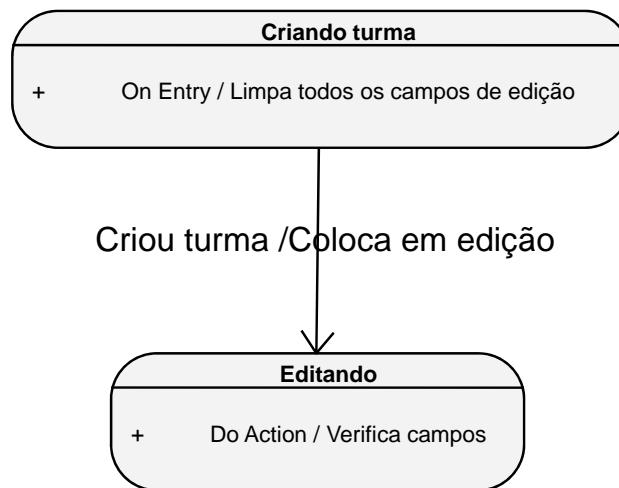
Prof. Marcello Thiry – ES 0119 (Diagrama de Estado)

16





Representando eventos e ações



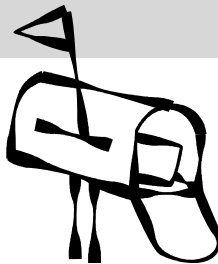
Quando utilizar diagramas de estados?

- ☐ Quando se deseja modelar o comportamento de um objeto
- ☐ Não é necessário modelar um diagrama para toda classe no sistema
- ☐ Dificuldade em modelar uma colaboração de objetos
- ☐ Aplicar em combinação com outras técnicas

Diagrama de Estado: Exercício

- ☐ Modelar as seguintes partes de um sistema produtor-consumidor
 - ☐ Considere as entidades produtor, consumidor e buffer
 - ☐ Um produtor produz mensagens e as coloca em buffer de 2 posições
 - ☐ Um consumidor lê as mensagens e as remove do mesmo buffer
 - ☐ Se o buffer está cheio, o produtor deve esperar até que o consumidor esvazie o buffer
 - ☐ Se o buffer está vazio, o consumidor deve esperar até que uma mensagem seja inserida pelo produtor

Contato



Marcello Thiry
marcello.thiry@gmail.com

LQPS
<http://www.univali.br/lqps>