

Tópico 4:

Diagrama de Máquinas de Estados

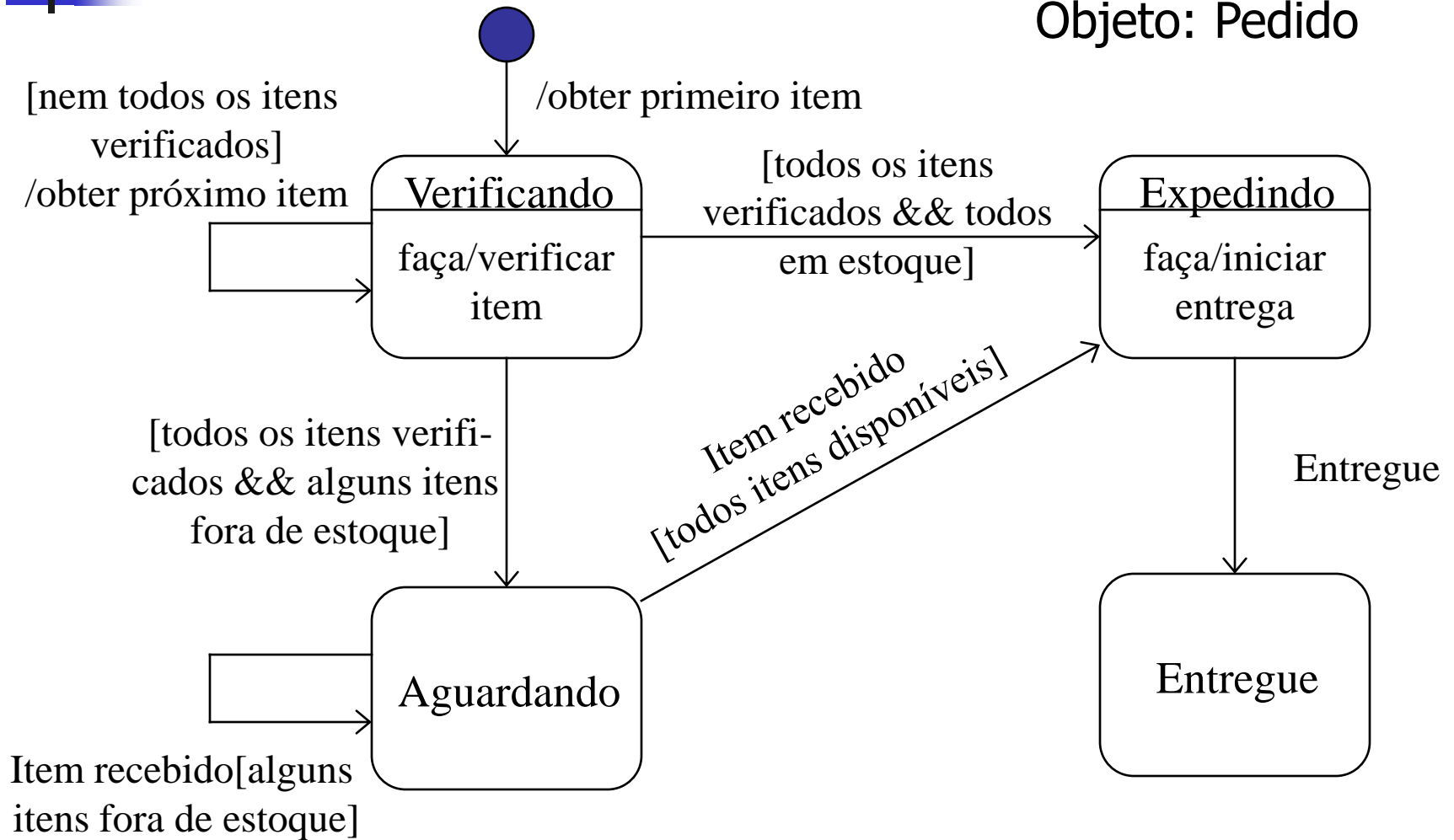
Luiz Antônio M. Pereira

lpereira@uninet.com.br

Conhecidos como...

- Diagrama de máquina de estados (UML)
- Diagrama de estados
- Diagrama de transições e estados
- Diagrama de estados e transições...

Objeto: Pedido



Ex.: Fowler



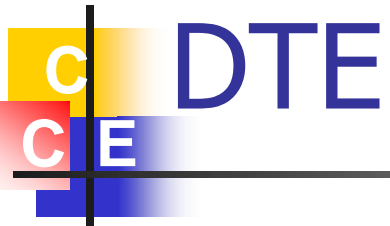
C E DTE

Principais aspectos:

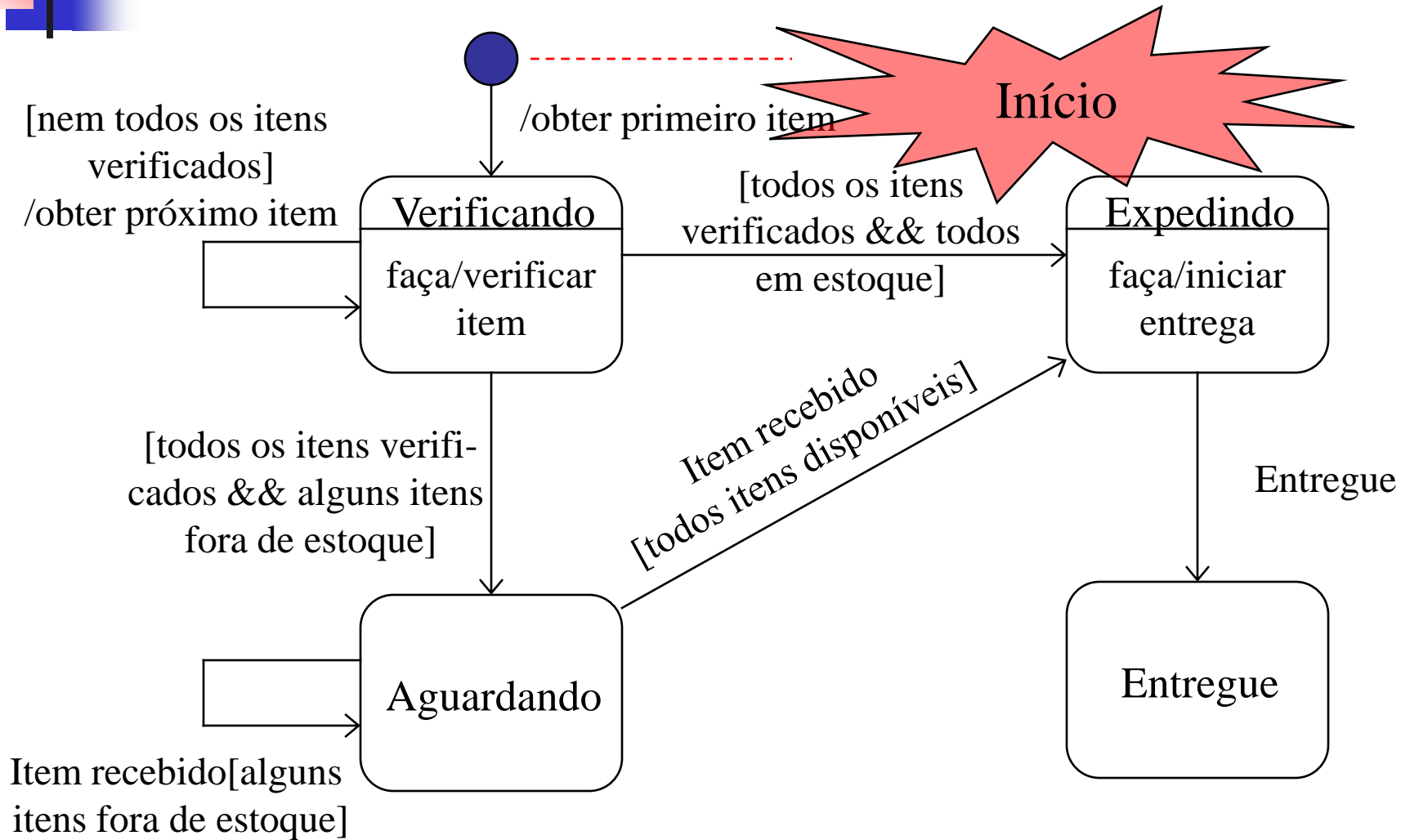
- Usados para modelar o comportamento de objetos e sistemas que possuem comportamento dinâmico;
- Descrevem os estados possíveis em que o objeto enfocado pode estar (ciclo de vida do objeto);
- Descrevem as reações aos eventos que atingem os objetos enfocados;
- Cada estado reflete a situação dos atributos e dos relacionamentos;
- A passagem de um estado para outro se dá pela ocorrência de um evento (que pode ser o fim de uma atividade);

DTE

- Em geral um DTE descreve o comportamento dos objetos de uma única classe;
- Não é necessário construir-se DTEs para todos os objetos de nosso sistema;
- É uma Máquina de Estados Finitos (FSM).

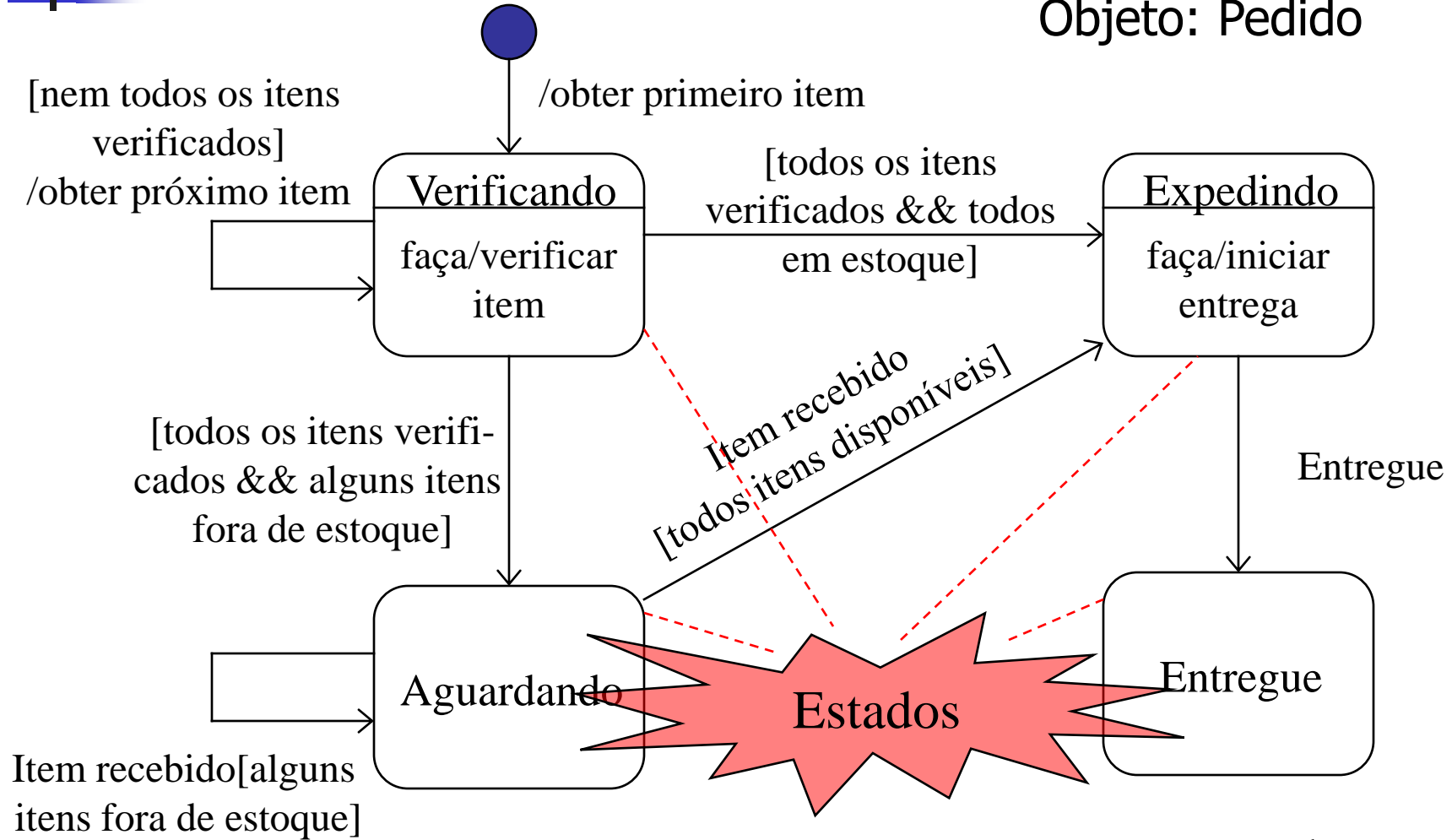


Elementos



Ex.: Fowler

Objeto: Pedido



Ex.: Fowler



C DTE

Estado:

- É o resultado cumulativo da vida do objeto até um determinado momento, sendo representado por seus atributos;
- É uma condição (situação) durante a vida de um objeto ou uma interação na qual:
 - ele efetua uma ação (ex.: lendo dados),
 - satisfaz uma condição (ex.: todos os dados lidos) ou
 - espera por um evento (ex.: aguardando);

DTE

- Estados podem ser, portanto:
 - De atividade: nome bom » verbo no gerúndio (lendo, calculando ...)
 - De satisfação de condição: nome bom » verbo no particípio (autenticado, lançado...)
 - De espera: nome bom » verbo no gerúndio (aguardando)



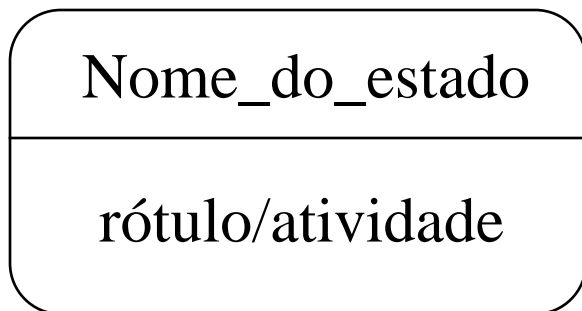
C DTE

Estado:

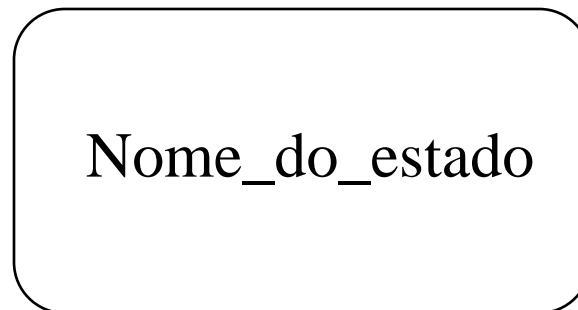
- Envolve uma atividade lenta ...
- ... que pode ser interrompida por um evento;
- É definido por um conjunto de atributos;
- Pode ser um “estado de espera”;
- Pode incluir sub-estados ou mesmo uma FSM inteira.

CCE DTE

Notações:



ou



Onde ...

C C E DTE

- Nome_do_estado: em geral um verbo no gerúndio ou no particípio;
- rótulo + “/” + atividade
 - rótulo (reservados pela UML):
 - Entrada – executada ao se entrar no estado
 - Saída – executada ao se sair do estado
 - Fazer (faça) – executada durante a permanência no estado
 - Incluir – invocação de uma submáquina de estados
 - rótulo (outros):
 - Para representar eventos internos (exibição de *help*, *p/* ex.)
 - atividade:
 - descrição da atividade associada ao estado.

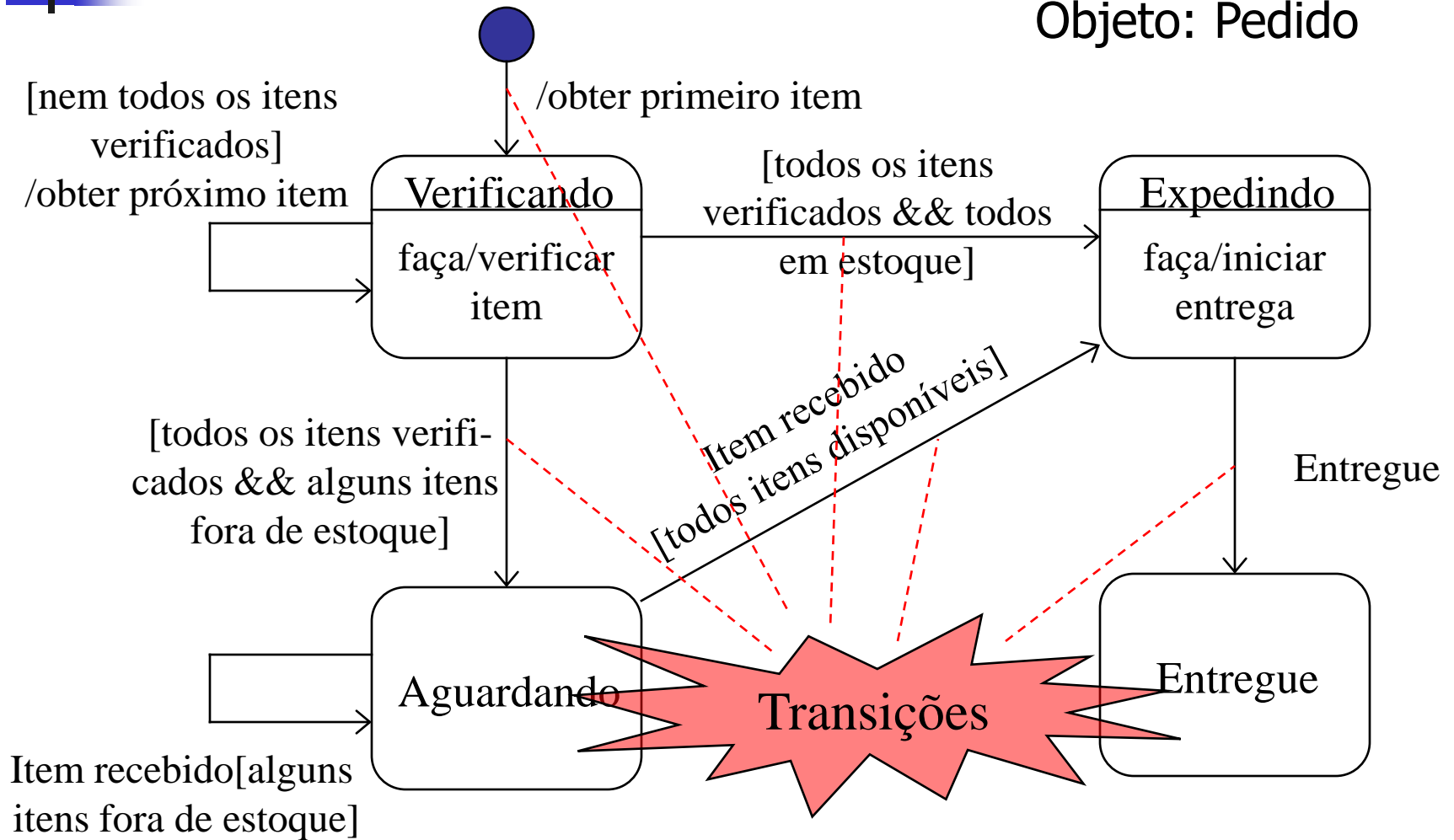


Exemplo:

Digitando senha

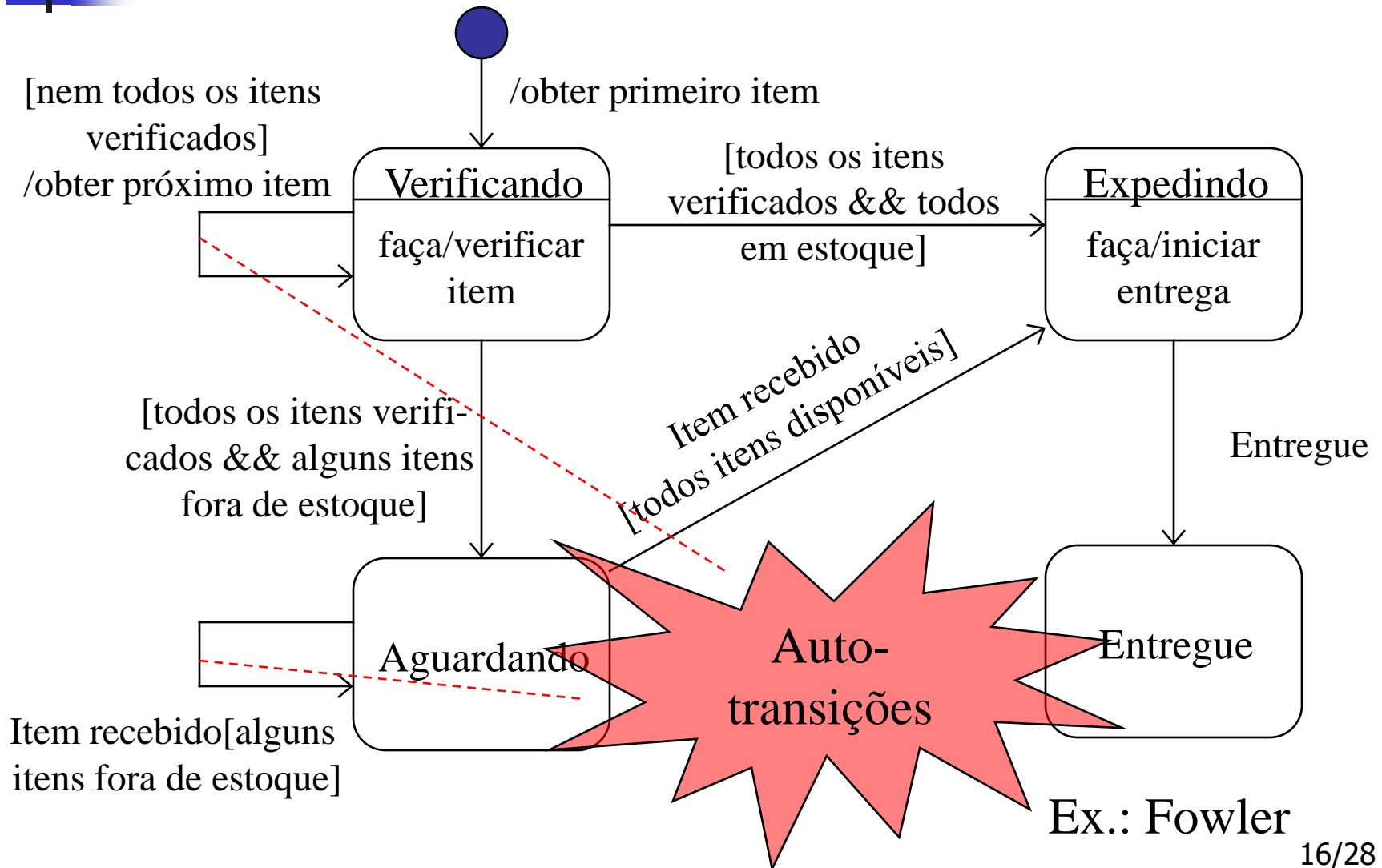
entrada/inibir eco de caracteres
saída/re-habilitar eco de caracteres
fazer/obter caracter teclado
help/exibir janela de ajuda

Objeto: Pedido



Ex.: Fowler

CCE DTE



Ex.: Fowler



C E DTE

Transições:

- Passagem de um estado para outro;
- Ocorrem a partir de *eventos*;
- Envolvem, em geral, ações de curta duração;
- Ações não podem ser interrompidas.



CCE DTE

Sintaxe para rótulos de transições (ECA):

evento + "[" + *guarda* + "]" + "/" + *ação*

Exemplo:

Caracter digitado[caracter entre 65 e 90]/concatenar caracter



evento

Guarda (condição
para que a transição
seja trilhada)

Ação
executada
durante a
transição

Exemplo mais adiante ...



C E DTE

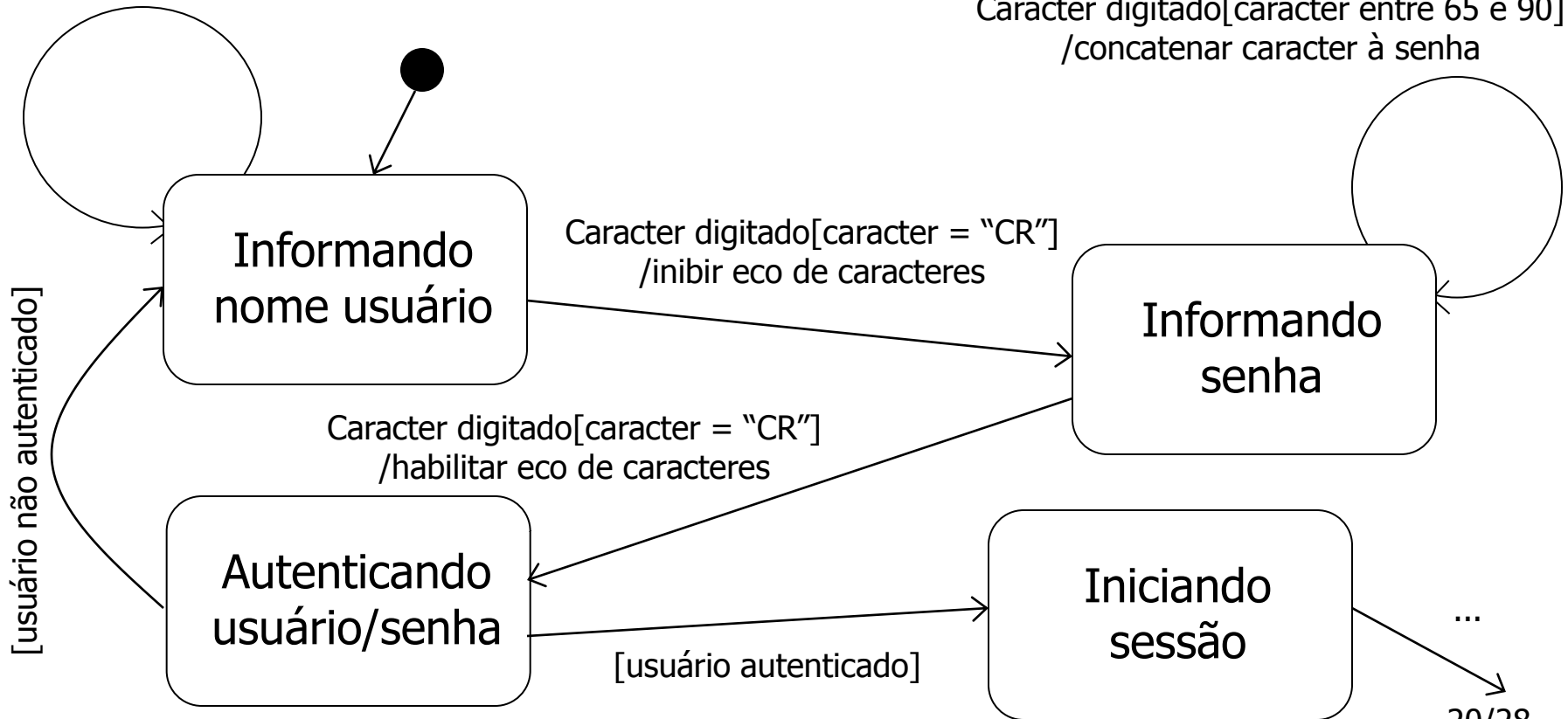
Observações:

- Evento e/ou guarda e/ou ação podem ser omitidos:
 - Evento omitido: transição ocorre quanto a atividade do estado termina (ex. Saída do estado "Verificando"). Só é aplicável se o estado de origem da transição for um estado de atividade;
 - guarda omitida: transição ocorre incondicionalmente;
 - ação omitida: nenhuma ação executada durante a transição.

Exemplo: Estados de objetos da classe *Sessão UNIX*

Caracter digitado[caracter entre 65 e 90]
/concatenar caracter a nome usuário

Caracter digitado[caracter entre 65 e 90]
/concatenar caracter à senha





C E DTE

Observações:

- Apenas uma única transição por vez pode ocorrer na saída de um estado. Em outras palavras ...
- ... Transições de saída do mesmo estado são mutuamente excludentes (determinismo);
Exemplo: Vide guardas nas saídas do estado "Verificando".
- Ações são em geral mais rápidas do que atividades;
- Ações e atividades são associadas a métodos das classes.



Observações:

- Eventos também podem ser passagens de períodos de tempo.



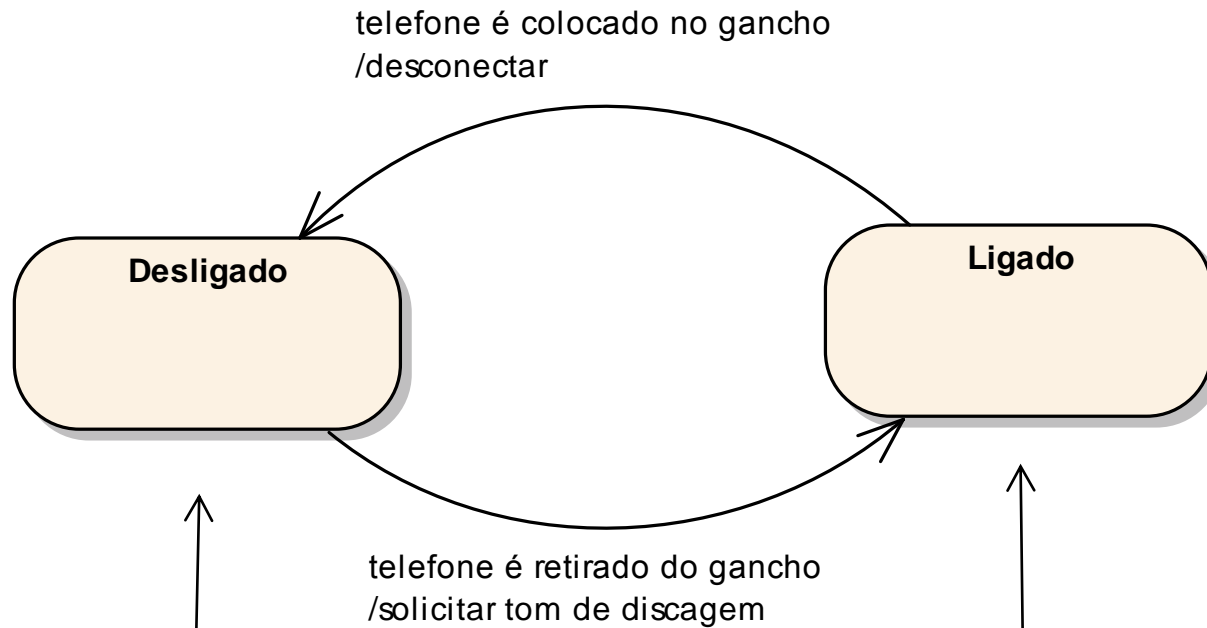
C DTE

Conceitos avançados:

- Um estado pode conter outros estados, concorrentes ou independentes – Estado Composto
- Transição de/para Estados Compostos
- Transições de/para Estados Concorrentes

Exemplo de objetos da classe Telefone:

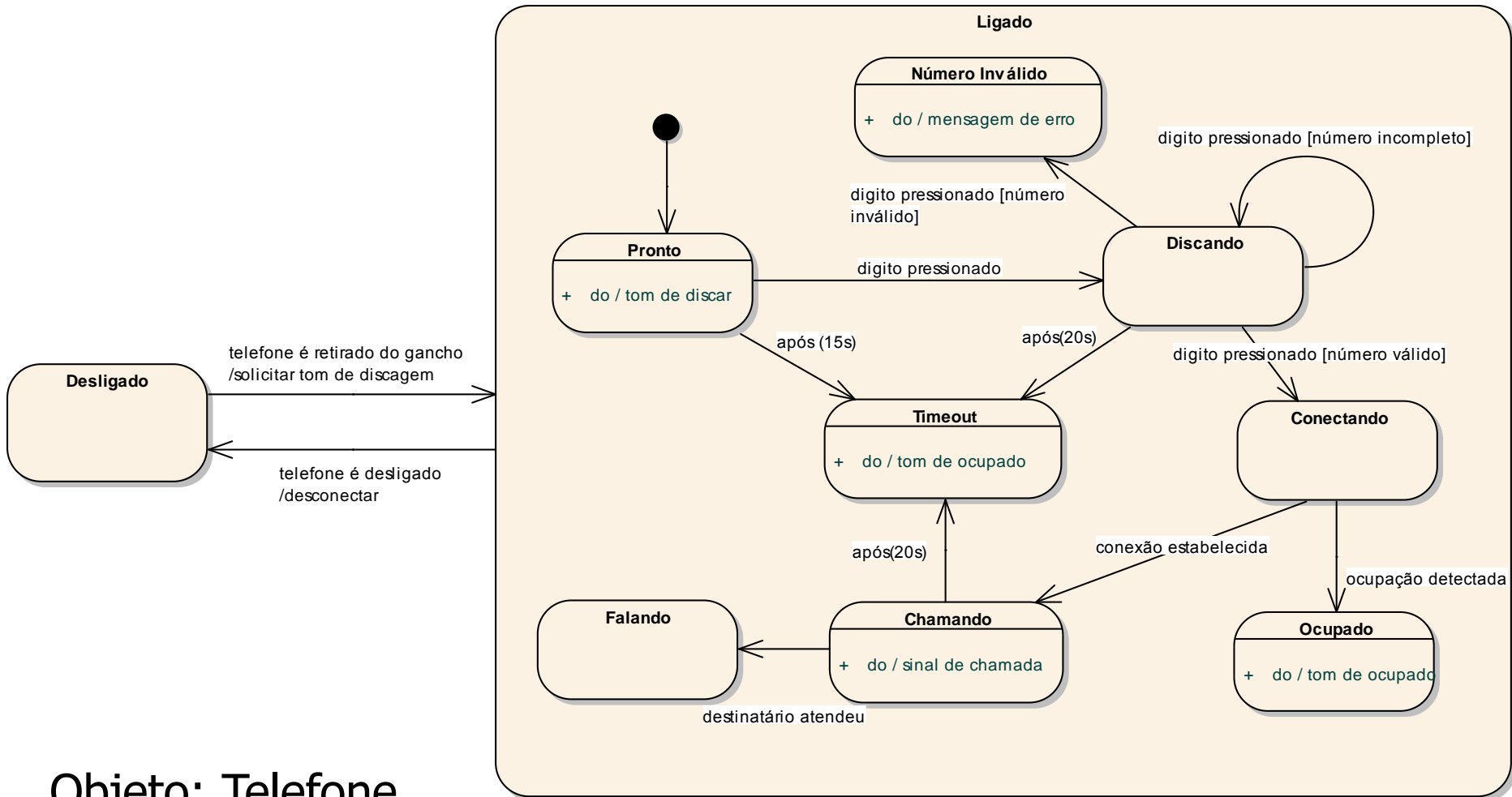
Objeto: Telefone



Trivial

Não tão trivial...

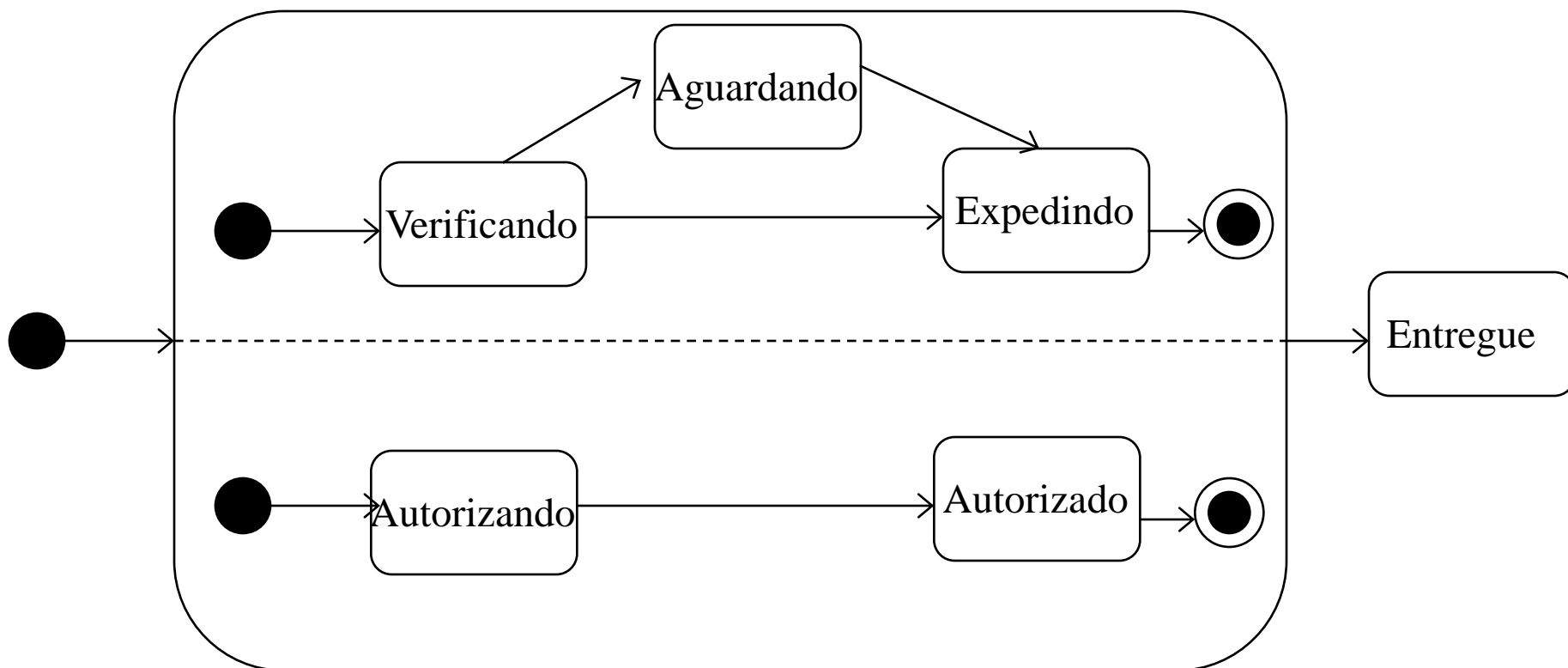
DTE



Objeto: Telefone

Estados concurrentes:

Objeto: Pedido



DTE

Observação final:

- Desenvolva DTEs somente para classes (um para cada uma) que apresentam mudanças significativas de estados ao longo de suas vidas (em geral “atravessam” mais de um caso de uso);

- Exercícios...