

## Roteiro da Aula

- Nessa aula aprenderemos sobre:
  - Diagrama de Atividades
  - Diagrama de Estados
  - Diagrama de Componentes
  - Como esses três diagramas se conectam

## Pergunta inicial

- Como um sistema sabe o que fazer, como mudar de comportamento e quais partes internas devem executar cada ação?
- Essa pergunta envolve três visões complementares:
  - **Diagrama de Atividades** → mostra o fluxo do que acontece.
  - **Diagrama de Estados** → mostra como os objetos mudam ao longo desse fluxo.
  - **Diagrama de Componentes** → mostra quem no sistema executa essas ações.

## Contextualização

- Quando pensamos em um sistema, muitas vezes imaginamos apenas as telas ou os métodos no código. Porém, sistemas reais:
  - **seguem processos** (ex: pedido → pagamento → entrega)
  - **tomam decisões** (ex: saldo suficiente? usuário autenticado?)
  - **mudam de estado ao longo do tempo** (ex: pedido “em processamento”, “enviado”, “entregue”)
  - Ou seja, eles agem e reagem conforme o fluxo acontece.
- E é aqui que os três últimos diagramas da disciplina entram.

## Diagramas Comportamentais

### 1. O que acontece no processo

- Mostrado pelo **Diagrama de Atividades**:
  - passo a passo do fluxo
  - Decisões
  - caminhos alternativos
  - paralelismo

## Diagramas Comportamentais

- ### 2. Como um elemento muda ao longo desse processo
- Mostrado pelo **Diagrama de Estados** :
    - estados possíveis
    - eventos que causam mudanças
    - ciclo de vida de objetos importantes

### Diagrama Estrutural

3. Como o sistema é estruturado fisicamente

- Mostrado pelo **Diagrama de Componentes** :
  - componentes principais do sistema
  - interfaces fornecidas e requeridas por cada componente
  - dependências entre partes do sistema
  - organização da arquitetura
  - como o software será empacotado e distribuído

Prof. M.Sc. Tiago Martins Ribeiro

Análise e Modelagem de Sistemas

7

### Diagrama de Atividades

- É um tipo de diagrama comportamental que ilustra o **fluxo de controle** de uma atividade para a seguinte.
- Representa graficamente as **ações passo a passo** executadas dentro de um sistema.
- Detalha como as **entradas (inputs)** são transformadas em **saídas (outputs)** por meio de uma sequência de ações controlada no tempo.

Prof. M.Sc. Tiago Martins Ribeiro

Análise e Modelagem de Sistemas

8

### Conceitos importantes

- **Atividade (Activity)**: Representa um processo de negócio de alto nível. Um exemplo é a venda completa de um produto em uma plataforma online.
  - Frequentemente, uma Atividade é utilizada para **detalhar a implementação de um Caso de Uso**.

Prof. M.Sc. Tiago Martins Ribeiro

Análise e Modelagem de Sistemas

9

### Conceitos importantes

- **Ação (Action)**: É um **passo individual e atômico** dentro de uma Atividade.
  - Uma Ação é **uma tarefa que não pode ser interrompida**, como, por exemplo, o ato de adicionar um produto específico a um carrinho de compras

Prof. M.Sc. Tiago Martins Ribeiro

Análise e Modelagem de Sistemas

10

### Qual é a Utilidade do Diagrama de Atividades?

- O Diagrama de Atividades é usado para:
  - **Ilustrar as interações** que ocorrem entre os objetos.
  - **Expressar a maneira** como as ações são realizadas (o "como" da execução).
  - **Detalhar os efeitos** de cada ação, incluindo as mudanças nos estados dos objetos.
  - **Definir a sequência e o tempo** em que as ações são executadas (o "quando").
  - **Identificar os responsáveis** por executar as ações e o local onde elas ocorrem (o "quem" e "onde").

Prof. M.Sc. Tiago Martins Ribeiro

Análise e Modelagem de Sistemas

11

### Qual é a Utilidade do Diagrama de Atividades?

- O principal uso deste diagrama é na captura de **fluxos de trabalho** e processos que são iniciados quando uma operação específica é disparada.
- Eles são ferramentas essenciais para a **modelagem de processos**.

Prof. M.Sc. Tiago Martins Ribeiro

Análise e Modelagem de Sistemas

12

## Elementos de um Diagrama de Atividades

- Nó Inicial:** O ponto que marca o **início** da atividade que está sendo modelada.
- Fluxo / Aresta (ou Transição):** Descreve a **sequência** em que as atividades são executadas. É representado por uma **seta** que conecta duas ações.

Prof. M.Sc. Tiago Martins Ribeiro

Análise e Modelagem de Sistemas

13

## Elementos de um Diagrama de Atividades

- Decisão (Nó de Decisão):** Possui um único fluxo de entrada, mas pode gerar vários fluxos de saída.
  - Cada fluxo de saída é controlado por uma **sentinela** ou **guarda**, que é uma **condição booleana** escrita entre colchetes. As sentinelas de saída devem ser **mutuamente exclusivas**.

Prof. M.Sc. Tiago Martins Ribeiro

Análise e Modelagem de Sistemas

14

## Elementos de um Diagrama de Atividades

- Intercalação (Merge Node):** Recebe vários fluxos de entrada, mas possui apenas uma saída. Sua função é marcar o **término** de uma estrutura condicional que foi iniciada por um nó de decisão.
- Divergência (fork):** Um ponto onde **duas ou mais tarefas podem ser iniciadas simultaneamente**. Representado por uma barra horizontal, permite que o fluxo se divida em caminhos paralelos.

Prof. M.Sc. Tiago Martins Ribeiro

Análise e Modelagem de Sistemas

15

## Elementos de um Diagrama de Atividades

- Convergência (join):** Um ponto no qual **duas ou mais tarefas paralelas se unem** para sincronizar o fluxo e dar início a uma nova e única tarefa.
- Nó Final de Atividade:** O símbolo que indica o **término completo** da atividade que foi modelada.

Prof. M.Sc. Tiago Martins Ribeiro

Análise e Modelagem de Sistemas

16

## Elementos de um Diagrama de Atividades

- Partições (Partitions):** Elementos que mostram **quem realiza cada ação** ou conjunto de ações (o "quem faz o quê"). Nas versões iniciais da UML (como a UML 1.1), eram chamadas de "raias" (swimlanes).
- Sinais ou Mensagens:** Representam o **envio ou recebimento de sinais ou mensagens** provocado por uma ação.

Prof. M.Sc. Tiago Martins Ribeiro

Análise e Modelagem de Sistemas

17

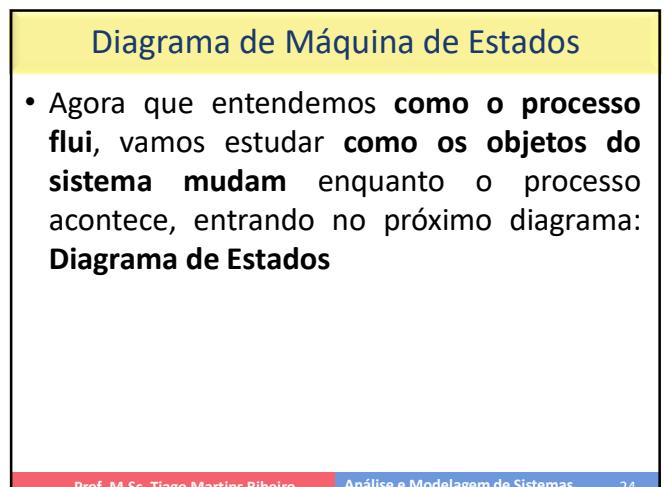
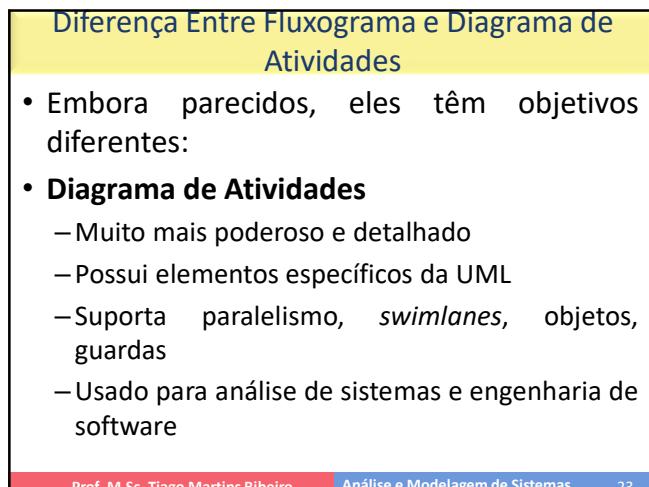
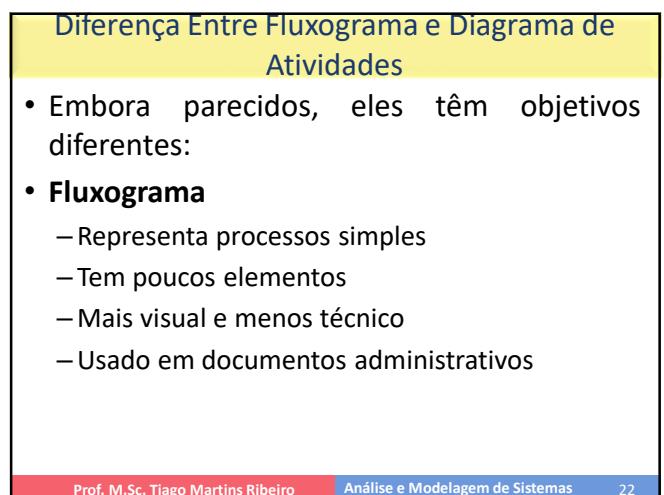
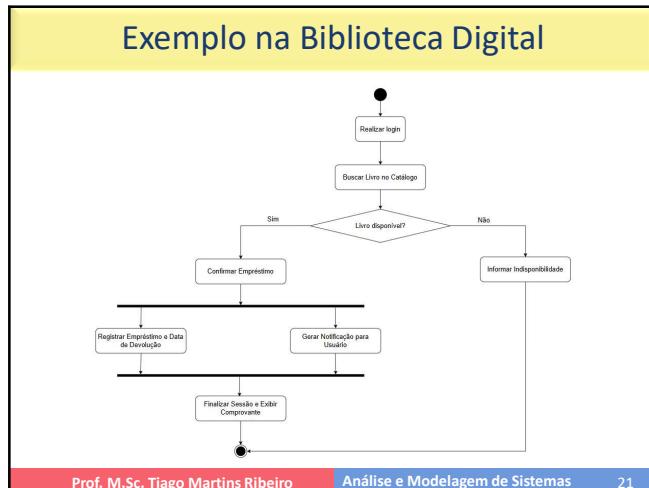
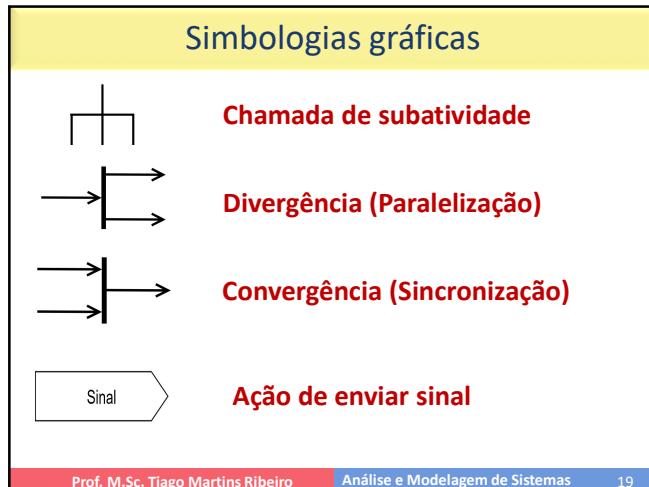
## Simbologias gráficas



Prof. M.Sc. Tiago Martins Ribeiro

Análise e Modelagem de Sistemas

18



### O que é o Diagrama de Máquina de Estados

- Também pode ser chamado de **Diagrama de Transição de Estados** ou, de forma mais simples, **Diagrama de Estados**.
- É um diagrama comportamental usado para **descrever como um sistema reage** quando um evento acontece.
- Leva em consideração **todos os possíveis estados, transições e ações** de um determinado objeto dentro do sistema.

Prof. M.Sc. Tiago Martins Ribeiro

Análise e Modelagem de Sistemas

25

### Qual é a sua finalidade?

- Os diagramas de máquina de estados são frequentemente empregados para **modelar o comportamento** de:
  - **Interfaces**
  - **Casos de uso (Use Cases)**
  - **Instâncias de classes**
  - **Sistemas reativos (Reactive Systems)**

Prof. M.Sc. Tiago Martins Ribeiro

Análise e Modelagem de Sistemas

26

### Elementos Chave de um Diagrama de Estados

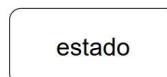
- Estado (simples):** Representa uma **condição ou situação específica** em que um objeto pode estar. Enquanto em um estado, o objeto satisfaz um requisito, está realizando uma atividade, ou está aguardando um evento.
- Estado inicial:** É o **ponto de partida** obrigatório na modelagem dos estados de qualquer elemento.
- Estado final:** Sinaliza o **encerramento** dos estados que foram modelados para o elemento.
- Estado composto:** Um estado que, internamente, é composto por **sub-estados** próprios.

Prof. M.Sc. Tiago Martins Ribeiro

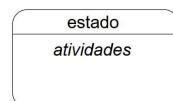
Análise e Modelagem de Sistemas

27

### Elementos gráficos Diagrama de Estados



Estado simples



Estado com atividades intermediárias



Estado inicial



Estado final

Prof. M.Sc. Tiago Martins Ribeiro

Análise e Modelagem de Sistemas

28

### Convenções Comuns de Nomenclatura

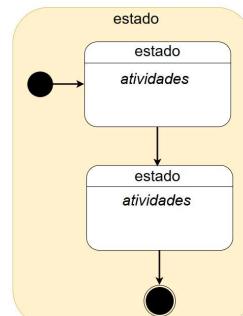
Tipo de Estado	Exemplo de Nome	Regra de Nomenclatura
Estado Passivo (Aguardando)	OCIOSO, LOGADO, AGUARDANDO	Substantivo ou adjetivo no participípio passado. Descreve uma condição estável na qual o objeto <b>espera por um evento</b> .
Estado de Atividade (Fazendo algo)	CALCULANDO_VALOR, PROCESSANDO_DADOS, LENDO_ARQUIVO	<b>Verbo no gerúndio</b> (terminado em -ndo). Descreve uma atividade em andamento que levará tempo.
Estado Finalizado (Resultado)	CONCLUIDO, CANCELADO, BLOQUEADO	Participípio passado ou adjetivo. Representa a situação após uma atividade ou transição.

Prof. M.Sc. Tiago Martins Ribeiro

Análise e Modelagem de Sistemas

29

### Elementos gráficos Diagrama de Estados



Estado composto

Prof. M.Sc. Tiago Martins Ribeiro

Análise e Modelagem de Sistemas

30

## Elemento Chave: A Transição

- Transição:
- É o **movimento** que conecta um estado a outro. Representada por uma seta, ela simboliza o **evento que provoca a alteração** na condição do objeto, conduzindo-o a um novo estado.



Prof. M.Sc. Tiago Martins Ribeiro

Análise e Modelagem de Sistemas

31

## Elemento Chave: A Transição

- A transição de estado ocorre seguindo esta sequência lógica:
  - O objeto se encontra em um **estado de origem** (ou estado inicial).
  - Um **evento** (um estímulo) é detectado ou ocorre.
  - Uma **ação imediata** (ou conjunto de ações) é executada.
  - O objeto passa para um **estado de destino** (um estado distinto do anterior).

Prof. M.Sc. Tiago Martins Ribeiro

Análise e Modelagem de Sistemas

32

## Elementos de Comportamento e Transição

- Evento:** Um **incidente ou estímulo** que ocorre e tem o poder de iniciar a mudança de um objeto de um estado para outro. Um evento pode ser originado interna ou externamente ao sistema.
  - **Tipos de Eventos Comuns:** Sinal, Chamada de Método, Temporizador (Time-out), Mudança de Condição.

Prof. M.Sc. Tiago Martins Ribeiro

Análise e Modelagem de Sistemas

33

## Elementos de Comportamento e Transição

- Ação:** Uma **execução atômica e instantânea** que não pode ser interrompida. É concluída rapidamente e geralmente resulta diretamente na alteração do estado do objeto.
- Atividade:** Uma **execução de longa duração** (não atômica) que ocorre enquanto o objeto permanece em um determinado estado da máquina de estados.

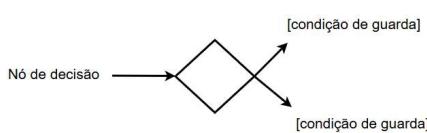
Prof. M.Sc. Tiago Martins Ribeiro

Análise e Modelagem de Sistemas

34

## Estruturas Condicionais: Pseudostado de Escolha

- Pseudostado de Escolha (Choice Pseudostate):** É um **ponto de decisão** no fluxo de transição de estados de um objeto. Representa um **nó de decisão** que, com base em certas **condições**, define qual será o próximo estado de destino.



Prof. M.Sc. Tiago Martins Ribeiro

Análise e Modelagem de Sistemas

35

## Estruturas Condicionais: Pseudostado de Escolha

- Condição de Guarda (Guard Condition):** Uma **expressão booleana** que é verificada após a ocorrência de um evento. Ela é usada para **filtrar as transições** possíveis. Múltiplas transições podem sair do mesmo estado com o mesmo evento, mas apenas aquela cuja Condição de Guarda for **verdadeira** (True) será executada.

Prof. M.Sc. Tiago Martins Ribeiro

Análise e Modelagem de Sistemas

36

### Estruturas Condicionais: Pseudestado de Escolha

- Representação gráfica:**

Nó de decisão → [condição de guarda] → [condição de guarda]

Prof. M.Sc. Tiago Martins Ribeiro | Análise e Modelagem de Sistemas | 37

### Estruturas de Concorrência: Barras de Sincronização

- Barra de Bifurcação (Fork Bar):** É utilizada para indicar o ponto em que o fluxo de controle de um único estado se **divide em dois ou mais fluxos paralelos** (concorrentes). Após a bifurcação, haverá mais de um processo ocorrendo simultaneamente.

Bifurcação

Prof. M.Sc. Tiago Martins Ribeiro | Análise e Modelagem de Sistemas | 38

### Estruturas de Concorrência: Barras de Sincronização

- Barra de União / Junção (Join Bar):** Marca o momento em que **dois ou mais processos paralelos** se encontram e se **sincronizam** para continuar como um único fluxo de controle. A transição só prossegue para o estado de destino quando **todos** os fluxos paralelos alcançam a barra.

União / Junção

Prof. M.Sc. Tiago Martins Ribeiro | Análise e Modelagem de Sistemas | 39

### Operações e Comportamento Interno de um Estado

- Atividades internas:**
  - Um objeto é capaz de realizar atividades enquanto está em um determinado estado. O detalhamento dessas **atividades internas** é feito através das seguintes cláusulas no compartimento inferior do estado:

Validando senha  
do/ validarSenha

Prof. M.Sc. Tiago Martins Ribeiro | Análise e Modelagem de Sistemas | 40

### Operações e Comportamento Interno de um Estado

- entry/:** Atividade executada **no instante em que o objeto entra** no estado.
- do/:** Atividade de longa duração que é executada **continuamente enquanto o objeto permanece** no estado.
- exit/:** Atividade executada **no momento em que o objeto sai** do estado (antes de a transição para o próximo estado se completar).
- on event/:** Ação realizada **em resposta a um evento específico** que ocorre, sem necessariamente provocar a mudança de estado (transição interna).

Prof. M.Sc. Tiago Martins Ribeiro | Análise e Modelagem de Sistemas | 41

### Operações e Comportamento Interno de um Estado

- Representação:**

Identificação do estado

Atividade interna

Validando senha  
do/ validarSenha

Prof. M.Sc. Tiago Martins Ribeiro | Análise e Modelagem de Sistemas | 42

## Como Elaborar um Diagrama de Estados

- Para construir um DME de forma eficaz, siga os seguintes passos:
- Defina os Limites:** Determine o **estado inicial** (ponto de partida) e o estado final (ponto de encerramento) do processo.
  - Mapeie as Condições:** Identifique **todos os estados** possíveis e relevantes que o objeto modelado pode assumir.
  - Conekte o Fluxo:** Utilize **setas (transições)** para conectar os estados de origem aos seus estados de destino, representando a passagem do controle.

Prof. M.Sc. Tiago Martins Ribeiro

Análise e Modelagem de Sistemas

43

## Como Elaborar um Diagrama de Estados

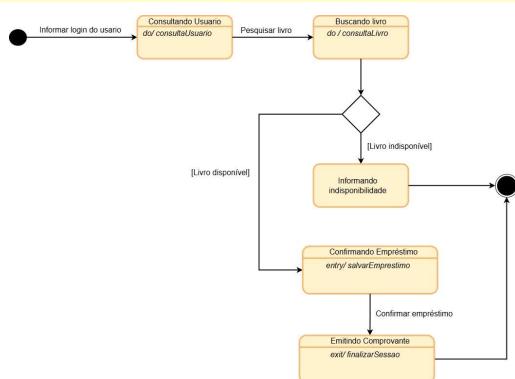
- Para construir um DME de forma eficaz, siga os seguintes passos:
- Nomeie as Mudanças:** Rotule cada transição com o nome do evento (estímulo) que a dispara.
  - Controle a Lógica:** Estabeleça condições de guarda ([condição]) sempre que necessário. Uma condição de guarda garante que a transição só seja executada se a condição especificada for verdadeira, tornando o fluxo mais preciso e relevante.

Prof. M.Sc. Tiago Martins Ribeiro

Análise e Modelagem de Sistemas

44

## Diagrama de Estados – Biblioteca Digital



Prof. M.Sc. Tiago Martins Ribeiro

Análise e Modelagem de Sistemas

45

## O que é o Diagrama de Componentes?

- O diagrama de componentes representa a **arquitetura física** de um sistema, mostrando **como suas partes de software são organizadas**, empacotadas e conectadas.
- É focado na **visão de implementação**, não no comportamento.

Prof. M.Sc. Tiago Martins Ribeiro

Análise e Modelagem de Sistemas

46

## Para que serve?

- Ele ajuda a visualizar:
  - Como o sistema é dividido em **módulos reutilizáveis**;
  - Como eles **se relacionam** e dependem uns dos outros;
  - Como o software será **implantado**, mantido e evoluído.

Prof. M.Sc. Tiago Martins Ribeiro

Análise e Modelagem de Sistemas

47

## Quando usar

- Use quando precisar representar:
  - Arquitetura de sistemas maiores;
  - Módulos de um projeto orientado a componentes;
  - Dependências entre bibliotecas, serviços e APIs;
  - Estrutura de pastas, pacotes ou microserviços.

Prof. M.Sc. Tiago Martins Ribeiro

Análise e Modelagem de Sistemas

48

## Principais elementos

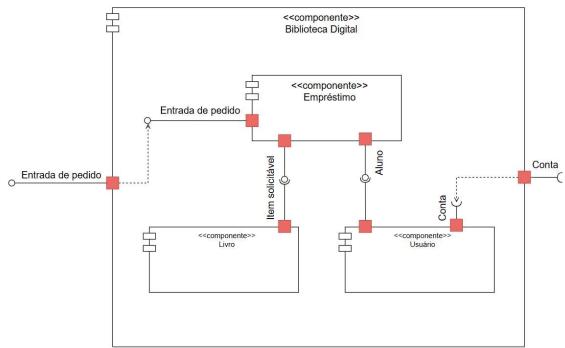
- **Componentes** → módulos de software (bibliotecas, serviços, APIs).
- **Interfaces** → pontos de acesso (provided / required).
- **Portas** → subPontos de comunicação dentro de componentes.
- **Dependências** → mostram quem precisa de quem.
- **Artefatos** → arquivos físicos: .jar, .exe, .dll, .php, etc.

Prof. M.Sc. Tiago Martins Ribeiro

Análise e Modelagem de Sistemas

49

## Exemplo na Biblioteca Digital



Prof. M.Sc. Tiago Martins Ribeiro

Análise e Modelagem de Sistemas

50