

# Unidade 02

## Diagramas da UML



# Introdução da Unidade

## Introdução

**Olá, amigo(a) discente! Seja bem-vindo(a)!**

Nesta unidade vamos trabalhar com os diagramas de Atividades, Estados, Implantação e Classe. Daremos continuidade com o mesmo estudo de caso de Locação de Veículos utilizado na Unidade 01.

## Objetivos

- Elaborar o *workflow* por meio do diagrama de atividades do estudo de caso de Locação de Veículos;
- Definir os estados e elaborar o diagrama de máquina de estado do estudo de caso;
- Elaborar o diagrama de implantação da infraestrutura do projeto de Locação de Veículos;
- Iniciar os conceitos do diagrama de classe.

# Diagrama de Atividades, Estado e Implantação

O Diagrama de atividades tem o objetivo de especificar o processo de trabalho da empresa, relacionando as atividades executadas no processo aos papéis responsáveis pela sua execução. Ele apresenta um fluxo de dependência de atividades, pois, as atividades são sequenciais, e uma depende da outra para ser executada.

O diagrama de atividades, normalmente, é visto como parte da visão funcional de um sistema, pois descreve processos lógicos ou funções. Cada processo descreve uma sequência de tarefas e decisões que controlam quando e como elas são realizadas (PENDER, 2009).

As atividades efetivamente resultam em alguma ação, que culmina em mudança de estado do sistema ou o retorno de um valor. As ações abrangem a chamada a outras operações, enviando um sinal, criando ou destruindo um objeto ou alguma computação pura, como cálculo de uma expressão (BOOCH, 2006).

O diagrama de atividades pode ser empregado a um sistema como todo, a uma operação, a uma classe e também ao caso de uso (para modelagem de um cenário). Esse diagrama apresenta muita semelhança com os fluxogramas.

O diagrama de atividades pode modelar mais de uma atividade. Uma atividade sempre conterá ações, no entanto, não necessariamente essas estarão representadas dentro da atividade, como quando for necessário fazer referência a uma atividade já modelada ou para poupar tempo (GUEDES, 2009).

## **Atividade**

Uma atividade especifica a coordenação de execução dos comportamentos subordinados, usando um modelo de fluxo de controle de dados.

Ao elaborar o diagrama de atividades, conforme Booch (2006), deve-se:

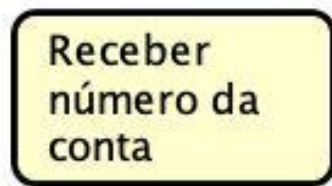
- Estabelecer o foco para o fluxo de trabalho. É impossível mostrar todos os fluxos de trabalho em um mesmo diagrama;
- Criar as raiais de natação para cada objeto importante;
- Minimizar os cruzamentos de linhas;
- Verificar a necessidade de bifurcação e/ou união.

Ao elaborar o diagrama de atividades, inicia-se o diagrama com a notação de início. Em seguida, inserem-se as atividades e o fluxo de controle. Dando sequência, definem-se as raiais com as responsabilidades e analisa a necessidade de bifurcação/união. Para finalizar o diagrama, insere-se a notação de fim.

É uma etapa de um processo em que algum trabalho está sendo realizado. A atividade é representada por um retângulo com bordas arredondadas e o nome da atividade. O nome da atividade deve iniciar com o verbo no infinitivo.

A Figura 1 mostra um exemplo de uma atividade na qual se deve receber o número da conta de um cliente (GUEDES, 2009).

Figura 1 - Atividade



Fonte: Guedes (2009)

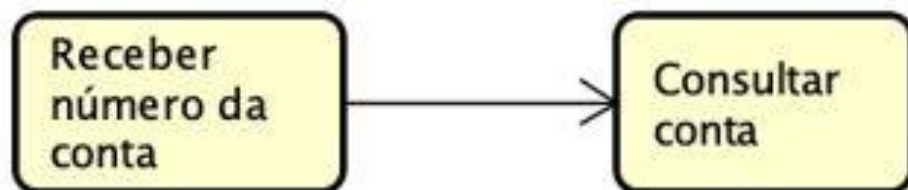
### Fluxo de Controle

O fluxo de controle liga dois nós, enviando um sinal de controle.

É representado por uma seta, com a linha contínua e uma seta apontando para o próximo nó.

A Figura 2 mostra o exemplo do fluxo de controle entre uma atividade para a outra. A passagem de uma ação para a outra é representada pelo fluxo de controle (GUEDES, 2009).

Figura 2 - Fluxo de Controle



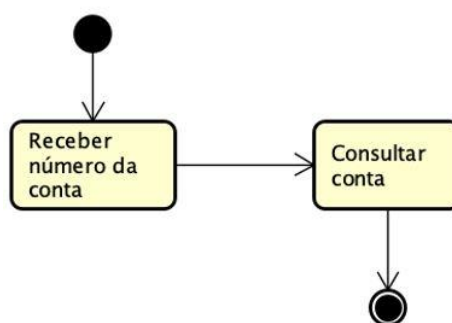
Fonte: Guedes (2009)

### Nó Inicial e Final

Utilizado para delimitar o início e término de um diagrama de Atividades. O início é representado por um círculo preenchido, e o fim, por um círculo preenchido dentro de um círculo vazio.

A Figura 3 mostra o símbolo de início e fim. Obviamente que faltam ações intermediárias, mas este exemplo é apenas para representar a notação de início e fim.

Figura 3 - Início e Fim da Atividade



Fonte: Guedes (2009)



### Videoaula 1

Utilize o QR Code para assistir!

Neste momento, vamos assistir ao vídeo sobre o Diagrama de Atividades.



### Nó de Decisão

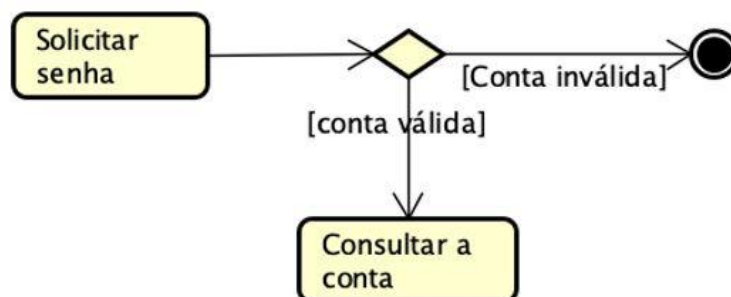
Um nó de decisão, comumente conhecido como "Se", é utilizado para representar a escolha entre dois caminhos, dependendo da decisão.

Essa decisão é acompanhada por uma condição de guarda que definirá o caminho a ser seguido. A condição de guarda é representada por texto entre colchetes. Ex.: [Sim].

Um nó de decisão pode ser utilizado também como união ou merge. Isso ocorre quando um fluxo é dividido por um nó de decisão anterior e depois unido (GUEDES, 2009).

No exemplo da Figura 4, antes de consultar a conta, foi verificado se a senha é válida ou não. Caso a senha for inválida, será encerrado o processo. É importante verificar que a condição da decisão está definida por uma condição de guarda, demonstrada entre colchetes ([ ]).

Figura 4 - Decisão



Fonte: o autor (2021)

### Nó de Bifurcação e União

Descreve várias *threads* ou processos sendo executados simultaneamente. O nó de bifurcação e união pode dividir fluxos ou unir fluxos. A representação de uma bifurcação ou união é uma barra na vertical ou horizontal.

A Figura 5 representa um processo com o nó de bifurcação e união. Quando a atividade **Atender Pedido** é concluída, passa para o nó de bifurcação no qual o fluxo se divide em dois, um vai **Enviar a Fatura** e outra **Enviar Pedido**. Assim que o **Receber Pagamento** for concluído, o fluxo encontra uma barra de união para depois efetuar o **Fechar Pedido**.

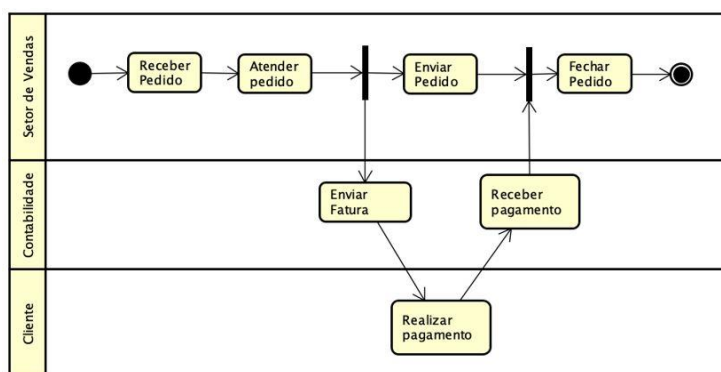
### Partição de Atividade (Raia)

A partição de atividade permite demonstrar o fluxo que passa por diversos setores na empresa ou departamento, atores ou responsáveis.

A partição é formada por retângulos onde delimita e define o setor que a atividade acontece. Esses retângulos podem ser na horizontal ou na vertical.

A Figura 5 mostra um exemplo de diagrama de partição, representando o setor de venda, contabilidade e cliente. O processo inicia-se quando é identificado pela ação que demonstra o recebimento de um pedido pelo setor de vendas. Na sequência, o setor de venda efetua a ação de atender o pedido e encontra um nó de bifurcação que divide o fluxo em dois, Enviar Pedido que faz parte da partição de Vendas e Enviar Fatura que está no setor de Contabilidade. Dessa forma, ao mesmo tempo em que o pedido é enviado pelo setor de vendas, a fatura é enviada pelo setor de contabilidade. Na sequência o fluxo segue até retornar ao nó de união, fechar o pedido e finalizar o processo (GUEDES, 2009).

Figura 5 - Exemplo de Partição



Fonte: Guedes (2009)



#### Videoaula 2

Utilize o QR Code para assistir!

Neste momento, vamos assistir ao vídeo sobre o Diagrama de Atividades.



### Diagrama de Atividade do estudo de caso de Locação de Veículos

O primeiro passo desta atividade é representado pela ação **Selecionar Clientes**, que, como o leitor pode perceber, apresenta um fluxo de objetos com um objeto da classe **Cliente**, determinando que a busca por clientes será feita sobre os objetos desta classe. Em seguida, a atividade passa à ação **Posicionar primeiro cliente**, para depois apresentá-lo na interface.

A seguir, a atividade encontra um nó de decisão, o qual verifica se ainda há clientes a apresentar e, em caso positivo, executa a ação **Posicionar próximo cliente** e volta à ação que apresenta o cliente, repetindo esse laço enquanto houver clientes a apresentar.

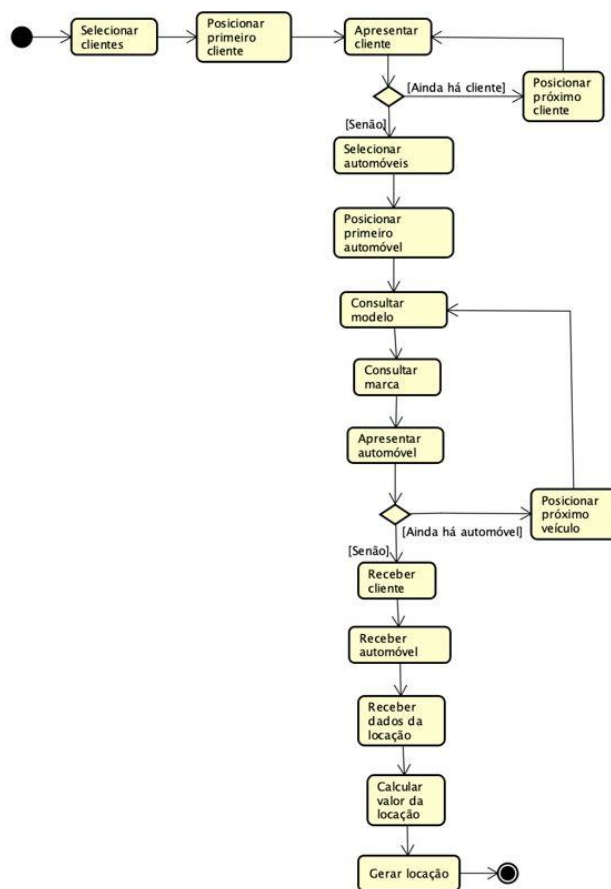
Quando não houver mais clientes, a atividade seleciona todos os automóveis disponíveis. Essa consulta é feita em objetos da classe **Automóvel**, como demonstra o fluxo de objetos. A atividade passa então para a ação **Posicionar primeiro automóvel**, ou seja, selecionará um dos objetos da classe **Automóvel** pesquisados. Depois disso, a atividade executará as ações para consultar o modelo e a marca do automóvel em questão, o que poderia gerar fluxo de objetos, mas não achamos necessário detalhar tanto.

Em seguida, a atividade passa a um novo nó de decisão, que testa se ainda há automóveis e, em caso positivo, posiciona sobre o próximo automóvel, repetindo a consulta de modelo e marca, e o apresentando. Esse laço será repetido enquanto houver automóveis.

A partir dessa listagem o funcionário deve selecionar o cliente, o que é apresentado pela ação **Receber cliente**. Em seguida deve-se selecionar o automóvel o que está representado pela ação **Receber automóvel** e, após isso, o funcionário deve inserir os dados da locação, como demonstra a ação **Receber dados da locação**.

Finalmente, a atividade passa a ação final, na qual é gerada a **locação veículo selecionado**. Essa ação causa um fluxo de objetos para um objeto da classe Locação, representando sua instanciación. Após a conclusão dessa ação, a atividade é encerrada (GUEDES 2009).

Figura 6 - Exemplo do Diagrama de Atividades da Locação de Veículos



Fonte: Guedes (2009)

## Resumo das notações no Diagrama de Atividades

Dentre os componentes contidos no diagrama de atividades, vamos focar nossos estudos basicamente nos principais, são eles:

**Quadro 1** – Principais componentes do Diagrama de Atividades

Nome		Definição	Notação
Início e Fim		Utilizado para delimitar o início e término de um diagrama de Atividades. O início é representado por um círculo preenchido, e o fim, por um círculo preenchido dentro de um círculo vazio.	
Condição de Guarda		É uma condição que pode ser atribuída a uma transição para restringir a transição entre as atividades. A condição de guarda pode ser representada entre colchetes.	[Condição de Guarda]
Concorrência		Descreve várias <i>threads</i> ou processos sendo executados simultaneamente.	
C o n c o r r ê n c i a	Bifurcação	Mostra uma transição iniciando várias transições.	
	União	Mostra várias transições terminando em uma nova transição assumindo.	
Decisões		Utilizado para representar uma escolha entre dois ou mais fluxos, sendo que um dos fluxos será escolhido (GUEDES, 2009)	
Transição		Também conhecido como fluxo de controle, é um conector que liga dois nós e é representado por uma linha com uma seta.	
Atividades		É uma etapa de um processo, em que algum trabalho está sendo realizado.	
Raias de natação (Partição)		Servem para particionar em grupos os estados de atividades de um diagrama de atividades, cada grupo representando a organização de negócios responsável por essas atividades.	
Ponto de <i>merge</i>		Local onde dois caminhos se juntam e continuam como um.	

Fonte: o autor (2021)



## Diagrama de Estado

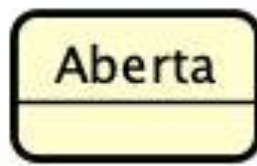
O Diagrama de Estado é uma representação do estado ou situação que o objeto se encontra ou pode se encontrar no decorrer do processamento do sistema. O diagrama de estado representa uma máquina de estado que mostra como um objeto se comporta quando recebe eventos ou estímulos externos. Os elementos de modelo cujos comportamentos não variam com o seu estado não precisam de máquinas de estado para descrever seus comportamentos. Geralmente esses elementos são classes passivas cuja responsabilidade principal é gerenciar dados.

Esse diagrama é uma técnica conhecida para descrever o comportamento de um sistema. Ele mostra como um objeto age e responde quando recebe eventos externos. Existem três tipos de estados: estado simples, estado composto e submáquina de estado.

### Estado Simples

Um estado representa uma ação executada, uma condição satisfeita ou uma situação estática de espera que um objeto se encontra durante sua existência ou durante o processo de execução de alguma atividade. Na Figura 7 é mostrado um estado simples, em uma situação Aberta, para um Chamado de Ordem de Serviço.

Figura 7 - Estado Simples



Fonte: o autor (2021)

### Transição

Um diagrama de estado consiste em estados, vinculados por transições. Uma transição é um relacionamento entre dois estados, que é disparado por algum evento que executa determinadas ações ou avaliações e que resulta em estado final.

A transição é um relacionamento entre dois estados, indicando que um objeto no primeiro estado executará certas ações e entrará no segundo estado quando um evento específico ocorre e em determinadas condições quando forem satisfeitas. Para que a transição seja acionada, o objeto está no estado de origem, após o seu acionamento o objeto está no estado de destino. A transição possui várias propriedades:

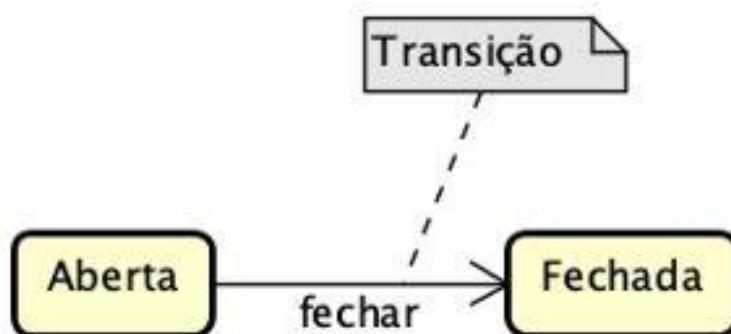
- Estado de origem: estado afetado pela transição. Se um objeto estiver no estado de origem, uma transição de saída pode ser acionada quando o objeto recebe um evento trigger da transição;
- Acionador de Eventos: o evento torna a transição passível de ser acionada quando recebido pelo objeto no estado de origem;
- Condição de Guarda: uma expressão booleana que é avaliada quando a transição é disparada pela recepção do disparador de evento. Se o valor for verdadeiro, então é acionada

a transição, caso seja falso, a transição não será acionada. Se não houver outra transição que possa ser disparada pelo mesmo evento, então este será perdido;

- Ação: um cálculo que não pode ser dividido, executável, que pode agir diretamente sobre o objeto, possui a máquina de estado e indiretamente em outros objetos visíveis ao objeto. As ações podem incluir chamadas de operação, a criação ou a destruição do outro objeto ou o envio de um sinal para outro objeto;
- Estado de destino: o estado é ativado após a conclusão da transição.

A Figura 8 demonstra um exemplo de transição de estado, representado por uma seta. Do estado "Aberta" é acionado o evento fechar e ocorre a transição para o estado "Fechada".

Figura 8 - Exemplo de Transição

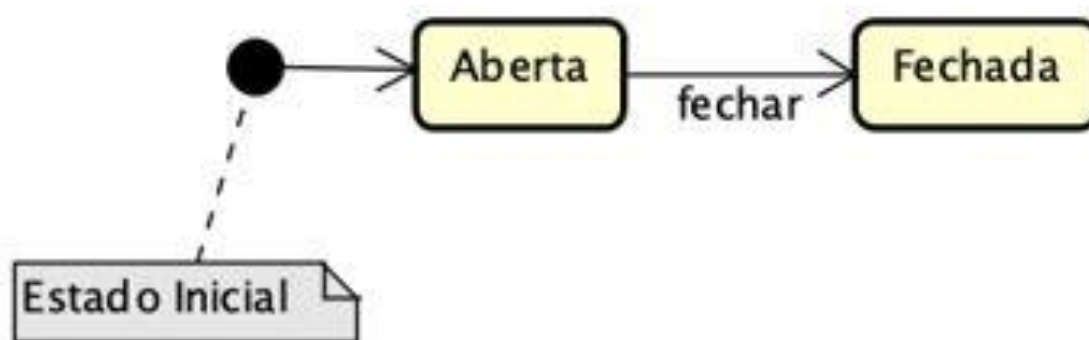


Fonte: o autor (2021)

### Estado Inicial

O estado inicial tem como função determinar o início da modelagem dos estados de um elemento (GUEDES, 2009). A notação utilizada é um círculo preenchido. A Figura 9 demonstra um exemplo de Estado Inicial.

Figura 09 - Estado Inicial

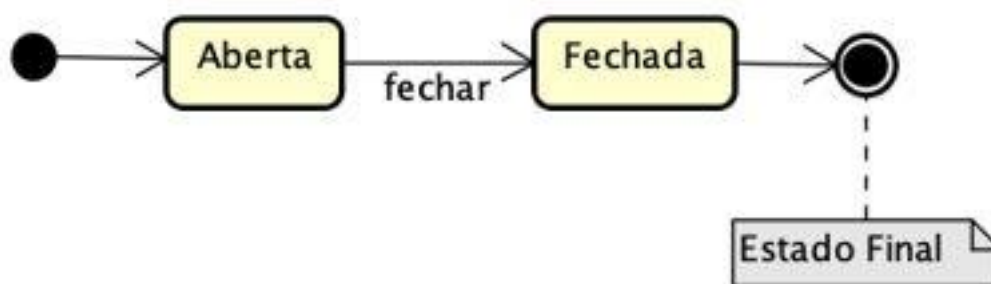


Fonte: o autor (2021)

### Estado Final

O estado final indica o final dos estados modelados. É representado por um círculo não-preenchido e internamente com um círculo preenchido. A Figura 10 demonstra um exemplo de Estado Final.

Figura 10 - Estado Final



Fonte: o autor (2021)



### Videoaula 3

Utilize o QR Code para assistir!

Neste momento, vamos assistir ao vídeo sobre o Diagrama de Estados.

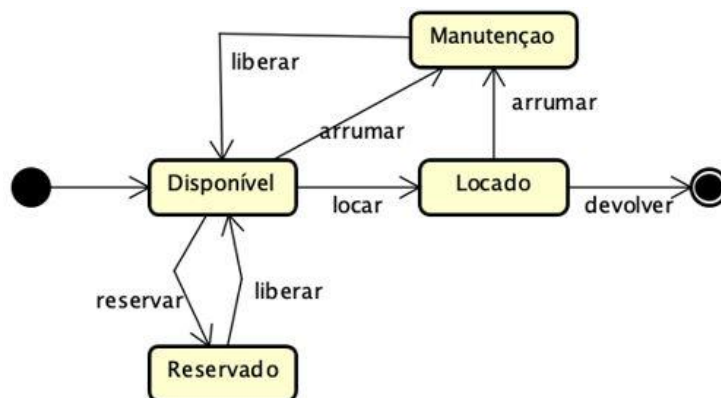


# DIAGRAMA DE ESTADO, IMPLANTAÇÃO E CLASSES

## Diagrama de Estados do estudo de caso de Locação de Veículos

Na Figura 11 é possível observar um exemplo do diagrama de estado do estudo de caso de Locação de Veículos. Neste exemplo, o estado do veículo inicia-se como **Disponível** e quando disparado, o evento **Locar**, o estado passa para **Locado**. De **Disponível** pode ir para o estado **Manutenção**, e de **Manutenção** pode-se retornar para **Disponível**. De **Disponível** pode ir para o estado **Reservado** e retornar, novamente, para o estado **Disponível**. Quando o cliente devolve o carro é finalizada a ação.

Figura 11 - Exemplo do Diagrama de Estado



Fonte: Guedes (2009)

## Diagrama de Implantação

O diagrama de Implantação descreve uma arquitetura de execução. A configuração do *hardware* e *software* define como o sistema será configurado e como ele operará. O diagrama de Implantação modela a arquitetura de *hardware* identificando os processadores. Os processadores normalmente são computadores ou equipamento.

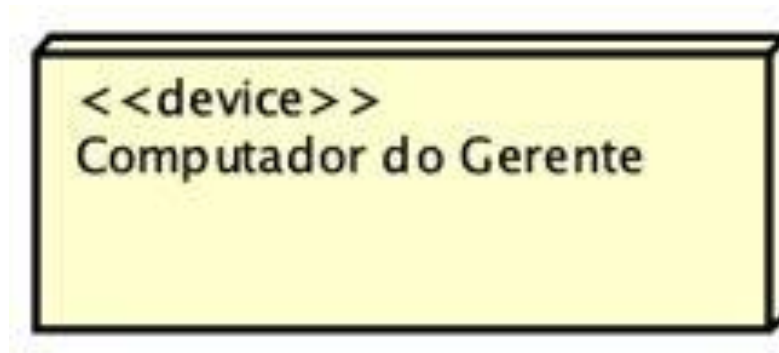
Os diagramas de Implantação são valiosos porque eles modelam a plataforma de *hardware* para um sistema e identifica as capacidades do *hardware* que afetam o planejamento do desempenho e a configuração do *software*. Os recursos como computadores, impressoras etc., são chamados de nós. Cada nó é uma máquina física.

### Nós

Nós são os principais componentes do diagrama de implantação. Os nós podem ser computadores, impressoras, servidores entre outros. O estereótipo <<device>> pode ser utilizado para representar um *hardware*. Um nó é representado por um cubo contendo o texto, indicando o nome de um item de *hardware* ou ambiente de execução.

A Figura 12 apresenta um exemplo de um nó, representando um item de *hardware*. Este nó está especificado que é um computador do gerente.

Figura 12 - Exemplo de um nó



Fonte: o autor (2021)

### Estereótipo

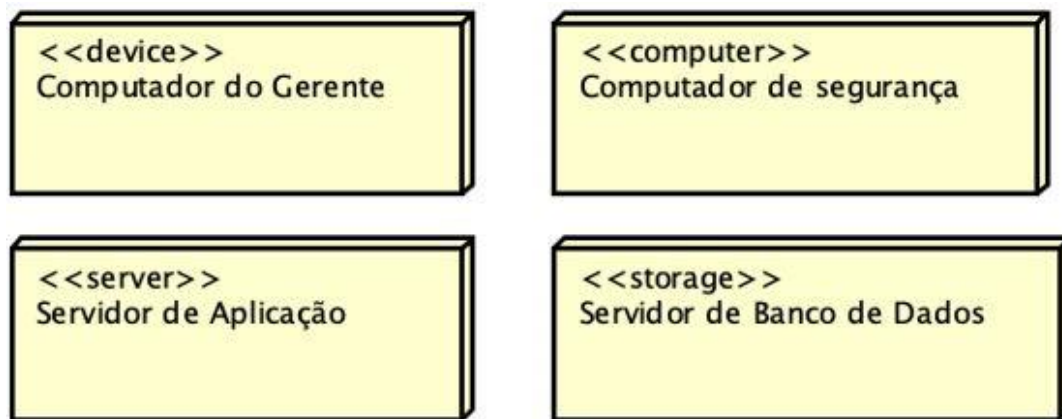
Existem vários outros estereótipos que podem ser utilizados nos nós do diagrama de implantação. O `<<device>>` é utilizado de forma genérica.

Segue abaixo outros estereótipos:

- `<< computer>>` - representa um computador mais simples;
- `<<server>>` - representa um servidor;
- `<<storage>>` - representa um *hardware* cuja a função é armazenar informações, como um servidor de banco de dados ou de arquivos.

Na Figura 13 é possível visualizar o exemplo dos nós com os estereótipos.

Figura 13 - Exemplo de estereótipos



Fonte: o autor (2021)

### Associações

Entre um nó e outro podem existir as ligações físicas que permite que seja efetuada a troca de informações, denominada associação.

Essa ligação é feita por uma linha ligando um nó ao outro. Além da associação física entre os nós, é importante colocar o protocolo de comunicação representado por um estereótipo.

A Figura 14 representa dois nós, o Computador do Gerente associado ao Computador de segurança por meio de um protocolo TCP-IP.

Figura 14 - Exemplo de associação e protocolo



Fonte: o autor (2021)

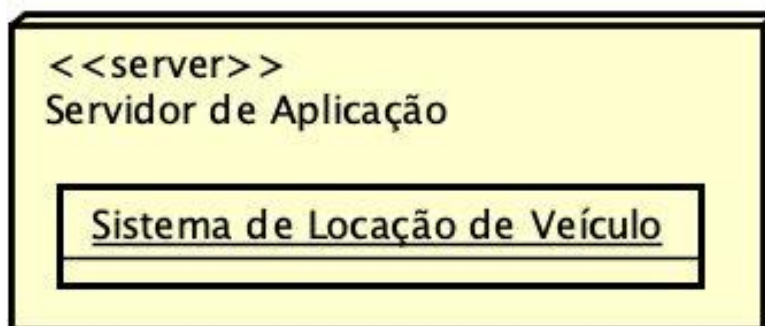
### Artefatos

Um artefato é uma entidade física, um elemento concreto que existe realmente no mundo real, assim como os nós que o suportam (GUEDES, 2009).

Um artefato pode ser: Arquivo fonte, Arquivo executável, Arquivo de ajuda e um Documento texto etc.

Um artefato deve estar implementado em um nó. A Figura 15 demonstra o servidor de aplicação, onde é suportado o Sistema de Locação de Veículos.

Figura 15 - Exemplo de Artefato



Fonte: o autor (2021)

### Diagrama de Implantação do estudo de caso de Locação de Veículos

A Figura 16 apresenta o diagrama de implantação do sistema de Locação de Veículos.

#### Hardware do Participante

Esse nó representa as máquinas das pessoas que se registraram para participar do leilão. O nó suporta o artefato que representa a página do leilão. Essa página será atualizada sempre que um novo item for anunciado ou que um item receba um lance. Por meio dela um participante pode fazer ofertas para um item, se assim o desejar.

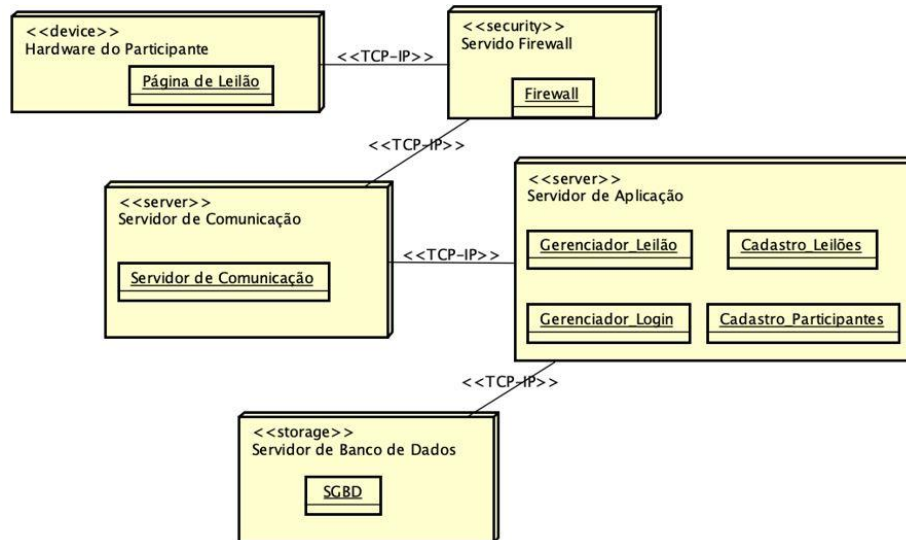
#### Servidor de Firewall

#### Servidor de Comunicação

## Servidor de Aplicação

## Servidor de Banco de Dados

Figura 16 - Diagrama de Implantação do Sistema de Locação de Veículos



Fonte: Guedes (2009)



### Videoaula 1

Utilize o QR Code para assistir!

Neste momento, vamos assistir ao vídeo sobre o Diagrama de Implantação.



## DIAGRAMA DE CLASSE

### O que é uma classe?

Uma classe representa um conjunto de objetos, características e comportamentos. A ela são atribuídos objetos com características semelhantes, sendo que, ela define o comportamento de seus objetos por meio de métodos (ações), e quais estados eles são capazes de conter, com o auxílio de atributo (características). Exemplo de classe: Pessoas, Carro, Casa, Animal, Geladeira, enfim, qualquer coisa ou pessoa pode ser abstraída em uma classe no mundo da programação orientada a objetos. As classes são o alicerce do diagrama de classes. Na UML, a classe é representada por um retângulo contendo 3 divisões, porém nem sempre a classe vai apresentar as 3 divisões, pois podem haver classes sem atributos ou sem métodos.

A Figura 17 exemplifica uma classe, sendo:

- A primeira divisão contém o nome da classe, no nosso exemplo **Automovel**.

- A segunda divisão, os atributos e tipos de dados, **placa**, do tipo **char**, **portas** do tipo **int**, entre outras.
- A terceira divisão lista os métodos da classe, no nosso exemplo o **ConAuto**.

Figura 17 - Classe



Fonte: Guedes (2009)

### Métodos

Métodos são ações ou comportamentos realizados pela classe, por meio deles podemos alterar os atributos das classes, realizar transações em banco de dados, enfim, eles determinam as funcionalidades que o sistema possui, exemplos de métodos para a classe pessoa seriam: andar(), falar(), correr(), gritar(), pular(), enfim, ações que uma pessoa fosse capaz de executar. Na Figura 17, pode-se observar o método **ConAuto**.

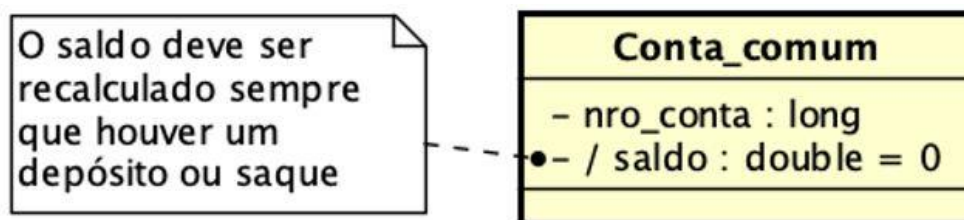
### Atributos

Os atributos em uma classe representam as características dessa classe, ou os tipos de informação manipuladas por ela. Por exemplo, uma classe do tipo pessoa poderia ter atributos como idade (números inteiros), ou nome (literal), ou ainda endereço, enfim, informações que a torne diferente das outras pessoas. Na Figura 17, pode-se observar diversos atributos com seus respectivos tipos de dados.

Como exemplo, podemos citar o **valor\_locacao** com o tipo *double*, **chassi** com o tipo *char*.

**Atributo Derivado:** é o atributo do qual seus valores são representados por algum tipo de cálculo. Nestes casos, o atributo é representado por uma / na frente do atributo (GUEDES, 2009).

Figura 18 - Exemplo de Atributo Derivado

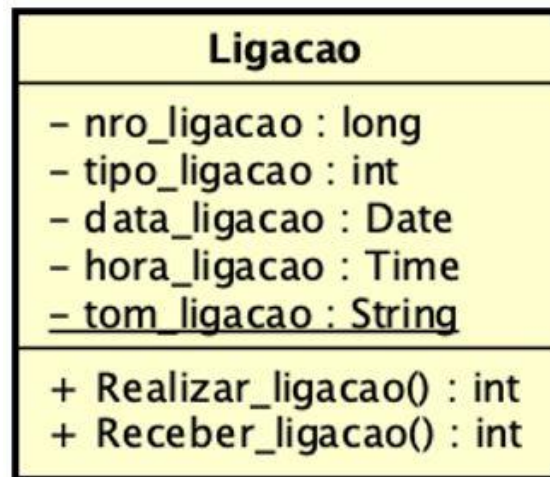


Fonte: o autor (2021)



**Atributo Estático:** são atributos cujos valores são idênticos para todos os objetos de uma classe, ou seja, é um atributo pertencente à classe propriamente dita. Sua identificação se dá mediante o nome da variável sublinhado. O exemplo da Figura 19, mostra o atributo estático tom\_ligacao, nele é definida a música para todas as ligações recebidas, que será a mesma para todas as ligações. (GUEDES, 2009).

Figura 19 - Atributo Estático



Fonte: Guedes (2009)



#### Videoaula 2

Utilize o QR Code para assistir!

Neste momento, vamos assistir ao vídeo sobre a parte I do Diagrama de Classes.



#### Leitura Obrigatória

Leia o capítulo 4, 5, 6 e 9 do livro do Medeiros. *Desenvolvendo Software com UML 2.0*.

Acesse o livro no *link* abaixo:

Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br/Leitor/Publicacao/2921/pdf/0>. Acesso em: 5 set. 2021.



### Videoaula 3

Utilize o QR Code para assistir!

Neste momento, vamos assistir ao vídeo sobre a parte I do Diagrama de Classes.



### Videoaula

Neste momento, vamos assistir ao vídeo sobre a parte I do Diagrama de Classes.

Fórum Avaliativo

#### Prezado(a) aluno(a)!

Agora convido você para realizar a primeira atividade avaliativa da disciplina: **Fórum de Discussões**.

Para participar, você deverá clicar em “**Fóruns**” no “**Menu Lateral**” e acessar.

**Lembre-se:** Após a data estipulada o Fórum será encerrado e não será mais permitido participar.

Sua contribuição é muito importante. Bons estudos!

### Videoaulas

#### Prezado(a) aluno(a)!

Você também poderá encontrar todas as videoaulas, clicando em “**Módulos**” no “**Menu Lateral**” e acessar a página de vídeos.

### Encerramento

Nesta unidade, foi abordado como modelar um projeto utilizando o diagrama de atividades, estados e implantação com o estudo de caso de Locação de Veículo proposto por (GUEDES, 2009). Na aula 2, iniciamos os conceitos sobre o diagrama de classe, finalizaremos o diagrama de classes na Unidade 3, aula 1.

**Bom trabalho!**

### Referências

BOOCH, G.; RUMBAUGH, J.; JACOBSON, I. **UML – Guia do Usuário**. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2006.

FOWLER, M. **UML Essencial**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007.

GUEDES, G. T. A. **UML 2.0: uma abordagem prática**. São Paulo: Novatec, 2009.

IBM. RUP – Rational Unified Process (Software). Versão 7.0. USA: IBM Rational, 2006.

LARMAN, C. **Utilizando UML e Padrões**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007.

OMG. OBJECT MANAGEMENT GROUP. UML 2.0. Disponível em: [www.omg.org](http://www.omg.org). 2020. Acesso em: 5 set. 2021.

PENDER, T. **UML 2.0 - A Bíblia**. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2004.

TANAKA, S. S. **O poder da tecnologia de workflow e dos mapas conceituais no processo de ensino e aprendizagem da UML**. Dissertação de Mestrado, UEL. Londrina, 2011.



UNIFIL.BR