



# Desenvolvimento de Sistemas

---

## Programação orientada a objetos

---

### Introdução

Quando você começa a estudar programação, surgem duas questões extremamente importantes, que são os chamados **paradigmas de programação**. Neste curso, iniciou-se a abordagem de um dos mais clássicos paradigmas, o **estruturado**, porém, por uma necessidade maior de lógica, estruturação de dados, fluxo de informações e, com grande importância, necessidade de mercado, será iniciado agora o estudo do paradigma mais importante na realidade de todo o desenvolvedor atualmente, o **paradigma orientado a objetos**.

Mas, afinal, o que é esse paradigma e para que ele serve?

Primeiramente, lembre como você aprendeu a programar até este momento. Na programação estruturada, você trabalhou principalmente utilizando uma única rotina e quebrando isso em sub-rotinas: o programa é lido de cima para baixo, da linha 1 até a última, linha a linha, porém o fluxo dos programas são sempre os mesmos.

É possível quebrar o paradigma estruturado em três tipos de estruturas:

#### Sequências

São os comandos básicos que serão executados.

## Condições



São as sequências de comandos que só serão executados quando uma condição específica for verdadeira ou falsa (**se**, **senão**, **escolha** etc.).

## Repetições

São as sequências de comandos que acontecerão em *loop* até que uma condição específica seja atingida (**para**, **enquanto** etc.).

Este paradigma já deve estar bem compreendido, pois, no decorrer de sua aprendizagem, foi com ele que você aprendeu e desenvolveu seus primeiros passos em lógica de programação. Apenas para exemplificar visualmente, analise a estrutura a seguir:

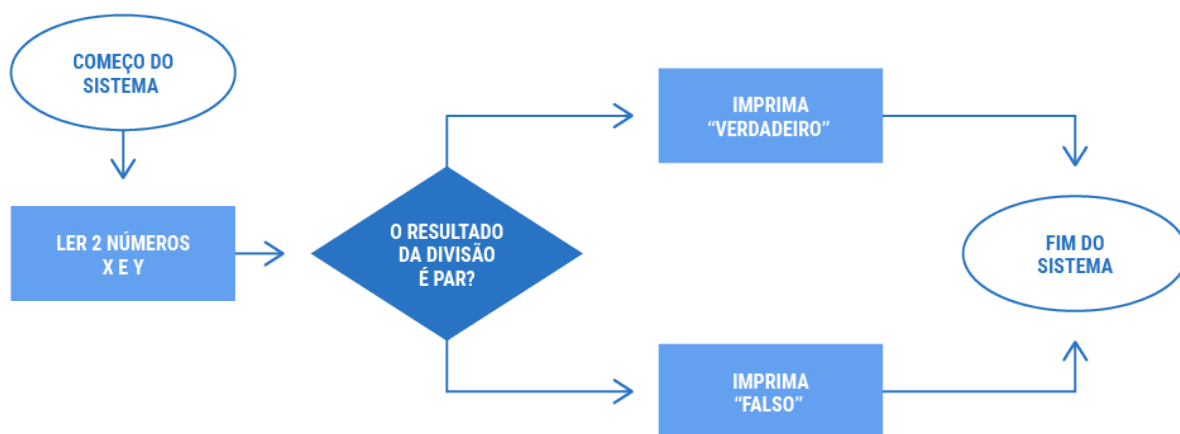


Figura 1 – Exemplo de um sistema que aplica o paradigma estruturado

Fonte: Senac EAD (2022)

Com relação à orientação a objetos, é preciso saber que ela surgiu como uma alternativa para mudar a forma de entendimento de algoritmos e de construção de sistemas do paradigma estruturado. O surgimento dos estudos da orientação a objetos veio em 1967, pelo programador Alan Kay, que cunhou o termo **programação orientada a objetos**, embora esse termo tenha começado a ser utilizado de fato por grandes empresas na década de 1990.

É preciso pensar que a orientação a objetos tem como propósito aproximar a lógica de programação ao mundo real, o qual é organizado com a criação de objetos, e esses objetos têm diversas **características** e **funções** que os diferenciam uns dos outros. Essa definição é chave para entender os primeiros passos de paradigma.

Este estudo sobre paradigma começará com dois conceitos importantíssimos: **classes** e **objetos**. Dominando esses dois conceitos, será possível compreender que toda a orientação a objetos é construída acima deles.



Figura 2 – Programação estruturada *versus* programação orientada a objetos  
Fonte: Senac EAD (2022)

## Conceito de classes e objetos

Inicialmente, neste conceito, é preciso entender que as **classes** “conversam” diretamente com **objetos**, e assim são formados os primeiros conceitos dessa linguagem.

### Classe

Confira algumas características de uma classe:

- ◆ Toda classe tem nome, visibilidade e membros.
- ◆ Uma classe é uma abstração, um molde ou projeto de qualquer coisa no mundo real.
- ◆ A classe reúne características e ações para os objetos.
- ◆ Basicamente, as classes definem como os objetos devem se parecer e se comportar.
- ◆ Essas características são chamadas de atributos e as ações são chamadas de métodos.

A classe é a descrição de um tipo de **objeto**. Que tal analisar isso de uma maneira mais visual, começando com a classe **Aluno**?

ALUNO
Nome do aluno
Número de matrícula
CPF
Data de nascimento
Curso

Quadro 1 – Atributos da classe

Fonte Senac EAD (2022)

Nesse quadro, note que há o nome da classe e as **características** dela.

- ◆ Nome do aluno
- ◆ Número de matrícula
- ◆ CPF
- ◆ Data de nascimento
- ◆ Curso

Como se sabe, essas características são chamadas de **atributos**. Então, ainda é preciso definir as ações, ou melhor, os **métodos** dessa classe.

ALUNO
Estudar
Assistir à aula
Enviar atividades

#### Quadro 2 – Métodos da classe

Fonte Senac EAD (2022)

No quadro, agora constam o nome da classe e as **ações** dela.

- ◆ Estudar
- ◆ Assistir à aula
- ◆ Enviar atividades

Você está finalizando a construção da sua primeira classe. Que tal juntar agora os atributos e os métodos?



### Figura 3 – Exemplo de uma classe com atributos e métodos

Fonte Senac EAD (2022)

Portanto, o que é uma classe? É um molde, um modelo, um conjunto de informações e dados que formarão, no futuro, vários objetos. Essa definição é extremamente importante, pois se tem toda a estrutura do aluno.

Claro que aluno é algo muito mais próximo do mundo real. Porém, quando se fala em “mundo real” na orientação a objetos não se está necessariamente falando de objetos concretos ou algo tão na superfície assim. Reflita se, no desenvolvimento de um sistema para uma faculdade, fosse pedido a você que criasse um sistema no qual podem ser cadastrados alunos, professores, demais funcionários e também as matérias (ou cadeiras) que estarão no sistema.

Uma matéria não é algo palpável, correto? Mesmo assim, é possível aproximá-la do mundo real e criar uma classe para que se possa desenvolvê-la com alguns atributos.

MATÉRIA
Número máximo de alunos
Professores cadastrados
Turno
carga horária

### Quadro 3 – Classe **matérias**

Fonte Senac EAD (2022)

Note que a ideia principal é conseguir criar uma classe por meio de qualquer informação que se tem e com isso desenvolver o sistema necessário.

Como você já deve ter aprendido quando estudou banco de dados, as classes “conversarão” umas com as outras. Um **Aluno** terá consigo uma ou várias **Matérias**. Um **Professor** pode ensinar em várias ou uma matéria, e assim por diante. Quando as classes estão “conversando” entre si, é um sinal de que o desenvolvimento do sistema está sendo encaminhado com sucesso.

Considere agora uma classe mais rotineira, como um carro.

Esse passo agora é importante, pois você iniciará um processo já conhecido, que é a **abstração**, ou seja, construir uma classe pensando desde o início no papel dela dentro do sistema. Imagine um sistema para uma concessionária de carros, no qual será necessário cadastrar os carros que estão à venda.

Quais serão os atributos desse carro? Pense nas características que podem constituir um carro e nos dados que seriam importantes para cadastrar o veículo dentro de um sistema.

CARRO
Modelo
Marca
Preço
Ano
Combustível
Acelerar
Frear
Ligar
Abrir porta-malas

Quadro 4 – Classe **carro**

Fonte Senac EAD (2022)

A classe **Carro** está pronta e agora se pode pensar em criar **objetos** a partir dela. Já se tem os atributos e métodos definidos, portanto o “molde” já está pronto. É bem possível que apenas com essas informações você já consiga pensar em vários carros diferentes, não é mesmo? E é a partir dessas diferenciações que o estudo sobre objetos será iniciado.

Como já comentado, esse processo de **abstração** das classes é muito importante para que se tenham bem definidos os **atributos** e os **métodos** e facilite o desenvolvimento do processo quando chegar a hora de colocar tudo isso dentro dos códigos.

Como um desafio para que você possa praticar, observe as imagens a seguir e defina, visualmente, os **atributos** e **métodos**, formando classes similares ao que foi feito com Aluno. Use tabelas no editor de texto ou desenhe à mão quadros representando as classes.

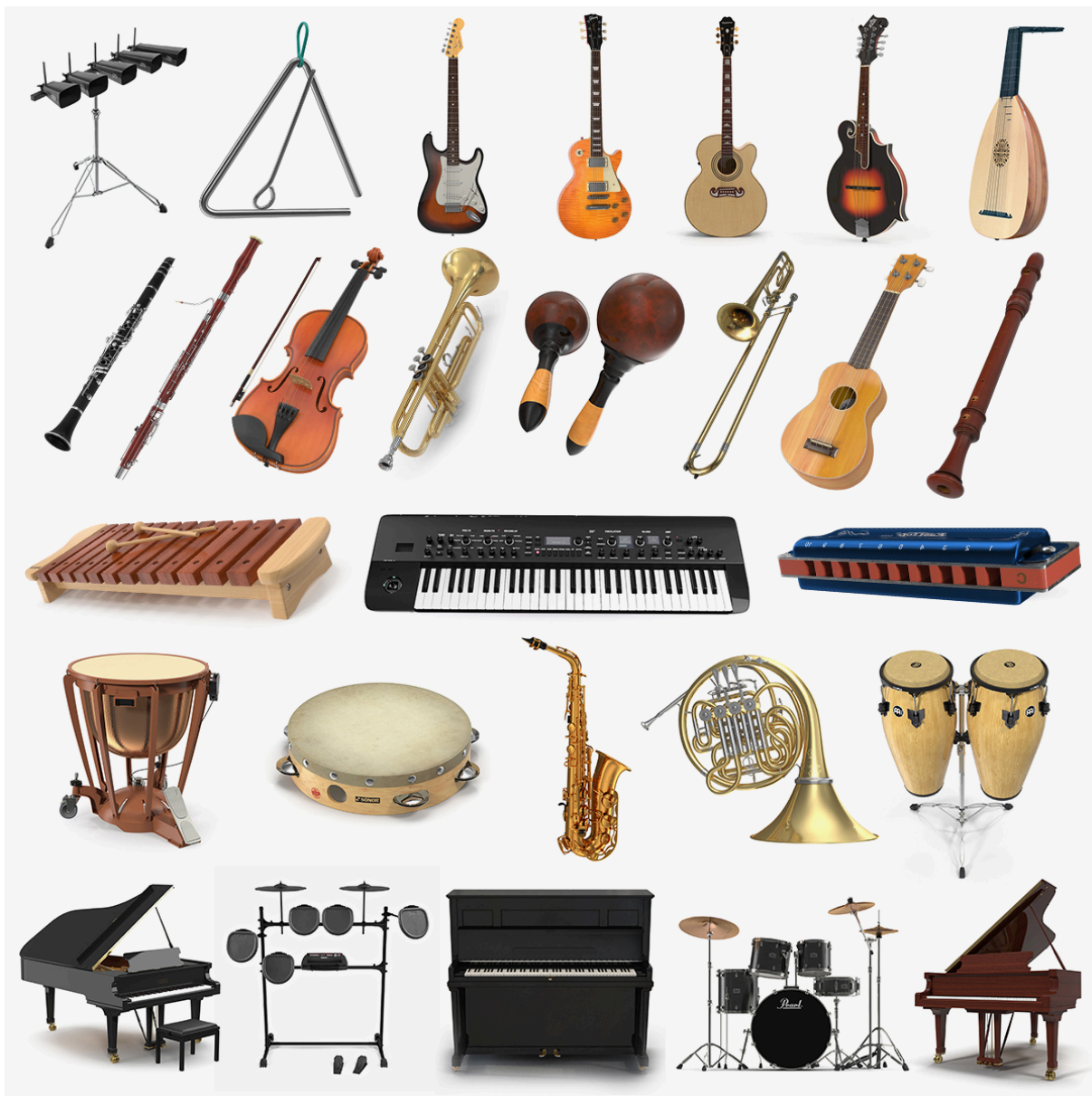


(objetos/figura\_4.jpg)

Figura 4 – Computadores

Fonte: Imagens e Moldes (s.d.)





(objetos/figura\_5.jpg)

Figura 5 – Instrumentos musicais

Fonte: TurboSquid (c2022)

## Objetos

O processo mais abstrato da orientação a objetos já está bem definido como sendo as classes. Agora, será iniciado outro processo, que é o de tornar essas classes em objetos, aproximando-as do mundo real. Todos os objetos usarão os atributos e métodos da classe quando forem criados.

É importante definir algumas propriedades desses objetos para entender melhor. Três pilares devem ser considerados quando um objeto novo é criado. São eles:

### **Estado**

Representado pelos valores dos atributos.

### **Estado**

Representado pelo conjunto de métodos.

### **Estado**

Um objeto é único, mesmo que o seu estado seja idêntico ao de outro.

Esses pilares parecem ser algo tão abstrato quanto as classes, não é mesmo? Para demonstrá-los melhor, observe o exemplo a seguir:

## Estado

Figura 6 – Exemplo de objeto e seu estado

Fonte: Senac EAD (2022)

A imagem mostra uma lâmpada à esquerda e duas setas saindo dela. A seta acima aponta para o texto “Acender” e a seta abaixo aponta para o texto “Apagar”.

Os estados dos objetos “conversam” diretamente com os atributos que são definidos nas classes.

## Comportamento

Figura 7 – Exemplo de objeto e comportamento

Fonte: Senac EAD (2022)

A imagem mostra uma lâmpada à esquerda e duas setas saindo dela. A seta acima aponta para o texto “Acesa” e a seta abaixo aponta para o texto “Apagada”.

Os comportamentos dos objetos “conversam” diretamente com os métodos que são definidos nas classes.

## Identidade

Figura 8 – Exemplo de objeto e identidade

Fonte: Senac EAD (2022)

A imagem mostra três lâmpadas coloridas. Da esquerda para a direita, as lâmpadas têm as cores amarela, azul e verde.

Agora, tendo já as definições de atributos e os métodos, o que sobra para a identidade?

É neste momento que se entra em um dos conceitos mais importantes quando se fala de orientação a objetos: a **instanciação**.

## Instanciação

Imagine o seguinte cenário: você recentemente comprou uma televisão e decidiu modelar essa televisão usando a orientação a objetos. A sua televisão tem todas as características que você estava procurando: tela de 42 polegadas e *widescreen*, é preta e tem botões nas laterais. Estes são os **atributos**. A televisão também desempenha as ações necessárias para que você tenha feito a compra dela, ações essas que representam as funções básicas de ligar, desligar, trocar canais, mudar brilho, e também funções mais complexas, como acessar a Internet e os canais de *streaming*. Estes são os **métodos**. Tranquilamente, é possível afirmar que essa é a identidade da sua televisão recentemente comprada e ela é um objeto.

Sua televisão é um objeto seu, mas, com certeza, na loja em que você comprou existiam várias outras, similares ou não, sem acesso à Internet, mas na cor branca, de polegadas menores ou maiores, com botões frontais etc. Claro que essa televisão é sua e de mais ninguém, porém esse objeto específico é seu. Esse objeto chama-se **instância de classe**, e que classe é essa? Televisão, é claro!

Para compreender melhor esse exemplo, observe a figura a seguir:



Figura 9 – Demonstração de instâncias de objetos

Fonte: Senac EAD (2022)

Note que, como citado na definição de classe, a classe é um molde e os objetos é o que se cria a partir desse **molde**.

Todo esse processo de criar algo a partir de um molde é o que se chama de instância de classe e isso gera as diferentes identidades de objetos. Então, retome agora a classe **Aluno** para criar algumas instâncias a partir dela:

### Instância 1



ALUNO
João Silva
1111111
111.222.333-44
12/02/1993
Técnico em Desenvolvimento de Sistemas

Instância 2

ALUNO
Bruno Costa
2222222
555.666.777-88
17/10/1999
Técnico em Desenvolvimento de Sistemas

Instância 3

ALUNO
Leonardo Rosa
3333333
999.000.123-45
12/02/1993
Técnico em Desenvolvimento de Sistemas

### Quadro 5 – Criar instâncias

Fonte: Senac EAD (2022)

Observe que as três instâncias são objetos diferentes, porém alguns atributos têm os mesmos valores. As televisões podem ser similares (ou até mesmo idênticas), mas os alunos são diferentes, com nomes, números de matrículas e de CPF, sendo valores únicos. Em uma análise mais profunda, pode-se notar que os alunos João e Leonardo têm a mesma data de nascimento e os três alunos estão no mesmo curso, **mas ainda assim são objetos diferentes, porque são instâncias da classe Aluno.**

Utilizando as mesmas imagens e classes apresentadas no desafio anterior, crie agora diferentes instâncias de objetos: no mínimo três de cada. Use diferentes valores para os atributos, a fim de praticar bem a diferença entre os objetos.

## Os quatro pilares da orientação a objetos

Os principais pilares da orientação a objetos já foram definidos: classes e objetos. Mas ainda existem outras quatro características desse paradigma que precisam ser atendidas para que a linguagem seja identificada como orientação a objetos. São elas:

### Abstração

Esse conceito já foi muito estudado desde o início deste curso. A abstração entra em contraste com o que já se estudou sobre lógica, e é uma etapa muito importante para diminuir o trabalho e pensar no passo a passo referente ao processo de desenvolvimento de um algoritmo.

#### Para relembrar:

Na lógica, existem os três pilares já conhecidos: **dedução, indução e abdução**. Trazendo esses conceitos para a orientação a objetos, a abstração serve justamente para se tentar aproximar um algoritmo (que é algo mais complexo) do mundo real.

A abstração significa que usuário interagirá apenas com atributos e métodos selecionados de um objeto.

A abstração servirá especificamente para simplificar o uso de um objeto. O exemplo mais clássico de todos é o do carro: enquanto condutor, você tem acesso a atributos simples de um carro, como a direção, acelerador, freios e afins. Porém os atributos mais complexos também estão ali, como o motor, mas você não deve interagir com eles.

Confira algumas características importantes acerca da abstração:

- ◆ A abstração resolve problemas referentes ao *design*, ao qual o usuário tem acesso (ler, editar etc.).
- ◆ A abstração serve para esconder detalhes indesejáveis enquanto mostra apenas informações essenciais.
- ◆ Abstrair informações permite focar em quais informações o objeto deverá conter.

Para compreender melhor, atente-se à estrutura a seguir:

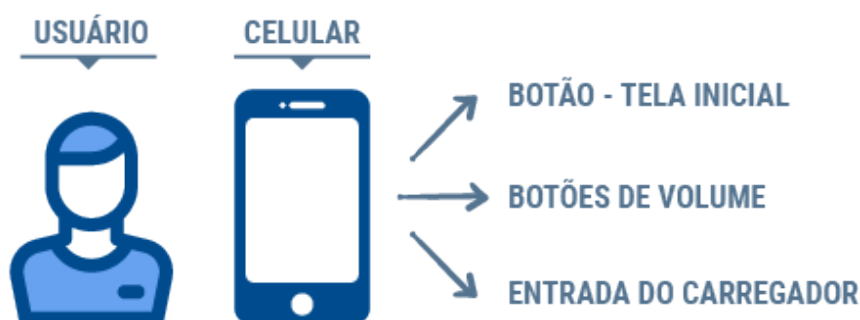


Figura 10 – Demonstração de abstração

Fonte: Senac EAD (2022)

Note que, como o uso do celular é rotineiro, aquelas três funções básicas são utilizadas praticamente o tempo todo. Mas a complexidade delas e o modo como elas funcionam ficam escondidos, não sendo necessário saber como são executadas para

que se use o aparelho, e essa é a ideia principal da abstração.



Essa proteção de atributos e métodos mais complexos “conversam” diretamente com a importância de deixar algumas coisas mais **protegidas e seguras** do acesso de quaisquer usuários e isso envolve o segundo pilar da orientação a objetos: o encapsulamento.

Antes de prosseguir, treine um pouco a definição de classes e a instanciação de objetos com este jogo:

(objeto/index.html)

## Encapsulamento

O encapsulamento é sem dúvida uma das características que definem e tornam a orientação a objetos o que ela é. É uma técnica que, de certa maneira, acrescenta segurança a uma classe pelo fato de esconder ou proteger os detalhes de atributos e métodos dos objetos dessa classe.

Encapsulamento é uma técnica que oculta detalhes internos do funcionamento de um método e evita que dados de um objeto sofram acessos indevidos. É importante que o encapsulamento entre em ação na **instanciação**.

Quando um objeto é instanciado de uma classe, os atributos e métodos são encapsulados dentro do objeto (lembre-se de que cada objeto é único, mesmo se algumas informações forem iguais). O encapsulamento esconde a parte interna da implementação dos códigos e esconde também as informações internas de um objeto. Mas quão importante é isso? Muito!

Para compreender melhor a utilidade e a importância dessa técnica, é preciso ter em mente que um sistema (especialmente quando for orientado a objetos) não é formado por um único bloco monolítico de código, mas sim dividido em **partes menores**



e que realizam cada qual seu trabalho de maneira independente (classes, por exemplo). Assim, é necessário que essas partes se **comuniquem** para realizarem tarefas completas no sistema.

Em um sistema orientado a objeto, cada parte pode ser uma classe; das classes criam-se os objetos e esses precisarão comunicar uns com os outros. Um objeto poderá ler e modificar um atributo ou chamar um método de outro objeto, por exemplo.

Sem encapsulamento, um objeto pode acessar todos os atributos, inclusive atribuindo-lhes valores, e todos os métodos de outro. Em algumas situações, porém, isso pode não ser desejável e até ser mesmo perigoso. O encapsulamento, então, permite que se bloqueie o acesso a um ou mais atributos específicos e a um ou mais métodos, mantendo o acesso livre a outros.

Pense em exemplos nos quais a segurança é importante. Em um sistema desenvolvido por você, em que o usuário pode cadastrar o seu cartão de crédito para efetuar compras, é extremamente necessário que algumas informações sejam protegidas ou privadas. Portanto, é esse nível de preocupação que você precisa ter para este tipo de característica, que é o encapsulamento.

Além de questões de segurança, reflita também sobre o que foi estudado em abstração: o usuário precisa saber e ter acesso a tudo o que acontece dentro do sistema? Não! O mesmo acontece na relação entre objetos: um objeto não precisa acessar todos os detalhes do outro. Dessa forma, o encapsulamento também entra nessa questão.

Relembrando o objeto televisão, quando o usuário aperta no controle remoto o botão de ligar, o aparelho ligará, porém não se sabe (e não é preciso saber) o que está acontecendo dentro do sistema e como isso foi programado. Só é preciso saber como pressionar o botão. Um objeto, analogamente, só precisará saber como chamar um método de outro, não como ele foi desenvolvido nem como se modificam internamente os atributos desse outro método.

Para compreender melhor o encapsulamento, considere como exemplo as cápsulas de remédio:

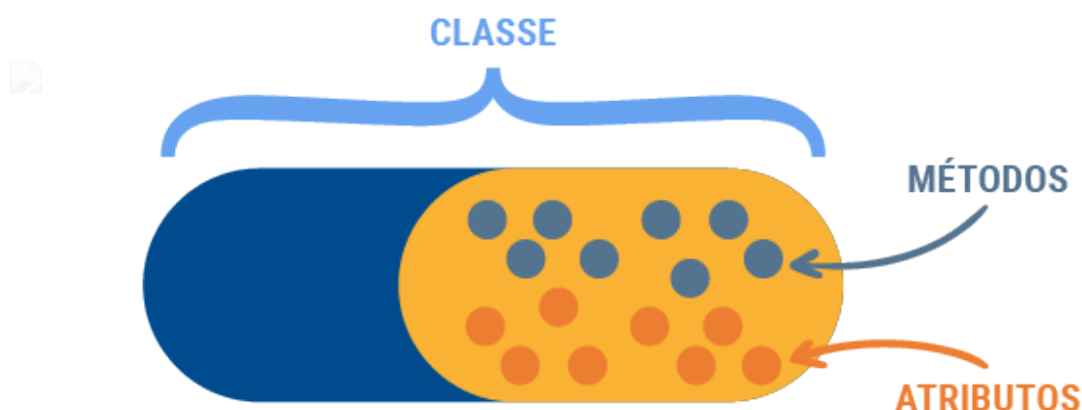


Figura 11 – Exemplo visual do encapsulamento

Fonte: Senac EAD (2022)

Quando se fala sobre encapsulamento, existem duas importantes palavras-chave a respeito de atributos e métodos: estes podem ser **públicos** ou **privados**. Esses aspectos fazem uma grande diferença, pois ajudam a esconder informações importantes, as quais não deverão ser acessadas ou alteradas por outros usuários ou até mesmo outros desenvolvedores.

Que tal imaginar um cenário e aplicar questões públicas e privadas ao mesmo? Em um sistema bancário, o usuário pode checar seu saldo. Nesse primeiro exemplo, o saldo será deixado como público, sem um método ou qualquer outra forma de se chegar até ele.

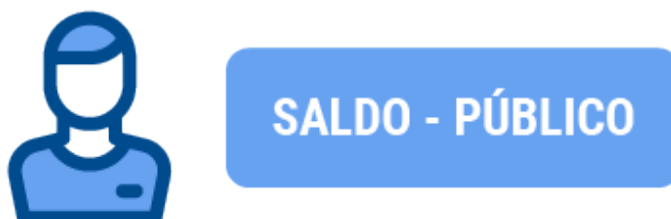


Figura 12 – Demonstração de atributo público

Fonte: Senac EAD (2022)

Nesse exemplo, o usuário tem o atributo saldo como público. Pense no que aconteceria se o seu saldo bancário fosse público, acessível a todos que usassem e/ou operassem o sistema. Quão caótico isso seria? O encapsulamento, portanto, não é apenas uma característica da orientação a objetos, mas também uma grande necessidade quando se trata da criação de um sistema.

Agora, será deixado de lado o atributo “saldo privado” para se utilizar um método público para acessar esse saldo.

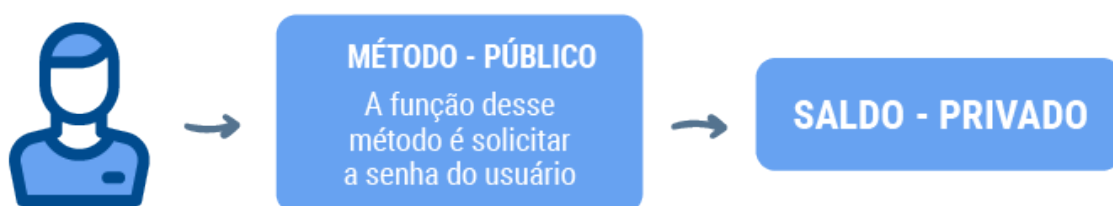


Figura 13 – Demonstração de método público e atributo privado

Fonte: Senac EAD (2022)

A diferença do método público para o privado é que o usuário e qualquer outro do sistema apenas verá o saldo se tiver a senha. Isso porque os outros usuários teriam acesso apenas ao método, que contém toda uma verificação de segurança.

Da mesma maneira, na relação entre objetos, um objeto “conta” poderia proteger seu atributo “saldo” para que outros objetos não alterassem diretamente seu valor. Ao invés disso, poderia ser disponibilizado um método público que fizesse a alteração com segurança.

CONTA
privado: Saldo
público: depositarValor
público: sacarValor
privado: validaSenha

## Quadro 6 – Método público

Fonte: Senac EAD (2022)

Lembre-se sempre do quanto é importante o encapsulamento até para proteção do seu próprio código, além do usuário.

### **Quais são os benefícios do encapsulamento e por que ele é utilizado?**

#### **Segurança**

Apenas métodos públicos e atributos são acessíveis externamente à classe.

#### **Previne erros comuns**

Como apenas campos públicos e métodos são acessíveis, é uma forma de os desenvolvedores protegerem alguns dados de suas classes.

#### **Esconde a complexidade**

Ninguém pode ver o que está escondido e o quão complexo é a funcionalidade de um sistema.

## Herança

A herança é uma das características que permite que algumas classes herdem funções e características de outras. Simplificando, tem-se uma “classe pai” e as “classes filhas” estenderão os atributos e métodos da classe pai. Essa “classe pai” é tecnicamente chamada de superclasse.

Ela conterá uma definição básica e talvez até genérica de um objeto e, estendendo-a para outras, é possível tornar os objetos mais específicos e com características mais complexas que a sua classe pai. Porém, considere que não se está replicando código e sim reutilizando o código da superclasse. Isso, sem dúvida, facilita o desenvolvimento do código e também evita que ele se desorganize.

É possível usar herança sempre que houver objetos similares, mas que precisam de algumas mudanças pontuais em suas **características** (atributos) e **ações** (métodos).

Para compreender melhor a herança, considere **itens eletrônicos** para exemplificar:

O primeiro passo é definir a **superclasse**. Então, comece definindo os **Itens Eletrônicos** como sua “classe pai”. Depois disso, estenda algumas classes filhas para que se chegue a uma gama de heranças. Visualmente, isso ficaria mais simples da seguinte forma:

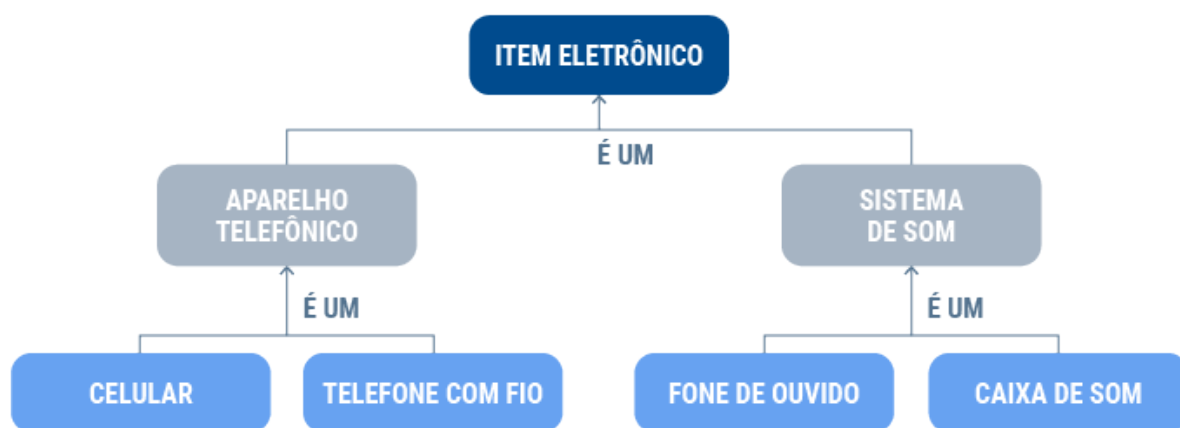


Figura 14 – Exemplo de herança utilizando **Item Eletrônico** com superclasse  
Fonte: Senac EAD (2022)

Note, nesse diagrama visual, a gama de classes e os objetos que podem ser criados, porém, todas essas classes estenderão a classe pai, que é o **Item Eletrônico**. Dito isso, fica claro que será diminuída a quantidade de códigos e também que serão gerados objetos com características diferentes, podendo-se até mesmo implementar novas funcionalidades.

Um ponto a se destacar nesse diagrama é a expressão “é um”, que ajuda na compreensão da herança e na aproximação do objeto ao mundo real como um todo. Desmembrando esse diagrama, você o entenderá da seguinte forma.



Fone de ouvido e caixa  
de som são um  
sistema de som.



Celular e telefone  
com fio são um  
telefone.



Reflita, então, quantos códigos estão sendo protegidos e quanto tempo está sendo salvo pelo fato de apenas se utilizar a herança para esse tipo de funcionalidade, que pode ser criada dentro dos sistemas.

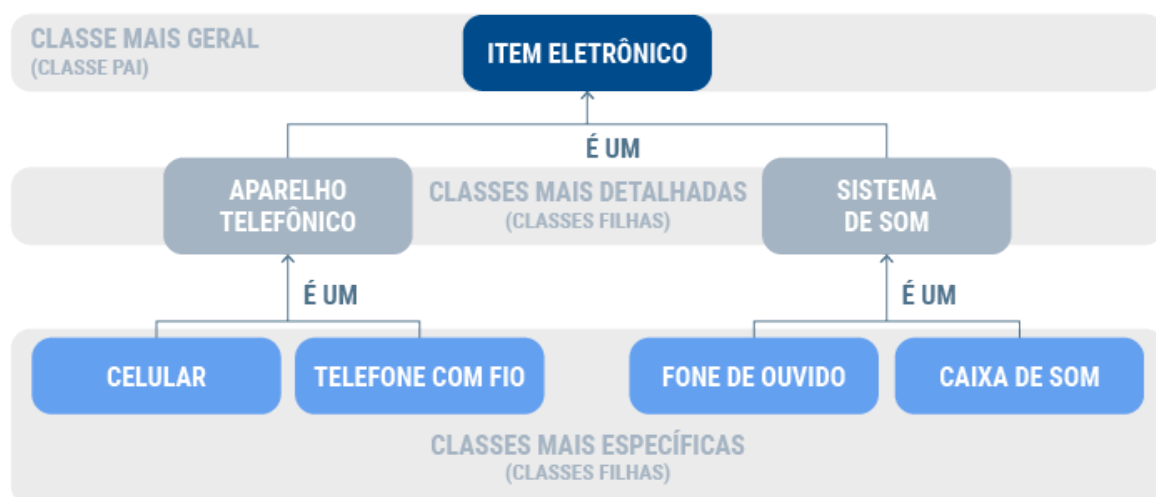


Figura 15 – Demonstração de relacionamentos entre classe pai e classes filhas  
Fonte: Senac EAD (2022)

Agora será criada a **superclasse**, com **atributos** e **métodos**, e em seguida será abordado o seu uso nas “classes filhas”.



Item Eletrônico
Ano de fabricação
Fabricante
Cor
Preço
Número de série
Carregar
Ligar
Desligar

#### Quadro 7 – Superclasse

Fonte: Senac EAD (2022)

Com a superclasse montada, será bem simples compreender que todas as classes filhas terão estes atributos e métodos para usarem e até mesmo alterarem o seu comportamento.

Agora, serão criadas as duas primeiras classes filhas. Essas duas usarão os **atributos** e **métodos** da classe pai, porém estenderão um pouco o tamanho dessa classe.

Aparelho telefônico
Modelo
Bateria
Chip
Efetuar ligação



## Quadro 8 – Aparelho telefônico – classe filha

Fonte: Senac EAD (2022)

Sistema de Som
CD, Fita, Bluetooth?
Voltagem
Volume máximo
Trocar faixa

## Quadro 9 – Sistema de som – Classe filha

Fonte: Senac EAD (2022)

Agora as classes filhas estão estendidas, porém, você notou que não foi preciso declarar todos os atributos e métodos da superclasse? Isso porque tudo já está implementado nessa classe filha, o que é um dos princípios mais importantes da orientação a objetos, o **reúso de código**, e que é fornecido pela **herança**.

Confira um resumo da herança dentro da orientação a objetos:

- ◆ Uma classe pai, ou superclasse, definirá características e métodos para que as classes filhas possam usar e/ou alterar.
- ◆ As classes filhas estendem o uso e as funcionalidades da superclasse.
- ◆ Diferentes implementações e heranças múltiplas podem ser construídas, mas sempre reutilizando código e trazendo padrão para o desenvolvimento.

No exemplo mostrado, as classes filhas eram o **Aparelho telefônico** e o **Sistema de som**, porém, neste desafio, você deverá criar as tabelas com os atributos e métodos para as outras filhas. Neste caso, serão quatro tabelas: “Celular”, “Telefone com fio”,

“Fone de ouvido” e “Caixa de som”. Pense no que será diferente para cada uma, a fim de poder utilizar a herança ao máximo.

## Polimorfismo

Esse pilar é sem dúvida um dos mais divertidos e que mais protege o sistema, para que este não apresente longas linhas de código que replicam diversos comportamentos. Mas, comece seu estudo pelo começo.

Polimorfismo vem do grego *poli* = muitas, *morphos* = forma, logo, pode-se entender esse conceito como tendo-se **objetos que assumirão diversas formas**. Complexo, não é mesmo? Mas é preciso tentar tornar isso um pouco mais simples, já que o **polimorfismo**, assim como os outros três pilares trabalhados, é, sem dúvida, um dos grandes sustentadores da orientação a objetos.

Para esclarecer alguns pontos, polimorfismo é a capacidade de um objeto poder ser referenciado de várias formas. Mas cuidado, o polimorfismo não quer dizer que o objeto fica se transformando, como na herança. Muito pelo contrário, um objeto nasce de um tipo e “morre” exatamente do mesmo, o que muda no polimorfismo é como o programador referencia um objeto nele.

O polimorfismo é uma consequência da herança.

Entenda melhor essa conceituação com um exemplo visual e simples.

Considere a classe **Personagem** como uma **superclasse**. Ela será criada de modo bem simples, sem atributos e somente com um método.

Personagem
Atacar

## Quadro 10 – Classe personagem

Fonte: Senac EAD (2022)

Até aqui, tudo certo. Agora, serão criadas três classes filhas que também terão o método **Atacar**, começando-se a trabalhar a complexidade do polimorfismo.

Guerreiro
Atacar

Mago
Atacar

Arqueiro
Atacar

Quadro 11, 12, 13 – Classes filhas da superclasse **Personagem**

Fonte: Senac EAD (2022)

Até este momento, a construção está bem simples. Porém, no polimorfismo, existe um processo básico e muito importante chamado **sobrescrita de métodos**. Suponha que, na superclasse **Personagem**, o método **Atacar** retorne apenas a

mensagem “Você atacou”. Porém, como há três classes filhas que também têm o método “Atacar”, por que retornaria uma mensagem tão simples? Não é o que se quer neste momento. Então, graças ao polimorfismo, utiliza-se a sobrescrita para retornar mensagens diferentes a cada uma das classes. Os exemplos mostram o que se quer:

- ◆ Classe **Guerreiro**: “Você atacou com a sua espada”
- ◆ Classe **Mago**: “Você lançou uma bola de fogo”
- ◆ Classe **Arqueiro**: “Você disparou uma flecha”

A dica para entender o polimorfismo é saber que há o mesmo método, mas com **implementações diferentes**, isto é, há comportamentos diferentes para um mesmo método. O retorno de valores e/ou de mensagens diferentes depende da classe que está sendo utilizada e, nesse exemplo, todas são herdadas da classe **Personagem**, pois não se esqueça de que **Guerreiro**, **Mago** e **Arqueiro** são personagens.

Um dos benefícios do polimorfismo é a abstração sobre o tipo concreto do objeto a ser utilizado, ou seja, é possível invocar o método descrito na superclasse sem precisar considerar se o objeto é de fato da superclasse ou de uma classe derivada. Por exemplo, seria possível ter um objeto do tipo “Personagem” e invocar o método **Atacar** a ele; como **Guerreiro** é derivado de **Personagem**, seria viável atribuir a esse objeto uma instância de **Guerreiro** e, ao invocar **Atacar**, ter o resultado “Você atacou com a sua espada”. Em seguida, pode-se atribuir ao mesmo objeto uma instância de **Arqueiro** e a mesma chamada a **Atacar** resultaria em “Você disparou uma flecha”. Do mesmo modo aconteceria com **Mago**.

Objeto: Personagem1



PERSONAGEM

Personagem1.Atacar()

O objeto recebe diferentes instâncias de classes derivadas. A cada instância, o mesmo método **Atacar** é invocado, mostrando a resposta de acordo com a implementação da classe derivada.

Estendendo esse uso, seria possível ter uma lista inteira de “Personagens”, em que cada item fosse uma instância de uma das classes derivadas. Você poderia invocar o método **Atacar** para cada item da lista, sem se preocupar se se trata de um **Mago**, **Guerreiro** ou **Arqueiro**, e o método responderia adequadamente segundo a implementação da classe derivada.

## As vantagens da orientação a objetos

Agora você já deve ter compreendido os conceitos mais importantes relacionados à orientação a objetos, desvendou as diferenças da linguagem estruturada, conceituou classes e objetos e ingressou nos importantes pilares da orientação a objetos. Com isso tudo, porém, o grau de complexidade de programação aumentou, mas certamente, com todas essas novas características que serão implementadas por você, será mais fácil criar sistemas mais seguros, robustos e também com uma gama muito maior de possibilidades.

Um resumo das características da orientação a objetos, de acordo com o que foi estudado até este momento, seria da seguinte forma:

### **O encapsulamento facilita a identificação de problemas.**

Quando você estiver programando diretamente com a orientação a objetos, certamente encontrará *bugs* e erros em código, porém, diferentemente da linguagem estruturada, será possível determinar que algum objeto não está funcionando, possibilitando ir direto à classe, sem ter que passar por todas as linhas de código.

### **O encapsulamento proporciona maior segurança.**

Sem dúvidas, ainda com referência ao tópico sobre **encapsulamento**, você estará sempre filtrando informações que não serão expostas para o usuário e provendo a eles somente o que precisam.

## **É possível reutilizar códigos por meio da herança.**



Como estudado, a herança é uma excelente técnica para evitar a repetição de códigos por meio de uma simples superclasse, independentemente do sistema a que você será alocado para construir. A herança poupará tempo de desenvolvimento e tornará seu sistema muito mais simples e leve para os usuários.

## **O polimorfismo torna o código mais flexível.**

O fato de um simples método poder retornar valores/mensagens diferentes dentro de outras classes ou mesmo a criação de outros objetos simplesmente “salva a vida” (espaço e tempo também) de um desenvolvedor. Então, sempre fique atento quanto aos momentos em que as sobrescritas podem ser usadas para facilitar a sua estrutura.

É importante também sinalizar que a orientação a objetos é algo que o mercado de trabalho trata com grande importância e sendo de grande necessidade. A maioria das linguagens que são exigidas pelo mercado de trabalho (Java, C++, C# etc.) no século XXI traz a necessidade da orientação a objetos como um máximo no seu dia a dia. Mesmo que as empresas e vagas não solicitem explicitamente o conhecimento da orientação a objetos, sem dúvida as linguagens atualmente são dessa forma. Portanto, refletir e compreender esses conceitos fará de você um grande desenvolvedor.

# UML

Quando se começa a estudar programação orientada a objetos, percebe-se que cada uma das classes começa a ter um comportamento individual e até mesmo “conversar” de uma maneira ou de outra umas com as outras. Esse conceito não é apenas importante para se manter uma organização das ideias, mas também é de suma importância ter isso expressado de modo visual e, claro, dentro dos padrões mais conhecidos do mundo, o padrão UML.

## **Afinal, o que é UML?**

A área de desenvolvimento, assim como a informática como um todo, não é tão antiga. Sendo assim, ela teve que evoluir e se adaptar muito rápido às necessidades mercadológicas e de organização. A UML (Unified Modeling Language) surgiu para suprir essa necessidade e padronizar uma indústria que esteja recém iniciando suas atividades.

O seu desenvolvimento data entre 1994 e 1995, quando Grady Booch, Ivar Jacobson e James Rumbaugh trabalhavam na mesma empresa e apresentaram essa ideia para a OMG (Object Management Group), uma organização internacional que aprova padrões abertos para *softwares*, sistemas e aplicações orientadas a objetos. A ideia foi prontamente aprovada em 1997, além disso, desde 2005, a ISO (International Organization Standardization) aprovou a UML como um padrão mundialmente utilizado.

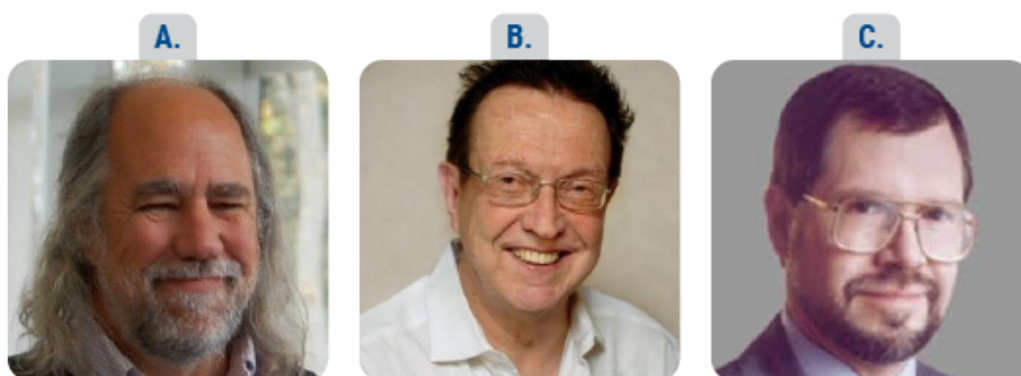


Figura 16 – Criadores da UML

Legenda: a) Grady Booch; b) Ivar Jacobson; c) James Rumbaugh

Fonte: a) Wikipédia (2020); b) Jacobson (2009); c) EduRed (2018)

A UML **não é uma linguagem** de programação, e sim uma forma de melhorar e exibir mais detalhadamente a abstração de um sistema, as suas classes e os objetos que poderão vir a ser gerados.

Imagine que a UML servirá como se fosse um guia visual para os desenvolvedores dos sistemas; uma planta baixa de um sistema, na qual, por tabelas, setas e linhas, estão definidas quais classes precisarão ser desenvolvidas e como elas “conversarão” entre si.

Desde o conteúdo sobre lógica, abordou-se sobre abstração e como traduzir os algoritmos. Agora, em orientação a objetos, traz-se a ideia de aproximar esses algoritmos do mundo real. Com a UML, essa aproximação poderá se tornar um pouco mais visual, facilitando até o processo de abstração, sendo trazido para dentro de um sistema e compartilhado com a equipe.

É importante lembrar que a UML tem como base a orientação a objetos e, por meio de símbolos e diagramas, forma essa “planta baixa” do sistema.

### Por que a UML é necessária?

- ◆ Durante o processo de desenvolvimento de sistemas e de aplicações, sem dúvidas serão necessárias a colaboração e a documentação de todos os envolvidos. A UML e seus diagramas facilitam a comunicação e tornam a visualização dos sistemas mais simples para todos visualizarem.
- ◆ Na maioria das vezes, os clientes que solicitam os serviços de desenvolvimento de *software* não tem conhecimento sobre programação ou sobre todo o processo. A UML torna a explicação do funcionamento do sistema mais fácil e mais simples para todos os tipos de usuários.
- ◆ No mercado de trabalho atualmente, quando se fala de desenvolvimento de sistemas, a habilidade de entender, construir e interpretar UML é uma vantagem que muitos desenvolvedores têm, comunicando-se com diversas áreas como engenharia de *software*, análise de sistemas, ciências da computação e até mesmo jogos digitais.

## Diagramas

Uma das questões que você deve considerar com relação à UML é que existem diversos tipos de diagramas que permeiam essa tecnologia. A UML é extremamente detalhada e, antes mesmo de se tocar em uma linha de código, você poderá passar dias apenas desenhando e planejando esses diagramas.

Veja alguns exemplos:



## Diagrama de classes



Representam as classes de um sistema, com seus atributos, métodos e até mesmo relacionamentos entre elas, que são essenciais para o conteúdo de orientação a objetos.

## Diagrama de casos de uso

Apresenta de modo mais visual como os usuários interagirão com certas funcionalidades do sistema.

## Diagrama de componentes

É um tipo de diagrama usado para apresentar a arquitetura do *software* como um todo e como cada componente do sistema se comunicará com o usuário final.

Esses são apenas três entre vários outros diagramas que compõem essa tecnologia de UML e que “conversam” diretamente com todo o processo de desenvolvimento e concepção de um sistema. Lembre-se de que a UML é uma parte essencial do ciclo de vida do *software* e de que uma documentação aliada a diagramas bem desenhados pode poupar trabalho e tempo não só seu, mas de todas as pessoas envolvidas no projeto.

## Diagramas de classe

Os diagramas de classe serão um dos melhores suportes não apenas para a visualização do seu programa, pois eles também servirão para descrever e documentar os diferentes aspectos do sistema, além de gerarem uma ideia geral de todo o trabalho que será desenvolvido.

Esses diagramas mostrarão as classes, com seus atributos e métodos, e também trarão os encapsulamentos e as heranças entre as classes.

As características que devem ser consideradas são:

- ◆ Analisar e criar o *design* de uma aplicação de maneira estática, utilizando diagramas
- ◆ Descrever as responsabilidades do sistema e a hierarquia de classes
- ◆ Explicitar os componentes do sistema e como eles se relacionam entre si

Como desenhar esses diagramas? O que deve conter dentro dessas tabelas? Isso será relativamente simples, cada uma das classes terá apenas **três** elementos:

Nome da classe
Atributos
Métodos

Quadro 14 – Diagrama

Fonte: Senac EAD (2022)

Porém, existem alguns padrões e boas práticas que devem ser seguidos para que os diagramas estejam de acordo não só com os próprios padrões de UMLs, mas também com o que o mercado de trabalho exige.

## Sessão superior

Aqui será colocado o nome da classe. Você já conhece as definições do que é uma classe, porém, para escrever o nome dessa classe em um diagrama de classe, é preciso atentar-se ao seguinte:

- ◆ A primeira letra sempre deverá ser maiúscula.
- ◆ O nome deve estar sempre centralizado e em negrito.
- ◆ Se for um nome único, é simples, será como “Aluno”. Em caso de nomes compostos, como funcionário público, a boa prática seria deixar como “FuncionarioPublico”, sem acentos e com ambas as letras iniciais de cada palavra em maiúscula.

## Sessão central

É onde são colocados os atributos junto a sua visibilidade e seu tipo de dado.

- ◆ Primeiro, serão utilizados os símbolos para explicitar se os atributos são públicos (+) ou privados (-).
- ◆ Após a visibilidade, o nome do atributo deve estar com letra minúscula; se for uma palavra composta, a primeira letra da segunda palavra deve estar com letra maiúscula, por exemplo: -enderecoCompleto: Texto. Note que se manteve o mesmo padrão de não haver acentos nem caracteres especiais.

## Sessão inferior

Aqui é finalizado o diagrama de classe com os métodos, assim como sua visibilidade e seu retorno. Lembre-se de que o retorno é bem similar às sub-rotinas do Portugol.

- ◆ Os padrões e as boas práticas dos métodos são idênticos aos usados na sessão central com os atributos.

Embora sejam muitas informações e pareça complexo, na prática é muito mais simples. Confira um exemplo visual utilizando a classe **Aluno**, montada anteriormente:

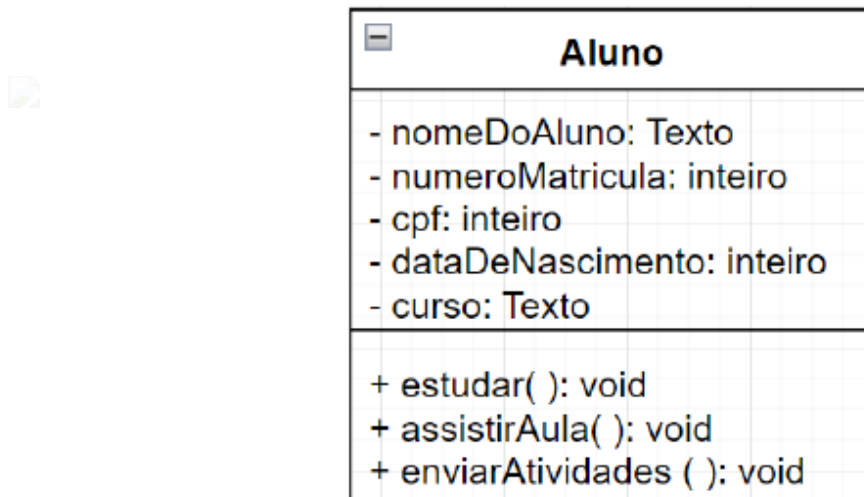


Figura 17 – Exemplo de diagrama da classe **Aluno**

Fonte: Diagramas.net (s.d.)

Possivelmente, o exemplo visual facilitou a compreensão. Note que estão ali as três sessões dentro dos seus padrões. Uma estrutura bem montada ajuda a todos que estão envolvidos no projeto para que tenham facilidade em interpretar e posteriormente desenvolver esses diagramas via código.

Mas como será quando houver mais classes? Nesse momento é que a UML e os diagramas de classe realmente começam a agir e mostrar como as classes podem estar ligadas entre si e como funcionariam, facilitando a documentação e interpretação.

Que tal agora criar as classes **Aluno**, **Professor** e **Faculdade**?

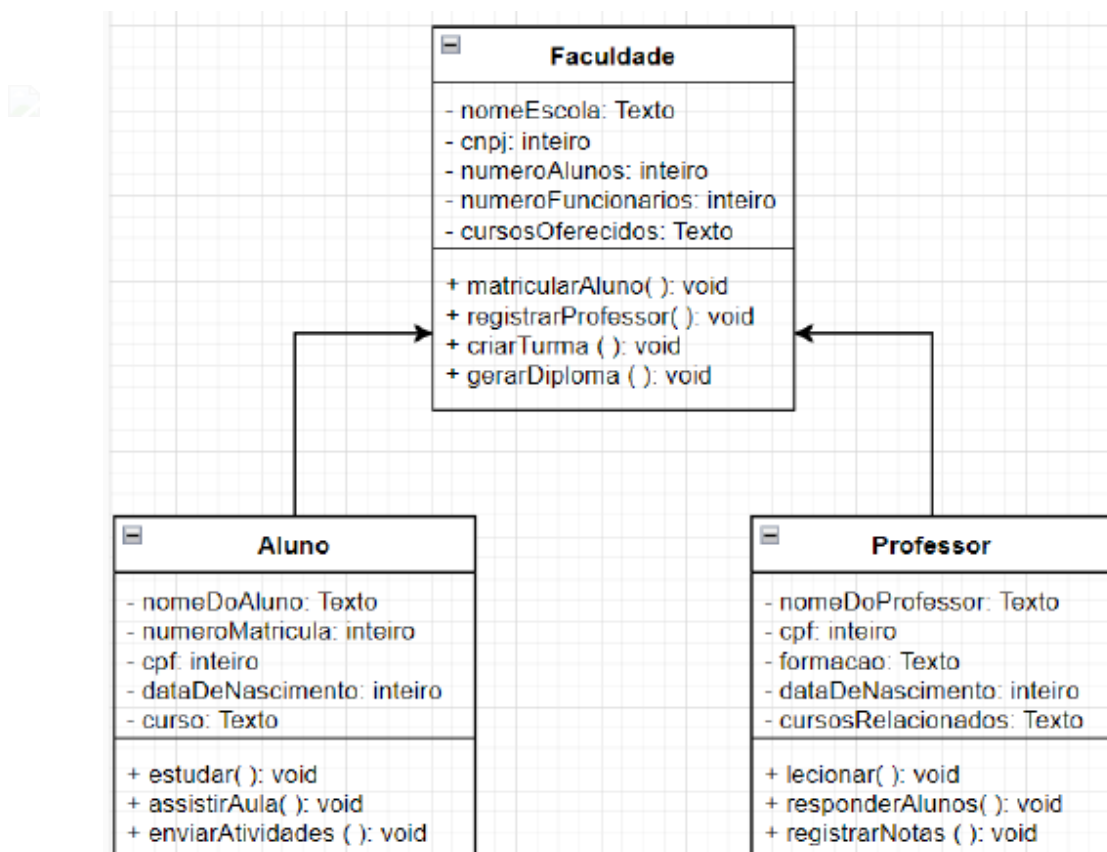


Figura 18 – Exemplo de múltiplas classes e seus relacionamentos utilizando diagramas

Fonte: Diagramas.net (s.d.)

Nesse exemplo fica mais fácil observar como as classes “conversam” entre si e também uma estrutura maior de como isso pode formar um sistema. É claro que, durante o desenvolvimento de uma aplicação, a estrutura dos diagramas de classe e seus relacionamentos, tais como as **heranças**, serão importantes para a compreensão do funcionamento do *software*, além disso, essa estrutura é extremamente visual até mesmo para os clientes que contratarão seus serviços, o que pode ajudá-los a entenderem como está o andamento do projeto.

## Uso do aplicativo Diagrams

Obviamente, criar os **diagramas de classe** seria mais fácil com o uso de um *software* ou aplicativo. Então, será utilizado o aplicativo Diagrams, que é simples e fácil de usar para construir os diagramas de classe.

Importante! O aplicativo Diagrams é de uso gratuito e livre. Além do uso para UML, ele também oferece uma gama de outras formas e também a criação de fluxogramas. Fique à vontade para explorar a ferramenta.

1. Para acessar o aplicativo, clique neste *link* <https://app.diagrams.net> (<https://app.diagrams.net>). Realize os passos a seguir para utilizar a ferramenta.

2. Depois de entrar no aplicativo, você verá este pequeno *pop-up*:

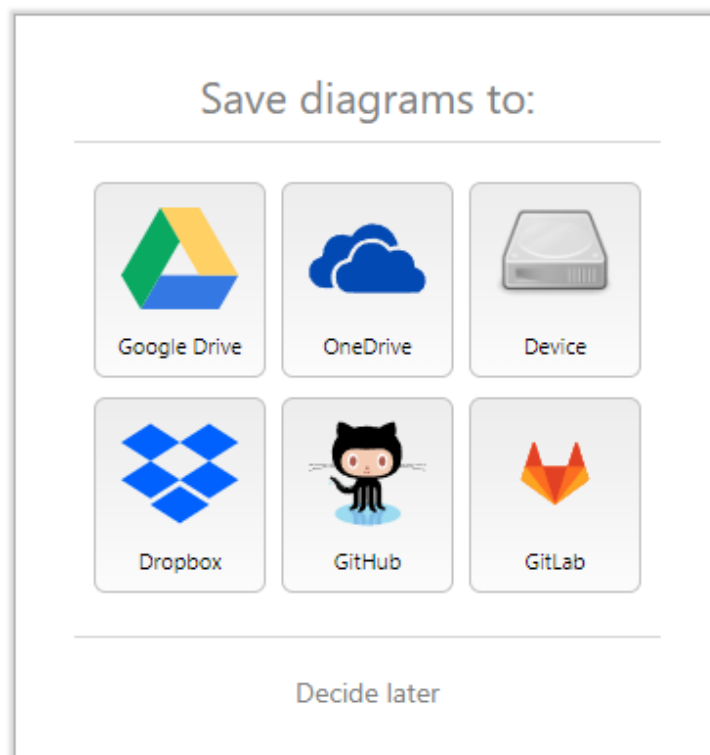


Figura 19 – *Pop-up* de entrada do Diagrams

Fonte: Diagrams.net (s.d.)

Essa tela é muito importante, pois é nela que você decidirá onde seus diagramas **ficarão salvos**. Você pode escolher qualquer uma das opções para salvar em nuvem ou, se preferir, pode clicar na opção **Decide later** para continuar o uso direto da ferramenta e realizar o salvamento dos arquivos manualmente. Todas essas opções anteriores estarão disponíveis novamente.

3. Conheça agora algumas funções básicas de edição da área de trabalho do Diagrams, como cor de fundo, cor do *grid* e algumas funções que ajudarão você a usar e compreender o aplicativo.

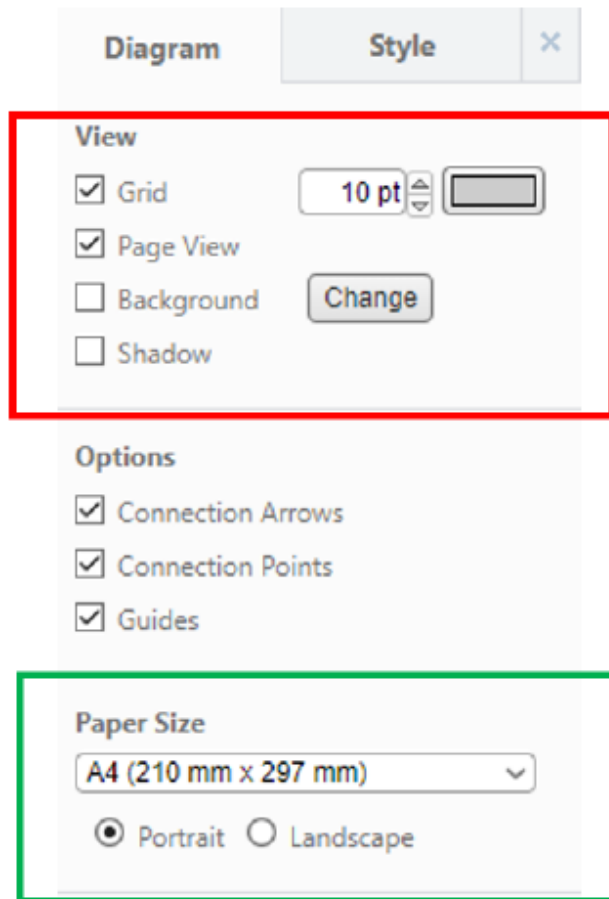


Figura 20 – Demonstrativo de opções de cores e tamanho no Diagrams

Fonte: Diagrams.net (s.d.)

Nessa imagem existem algumas opções que são relevantes quanto à personalização do aplicativo Diagrams, as quais podem alterar as cores, o tamanho da folha e orientação do documento.

## Grid

São as grades do documento. Essa opção pode ser desmarcada para que as grades fiquem ocultas ou para que se possa ajustar o tamanho e cor delas.

## Page View



Enquanto você está desenvolvendo diagramas, o aplicativo, automaticamente, estará indicando a quantidade de páginas que estão sendo ocupadas. Caso você gere um arquivo (impresso ou em PDF), já saberá quantas páginas ele conterà. Essa opção pode ser desativada, se necessário.

## Background

A cor de fundo padrão do Diagrams é branco, porém, caso haja a necessidade, pode-se trocar a cor desse fundo a qualquer momento.

## Shadow

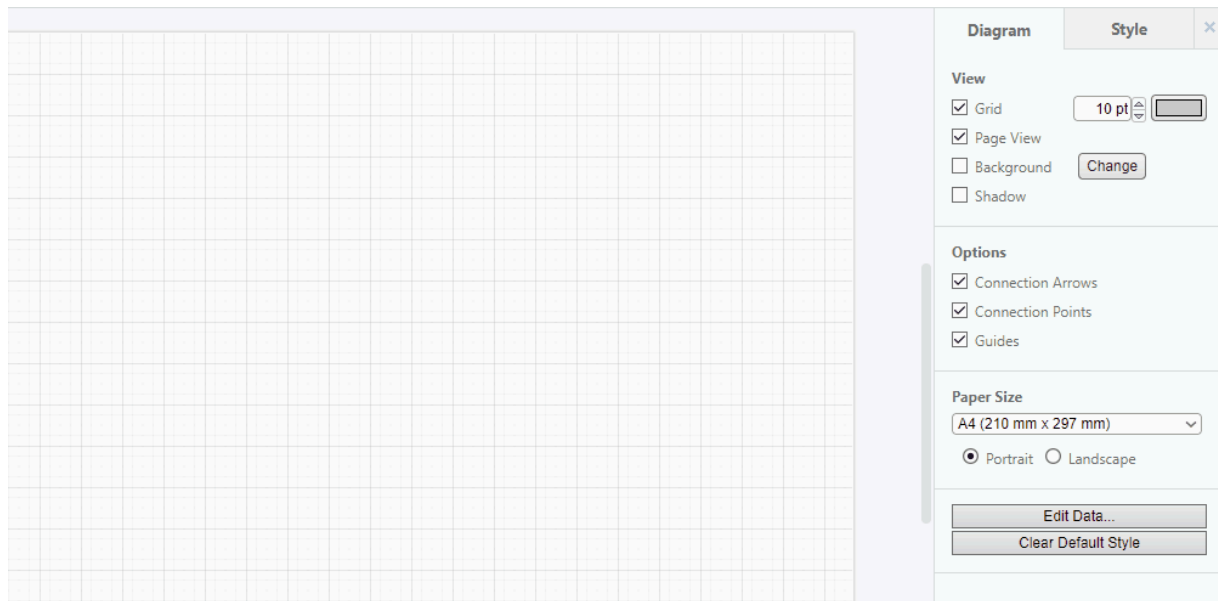
Aplica um efeito de sombra nos diagramas.

## Paper Size

Refere-se ao tamanho do papel ou do documento que será gerado desse diagrama, caso seja exportado para o formato de PDF, por exemplo. O padrão A4 é utilizado em todos os documentos, porém pode ser trocado a qualquer momento, assim como a orientação da folha pode ser ajustada para **Portrait** (retrato) ou **Landscape** (paisagem).

Observe agora como isso se comporta no aplicativo Diagrams:





Com isso, você já será capaz de gerar um processo mais personalizado.

Agora você encontrará onde poderá produzir os seus **diagramas de classe** e entenderá um pouco a produção desses diagramas dentro do Diagrams.

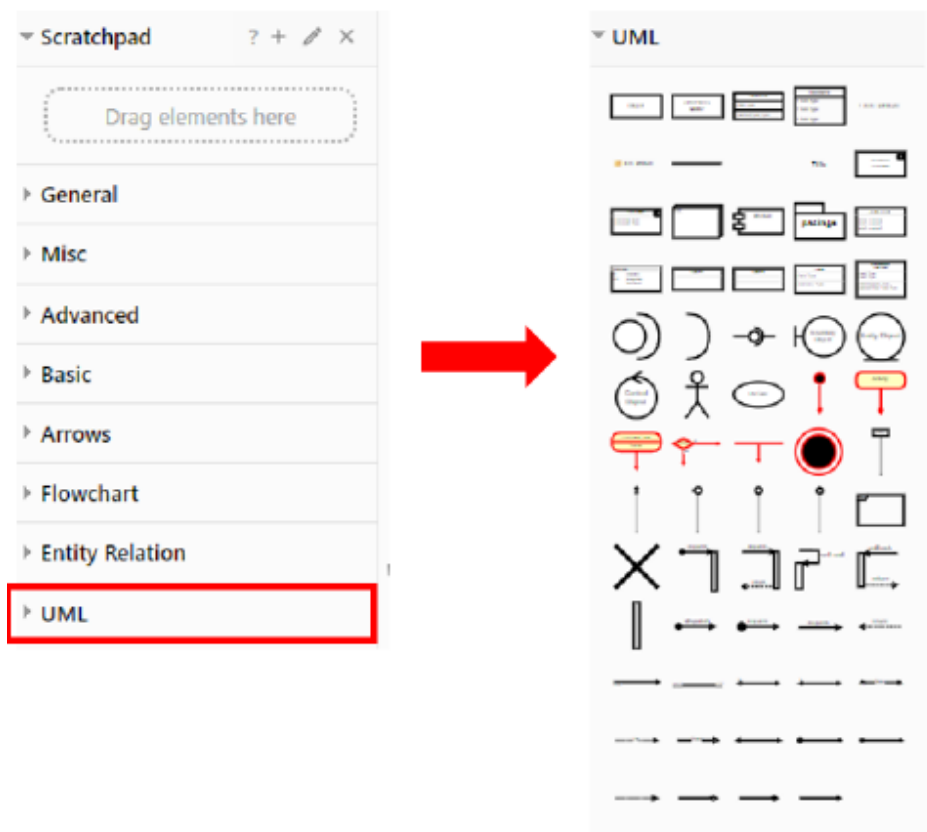


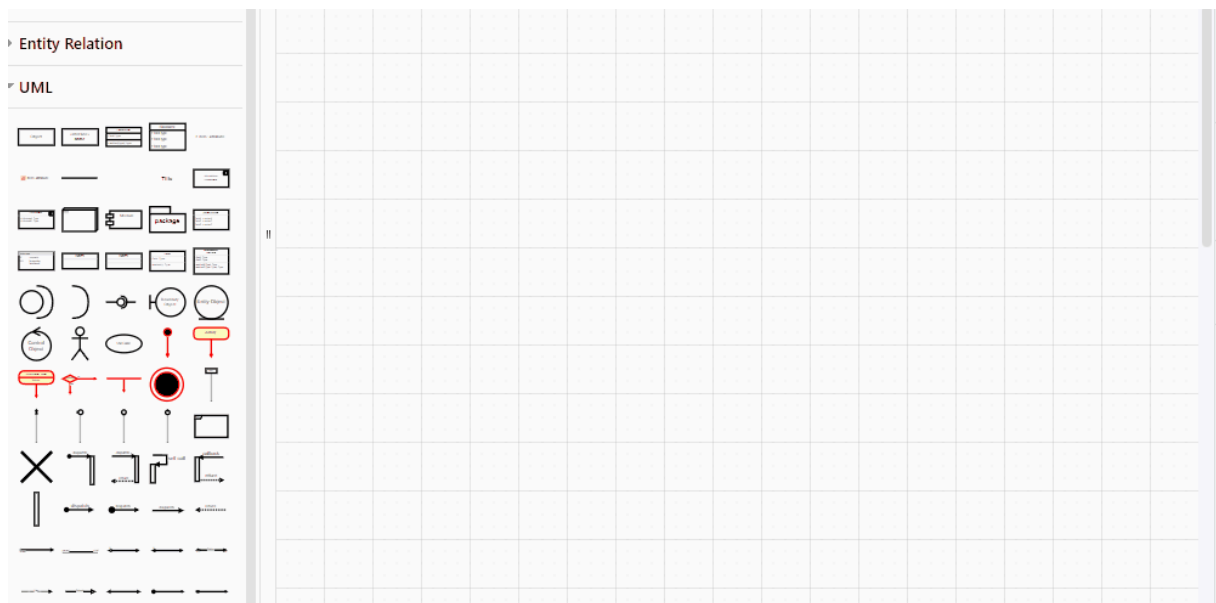
Figura 21 – Demonstração de onde encontrar a opção de UML no aplicativo Diagrams

Fonte: Diagrams.net (s.d.)

No Diagrams, no canto esquerdo, haverá os menus para acessar as opções sobre diagramas, fluxogramas e formas que a aplicação oferece. Contudo, como marcado na imagem, ao clicar em UML, você terá as opções que quiser para produzir seus diagramas de classe. O ícone que será utilizado neste momento é o terceiro da primeira linha. Ao clicar nele, surgirá o seguinte resultado:




Pronto! Agora, basta começar a digitar o nome da classe, os atributos e os métodos. Confira o quanto é simples esse processo:



Com isso, basta ampliar seu uso do aplicativo Diagrams e começar a produzir seus próprios diagramas de classe. Para finalizar, basta salvar esses diagramas. Como visto anteriormente, é possível salvá-los de diversas formas, seja em nuvem ou localmente, no seu dispositivo. Veja a demonstração de como salvar no aplicativo Diagrams.



Você foi contratado para desenvolver um simples controle de estoque para uma rede de supermercados. O solicitante trouxe para vocês as seguintes necessidades desse sistema:

- 
- ◆ Cadastrar o produto dentro do estoque: cada produto terá uma quantidade em estoque, preço de compra e preço de venda, código de barras e data de vencimento.
  - ◆ O cliente pode ser um conveniado do mercado, logo, ele precisará ter um cadastro com seu nome, CPF, endereço e data de cadastro.
  - ◆ O estoque deverá armazenar os produtos assim como a quantidade máxima de produtos que cabem nele.
  - ◆ O mercado será o gerenciador de tudo, podendo cadastrar os clientes e incluir produtos no estoque.

Crie no Diagrams as seguintes classes: **Cliente**, **Mercado**, **Estoque** e **Produto**. Decida os **atributos** e **métodos** de cada classe e pratique o uso do Diagrams.

## Encerramento

Assim como a importância da orientação a objetos já foi apontada neste material, é de extrema relevância considerar o quanto a UML e os diagramas de classe complementam e expandem a compreensão do desenvolvimento de *software* como um todo.

Todo esse processo de visualização, documentação e exibição das classes e do escopo do sistema torna o desenvolvimento extremamente mais simples desde seu início.

Sempre que você começar um projeto, por menor que ele seja, já aplique esse conhecimento, pois isso facilitará (e muito) o seu desenvolvimento como futuro desenvolvedor de sistemas apenas pelo simples fato de pensar, analisar e desenvolver diagramas antes mesmo de programar a primeira linha de código.