

INSTITUTO FEDERAL  
NORTE DE MINAS GERAIS

*Campus Araçuaí*

# MODELAGEM DE SISTEMAS



INSTITUTO FEDERAL  
NORTE DE MINAS GERAIS

# Modelagem de Sistemas

*Campus Araçuaí*

A necessidade de planejamento no desenvolvimento de sistemas de informação leva ao conceito de modelagem de software, ou seja, antes do software ser concebido deve-se criar um modelo para o mesmo. Um modelo pode ser visto como uma representação idealizada de um sistema a ser construído. Exemplos de modelos: maquetes de edifício, plantas de casa, fluxogramas etc.



INSTITUTO FEDERAL  
NORTE DE MINAS GERAIS

# Modelagem de Sistemas

*Campus Araçuaí*

O processo de desenvolvimento de software é uma atividade bastante complexa. Isso se reflete no alto número de projetos de software que não chegam ao fim, ou que extrapolam recursos de tempo e de dinheiro alocados. Em um estudo clássico sobre projetos de desenvolvimento de software foi constatado que:

# Modelagem de Sistemas

*Campus Araçuaí*

- Porcentagem de projetos que terminam dentro do prazo estimado: 10%.
- Porcentagem de projetos que são descontinuados antes de chegarem ao fim: 25%.
- Porcentagem de projetos acima do custo esperado: 60%.
- Atraso médio nos projetos: um ano.

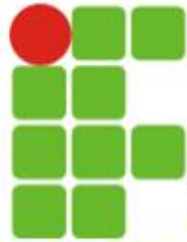


INSTITUTO FEDERAL  
NORTE DE MINAS GERAIS

# Modelagem de Sistemas

*Campus Araçuaí*

Os modelos construídos na fase de análise devem ser cuidadosamente validados e verificados. O objetivo da validação é assegurar que as necessidades do cliente estão sendo atendidas. Nessa atividade, os analistas apresentam os modelos criados para representar o sistema aos futuros usuários para que esses modelos sejam validados.

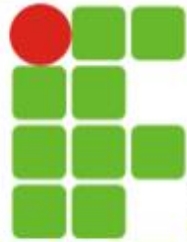


INSTITUTO FEDERAL  
NORTE DE MINAS GERAIS

# Modelagem de Sistemas

*Campus Araçuaí*

A verificação tem o objetivo de analisar se os modelos construídos estão em conformidade com os requisitos definidos. Na verificação dos modelos, são analisadas a exatidão de cada modelo em separado e a consistência entre os modelos. A verificação é uma etapa típica da fase de projeto que é a próxima etapa do desenvolvimento de software.



INSTITUTO FEDERAL  
NORTE DE MINAS GERAIS

*Campus Araçuaí*

# Modelagem de Sistemas

## DIAGRAMA DE CASOS DE USO



INSTITUTO FEDERAL  
NORTE DE MINAS GERAIS

Campus Araçuaí

# Diagrama de Casos de Uso

O diagrama de casos de uso (*Use Case Diagram*) é, dentre todos os diagramas da UML, o mais abstrato, flexível e informal, sendo utilizado principalmente no início da modelagem do sistema, a partir do documento de requisitos, podendo ser consultado e possivelmente modificado durante todo o processo de engenharia e também serve de base para a modelagem de outros diagramas.





INSTITUTO FEDERAL  
NORTE DE MINAS GERAIS

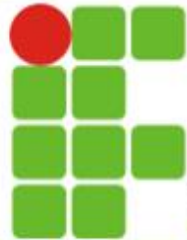
*Campus Araçuaí*

# Diagrama de Casos de Uso

O principal objetivo deste diagrama é modelar as funcionalidades e serviços oferecidos pelo sistema, buscando, por meio de uma linguagem simples, demonstrar o comportamento externo do sistema da perspectiva do usuário.

# Diagrama de Casos de Uso

O diagrama de caso de uso incorpora o conjunto de requisitos funcionais estabelecidos para o software que está sendo modelado. Esses requisitos devem estar descritos no documento de requisitos, como já explicamos na unidade anterior. Há uma correspondência entre os requisitos funcionais previstos para o software e os casos de uso. Os requisitos não funcionais não aparecem no diagrama de casos de uso, pois não constituem o foco da modelagem que estamos realizando.



INSTITUTO FEDERAL  
NORTE DE MINAS GERAIS

*Campus Araçuaí*

# Diagrama de Casos de Uso

O diagrama de casos de uso é composto por atores, casos de uso e seus relacionamentos. A seguir descreveremos cada um desses elementos:

- **Atores;**
- **Casos de Uso;**
- **Relacionamento entre Casos de Uso e Atores;**

# Diagrama de Casos de Uso

- **Atores:**

Um ator representa um papel que um ser humano, um dispositivo de hardware ou até outro sistema desempenha com o sistema.

Assim, um ator pode ser qualquer elemento externo que interaja com o software, sendo que o nome do ator identifica qual é o papel assumido por ele dentro do diagrama.

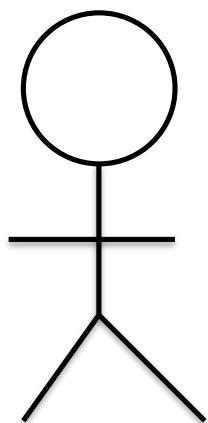


INSTITUTO FEDERAL  
NORTE DE MINAS GERAIS

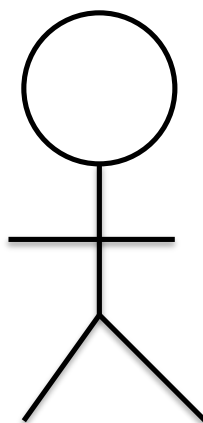
*Campus Araçuaí*

# Diagrama de Casos de Uso

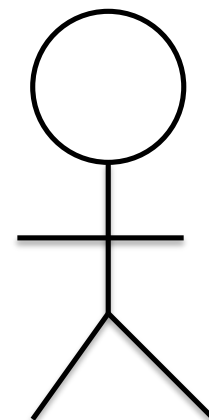
Um caso de uso é sempre iniciado por um estímulo de um ator. Ocasionalmente, outros atores podem participar do caso de uso.



Cliente



Departamento de Compras

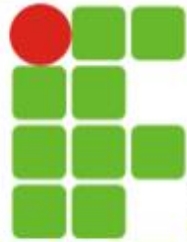


Gerente

# Diagrama de Casos de Uso

- **Casos de Uso**

Um caso de uso especifica o comportamento de um sistema ou de parte de um sistema, referindo-se a serviços, tarefas ou funções apresentadas pelo sistema, como cadastrar funcionário ou emitir relatório de produtos.



INSTITUTO FEDERAL  
NORTE DE MINAS GERAIS

*Campus Araçuaí*

# Diagrama de Casos de Uso

No diagrama de caso de uso não é possível documentar os casos de uso e nem a UML oferece um recurso para que isso seja feito, porém, é indicado que cada caso de uso seja documentado, demonstrando qual o comportamento pretendido para o caso de uso em questão e quais funções ele executará quando for solicitado.




INSTITUTO FEDERAL  
NORTE DE MINAS GERAIS

*Campus Araçuaí*

# Diagrama de Casos de Uso

Essa documentação deverá, também, ser elaborada de acordo com o documento de requisitos e poderá auxiliar o desenvolvedor na elaboração dos demais diagramas da UML.



Cadastrar  
Funcionário

Efetuar Vendas

Emitir Relatório  
de Estoque



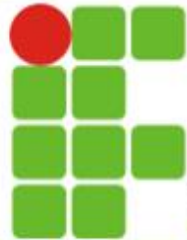
# Diagrama de Casos de Uso

Normalmente, os nomes de casos de uso são breves expressões verbais ativas, nomeando algum comportamento encontrado no vocabulário do sistema cuja modelagem está sendo realizada, a partir do documento de requisitos. Alguns verbos que podem ser usados para nomear os casos de uso: efetuar, cadastrar, consultar, emitir, registrar, realizar, manter, verificar entre outros.

# Diagrama de Casos de Uso

- **Relacionamento entre Casos de Uso e Atores**

Conforme Melo (2004, p. 60), os casos de uso representam conjuntos bem definidos de funcionalidades do sistema, precisando relacionar-se com outros casos de uso e com atores que enviarão e receberão mensagens destes. Podemos ter os relacionamentos de associação, generalização, extensão e inclusão, da seguinte forma:



# Diagrama de Casos de Uso

- Para relacionamentos entre **atores** e **casos de uso** → somente **associação**;
- Para relacionamentos de **atores**, entre si → à somente **generalização**;
- Para relacionamentos de **casos de uso**, entre si → à **generalização, extensão e inclusão**.

# Diagrama de Casos de Uso

## - Associação

A associação é o único relacionamento possível entre ator e caso de uso, sendo sempre binária, ou seja, sempre envolvendo apenas dois elementos.

Representa a interação do ator com o caso de uso, ou seja, a comunicação entre atores e casos de uso, por meio do envio e recebimento de mensagens.



INSTITUTO FEDERAL  
NORTE DE MINAS GERAIS

*Campus Araçuaí*

# Diagrama de Casos de Uso

Um relacionamento de associação demonstra que o ator utiliza-se da funcionalidade representada pelo caso de uso. Esse tipo de relacionamento é representado por uma reta ligando o ator ao caso de uso.



INSTITUTO FEDERAL  
NORTE DE MINAS GERAIS

*Campus Araçuaí*

# Diagrama de Casos de Uso

Pode ser que essa reta possua em sua extremidade uma seta, que indica a navegabilidade dessa associação, ou seja, se as informações são fornecidas pelo ator ao caso de uso (nesse caso a seta aponta para o caso de uso), se são transmitidas pelo caso de uso ao ator (nesse caso a seta aponta para o ator) ou ambos (neste último caso a reta não possui setas).

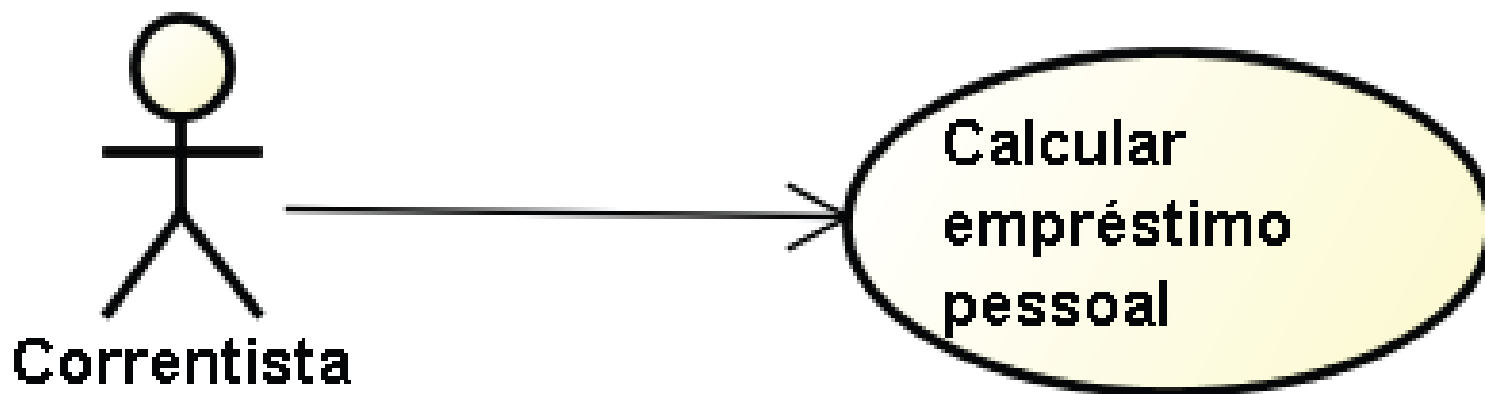


INSTITUTO FEDERAL  
NORTE DE MINAS GERAIS

*Campus Araçuaí*

# Diagrama de Casos de Uso

**Associação entre um ator e um caso de uso :**



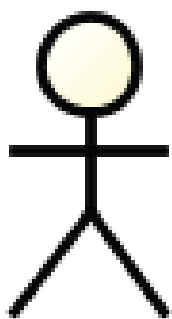


INSTITUTO FEDERAL  
NORTE DE MINAS GERAIS

*Campus Araçuaí*

# Diagrama de Casos de Uso

Nele está sendo mostrado que o ator Gerente Administrativo recebe o Relatório de Vendas por Período (note que ele não solicita a emissão do relatório, ele somente recebe o relatório).



**Gerente Administrativo**

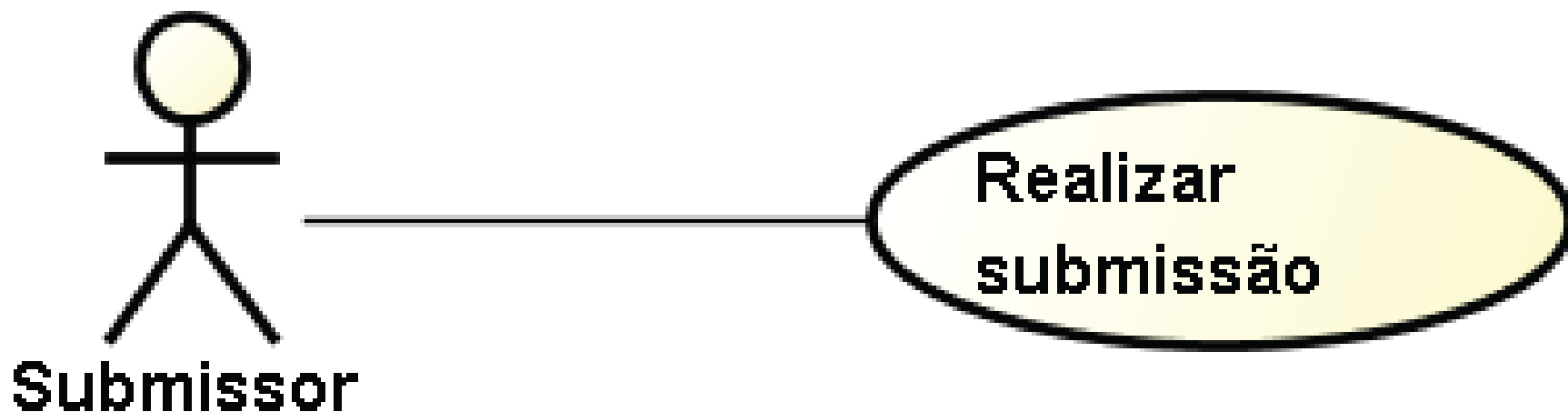


**Emitir relatório  
de vendas por  
período**



# Diagrama de Casos de Uso

Neste outro exemplo, percebemos que o ator denominado Submissor utiliza, de alguma forma, o serviço de Realizar Submissão e que a informação referente a esse processo trafega nas duas direções.





INSTITUTO FEDERAL  
NORTE DE MINAS GERAIS

*Campus Araçuaí*

# Diagrama de Casos de Uso

## - Generalização

O relacionamento de generalização entre casos de uso pode ocorrer quando existirem dois ou mais casos de usos com características semelhantes, apresentando pequenas diferenças entre si. Deverá possuir as características compartilhadas por todos os casos de uso em questão.

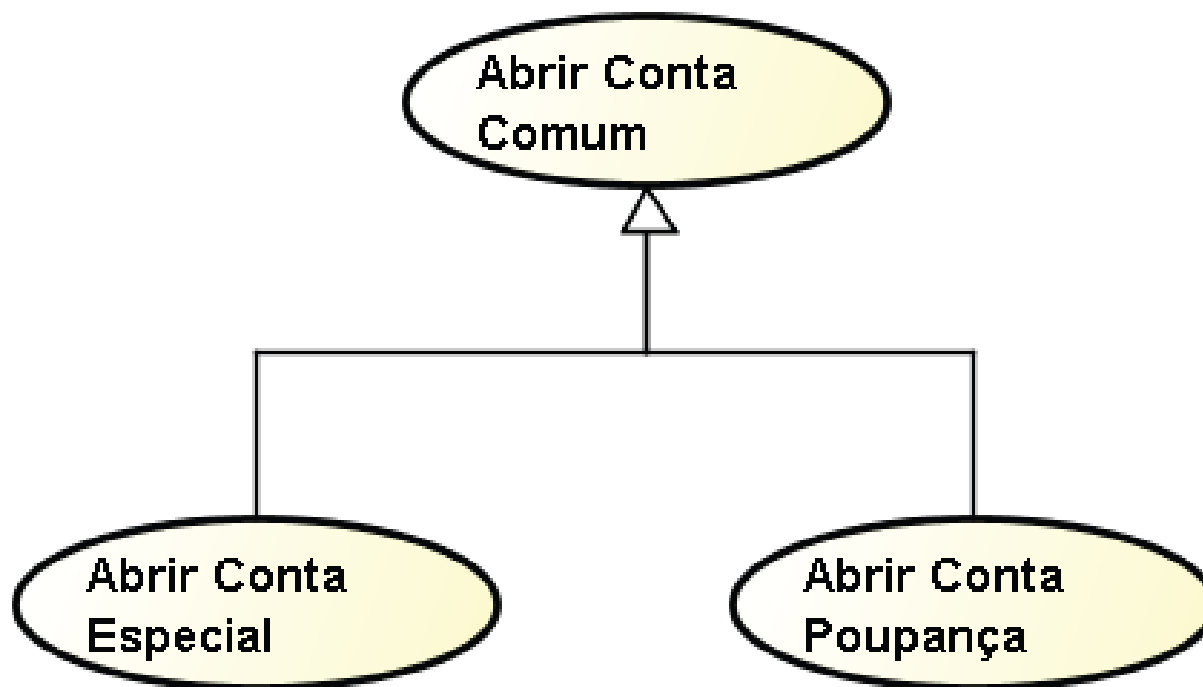


INSTITUTO FEDERAL  
NORTE DE MINAS GERAIS

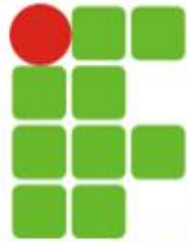
*Campus Araçuaí*

# Diagrama de Casos de Uso

## - Generalização



**Exemplo de generalização entre casos de uso**



INSTITUTO FEDERAL  
NORTE DE MINAS GERAIS

*Campus Araçuaí*

# Diagrama de Casos de Uso

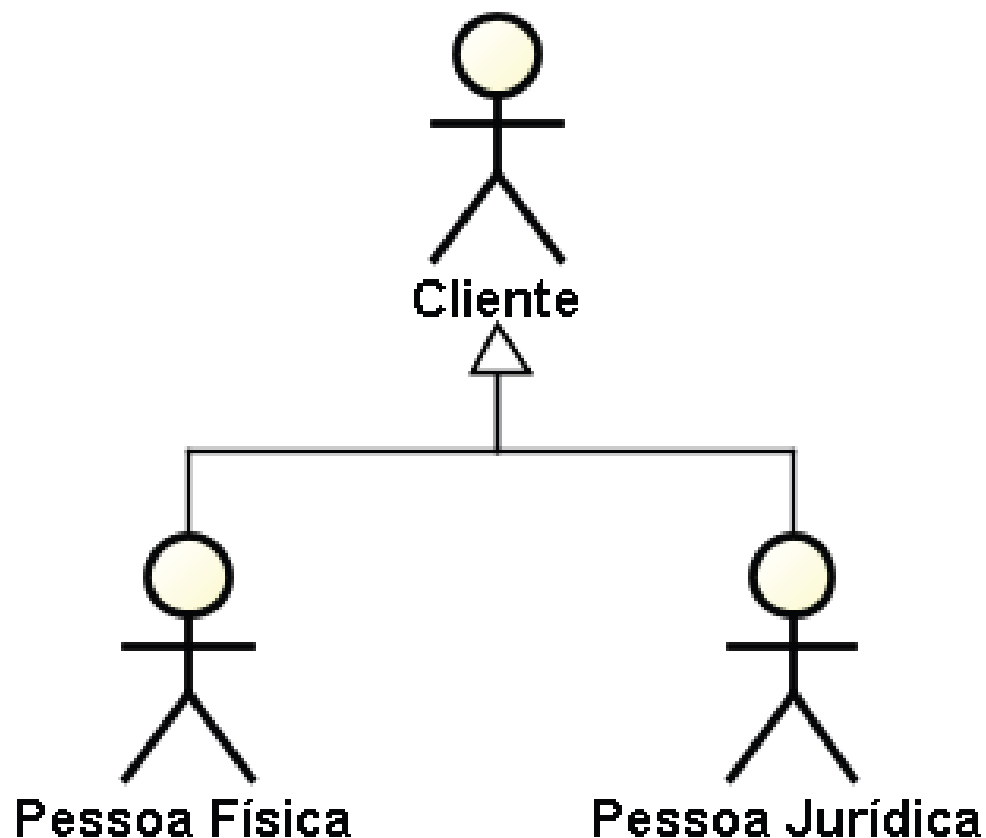
O relacionamento de generalização/especialização também pode ser aplicado entre atores. A figura abaixo apresenta um exemplo, em que existe um ator geral chamado Cliente e dois atores especializados chamados Pessoa Física e Pessoa Jurídica.



INSTITUTO FEDERAL  
NORTE DE MINAS GERAIS

*Campus Araçuaí*

# Diagrama de Casos de Uso

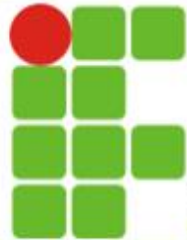


**Generalização entre Atores**

# Diagrama de Casos de Uso

## - Inclusão

Este tipo de relacionamento é possível somente entre casos de uso e é utilizado quando existem ações comuns a mais de um caso de uso. Quando isso ocorre, a documentação dessas ações é colocada em um caso de uso específico, permitindo que outros casos de uso se utilizem dessas ações, evitando-se descrever uma mesma sequência de passos em vários casos de uso.



INSTITUTO FEDERAL  
NORTE DE MINAS GERAIS

*Campus Araçuaí*

# Diagrama de Casos de Uso

Um relacionamento de inclusão entre casos de uso significa que o caso de uso base incorpora explicitamente o comportamento de outro caso de uso. O caso de uso incluído nunca permanece isolado, mas é apenas instanciado como parte de alguma base maior que o inclui.



INSTITUTO FEDERAL  
NORTE DE MINAS GERAIS

*Campus Araçuaí*

# Diagrama de Casos de Uso

O relacionamento de inclusão pode ser comparado à chamada de uma sub-rotina, portanto, indicam uma obrigatoriedade, ou seja, quando um caso de uso base possui um relacionamento de inclusão com outro caso de uso, a execução do primeiro obriga também a execução do segundo.





INSTITUTO FEDERAL  
NORTE DE MINAS GERAIS

*Campus Araçuaí*

# Diagrama de Casos de Uso

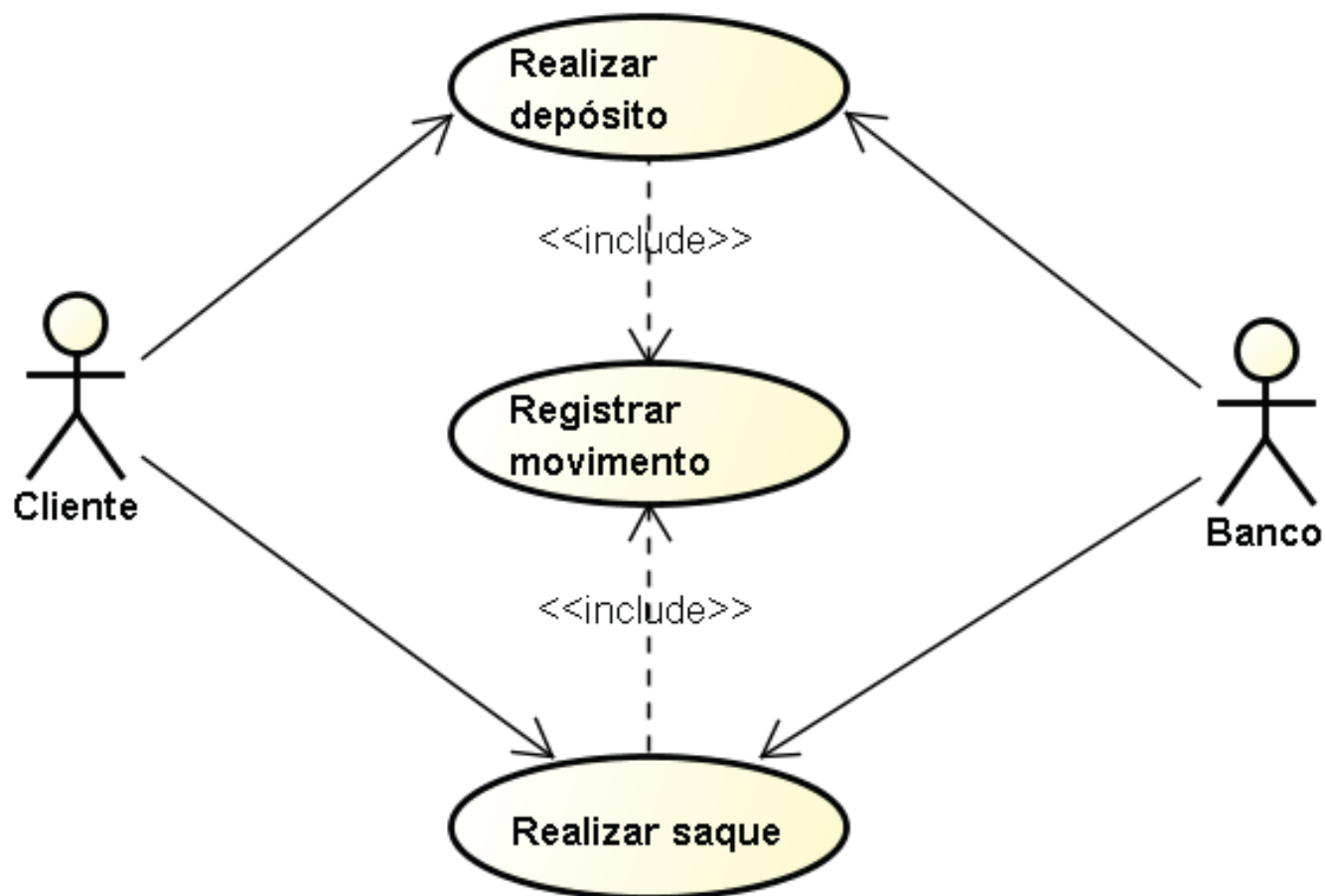
A representação do relacionamento de inclusão é feita por meio de uma reta tracejada contendo uma seta em uma de suas extremidades, e rotulada com a palavra-chave **<<include>>**. A seta deve sempre apontar para o caso de uso a ser incluído.



INSTITUTO FEDERAL  
NORTE DE MINAS GERAIS

*Campus Araçuaí*

# Diagrama de Casos de Uso

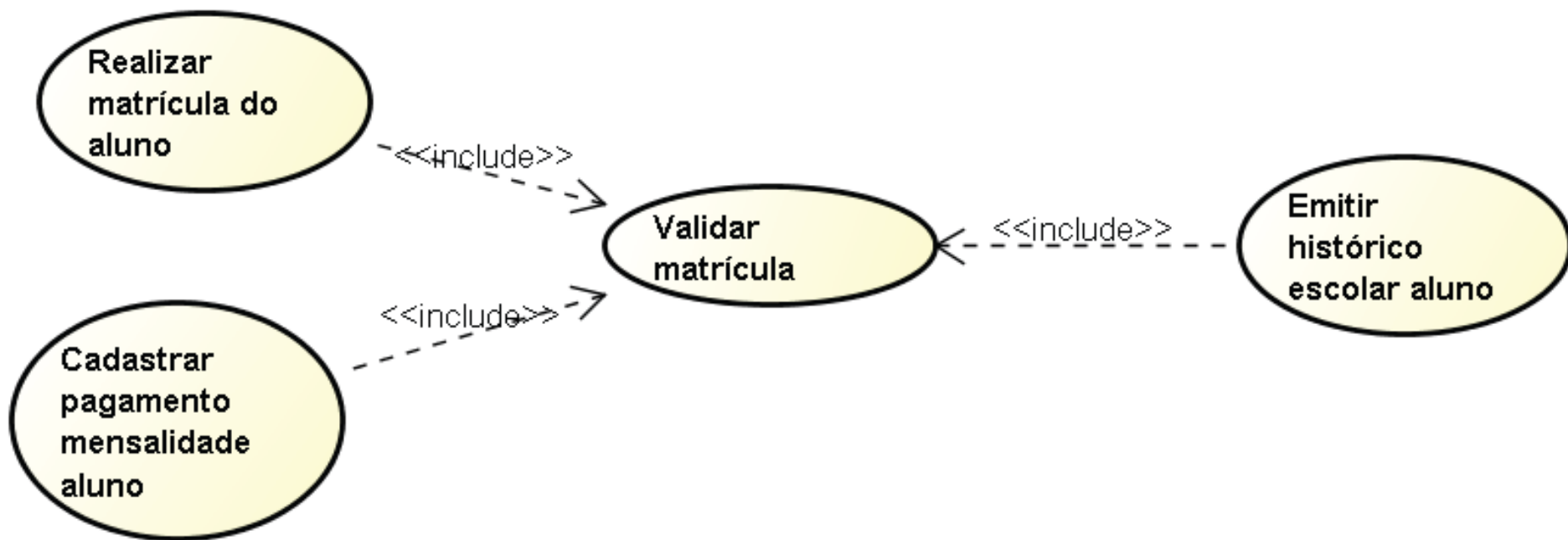




INSTITUTO FEDERAL  
NORTE DE MINAS GERAIS

*Campus Araçuaí*

# Diagrama de Casos de Uso



**Exemplo de inclusão de caso de uso**



INSTITUTO FEDERAL  
NORTE DE MINAS GERAIS

*Campus Araçuaí*

# Diagrama de Casos de Uso

## - Extensão

O relacionamento de extensão também é possível somente entre casos de uso e é utilizado para modelar rotinas opcionais de um sistema, que ocorrerão somente se uma determinada condição for satisfeita. A extensão separa um comportamento obrigatório de outro opcional.

# Diagrama de Casos de Uso

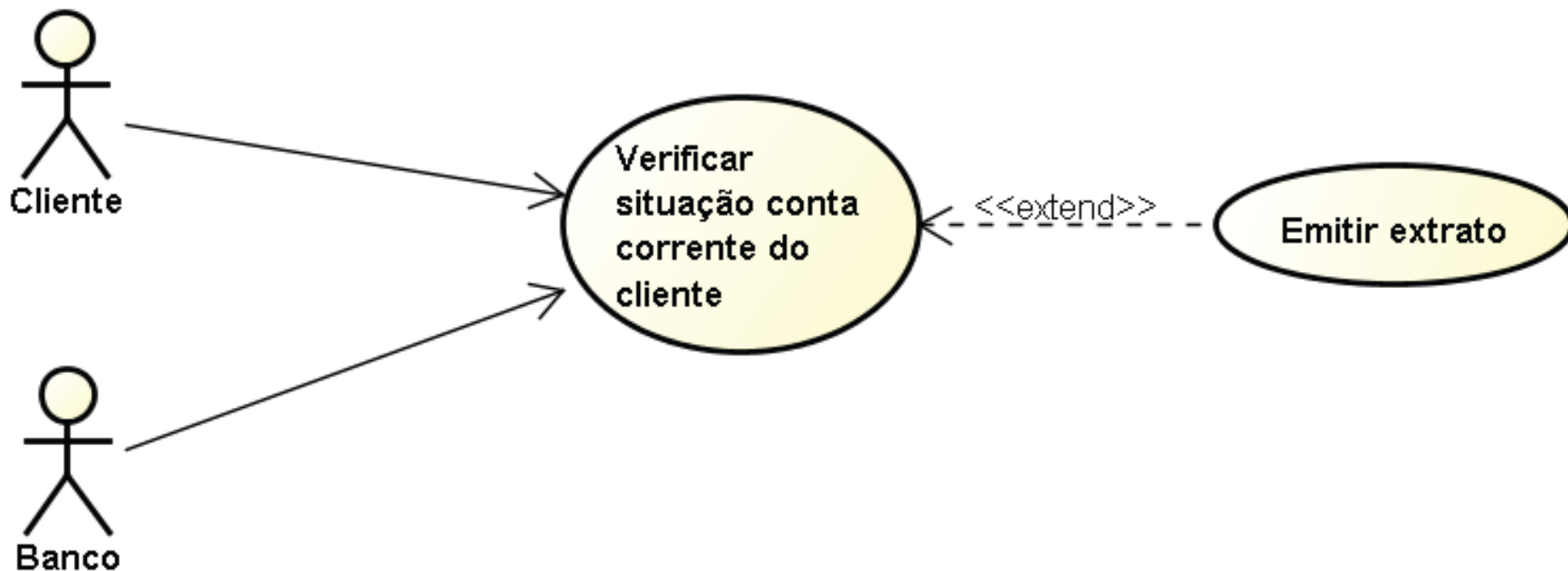
As associações de extensão possuem uma representação muito semelhante às associações de inclusão, sendo também representadas por uma reta tracejada, diferenciando-se por possuir um estereótipo contendo o texto “<<extend>>” e pela seta apontar para o caso de uso que estende, ou seja, neste caso a seta aponta para o caso de uso base.



INSTITUTO FEDERAL  
NORTE DE MINAS GERAIS

*Campus Araçuaí*

# Diagrama de Casos de Uso



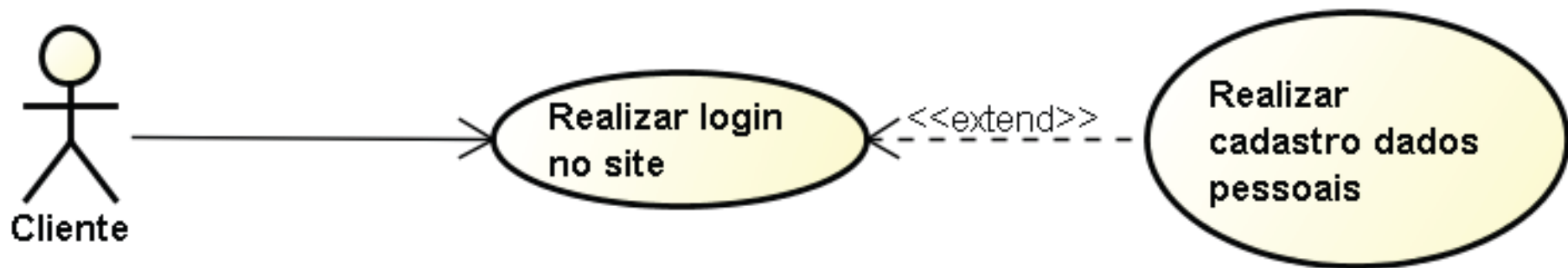
**Exemplo de extensão de caso de uso**



INSTITUTO FEDERAL  
NORTE DE MINAS GERAIS

*Campus Araçuaí*

# Diagrama de Casos de Uso



**Exemplo de extensão de caso de uso**

# Diagrama de Casos de Uso

## **Atividade:**

Faça um Diagrama de Casos de Uso para um sistema de agendamento de consultas médicas. Os atores envolvidos nesse cenário são:

- Paciente;
- Secretária;
- Médico.





INSTITUTO FEDERAL  
NORTE DE MINAS GERAIS

*Campus Araçuaí*

# Modelagem de Sistemas

## DIAGRAMA DE CLASSES



INSTITUTO FEDERAL  
NORTE DE MINAS GERAIS

*Campus Araçuaí*

# Diagrama de Classes

O diagrama de classes tem como objetivo permitir a visualização das classes utilizadas pelo sistema e como essas se relacionam, apresentando uma visão estática de como essas classes estão organizadas, preocupando-se apenas em definir sua estrutura lógica.

# Diagrama de Classes

Um diagrama de classes pode ser utilizado para modelar o modelo lógico de um banco de dados, parecendo-se, neste caso, com o Diagrama de Entidade-Relacionamento.

No entanto, deve ficar bem claro que o diagrama de classes não é utilizado unicamente para essa finalidade e mais importante, que uma classe não, necessariamente, corresponde a uma tabela.

# Diagrama de Classes

## **Relacionamento:**

As classes não trabalham sozinhas, pelo contrário, elas colaboram umas com as outras por meio de relacionamentos. No diagrama de classes temos os

## Relacionamentos:

- Associação;
- Generalização;
- Agregação.

# Diagrama de Classes

## Associação

A associação é um relacionamento que conecta duas ou mais classes, demonstrando a colaboração entre as instâncias de classe. Pode-se também ter um relacionamento de uma classe com ela mesma, sendo que, neste caso, tem-se a associação unária ou reflexiva.

# Diagrama de Classes

## **Associação Unária ou Reflexiva:**

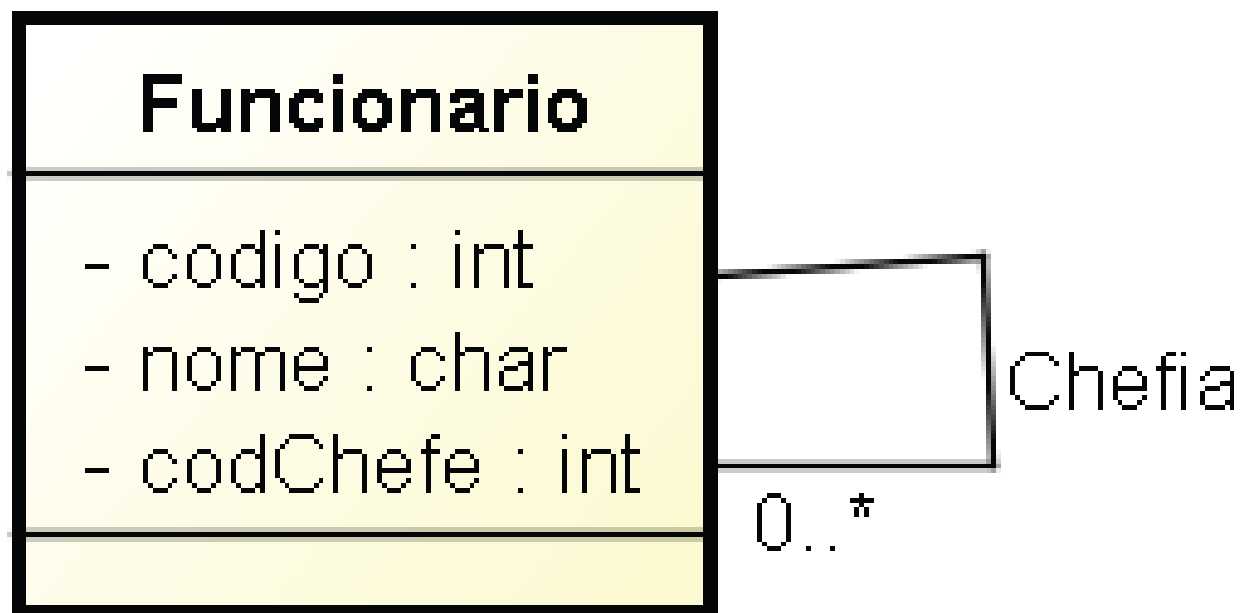
Ocorre quando existe um relacionamento de uma instância de uma classe com instâncias da mesma classe, conforme exemplo.



INSTITUTO FEDERAL  
NORTE DE MINAS GERAIS

*Campus Araçuaí*

# Diagrama de Classes



**Exemplo de Associação Unária**

# Diagrama de Classes

## **Associação Binária:**

A associação binária conecta duas classes por meio de uma reta que liga uma classe a outra. A figura abaixo demonstra um exemplo de associação binária.

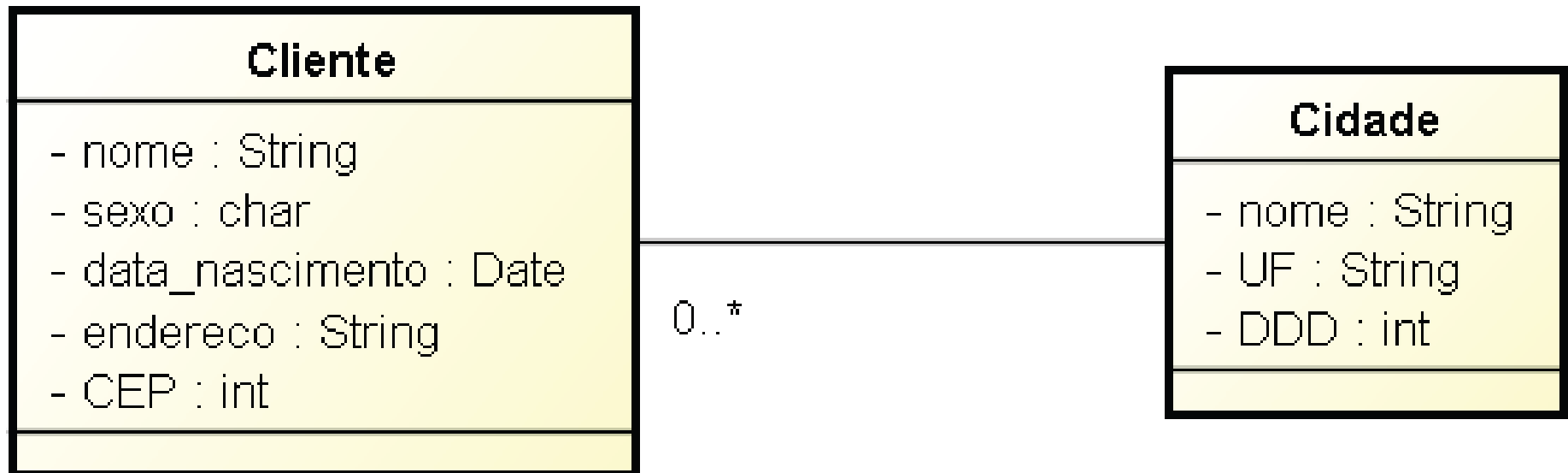




INSTITUTO FEDERAL  
NORTE DE MINAS GERAIS

*Campus Araçuaí*

# Diagrama de Classes

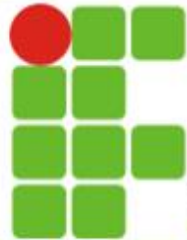


**Exemplo de associação binária**

# Diagrama de Classes

## Agregação

A agregação corresponde a um tipo especial de associação utilizada para expressar um relacionamento todo-parte. Ou seja, as informações do objeto-todo precisam ser complementadas pelas informações contidas em um ou mais objetos de outra classe, chamados objeto-parte, sendo que, os objetos-parte não podem ser destruídos por um objeto diferente do objeto-todo



INSTITUTO FEDERAL  
NORTE DE MINAS GERAIS

*Campus Araçuaí*

# Diagrama de Classes

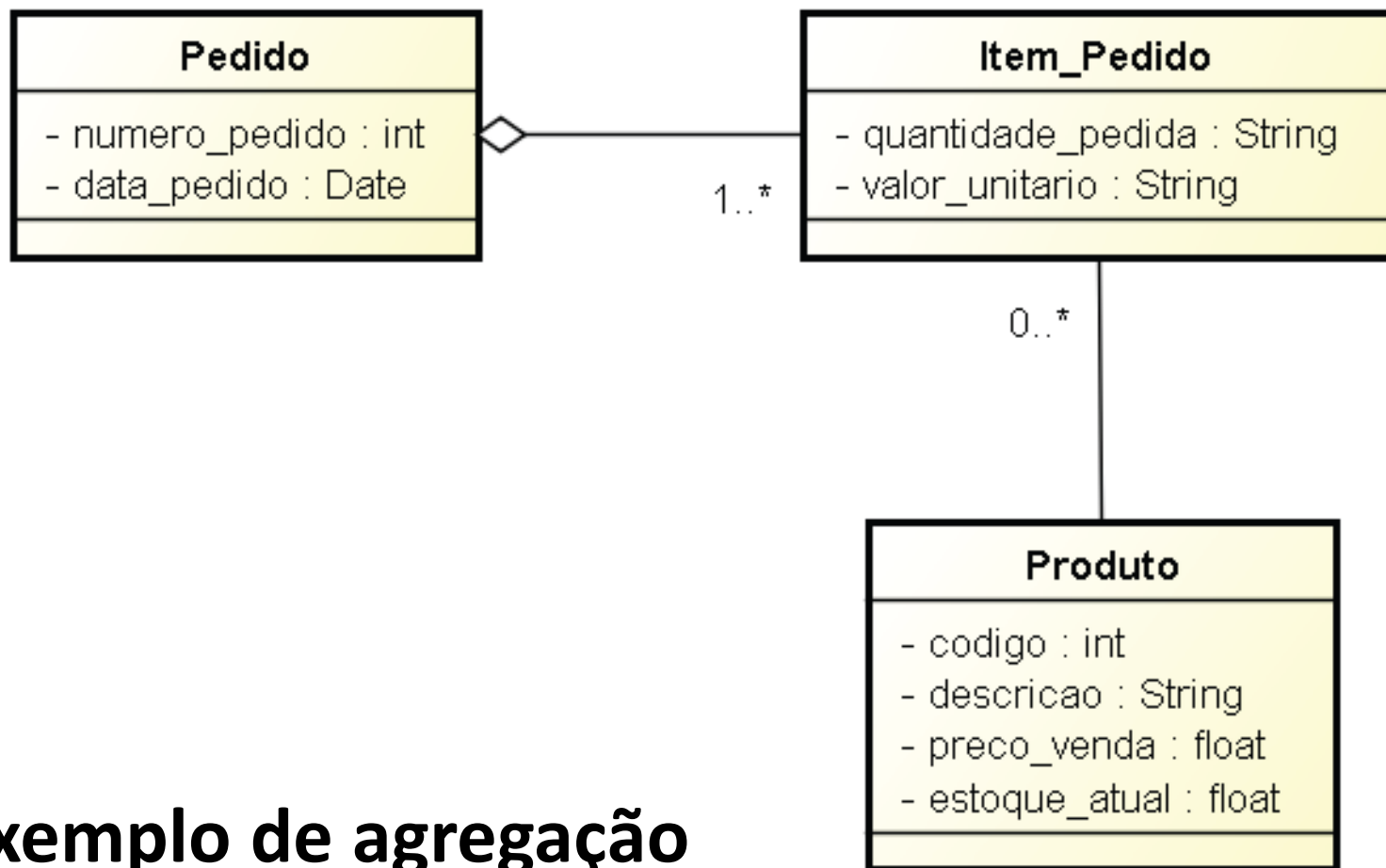
O símbolo de agregação difere do de associação por conter um losango na extremidade da classe que contém os objetos-todo. A figura abaixo demonstra um exemplo de agregação, em que existe uma classe Pedido, que armazena os objetos-todo e uma classe Item\_Pedido, em que são armazenados os objetos-parte.



INSTITUTO FEDERAL  
NORTE DE MINAS GERAIS

*Campus Araçuaí*

# Diagrama de Classes

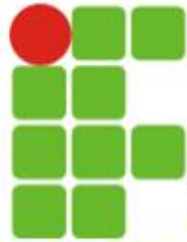


**Exemplo de agregação**

# Diagrama de Classes

## **Generalização/Especialização:**

Esta associação identifica classes-mãe (superclasse), chamadas gerais e classes-filhas (subclasses), chamadas especializadas, demonstrando a ocorrência de herança e possivelmente de métodos polimórficos nas classes especializadas. Anteriormente, nesta mesma unidade, já foi explicado o conceito de herança e polimorfismo.



# Diagrama de Classes

Quando não existe multiplicidade explícita, entende-se que a multiplicidade é “1..1”, significando que uma e somente uma instância dessa extremidade da associação relaciona-se com as instâncias da outra extremidade. A tabela abaixo demonstra alguns dos diversos valores de multiplicidade que podem ser utilizados em uma associação.



INSTITUTO FEDERAL  
NORTE DE MINAS GERAIS

*Campus Aracuai*

# Diagrama de Classes

Multiplicidade	Significado
0..1	No mínimo zero (nenhum) e no máximo um. Indica que os objetos das classes associadas não precisam obrigatoriamente estar relacionados, mas se houver relacionamento indica que apenas uma instância da classe se relaciona com as instâncias da outra classe.
1..1	Um e somente um. Indica que apenas um objeto da classe se relaciona com os objetos da outra classe.
0..*	No mínimo nenhum e no máximo muitos. Indica que pode ou não haver instâncias da classe participando do relacionamento.



INSTITUTO FEDERAL  
NORTE DE MINAS GERAIS

*Campus Araçuaí*

# Diagrama de Classes

Multiplicidade	Significado
*	Muitos. Indica que muitos objetos da classe estão envolvidos no relacionamento.
1..*	No mínimo 1 e no máximo muitos. Indica que há pelo menos um objeto envolvido no relacionamento, podendo haver muitos objetos envolvidos.
2..5	No mínimo 2 e no máximo 5. Indica que existem pelo menos 2 instâncias envolvidas no relacionamento e que podem ser 3, 4 ou 5 as instâncias envolvidas, mas não mais do que isso.





INSTITUTO FEDERAL  
NORTE DE MINAS GERAIS

*Campus Araçuaí*

# Diagrama de Classes

## **CLASSE ASSOCIATIVA :**

Quando um relacionamento possui multiplicidade muitos (\*) em suas duas extremidades é necessário criar uma classe associativa para guardar os objetos envolvidos nessa associação.

# Diagrama de Classes

Na classe associativa são definidos o conjunto de atributos que participam da associação e não às classes que participam do relacionamento. Neste caso, pelo menos os atributos-chave devem fazer parte da classe associativa, porém, a classe associativa também pode possuir atributos próprios.

# Diagrama de Classes

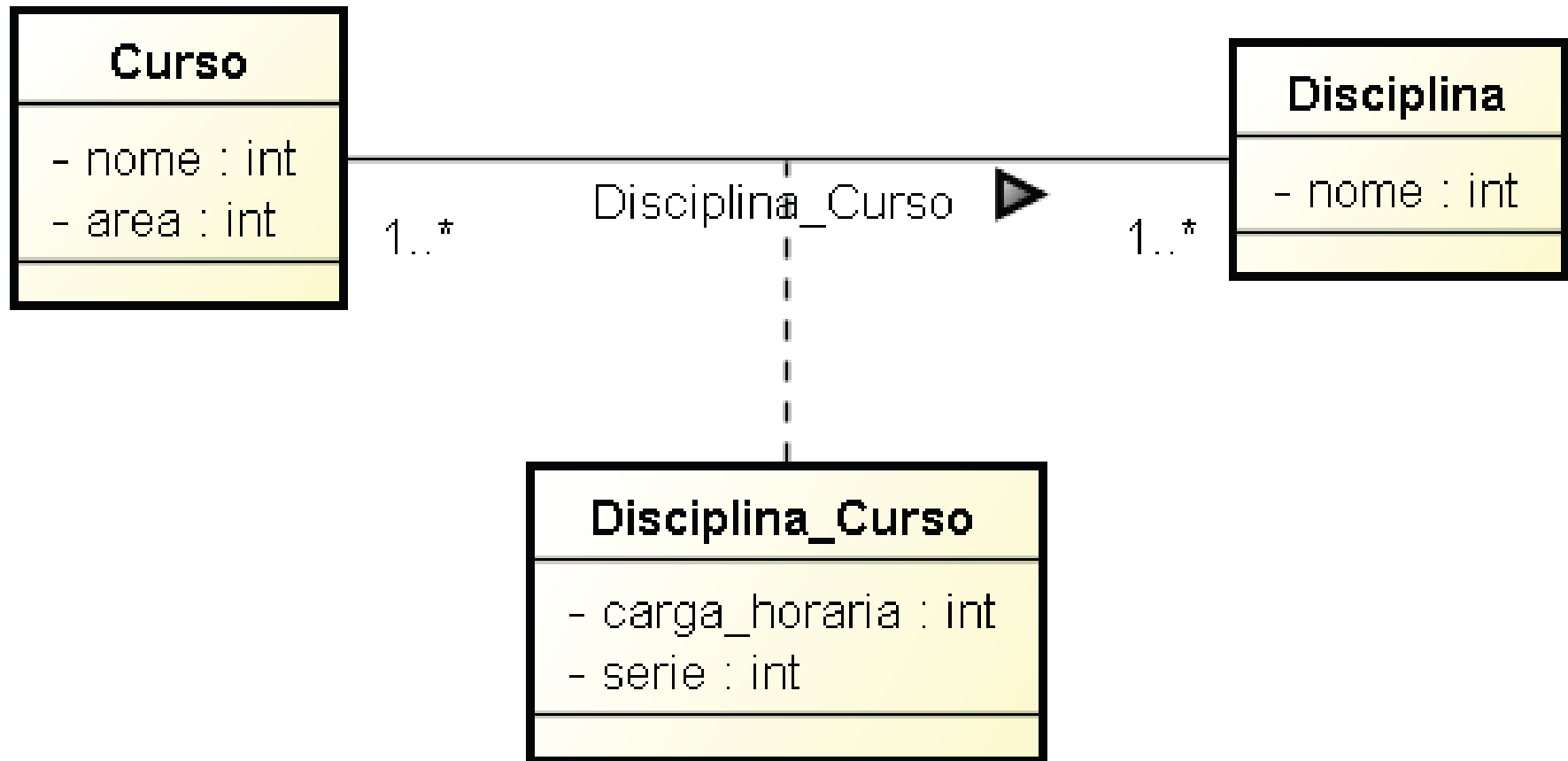
Uma classe associativa é representada por uma reta tracejada partindo do meio da associação e atingindo uma classe. A figura abaixo apresenta um exemplo de classe associativa que possui atributos próprios, além dos atributos-chave das classes que participam da associação (só que nesse caso esses atributos-chave não são representados no diagrama).



INSTITUTO FEDERAL  
NORTE DE MINAS GERAIS

*Campus Araçuaí*

# Diagrama de Classes



**Exemplo de classe associativa**



# Diagrama de Classes

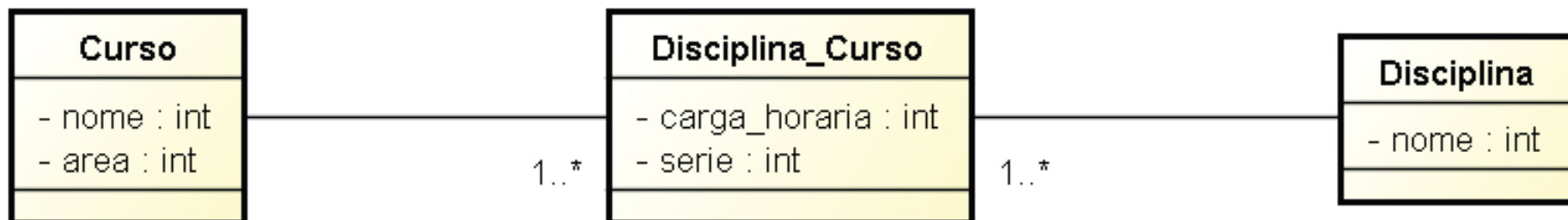
Segundo Guedes (2007), as classes associativas podem ser substituídas por classes normais, que, neste caso, são chamadas de classes intermediárias, mas que desempenham exatamente a mesma função das classes associativas. A figura abaixo mostra o mesmo exemplo da figura anterior, porém com a classe intermediária ao invés da classe associativa.



INSTITUTO FEDERAL  
NORTE DE MINAS GERAIS

*Campus Araçuaí*

# Diagrama de Classes



**Exemplo de classe intermediária .**