



INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Engenharia de Requisitos / Casos de Uso

Eduardo Kinder Almentero
ekalmentero@gmail.com

Introdução

- A engenharia de requisitos estabelece o processo de **definição de requisitos**, no qual o que deve ser feito é **elicitado, modelado e analisado**
 - Alguns autores nomeiam esta etapa como “Análise de Requisitos”.
- O processo ER deve lidar com diferentes **pontos de vista**, e usar uma combinação de **métodos, ferramentas e pessoal**;
- Este processo acontece num contexto previamente definido que chamamos de **Universo de Informações (UdI)**.
- O produto deste processo é um **especificação do software**, que compreende um conjunto de **modelos, detalhando os requisitos**;

Engenharia de Requisitos

- A **sistematização de um processo** é necessária, pois a **complexidade dos sistemas** exige uma maior atenção no **entendimento correto e preciso do problema**, antes do **comprometimento com uma solução específica**.

Na Engenharia de Requisitos **entende-se o problema** a ser resolvido, **sem o comprometimento** com uma solução

Conceitos Básicos

- Não confundir **requisitos** com **especificação**
- Requisito
 - “Condição necessária para a obtenção de um certo objetivo, ou para o preenchimento de certo objetivo.”¹
- Especificação
 - “Descrição minuciosa das características que um material, obra ou serviço deverá apresentar”¹

¹ Engenharia de Requisitos : Notas de Aula. Júlio C.S.P. Leite. 1994. Disponível em: <http://livrodeengenhariaderequisitos.googlepages.com/ERNOTASDEAULA.pdf>

Conceitos Básicos

- Modelos
 - É impossível definir requisitos sem utilizar modelos;
 - Existem **vários tipos**, com **níveis de abstração** diferentes;
 - O uso de **mais de um modelo é recomendado**, pois fornecerá **diferentes pontos de vista**;
 - Sua **escolha** deve ser motivada pelas **características do contexto**.

Conceitos Básicos

- Falácia da página em branco
 - É errado pressupor que podemos elaborar um sistema **partindo do conhecimento zero**;
 - As pessoas que participam do processo (nós) tem **experiências anteriores**.
 - Não só na indústria, mas particulares e na academia.
 - É impossível não conhecer o ambiente onde o processo de definição dos requisitos irá ocorrer.

Fases da Engenharia de Requisitos

Requisitos Iniciais

Early Requirements



Requisitos Finais

Late Requirements

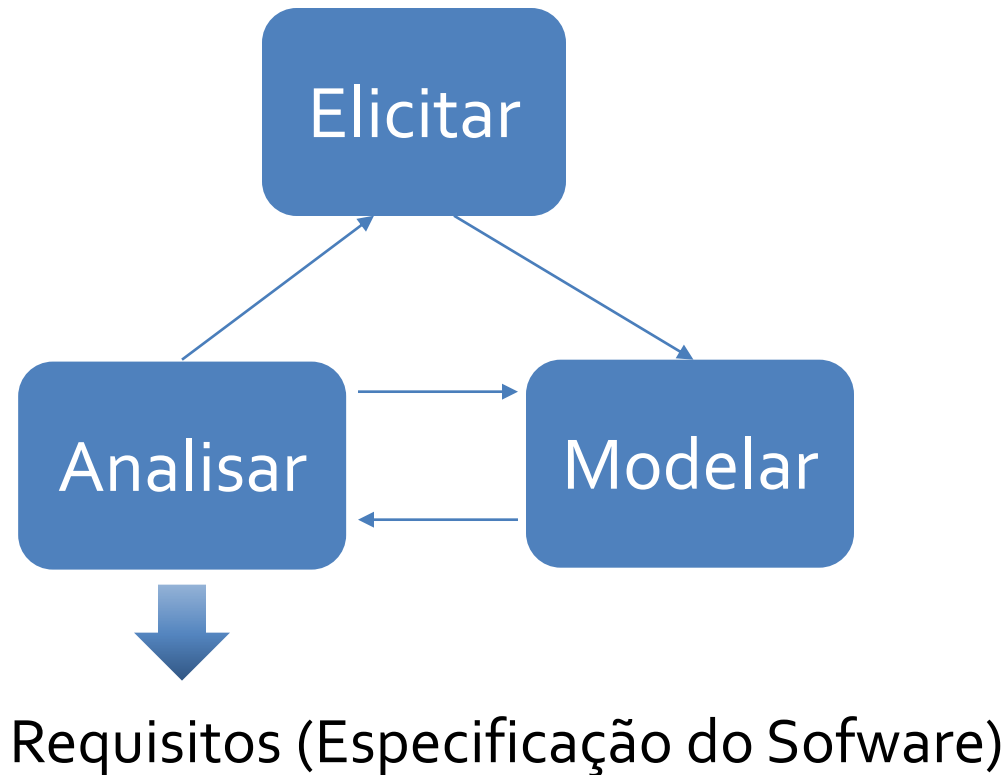
Requisitos “mais cedo”

- Técnicas que buscam **promover o entendimento do contexto onde o problema está inserido.**
 - Contexto organizacional,
 - Linguagem,
 - Objetivos,
 - Etc.
- São **fundamentais** para, posteriormente, **entender o problema em si.**

Requisitos “mais tarde”

- Técnicas que, aparadas pelos “requisitos mais cedo” buscam o **entendimento e modelagem** (documentação) do **problema** a ser resolvido.
- Como vimos, **não há comprometimento com a solução** que será adotada;
- Importante lembrar que os **requisitos evoluem ao longo do tempo**, incluindo, usualmente, **durante o processo de construção de software**
 - O processo de **gerenciamento de requisitos** é fundamental para acompanhar esta evolução.

O Processo de Definição de Requisitos



Elicitar

Elicitar

- O que é elicitação?
- Elicitar
 - [Var. elicitar + clarear + extrair] V.t. d. 1. descobrir, tornar explícito, obter o máximo de informações para o conhecimento do objeto em questão;
 - Na engenharia de requisitos cada à Elicitação a tarefa de identificar os fatos que compõem os requisitos do sistema
- Tarefas
 - Identificação das Fontes de Informação;
 - Coleta de Fatos;
 - Comunicação.

Modelar

Modelar

- É importante perceber que a modelagem no **contexto da ER tem nuances** em relação a ES como um todo;
- Na ES
 - Quem constrói e quem lê os modelos tem o conhecimento.
 - O modelo representa o conhecimento e ajuda a resolver problemas.
- Na ER
 - Quem constrói e lê nem sempre tem o conhecimento.
 - Modelos devem ajudar na descoberta de conhecimento.
- A Modelagem na ER inclui:
 - **Representação**
 - **Organização**
 - **Armazenamento**

Analisar

[Analisar](#)

- Identificação de partes;
- Verificar
 - Análise de modelos sem que haja uma direta comparação com o Udl.
 - Ex.:
 - Inspeções.
- Validar
 - Confirmação de que o produto é aquele desejado pelo usuário.
 - Ex.:
 - Prototipagem.

Características de Modelos de Requisitos

- Utilizam **linguagem natural** com **foco no usuário**;
- Ênfase na **descrição de situações**, com **participação de atores** (personas), **uso de recursos** e **objetivos bem delineados**
 - **Passo a passo** de como alcançar o objetivo;
 - Identificação de **contexto** e **pré-condições**.
- Descrição de **regras de negócio**
 - Envolvem a condição de critérios ou condições específicas.

Modelos de Requisitos

- Na UML: Diagrama de Casos de Uso (UC)
 - Complementado pela **descrição dos casos de uso**, que não faz parte da **especificação UML**;
 - A **descrição dos UCs é parte essencial da especificação do software**
 - Focam na descrição da interação do usuário com o sistema.
- Cenários
 - Utiliza **linguagem natural semiestruturada** para **descrição das situações que envolvem o sistema**;
- Léxico Ampliado da Linguagem
 - **Não descreve os requisitos propriamente ditos**;
 - Seu objetivo é **descrever a linguagem utilizada no domínio do problema**;
 - Modelo e *early requirements*
- Histórias de Usuários
 - Descrição **informal e abstrata** de **como um objetivo do usuário é alcançado através do uso do sistema**;
 - **Devem ser complementadas** durante o processo de desenvolvimento;
 - Muito utilizadas em **métodos ágeis**.



INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Casos de Uso

Casos de Uso

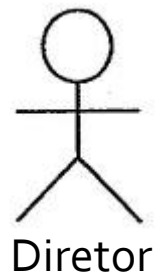
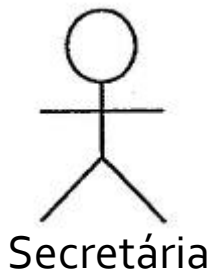
- Descrevem como os **usuários interagem** com o sistema (interface do sistema);
- Facilitam a **organização dos requisitos**;
- Dão uma **visão externa** do sistema;
- O **conjunto de casos de uso** deve ser capaz de **comunicar a funcionalidade e o comportamento do sistema para o cliente**;
- Descrevem **o que o sistema faz**, mas **NÃO especificam como isso deve ser feito**.

Elementos do Diagrama

- Atores;
- Casos de uso;
- Relacionamentos:
 - Associação;
 - Generalização;
 - Dependência: Extensão e Inclusão.
- Fronteira do sistema;

Atores

- Representam **os papéis desempenhados por elementos externos** ao sistema, que **interagem**, de alguma forma, **com ele**.
 - Ex: humano (usuário), dispositivo de hardware ou outro sistema (cliente)
- Notação:

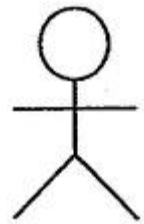


Identificando atores

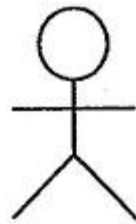
- Exemplo: Loja de CDs
 - Uma loja de CDs possui discos para venda;
 - Um cliente pode comprar uma quantidade ilimitada de discos para isto ele deve se dirigir à loja;
 - A loja possui um atendente cuja função é atender os clientes durante a venda dos discos;
 - A loja também possui um gerente cuja função é administrar o estoque para que não falem discos;
 - Além disso é ele quem dá folga ao atendente, ou seja, ele também atende os clientes durante a venda dos discos.

Identificando atores

- Exemplo: Loja de CDs
- Atores:



Gerente

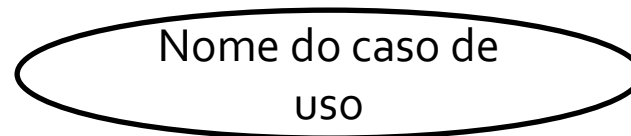


Atendente

- E o cliente?
 - Não é ator, pois não interage diretamente com sistema.

Casos de Uso

- Representa **uma funcionalidade** do sistema (um **requisito funcional**);
- É **iniciado por um ator ou por outro caso de uso**.
- Dica:
 - Nomeie os casos de uso iniciando por um verbo no infinitivo
- Notação:



Casos de Uso

- Exemplo: Loja de CDs
- Identificando casos de uso
 - Uma loja de CDs possui discos para venda;
 - Um cliente pode comprar uma quantidade ilimitada de discos para isto ele deve se dirigir à loja;
 - A loja possui um atendente cuja função é atender os clientes durante a venda dos discos;
 - A loja também possui um gerente cuja função é administrar o estoque para que não falem discos;
 - Além disso é ele quem dá folga ao atendente, ou seja, ele também atende os clientes durante a venda dos discos;

Casos de Uso

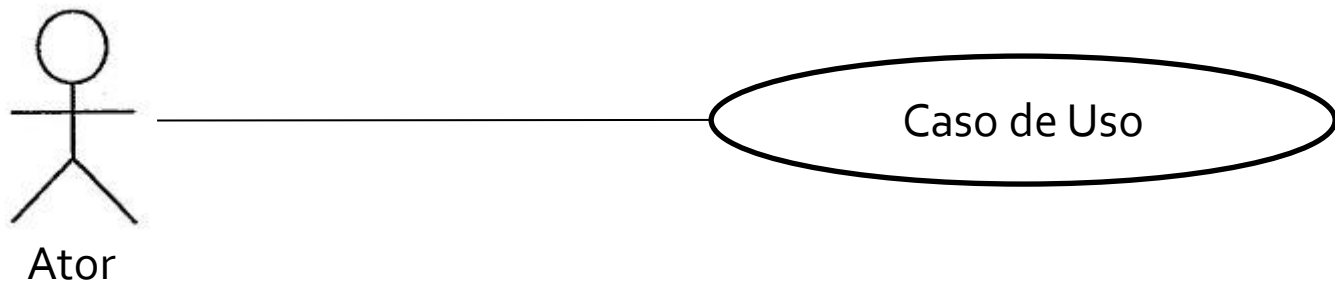
- Exemplo: Loja de CDs
- Identificando casos de uso:

Vender CDs

Administrar
estoque

Relacionamentos

- Associação
 - Indica que **há uma interação** (comunicação) entre **um caso de uso e um ator**;
 - Um **ator pode se comunicar com vários casos de uso**.
- Dicas
 - **NÃO** use setas nas associações;
 - **Associações NÃO** representam fluxo de informação.

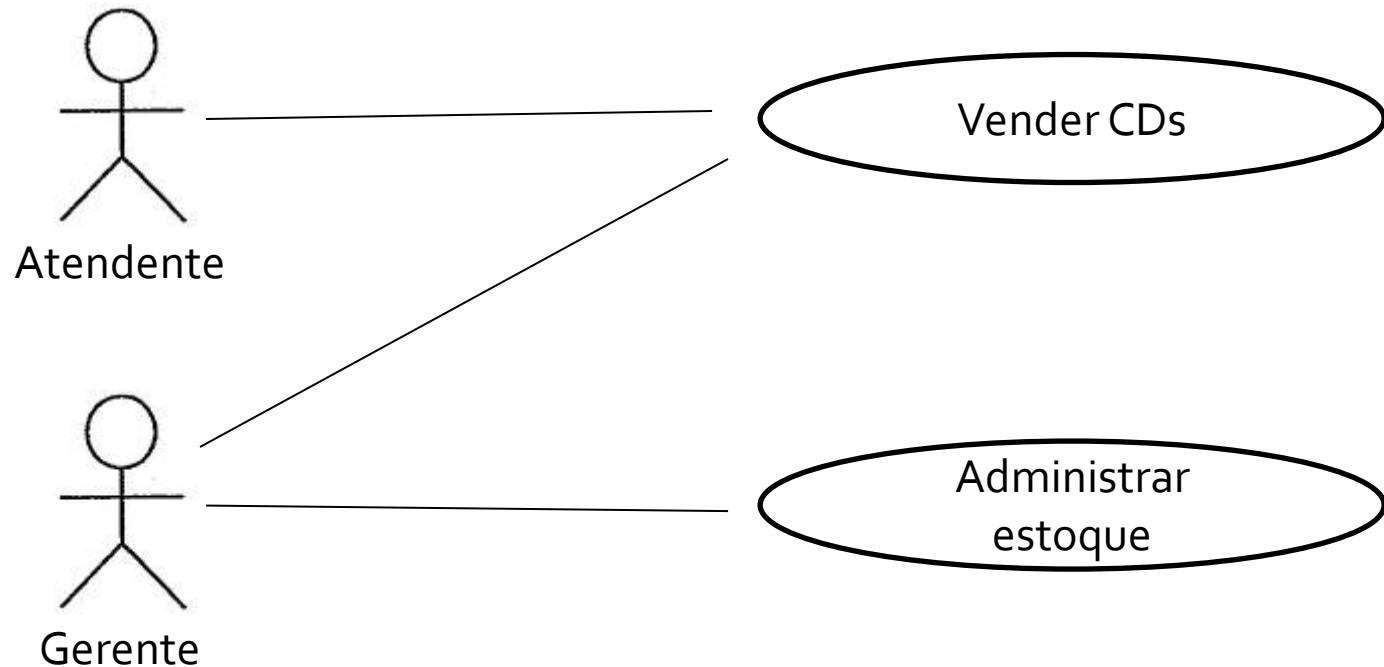


Relacionamentos: Associação

- Identificando relacionamentos de associação
- Exemplo: Loja de CDs
 - Uma loja de CDs possui discos para venda;
 - Um cliente pode comprar uma quantidade ilimitada de discos para isto ele deve se dirigir à loja;
 - A loja possui um atendente cuja função é atender os clientes durante a venda dos discos;
 - A loja também possui um gerente cuja função é administrar o estoque para que não falem discos;
 - Além disso é ele quem dá folga ao atendente, ou seja, ele também atende os clientes durante a venda dos discos.

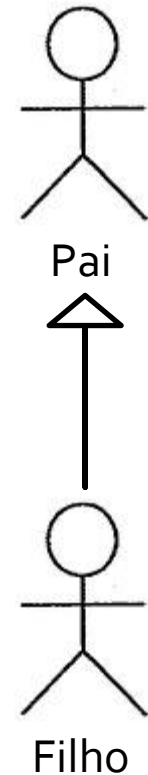
Relacionamentos: Associação

- Identificando relacionamentos de associação
- Exemplo: Loja de CDs



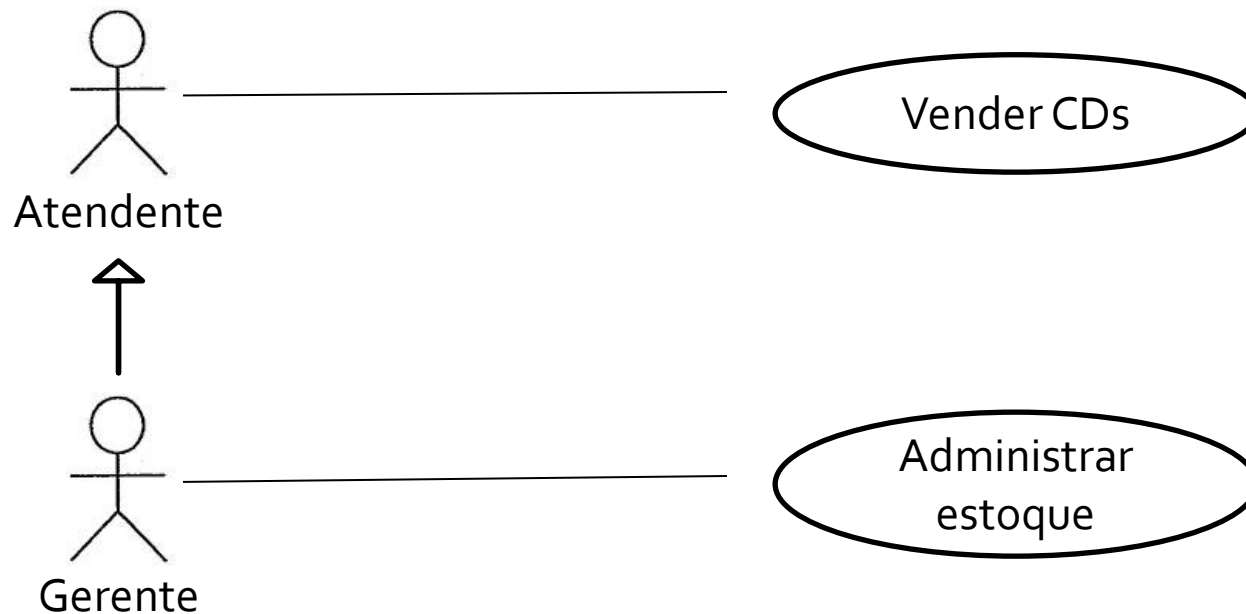
Relacionamentos: generalização

- Relacionamento de generalização
 - Atores
 - Quando dois ou mais atores podem se comunicar com o mesmo conjunto de casos de uso
 - Um filho (herdeiro) pode se comunicar com todos os casos de uso que seu pai se comunica.
 - Dica:
 - coloque os herdeiros embaixo



Relacionamentos: generalização

- Identificando relacionamento de generalização de atores
 - Exemplo: Loja de CDs

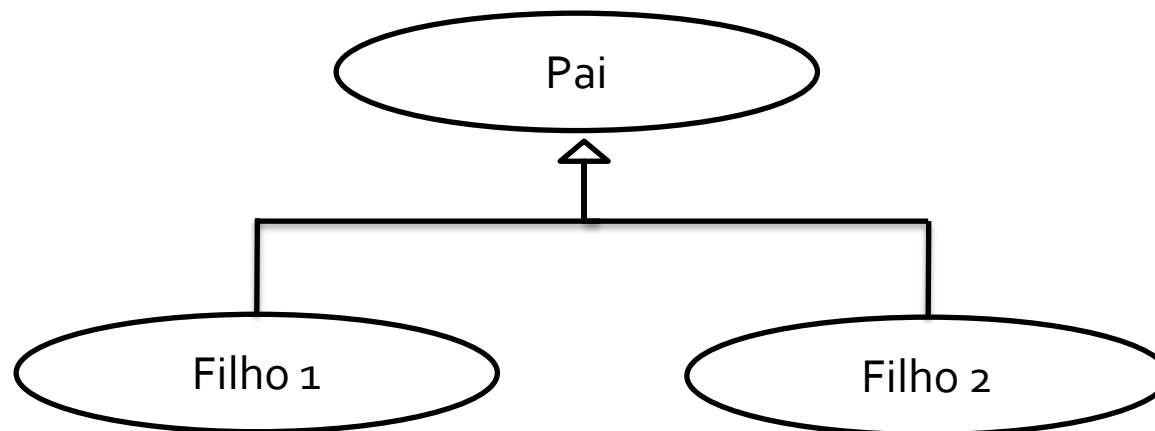


Relacionamentos: generalização

- Generalização de casos de uso
 - O caso de uso filho herda o comportamento e o significado do caso de uso pai
 - O caso de uso filho pode incluir ou sobrescrever o comportamento do caso de uso pai
 - O caso de uso filho pode substituir o caso de uso pai em qualquer lugar que ele apareça
 - Dica:
 - deve ser aplicado quando uma condição resulta na definição de diversos fluxos alternativos.

Relacionamentos: generalização

- Generalização de casos de uso
 - Notação:

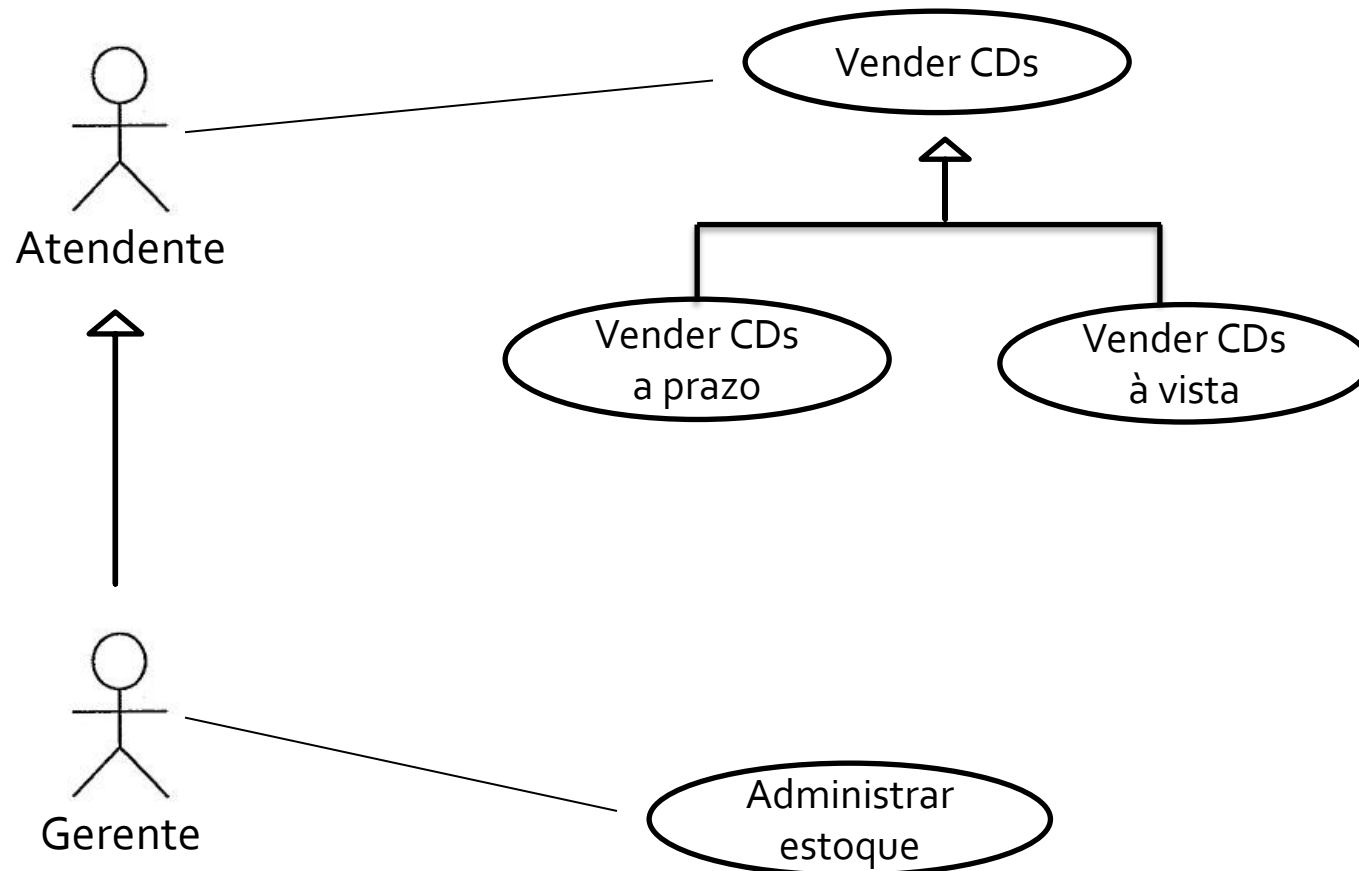


Relacionamentos: generalização

- Identificando generalização de casos de uso
 - Exemplo: Loja de CDs
 - Novos requisitos:
 - As vendas podem ser à vista ou a prazo. Em ambos os casos o estoque é atualizado e uma nota fiscal, entregue ao consumidor.
 - No caso de uma venda à vista, clientes cadastrados na loja e que comprem mais de 5 CDs de uma só vez ganham um desconto de 1% para cada ano de cadastro.
 - No caso de uma venda a prazo, ela pode ser parcelada em 2 pagamentos com um acréscimo de 20%. As vendas a prazo podem ser pagas no cartão ou no boleto. Para pagamento com boleto, são gerados boletos bancários que são entregues ao cliente e armazenados no sistema para lançamento posterior no caixa. Para pagamento com cartão, os clientes com mais de 10 anos de cadastro na loja ganham o mesmo desconto das compras a vista.

Relacionamentos: generalização

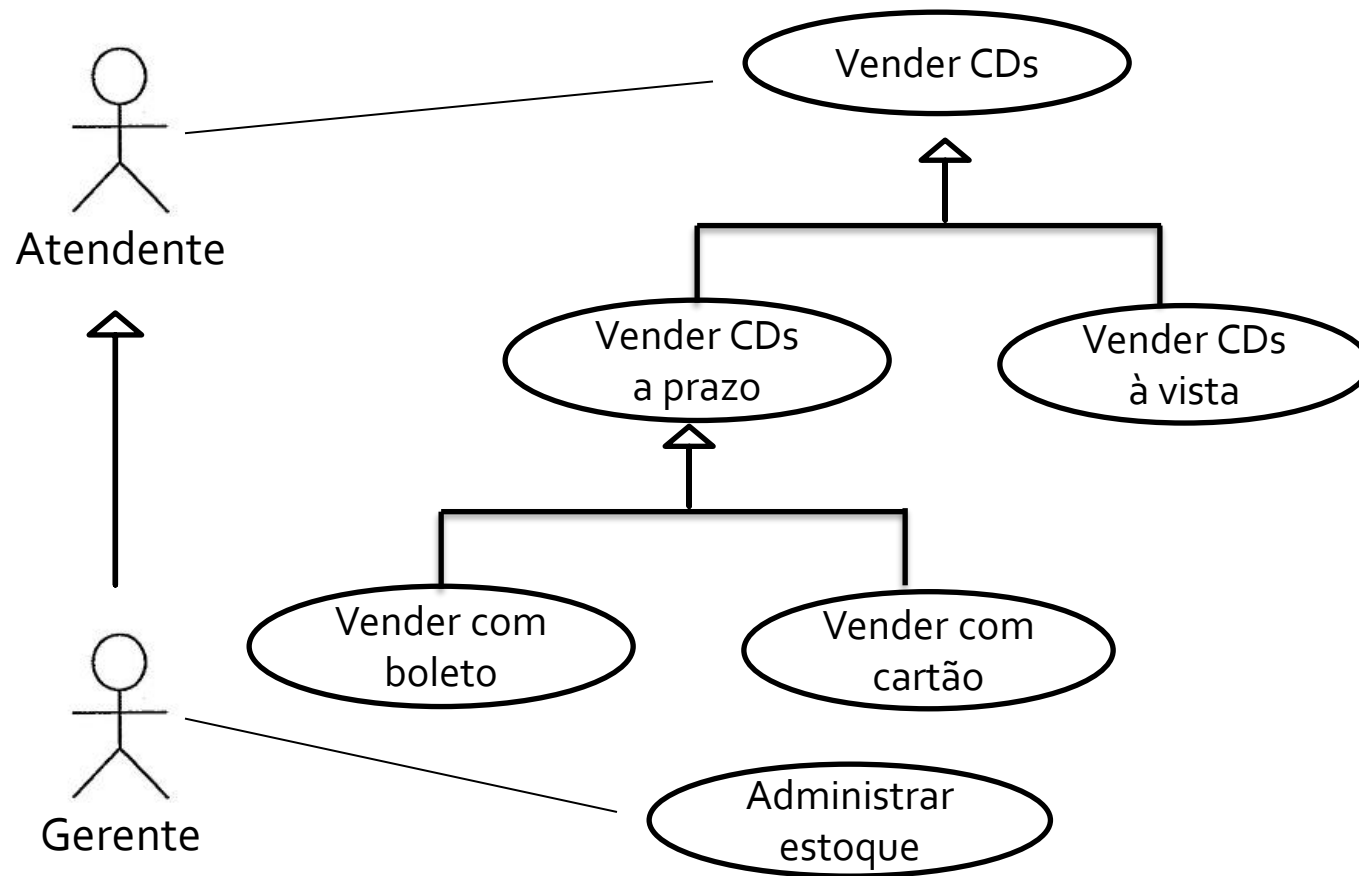
- Exemplo: Loja de CDs



Relacionamentos: generalização

- Identificando mais relacionamentos de generalização
 - Exemplo Loja de CDs
 - Novos requisitos
 - As vendas podem ser à vista ou a prazo. Em ambos os casos o estoque é atualizado e uma nota fiscal, entregue ao consumidor.
 - No caso de uma venda à vista, clientes cadastrados na loja e que comprem mais de 5 CDs de uma só vez ganham um desconto de 1% para cada ano de cadastro.
 - No caso de uma venda a prazo, ela pode ser parcelada em 2 pagamentos com um acréscimo de 20%. As vendas a prazo podem ser pagas no cartão ou no boleto. Para pagamento com boleto, são gerados boletos bancários que são entregues ao cliente e armazenados no sistema para lançamento posterior no caixa. Para pagamento com cartão, os clientes com mais de 10 anos de cadastro na loja ganham o mesmo desconto das compras a vista.

Relacionamentos: generalização

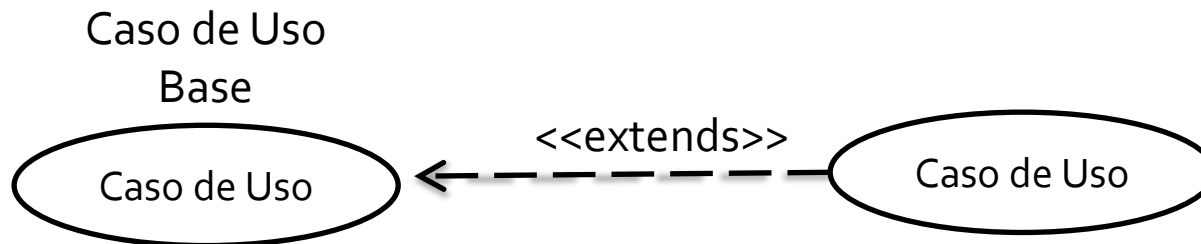


Dependência: extensão

- Representa uma variação/extensão do comportamento do caso de uso base
- O caso de uso estendido só é executado sob certas circunstâncias.
- Separa partes obrigatórias de partes opcionais
 - Partes obrigatórias: caso de uso base
 - Partes opcionais: caso de uso estendido
- Fatorar comportamentos variantes do sistema (podendo reusar este comportamento em outros casos de uso)

Dependência: extensão

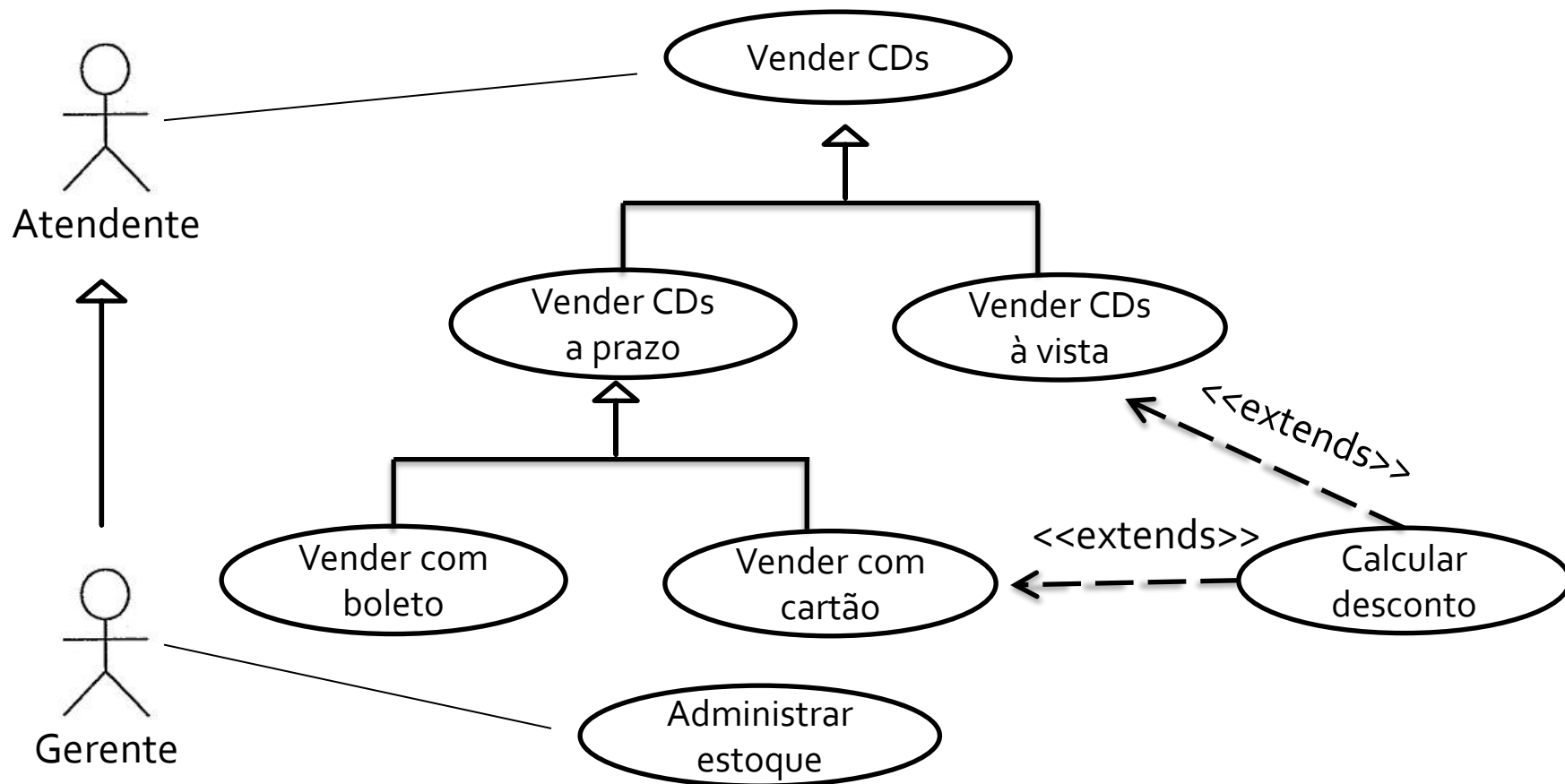
- Notação
 - Estereótipo <<extends>>
 - Seta tracejada e invertida



Dependência: extensão

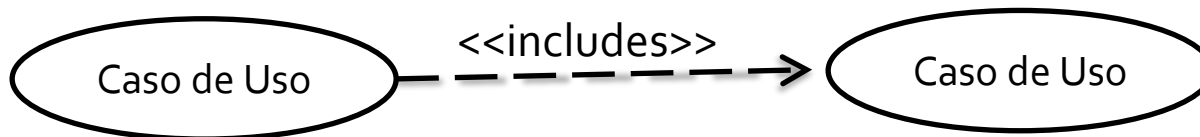
- Identificando: Exemplo loja de CDs
 - Novos requisitos:
 - No caso de uma venda à vista, clientes cadastrados na loja e que comprem mais de 5 CDs de uma só vez ganham um desconto de 1% para cada ano de cadastro.
 - No caso de uma venda a prazo, para pagamento com cartão, os clientes com mais de 10 anos de cadastro na loja ganham o mesmo desconto das compras à vista.

Dependência: extensão



Dependência: inclusão

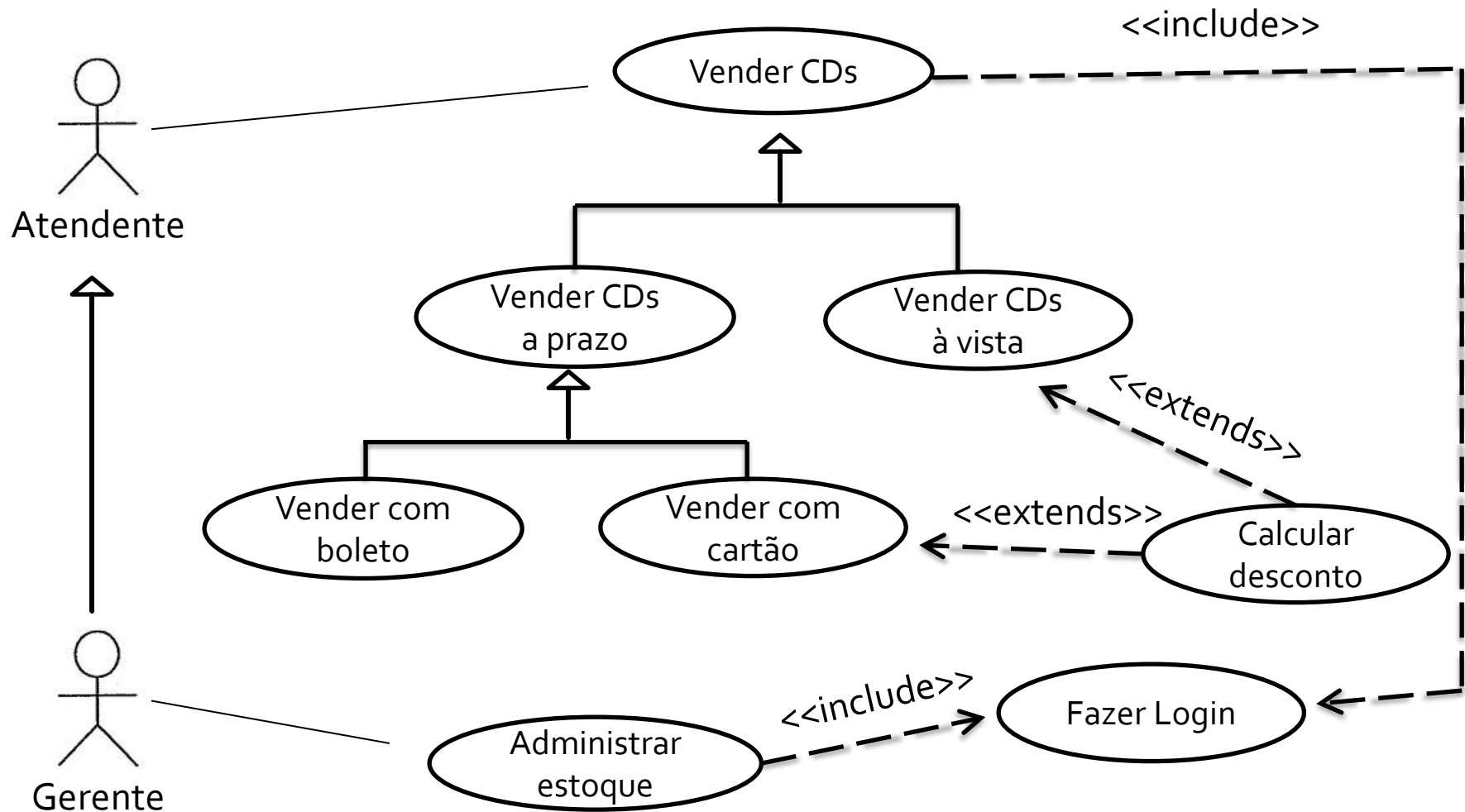
- Evita repetição ao fatorar uma atividade comum a dois ou mais casos de uso
- Um caso de uso pode incluir vários casos de uso
- Sempre é executado.
- Notação
 - Estereótipo <<includes>>



Dependência: inclusão

- Identificando: Exemplo loja de CDs
 - Novo requisito:
 - Para efetuar vendas ou administrar estoque, atendentes e gerentes terão que validar suas respectivas senhas de acesso ao sistema.

Dependência: inclusão

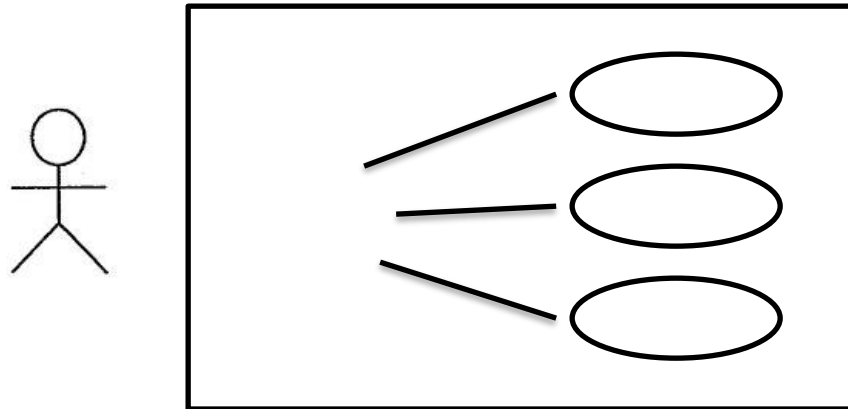


Elementos do Diagrama

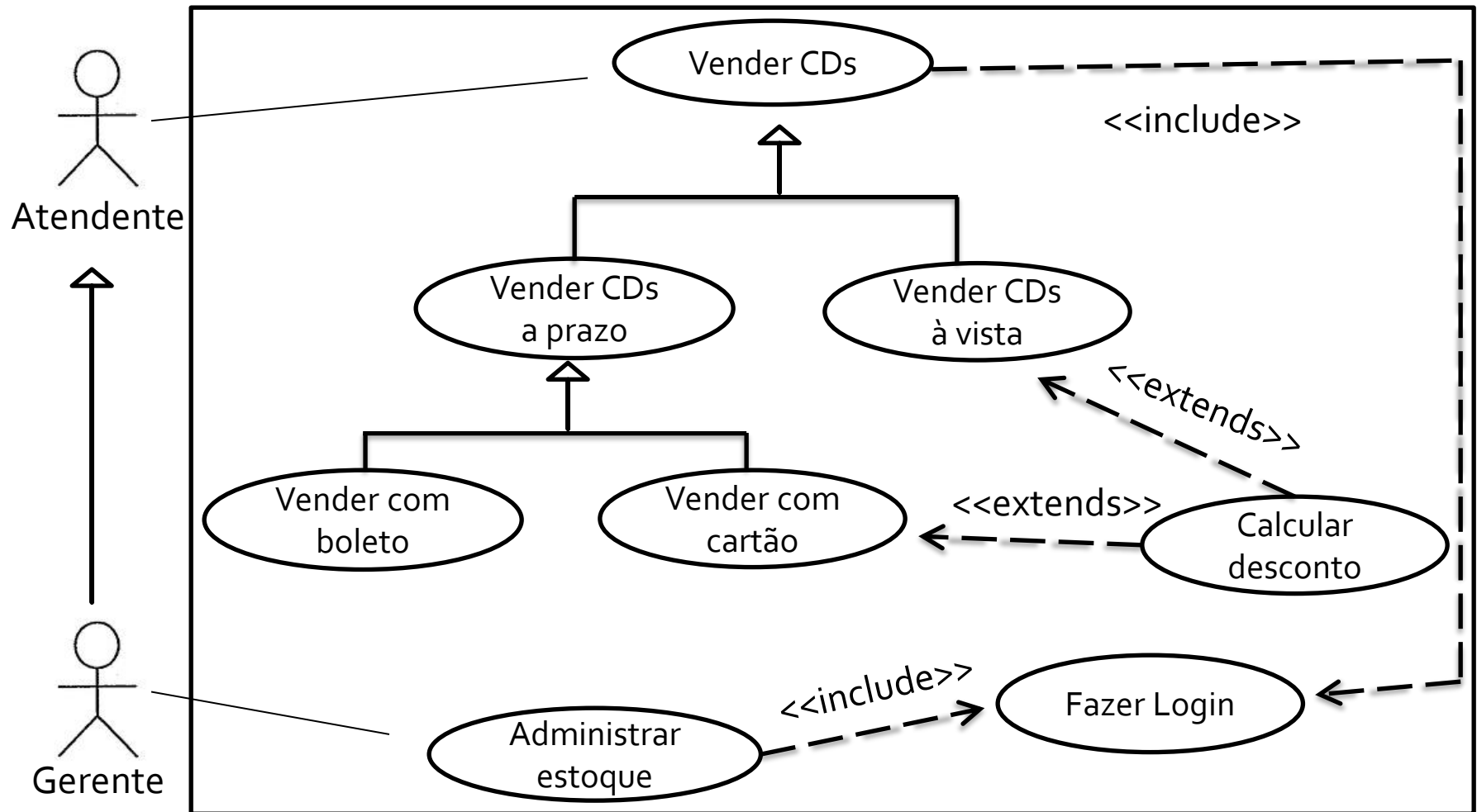
- Atores
- Casos de uso
- Relacionamentos
 - Associação
 - Generalização
 - Dependência: Extensão e Inclusão
- Fronteira do sistema

Fronteira do Sistema

- Elemento opcional (mas fundamental para um bom entendimento do diagrama)
- Serve para definir a área de atuação do sistema
- Notação



Fronteira do Sistema

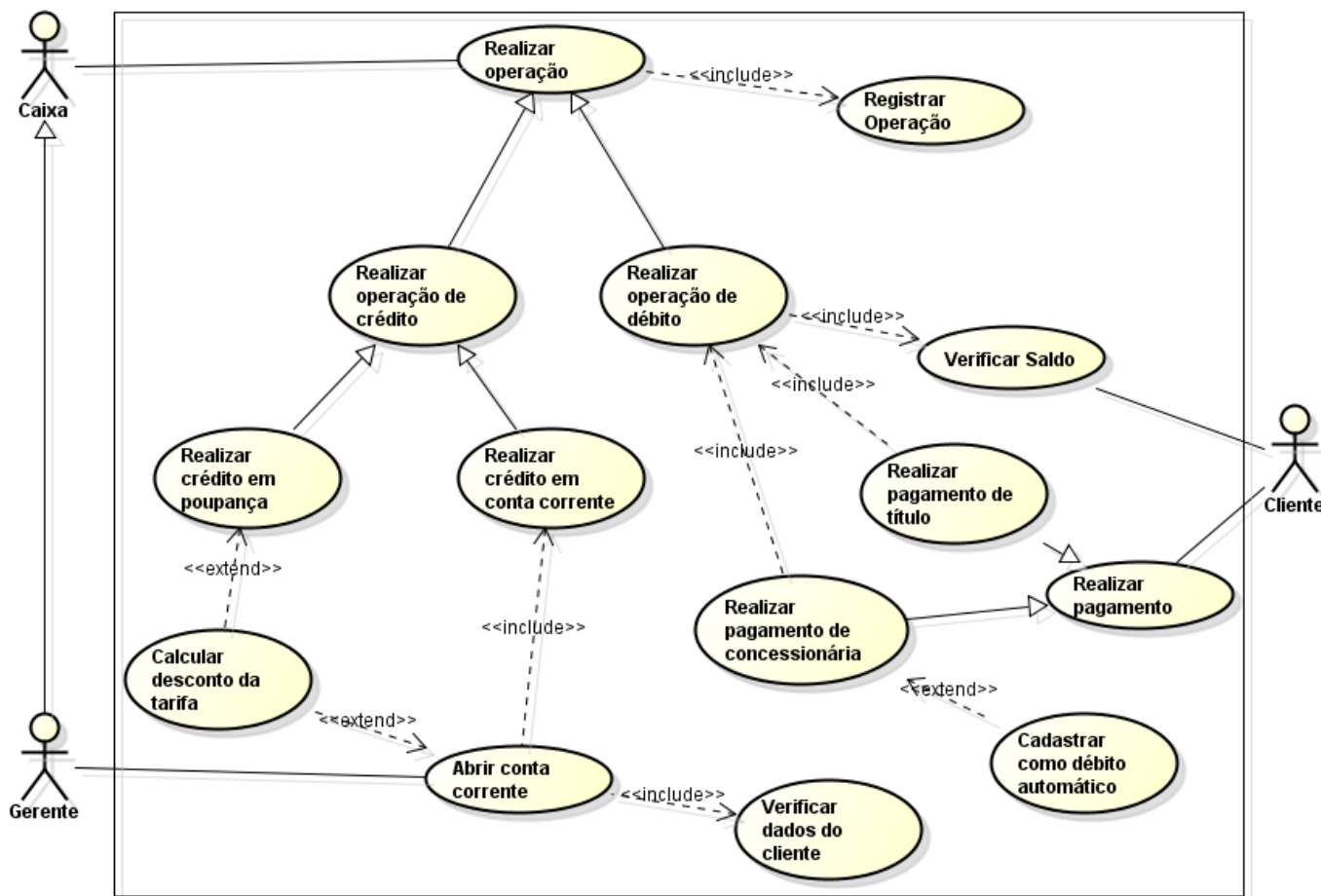


Exercício

- Construa um diagrama de casos de uso para modelar parte do funcionamento de um banco, utilizando os seguintes requisitos:

O caixa do banco pode realizar operações de dois tipos: débito e crédito. Toda operação realizada deve ser registrada para auditoria posterior. Operações de crédito podem ser em conta corrente ou poupança. Operações de crédito em poupança, que ultrapassem o valor de 10 mil reais geram um desconto na tarifa paga pelo cliente. Antes de realizar operações de débito, o sistema deve verificar o saldo da conta do cliente. O gerente pode realizar, além das funções de caixa, a abertura de conta corrente. Antes de abrir a conta, deve ser feita uma verificação dos dados do cliente. Ao abrir a conta, o cliente deve depositar um valor. Caso o valor depositado seja maior que 5 mil reais, o cliente recebe um desconto em sua tarifa de manutenção da conta. O cliente, através de interface Web, pode consultar seu saldo e realizar o pagamento de boleto de títulos e concessionárias. Ao fazer o pagamento de uma concessionária, o cliente tem a opção de cadastrar aquele pagamento em débito automático.

Exercício



Descrição de Casos de Uso

- Detalha a **interação entre atores e o sistema**.
- Contém informação **mais detalhada** que o diagrama.
- A UML **não define um padrão** específico
- Normalmente, pode se classificar a descrição em três tipos:
 - Informal
 - Típica
 - Detalhada
- Qual escolher?
 - **Depende da finalidade e do problema** que está sendo abordado.
 - Normalmente se utiliza a detalhada, pois é a que **tem as informações necessárias para implementação**.
 - As outras abordagens são utilizadas, normalmente, **em metodologias ágeis**, onde o **cliente sempre presente** pode **suprir a falta de informação**.

Descrição Detalhada

- Contém:
 - Nome
 - Objetivo
 - Atores
 - Pré-condições
 - Pós-condições
 - Fluxo básico
 - Fluxos alternativos
 - Fluxos de exceção
 - Estruturas de dados
 - Regras de negócio
 - Observações

Descrição de Caso de Uso (Parte I)

- Nome
 - Vender CDs
- Objetivo
 - Possibilitar ao usuário a realização da venda de um ou mais CDs ao cliente.
- Atores
 - Atendente ou gerente
- Pré-condições
 - Caso de Uso UC_03_Validar Senha

Descrição de Caso de Uso – Fluxo Básico

- Fluxo Básico
 1. O atendente seleciona opção “Vender CDs”.
 2. O sistema exibe a lista de títulos de CDs.
 3. O atendente seleciona os CDs que o cliente escolheu, informando as respectivas quantidades.
 4. O sistema exibe a lista de clientes.
 5. O atendente seleciona o cliente.
 6. O sistema exibe as informações da venda: título dos CDs, quantidades e nome do cliente.
 7. O atendente confirma as informações da venda;
 8. O sistema verifica a RN1.
 9. O atendente seleciona a opção “Vender CDs a prazo”.
 10. O sistema deve executar o UC_o5_Vender CDs a prazo.
 11. O sistema atualiza o estoque (RN2)
 12. O sistema emite a Nota Fiscal conforme ED1.
 13. O UC é encerrado.

Descrição de Caso de Uso – Fluxos Alternativos

- (A₁) Alternativa ao passo 5
 1. O atendente seleciona a opção “Cadastrar Cliente”
 2. O sistema executa o caso de uso UC_07_Cadastrar Cliente
 3. O sistema retoma ao passo 5
- (A₂) Alternativa ao passo 8
 1. Não há quantidade de CDs suficiente
 2. Retorna ao passo 2
- (A₃) Alternativa ao passo 9
 1. O atendente seleciona a opção “Vender à Vista”
 2. O sistema executa o UC_08_Vender CD a vista
 3. Retorna ao passo 11

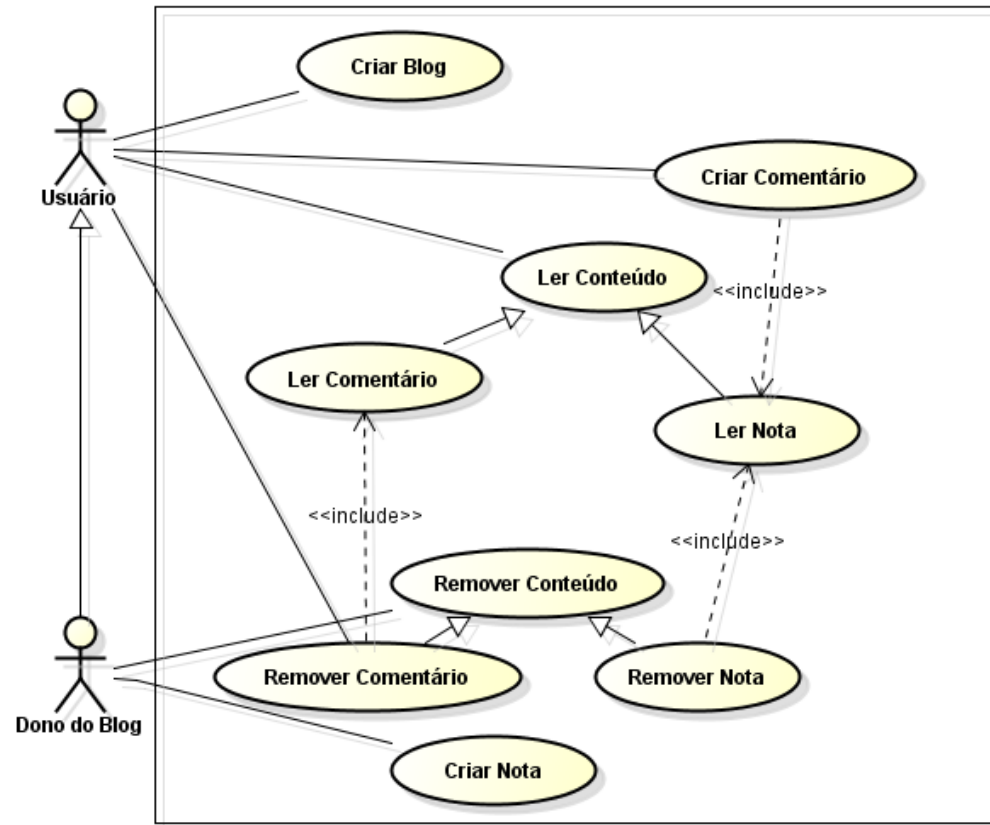
Descrição de Caso de Uso – Estrutura de Dados e Regras de Negócio

- ED₁
 1. CPF
 2. Nome
 3. Endereço
 4. CNPJ da loja
 5. Razão social da loja
 6. Endereço da loja
 7. Data da compra
 8. Valor dos produtos
 9. Valor dos descontos
 10. Valor final da compra
- (RN₁) o produto deve ter quantidade maior ou igual a 1 no estoque.
- (RN₂) o sistema deve atualizar o estoque após as vendas (para cada produto selecionado para venda, o sistema deve subtrair a quantidade vendida da quantidade disponível em estoque).

Exemplo Blog

- Um blog é uma ferramenta de colaboração
- Um blog é formado por um conjunto de conteúdos:
 - notas
 - comentários sobre as notas
- Os conteúdos possuem as seguintes informações: texto, data de criação e autor
- Os usuários de um blog podem ser:
 - Usuário: pode ler conteúdos de um blog, comentar uma nota, remover comentários, e pode criar um blog.
 - Dono do blog: além de todas as funcionalidades de um usuário comum, o dono do blog pode criar notas e remover notas
- Para remover um conteúdo o usuário precisa ler o conteúdo antes.

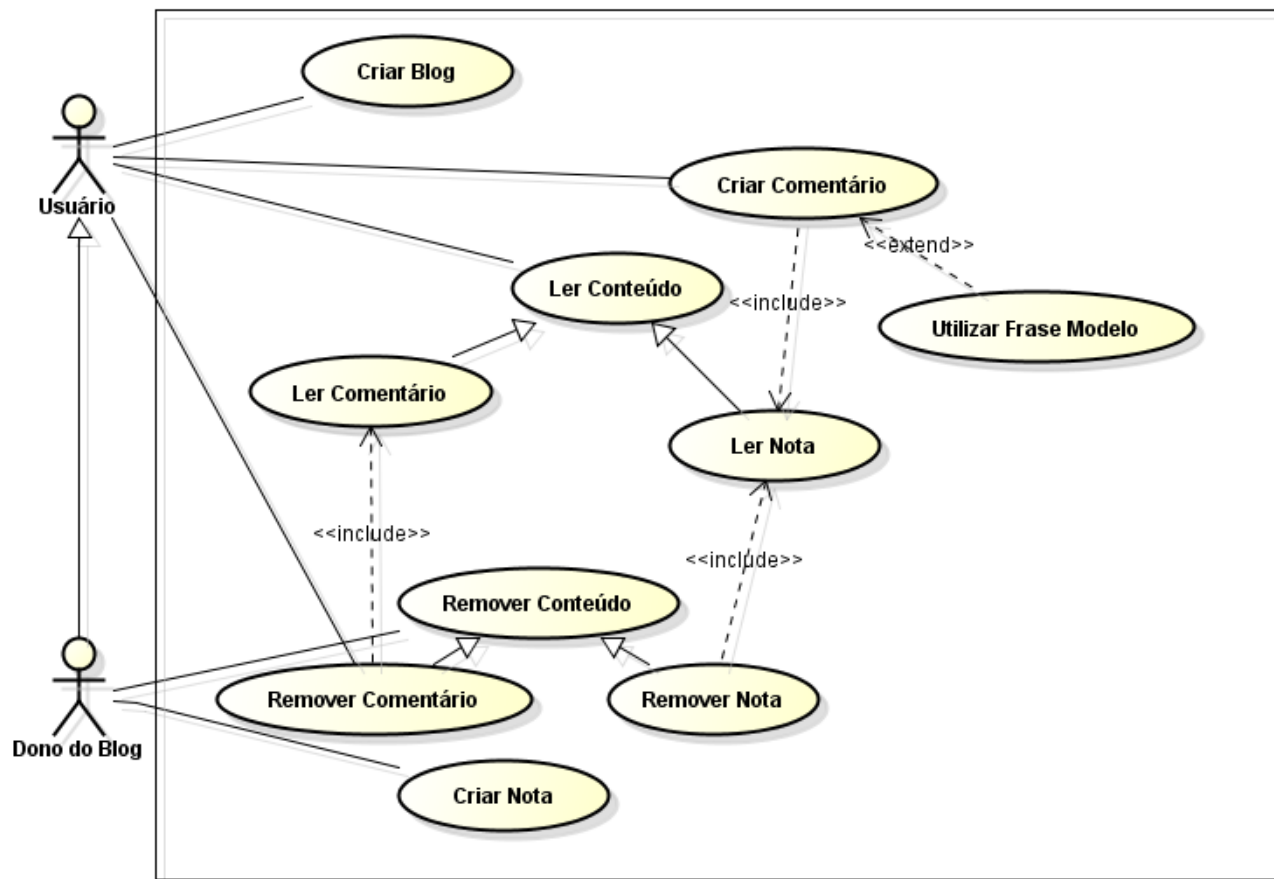
Exemplo Blog



Exemplo Blog

- Novo requisito
 - Ao incluir comentário, o usuário tem a opção de utilizar frases modelo, para inclusão mais rápida do texto.

Exemplo Blog



Exercício

- Descrever o caso de uso “Criar Comentário”

Ferramentas de Modelagem

- StarUML - <https://staruml.io/>
- Draw.io (Web) - <https://app.diagrams.net/>

Referências

- Boock, G. and Rumbaugh, J. The Unified Modeling Language User Guide . Addison-Wesley, 1999
- Rumbaugh, J.; Jacobson, I. and Booch , G. The Unified Modeling Language Reference Manual, 2nd Edition, The Addison-Wesley Object Technology Series, 2004.



INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Perguntas?