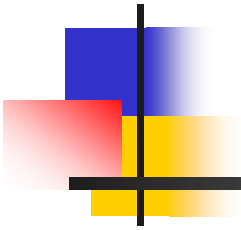


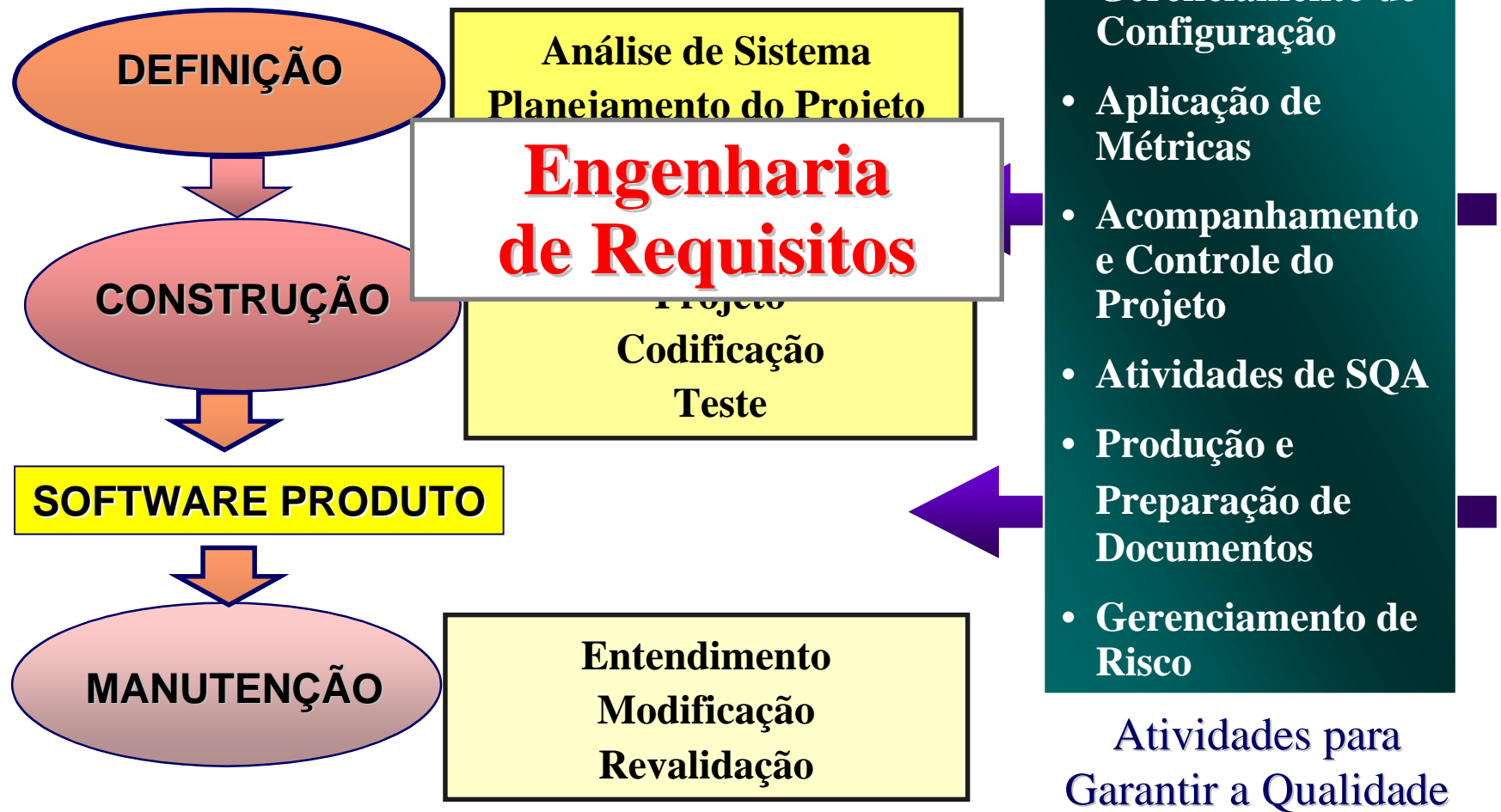
Modelagem de Casos de Uso



Engenharia de Software I (SCE-306)

Profa. Ellen Francine

Processo de Software





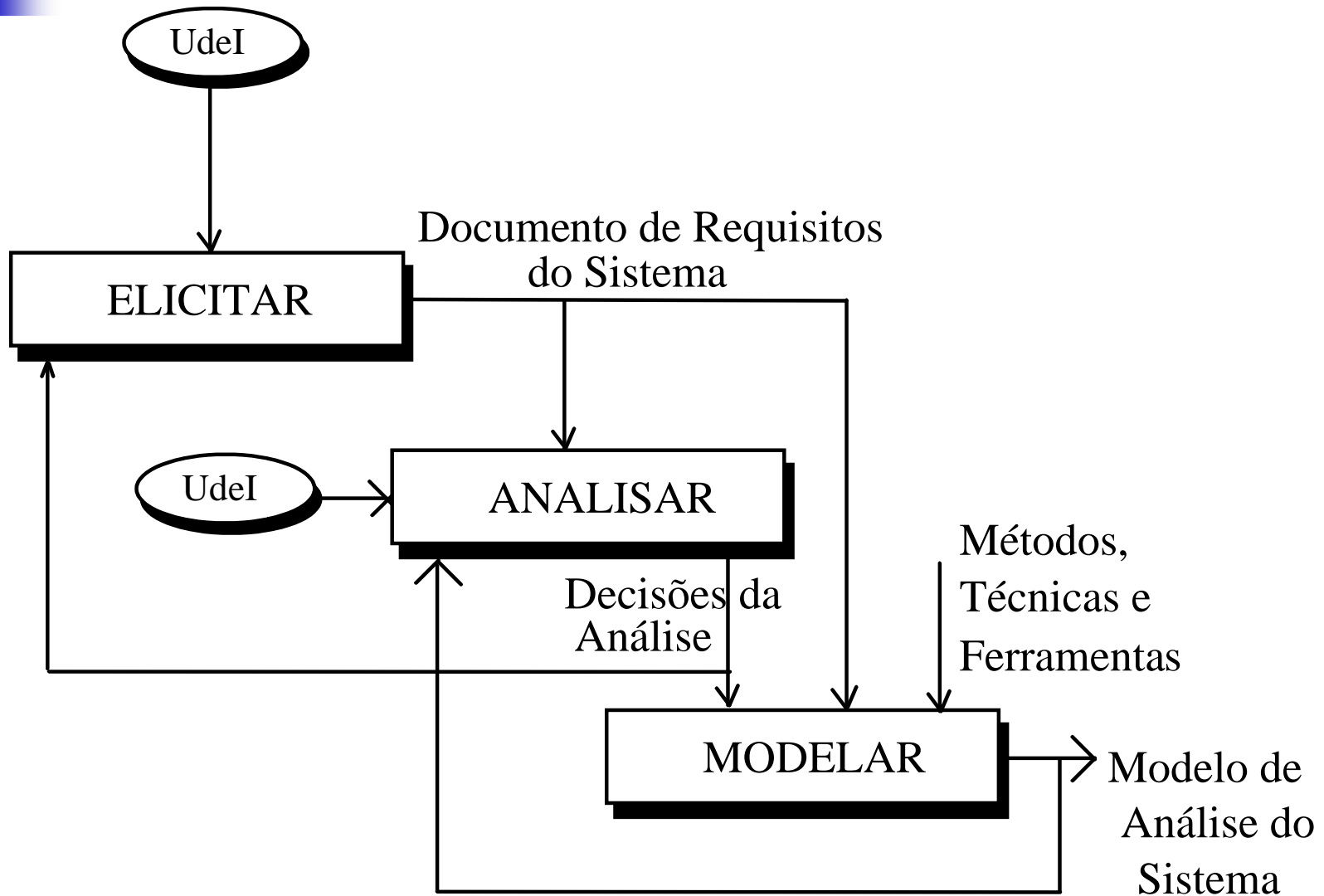
Engenharia de Requisitos

Atividades Principais

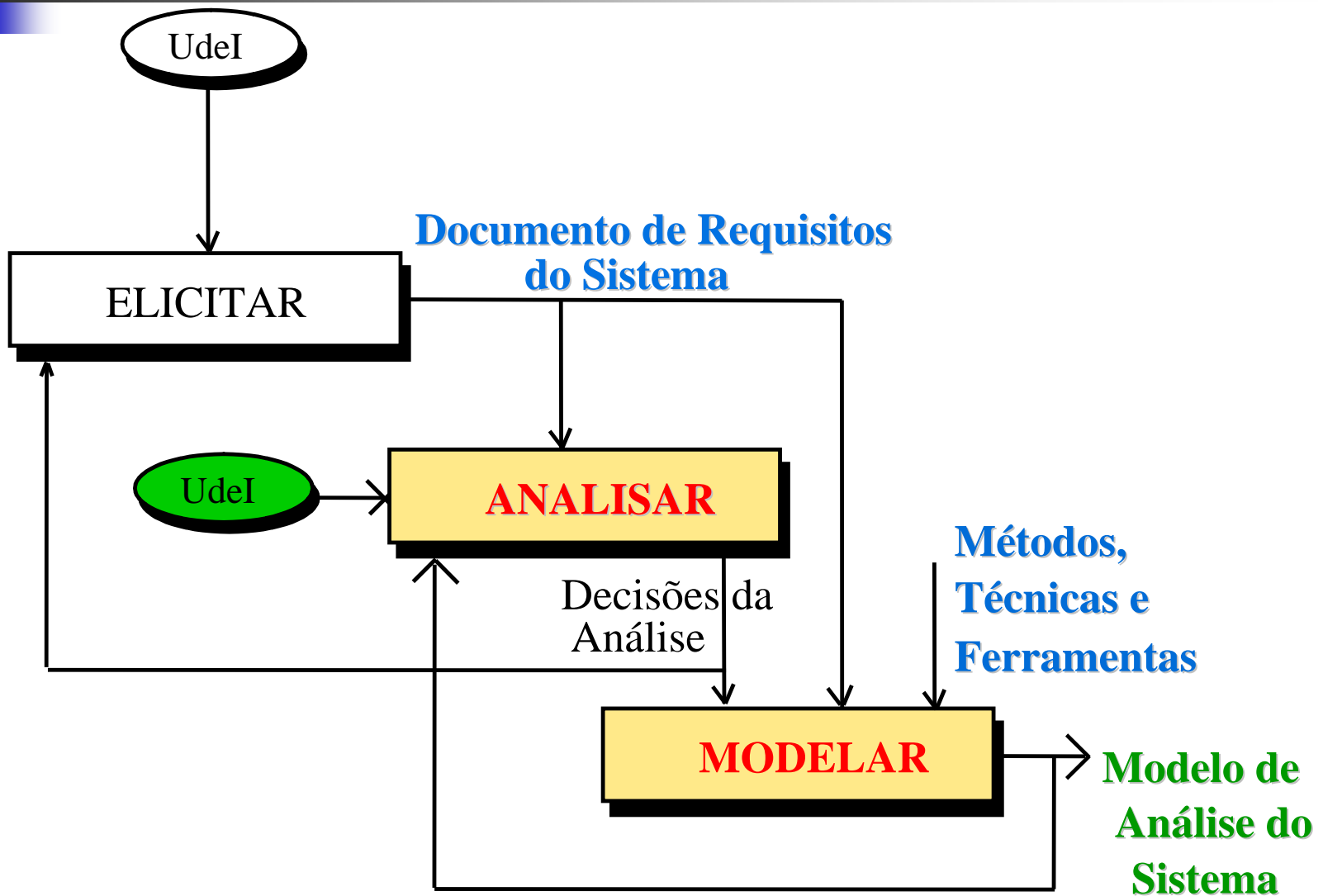
- Elicitação
- Análise
- Modelagem

Engenharia de Requisitos

Atividades Principais



Atividades Principais da E.R.





Modelo de Casos de Uso



Modelo de Casos de Uso

- O **modelo de casos de uso** é uma representação das **funcionalidades externamente observáveis** do sistema e dos **elementos externos** ao sistema que interagem com o mesmo.
- O modelo de casos de uso modela os **requisitos funcionais** do sistema.



Modelo de Casos de Uso

- O modelo de casos de uso direciona diversas das **tarefas posteriores** do ciclo de vida do sistema de software.
- Além disso, o modelo de casos de uso força o desenvolvedor a **moldar** o sistema de acordo com o usuário.



Componentes do Modelo

- O modelo de casos de uso de um sistema é composto por:
 - Casos de uso.
 - Atores.
 - Relacionamentos entre os elementos anteriores.



Casos de Uso

Um caso de uso representa quem faz o que com o sistema, sem considerar o comportamento interno do sistema.



Casos de Uso

- Um **caso de uso** é um documento textual que descreve a sequência de eventos realizados por um **ator** (um agente externo) para completar um processo durante o uso do sistema.
- Contam “histórias” de utilização do sistema.
- Casos de uso **não** são especificação de requisitos, mas ilustram e envolvem requisitos.
 - Dependem de que se tenha um entendimento ao menos parcial dos requisitos do sistema.



Casos de Uso

- Cada caso de uso é definido através da **descrição narrativa das interações** que ocorrem entre o(s) elemento(s) externo(s) e o sistema.
- Há várias formas de se caracterizar os casos de uso:
 - Formato.
 - Tipo.
 - Grau de detalhamento.
 - Grau de abstração.



Formato dos Casos de Uso

Descrição Contínua

- O Cliente chega ao caixa eletrônico e insere seu cartão. O Sistema solicita a senha do Cliente. Após o Cliente fornecer sua senha e esta ser validada, o Sistema exibe as opções de operações possíveis. O Cliente opta por realizar um saque. Então o Sistema solicita o total a ser sacado. O Sistema fornece a quantia desejada e imprime o recibo para o Cliente.



Formato dos Casos de Uso

Descrição Numerada

1. Cliente insere seu cartão no caixa eletrônico.
2. Sistema apresenta solicitação de senha.
3. Cliente digita senha.
4. Sistema exibe menu de operações disponíveis.
5. Cliente indica que deseja realizar um saque.
6. Sistema solicita quantia a ser sacada.
7. Cliente retira a quantia e recibo.



Formato dos Casos de Uso

Descrição Particionada

Cliente	Sistema
<ul style="list-style-type: none">1. Insere seu cartão no caixa eletrônico.3. Digita senha.5. Solicita realização de saque.7. Retira a quantia e o recibo.	<ul style="list-style-type: none">2. Apresenta solicitação de senha.4. Exibe operações disponíveis.6. Solicita quantia a ser sacada.



Tipo dos Casos de Uso

Primários : processos mais importantes.

Ex: *Sacar, Depositar, ...*

Secundários: processos menos importantes ou raros

Ex: *Alterar Senha*

Opcionais: processos que podem não ser incluídos na solução.



Grau de Detalhamento dos Casos de Uso

- O grau de detalhamento de um caso de uso também pode variar.
 - Um caso de uso **de alto nível** descreve as interações sem muitos detalhes.
 - Um caso de uso **expandido** descreve as interações em detalhes.



Grau de Detalhamento dos Casos de Uso

- De alto nível
 - Descrevem o processo sucintamente, em duas ou três sentenças.
 - São vagos a respeito de decisões de projeto e são úteis na fase inicial de engenharia de requisitos.



Caso de Uso de Alto Nível

Caso de uso: **Comprar Itens**

Usar verbo para nomear caso de uso (ênfatizar que é um processo).

Atores: Cliente, Caixa

Nome de atores com letra maiúscula.

Tipo: primário

Descrição: Um Cliente chega ao balcão de saída da loja com itens que deseja comprar. O Caixa registra os itens de compra e recebe o pagamento. Quando termina, o Cliente sai com os itens comprados.



Grau de Detalhamento dos Casos de Uso

- Expandidos
 - Exibem mais detalhes.
 - Geralmente são escritos em um formato “conversacional” (ou interativo) entre os atores e o sistema.
 - Parte 1 – Resumo
 - Parte 2 – Seqüência Típica de Eventos
 - Parte 3 – Seqüências Alternativas



Caso de Uso Expandido

(Parte 1 – Resumo)

(restrito a pagamento em dinheiro e sem tratar controle de estoque)

Caso de Uso: **Comprar Itens com Dinheiro**

Atores: Cliente (iniciador), Caixa

Informar ator que inicia o processo.

Finalidade: Capturar a venda e garantir a rastreabilidade

Visão geral: Um Cliente deseja comprar itens e recebe o pagamento pelos itens comprados

A cláusula de referência cruzada permite conferir se todos os requisitos foram atendidos por casos de uso.

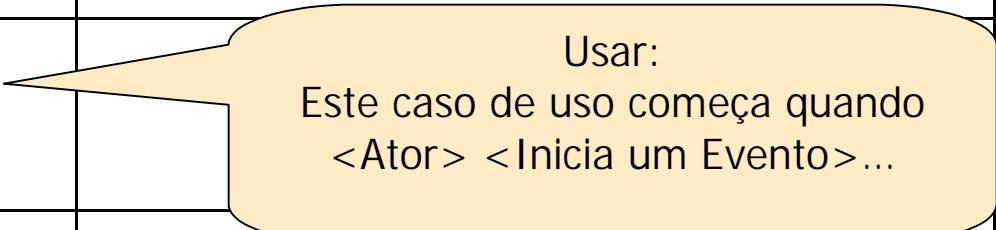
Ao final, todos os casos de uso devem poder ser rastreados para a implementação e o teste.

Tipo: primário e essencial (discutido adiante...)

Referências Cruzadas: Requisitos: R1.1, R1.2, R1.3, R1.7, R1.9, R2.1

Caso de Uso Expandido

(Parte 2 – Seqüência Típica de Eventos)

Ação do ator	Resposta do sistema
1. Este caso de uso começa quando o Cliente chega ao TPV com itens para comprar	 <p>Usar: Este caso de uso começa quando <Ator> <Inicia um Evento>...</p>
2. O Caixa registra o identificador de cada item Se há mais de um do mesmo item, o caixa também entra a quantidade	3. Determina o preço do item e adiciona informação sobre o item à transação de venda corrente A descrição e o preço do item são apresentados
4. Quando termina a entrada dos itens, o Caixa indica ao TPV que as entradas estão completas	5. Calcula e apresenta o total da venda
6. O Caixa informa o total ao cliente	
7. O Cliente entrega o pagamento em dinheiro – o “pagamento em dinheiro” – possivelmente maior que o total da venda	

Caso de Uso Expandido

(Parte 2 – Sequência Típica de Eventos)

Ação do ator	Resposta do Sistema
8. O Caixa registra a quantidade de dinheiro recebida	9. Exibe o valor do troco a ser devolvido ao cliente
10. O Caixa deposita o dinheiro recebido e retira o troco devido O Caixa entrega ao cliente o troco e o recibo impresso	11. Registra a venda completada (<i>logs</i>)
12. O Cliente sai com os itens comprados	



Caso de Uso Expandido

(Parte 3 – Sequências Alternativas)

- Descrevem **alternativas importantes** ou **exceções** que podem ocorrer numa sequência típica.
 - Se forem muito complexas podem se transformar em um caso de uso.

Sequências alternativas:

- **Linha 2:** Identificador de item inválido digitado. Indicar o erro.
- **Linha 7:** O Cliente não tem dinheiro suficiente. Cancelar a transação de venda.



Grau de Abstração dos Casos de Uso

- O grau de abstração de um caso de uso diz respeito à existência ou não de **menção à tecnologia** a ser utilizada na descrição do caso de uso.



Grau de Abstração dos Casos de Uso

- Essenciais
 - Casos de uso expressos em uma forma ideal, que é relativamente livre de detalhes tecnológicos e de implementação.
 - Decisões de projeto são postergadas.



Caso de Uso Comprar Itens: Essencial

Ação do ator	Resposta do Sistema
1. Este caso de uso começa quando o Cliente chega ao TPV com itens para comprar	
2. O Caixa registra o identificador de cada item Se há mais de um do mesmo item, o caixa também entra a quantidade	3. Determina o preço do item e adiciona informação sobre o item à transação de venda corrente A descrição e o preço do item são apresentados
4.



Grau de Abstração dos Casos de Uso

- Reais
 - Descrevem o processo em termos de seu real projeto corrente.
 - Consideram tecnologia, entrada e saída, interface,...
 - Definidos na fase de projeto.

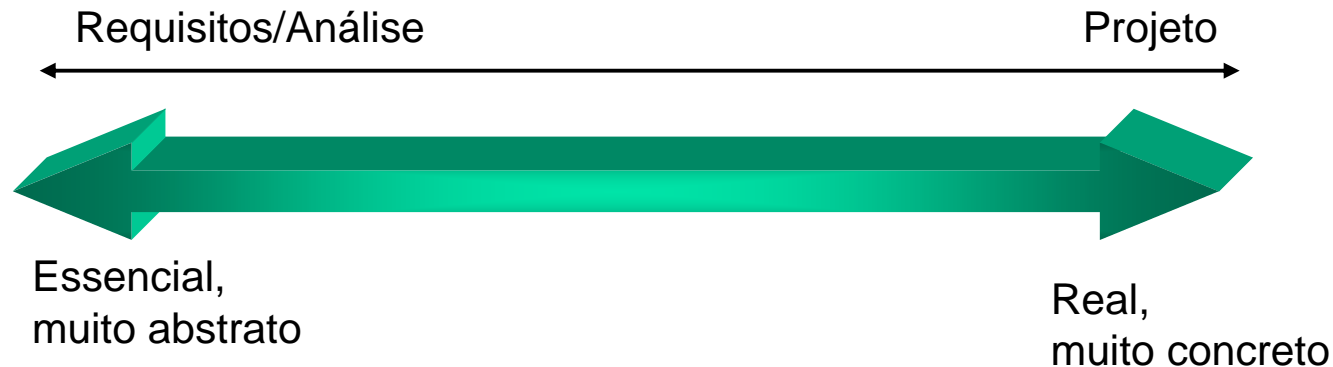
Caso de Uso Comprar Itens: Real

Ação do Ator	Resposta do Sistema
1. Este caso de uso começa quando o Cliente chega ao TPV com itens para comprar	
2. Para cada item o Caixa digita o código universal do produto no campo de entrada CUP da janela. Ele então pressiona o botão "Entrar Item" com o mouse ou pressiona <Enter>	3. Mostra o preço do item e adiciona a informação do item à transação de venda corrente. A descrição e o preço são mostrados na caixa de texto 2 da Janela1.
....	...

Atenção: Em geral, os casos de uso reais não devem ser produzidos na fase de engenharia de requisitos (comprometimento prematuro com uma decisão de Projeto e complexidade desnecessária) .

Grau de Abstração dos Casos de Uso

- Casos de uso de **alto nível** são **essenciais** por natureza, devido à sua forma resumida e alto nível de abstração.
- O intervalo entre essencial e real deve ser visto como um contínuo em que o caso de uso pode se situar em qualquer ponto.





Importante!!!

- Um caso de uso não representa um passo individual ou uma operação ou transação de entrada.
 - Por exemplo: “imprimir o recibo” não é um caso de uso no sistema de TPV.
- Um caso de uso é normalmente a descrição de um processo relativamente grande, com início e fim próprios, que normalmente incluem várias transações ou operações de entrada e saída.
 - Exemplos:
 - retirar dinheiro de um caixa automático
 - matricular-se em uma disciplina
 - verificar ortografia em um editor de texto
 - ...




Pontos de Decisão e Desvio

- Exemplo: no caso de uso **Comprar Itens**, o cliente pode pagar em **dinheiro**, **cartão de crédito** ou **cheque**.
- Dividir o caso de uso em seções.
- Para cada caso de uso:
 - Parte 1 – Resumo
 - Seção Principal
 - Parte 2 – Sequência Típica de Eventos
 - Parte 3 – Sequências Alternativas
 - Seção Pagamento com Dinheiro
 - Parte 2 – Sequência Típica de Eventos
 - Parte 3 – Sequências Alternativas
 - Seção Pagamento com Cartão de Crédito
 - ...

Caso de Uso Comprar Itens

Seção Principal

Sequência típica de eventos

Ação do ator	Resposta do Sistema
1. Este caso de uso começa quando o Cliente chega ao TPV com itens para comprar	
2. O Caixa registra o identificador de cada item ...	3. Determina o preço do item...
4. Quando termina a entrada dos itens...	5. Calcula...
6. O Caixa informa o total ao cliente	
7. O Cliente escolhe o tipo de pagamento: i. Se for pagamento em dinheiro, ver seção <i>Pagamento em Dinheiro</i> ii. Se for pagamento com cartão de crédito ver seção <i>Pagamento por Cartão de Crédito</i> iii. Se for pagamento por cheque, ver seção <i>Pagamento em Cheque</i>	
	8. Registra a venda completada
9. O Caixa entrega o recibo para o Cliente	
10. O Cliente sai da loja com os itens...	

Caso de Uso Comprar Itens

Seção Pagamento com Dinheiro



Sequência típica de eventos

Ação do ator	Resposta do Sistema
1. O Cliente entrega o pagamento em dinheiro, possivelmente maior que o total da venda	
2. O Caixa registra a quantidade de dinheiro recebida	3. Exibe o valor do troco a ser devolvido ao cliente
4. O Caixa deposita o dinheiro recebido e retira o troco devido O Caixa entrega o troco ao Cliente	

Seqüência alternativa:

- **Linha 4:** Dinheiro insuficiente na gaveta para pagar o troco. Solicita dinheiro ao supervisor



Atores





Atores

- Elemento **externo** que **interage** com o sistema.
 - “Externo”: atores não fazem parte do sistema.
 - “Interage”: um ator troca informações com o sistema.
- Casos de uso representam uma **seqüência de interações** entre o sistema e o ator.
 - No sentido de troca de informações entre eles.
- Normalmente um agente externo inicia a seqüência de interações com o sistema, ou um evento acontece para que o sistema responda.



Atores

- Categorias de atores:
 - **Pessoas** (Empregado, Cliente, Gerente, Almoxarife, Vendedor, etc.).
 - **Organizações** (Empresa Fornecedora, Agência de Impostos, Administradora de Cartões, etc.).
 - **Outros sistemas** (Sistema de Cobrança, Sistema de Estoque de Produtos, etc.).
 - **Equipamentos** (Leitora de Código de Barras, Sensor, etc.).



Atores

- Um ator corresponde a um **papel** representado em relação ao sistema.
 - O mesmo indivíduo pode ser o Cliente que compra mercadorias e o Vendedor que processa vendas.
 - Uma pessoa pode representar o papel de Funcionário de uma instituição bancária que realiza a manutenção de um caixa eletrônico, mas também pode ser o Cliente do banco que realiza o saque de uma quantia.
- O **nome** dado a um ator deve lembrar o seu papel, ao invés de lembrar quem o representa.



Atores Primários e Secundários

- Um ator pode participar de muitos casos de uso.
- Um caso de uso pode envolver vários atores, o que resulta na classificação dos atores em **primários** ou **secundários**.
 - Um ator **primário** é aquele que inicia uma seqüência de interações de um caso de uso.
 - Atores **secundários** supervisionam, operam, mantêm ou auxiliam na utilização do sistema.
- Exemplo
 - Para que o Usuário (ator primário) requisiite uma página a um Browser (sistema), o Servidor Web (ator secundário) deve estar envolvido.

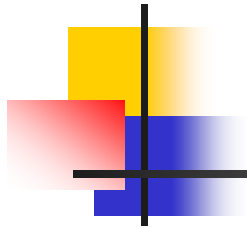


Relacionamentos



Relacionamentos

- Casos de uso e atores não existem sozinhos.
- Existem relacionamentos entre eles:
 - Comunicação.
 - Inclusão.
 - Extensão.
 - Generalização (Herança).



Exercício

- Desenvolva **casos de uso** (expandidos) para um Sistema de Caixa Eletrônico.
- Considere que é possível:
 - Emitir saldo.
 - Sacar dinheiro.
 - Depositar dinheiro.
 - Efetuar pagamentos.
 - Agendar pagamentos.
 - Alterar a senha.



Exercício

Caso de uso: Emitir saldo em um terminal de caixa eletrônico.

Seqüência Típica de Eventos

1. O cliente chega ao terminal de caixa eletrônico e insere o cartão magnético.
2. O sistema realiza a leitura do cartão magnético do cliente.
3. O sistema solicita a digitação da senha.
4. O cliente digita a senha.
5. O sistema valida a senha.
6. O cliente seleciona a opção de saldo.
7. O sistema questiona o tipo de saldo: conta corrente, poupança, aplicações.
8. O sistema processa e mostra o saldo para o cliente.



Exercício

Sequências Alternativas

2 - Problemas na leitura do cartão magnético

Se o sistema não conseguir ler os dados do cartão magnético, tentar nova leitura por no máximo mais duas vezes. Caso persista o problema, encerrar o caso de uso.

5 - Senha inválida

Se a senha não for igual à senha cadastrada no sistema, informar ao mesmo e solicitar nova digitação. Esse processo pode ser repetido por no máximo três tentativas. Após a terceira sem sucesso a conta deve ser bloqueada e o caso de uso encerrado.

7 - Conta Inexistente

Se o cliente não possuir o tipo de conta selecionada, informar ao mesmo e encerrar o caso de uso.



Diagrama de Casos de Uso

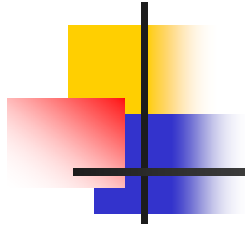


Diagrama de Casos de Uso

- É responsável por representar graficamente os **atores**, **casos de uso** e **relacionamentos** entre os elementos do sistema.
- Tem o objetivo de ilustrar em um nível alto de abstração quais elementos externos interagem com que funcionalidades do sistema.

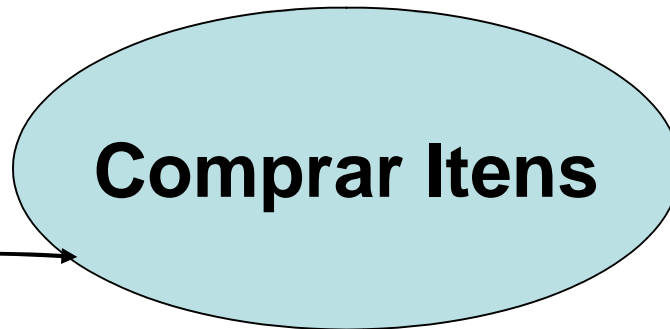


Diagrama de Casos de Uso

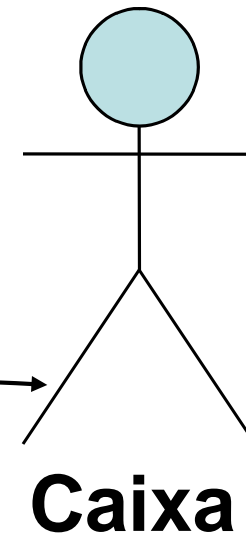
- Um diagrama de caso de uso mostra o **relacionamento** entre os atores e os casos de uso dentro de um sistema.
 - Um **caso de uso** representa uma funcionalidade do sistema.
 - Representado por uma elipse contendo o nome do caso de uso.
 - Um **ator** é um agente externo (um usuário ou um outro sistema) que interage com o sistema.
 - Pode ser representado como um retângulo de classe com o estereótipo <<ator>> ou pela figura de um homem estilizado.

Diagrama de Casos de Uso

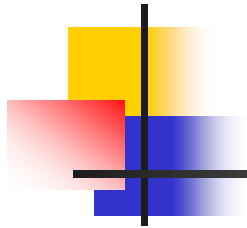
Notação: Ator e Caso de Uso



ícone para caso de uso



ícone para ator



Relacionamentos

- Casos de uso e atores não existem sozinhos.
- Existem relacionamentos entre eles:
 - **Comunicação.**
 - Inclusão.
 - Extensão.
 - Generalização (Herança).



Relacionamento de Comunicação

- Representa a informação de quais **atores** estão associados a que **casos de uso**.
 - O fato de um ator estar associado a um caso de uso significa que esse ator **interage** (troca informações) com o sistema.
- Um ator pode se relacionar com mais de um caso de uso.
- É o mais comum dos relacionamentos.



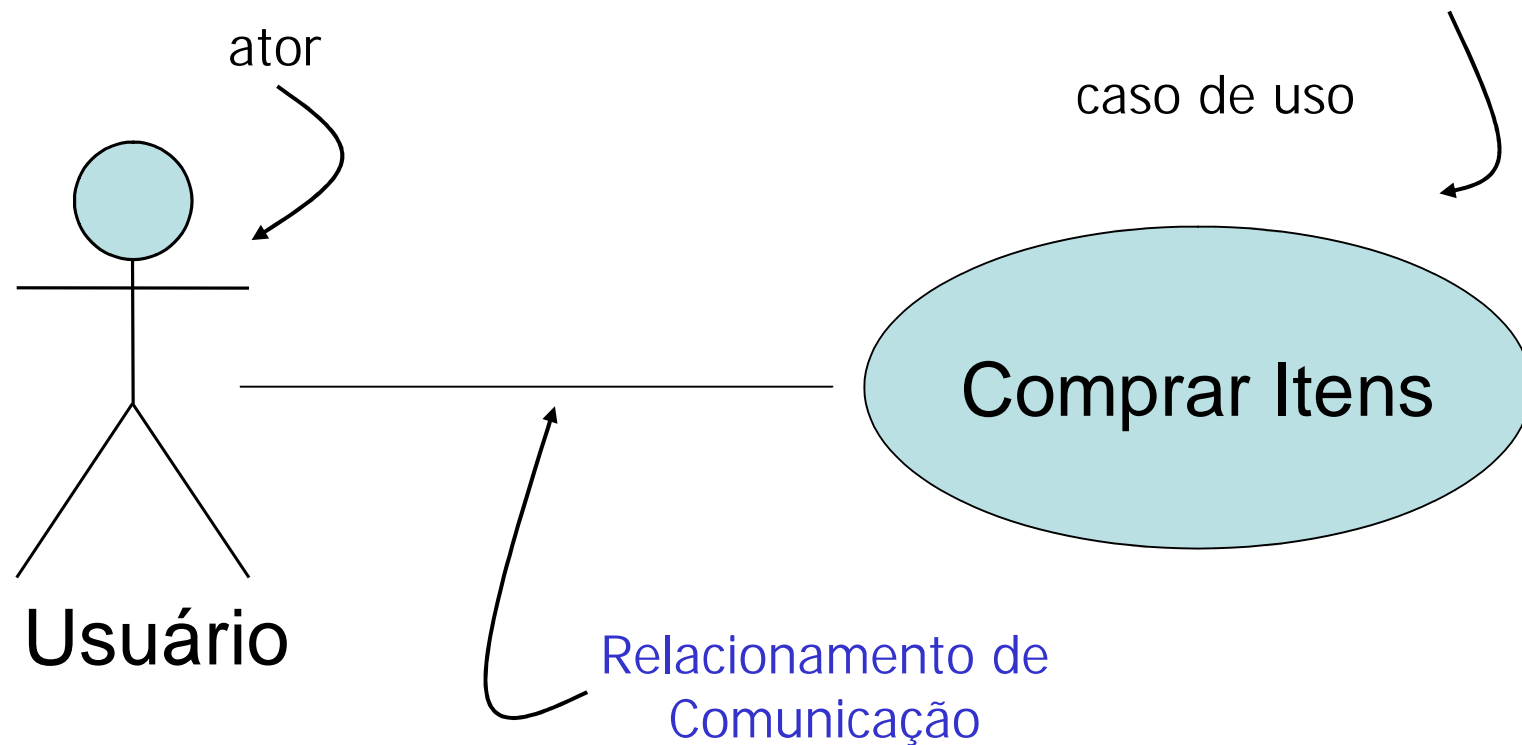
Diagrama de Casos de Uso

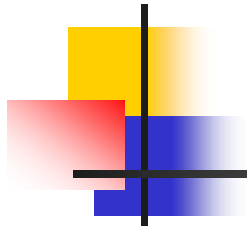
Notação: Relacionamento de Comunicação

- Um relacionamento de comunicação é representado por um segmento de reta ligando ator e caso de uso.

Diagrama de Casos de Uso

Notação: Relacionamento de Comunicação





Relacionamentos

- Casos de uso e atores não existem sozinhos.
- Existem relacionamentos entre eles:
 - Comunicação.
 - **Inclusão**.
 - Extensão.
 - Generalização (Herança).



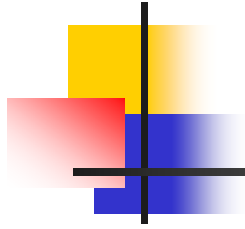
Relacionamento de Inclusão

- Existe somente **entre casos de uso**.
- Analogia útil: **rotina**.
 - Em uma linguagem de programação, instruções podem ser agrupadas em uma unidade lógica chamada rotina.
 - Sempre que essas instruções devem ser executadas, a rotina correspondente é chamada.



Relacionamento de Inclusão

- Quando dois ou mais casos de uso **incluem** uma seqüência de interações em comum, esta seqüência comum pode ser descrita em um outro caso de uso.
- Esse caso de uso em comum:
 - Evita a descrição de uma mesma seqüência de interações mais de uma vez.
 - Torna a descrição dos casos de uso mais simples.



Relacionamento de Inclusão

- Exemplo
 - Considere um sistema de controle de transações bancárias.
 - Alguns casos de uso deste sistema são Obter Extrato, Realizar Saque e Realizar Transferência.
 - Há uma seqüência de interações em comum.
 - A seqüência de interações para validar a senha do cliente.

Diagrama de Casos de Uso

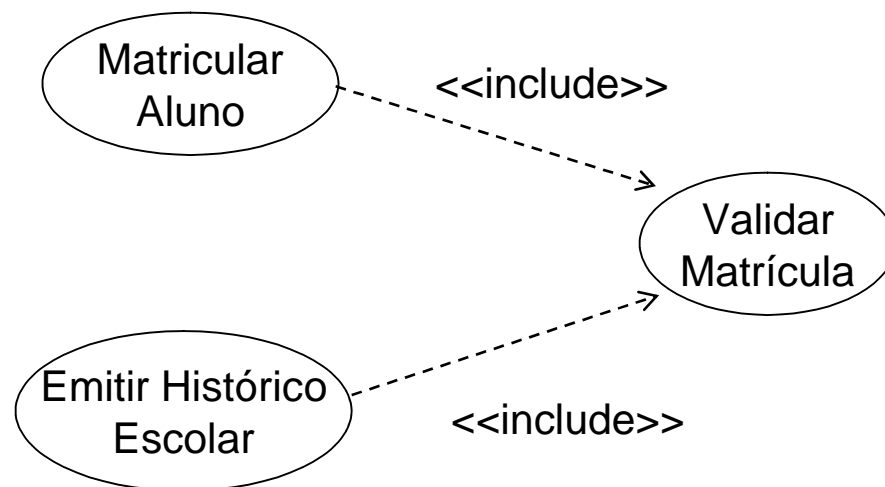
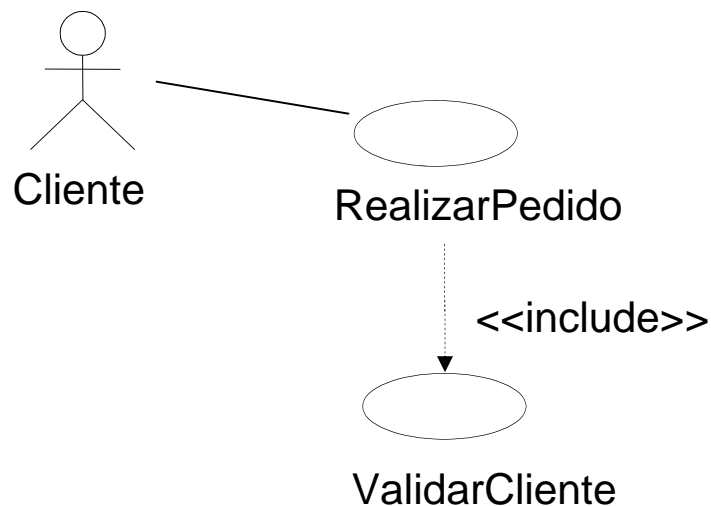
Notação: Relacionamento de Inclusão

- Os relacionamentos de **inclusão** são representados por uma seta direcionada de um caso de uso para outro.
 - A seta (tracejada) de um relacionamento de inclusão recebe o estereótipo <<include>>.

Diagrama de Casos de Uso

Notação: Relacionamento de Inclusão

Relacionamento <<include>>



Seqüência Típica de Eventos

1. O aluno digita sua matrícula.
2. O sistema verifica se a matrícula é válida. Include (Validar Matrícula).

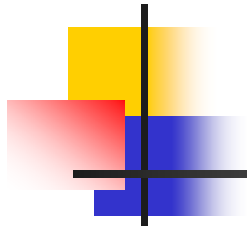
...



Diagrama de Casos de Uso

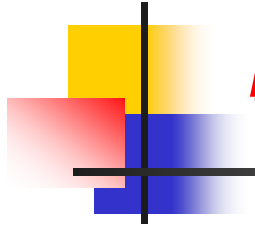
Notação: Relacionamento de Inclusão

- Usado quando um caso de uso possui um comportamento parcial **comum** a vários outros casos de uso.
- Indica que um caso de uso terá seu procedimento copiado em um local especificado no outro caso de uso, identificado como base.



Relacionamentos

- Casos de uso e atores não existem sozinhos.
- Existem relacionamentos entre eles:
 - Comunicação.
 - Inclusão.
 - **Extensão.**
 - Generalização (Herança).



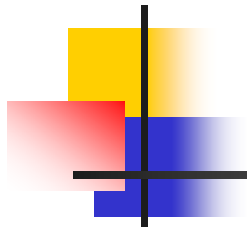
Relacionamento de Extensão

- Existe somente **entre casos de uso**.
- Utilizado para modelar situações onde diferentes seqüências de interações **podem** ser inseridas em um caso de uso.
- Cada uma das diferentes seqüências representa um comportamento **opcional**, que só ocorre sob certas condições ou cuja realização depende da escolha do ator.



Relacionamento de Extensão

- Separar um comportamento obrigatório de outro **opcional**.
- Separar um trecho de caso de uso que será executado **apenas em determinadas condições**.
- Separar trechos que dependam da interação com um **determinado ator**.



Relacionamento de Extensão

- Exemplo:
 - Ao efetuar uma venda, um desconto poderá ser dado caso o cliente seja VIP.
 - Essa funcionalidade (o desconto) não é executada em todas as vendas, mas somente àquelas em que o cliente é VIP.



Diagrama de Casos de Uso

Notação: Relacionamento de Extensão

- Os relacionamentos de **extensão** são representados por uma seta direcionada de um caso de uso para outro.
 - A seta (tracejada) de um relacionamento de **extensão** recebe o estereótipo **<<extends>>**.

Diagrama de Casos de Uso

Notação: Relacionamento de Extensão

Relacionamento <<extends>>

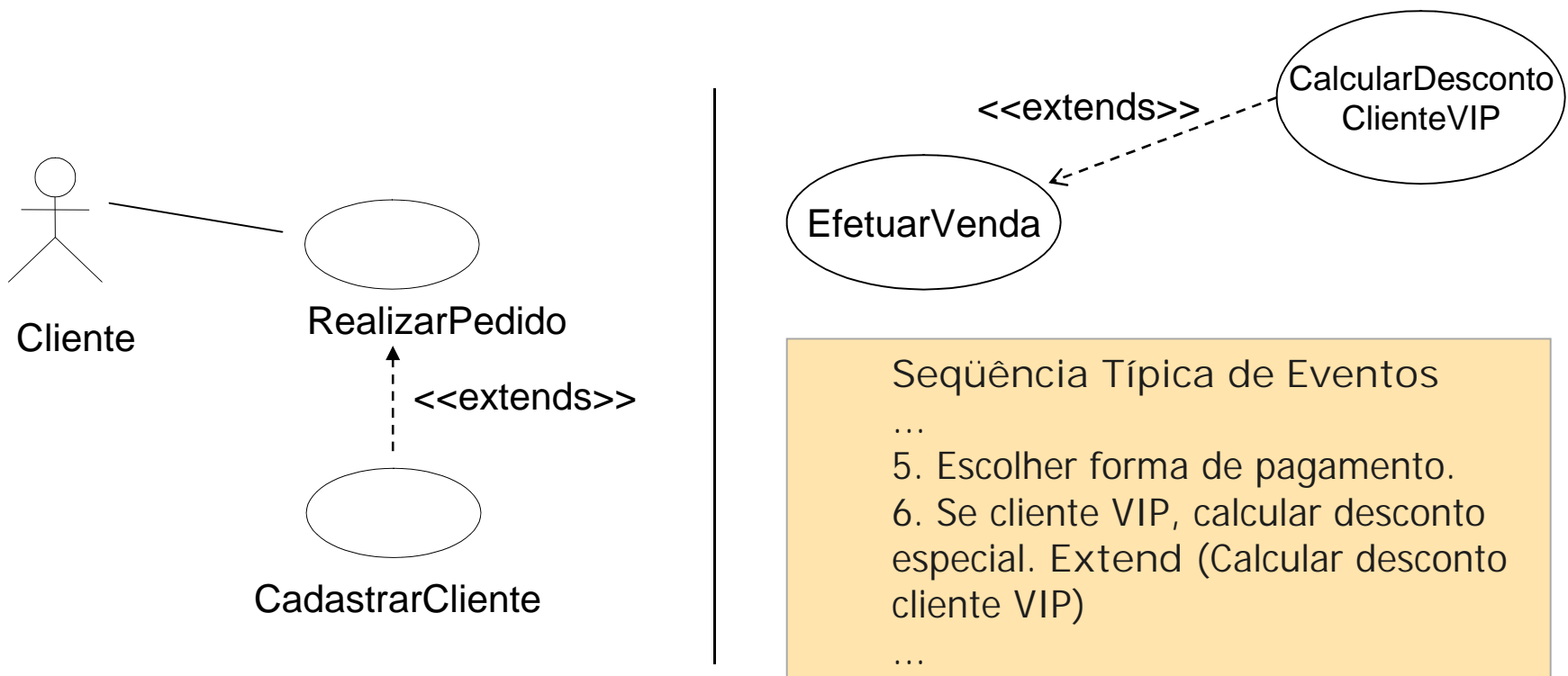




Diagrama de Casos de Uso

Notação: Relacionamento de Extensão

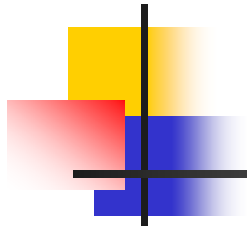
- Extensão
 - Um caso de uso **estende** outro se ele (eventualmente) adiciona comportamento ao caso de uso base.
- Sejam A e B dois casos de uso.
 - Um relacionamento de extensão de B para A indica que um ou mais dos cenários de A **podem incluir** o comportamento especificado por B.
 - Neste caso, diz-se que B **estende** A.
 - O caso de uso A é chamado de **estendido** e o caso de uso B de **extensor**.



Diagrama de Casos de Uso

Notação: Relacionamento de Extensão

- Quando um ator opta por executar a seqüência de interações definida no extensor, este é executado.
 - Após a sua execução, o fluxo de interações volta ao caso de uso estendido, recomeçando logo após o ponto em que o extensor foi inserido.
- Importante: não necessariamente o comportamento definido pelo caso de uso extensor é realizado.



Relacionamentos

- Casos de uso e atores não existem sozinhos.
- Existem relacionamentos entre eles:
 - Comunicação.
 - Inclusão.
 - Extensão.
 - Generalização (Herança).



Relacionamento de Generalização (Herança)

- Relacionamento no qual o reuso é mais evidente.
- Pode existir entre dois casos de uso ou entre dois atores.
- Este relacionamento permite que um caso de uso (ou um ator) herde características de um caso de uso (ator) mais genérico.
- O caso de uso (ator) herdeiro pode especializar o comportamento do caso de uso (ator) base.



Relacionamento de Generalização (Herança)

- Na generalização **entre casos de uso**, sejam A e B dois casos de uso.
 - Quando B herda de A, as seqüências de comportamento de A valem também para B.
 - Quando for necessário, B pode redefinir as seqüências de comportamento de A.
 - Além disso, B participa em qualquer relacionamento no qual A participa.
- Vantagem: comportamento do caso de uso original é reutilizado pelos casos de uso herdeiros.
 - Somente o comportamento que não faz sentido ou é diferente para um herdeiro precisa ser redefinido.



Relacionamento de Generalização (Herança)

- A generalização **entre atores** significa que o herdeiro possui o mesmo comportamento que o ator do qual ele herda.
- Além disso, o ator herdeiro pode participar em casos de uso em que o ator do qual ele herda não participa.



Relacionamento de Generalização (Herança)

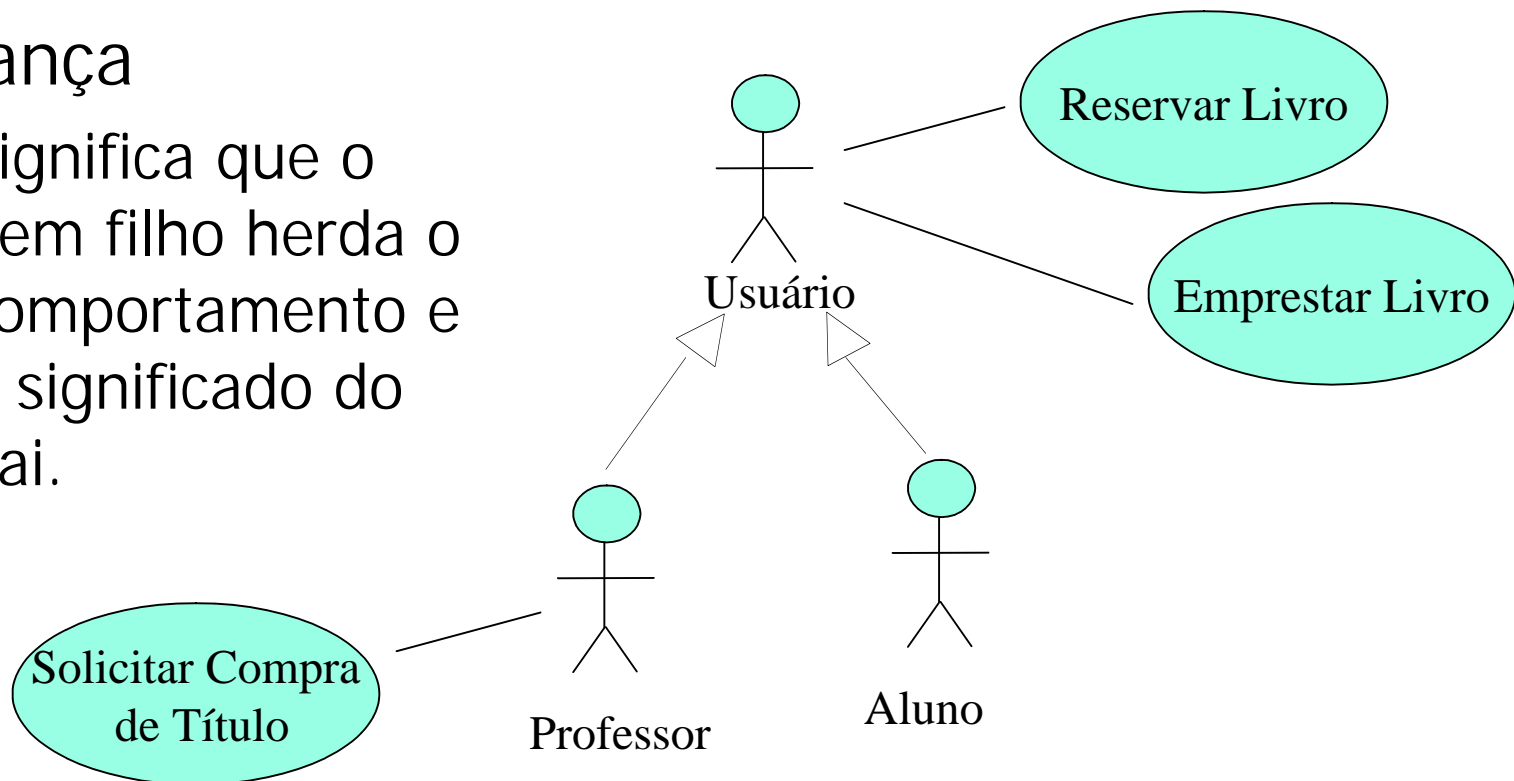
- Exemplo:
 - Considere uma biblioteca na qual pode haver alunos e professores como **usuários**.
 - Ambos podem realizar empréstimos de títulos de livros e reservas de exemplares.
 - No entanto, **somente o professor** pode requisitar a compra de títulos de livros à biblioteca.

Diagrama de Casos de Uso

Notação: Relacionamento de Herança

■ Herança

- Significa que o item filho herda o comportamento e o significado do pai.

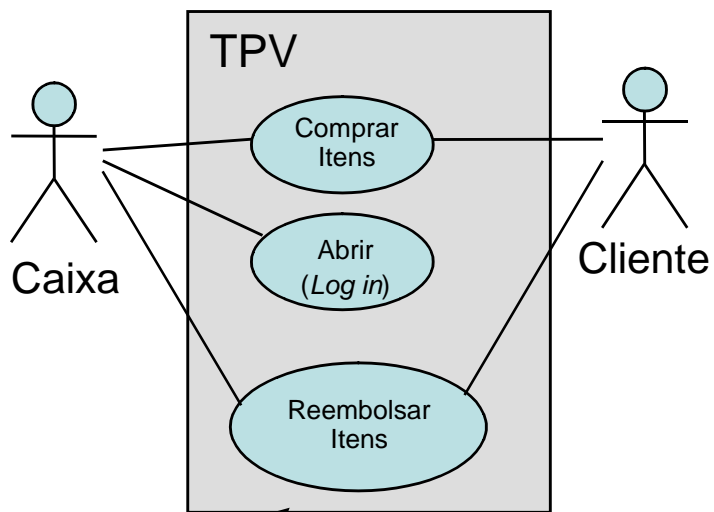




Limite (ou Escopo) do Sistema

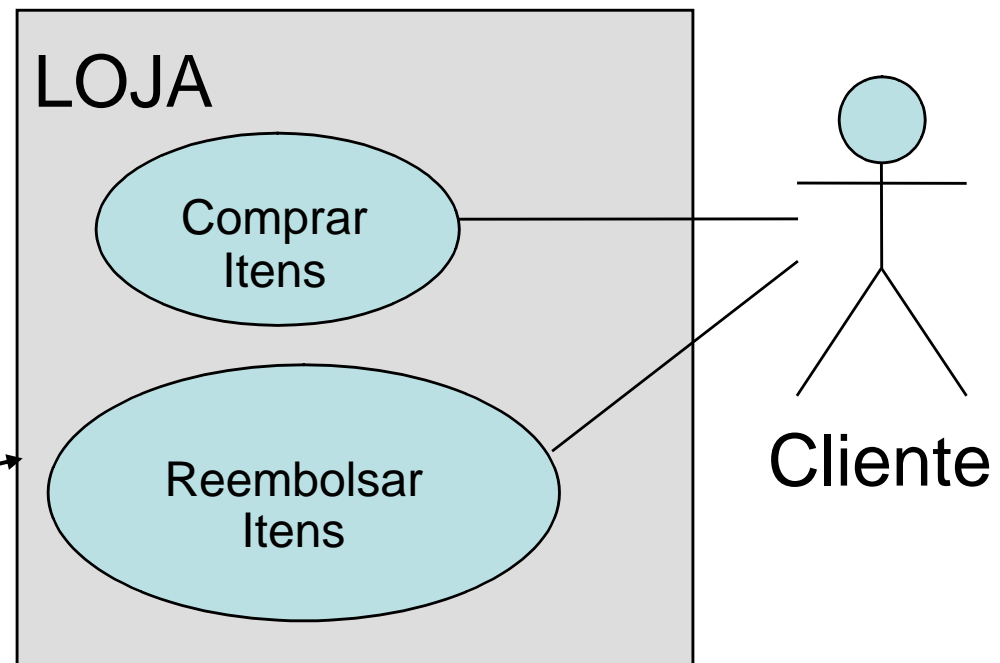
- O sistema pode ser limitado por:
 - Hardware ou software.
 - Departamentos de uma organização.
 - Toda a organização.

- O limite é delimitado arbitrariamente pelo analista e o cliente.
 - Geralmente leva em conta critérios tais como:
 - Política organizacional, limites de menor comunicação entre os subsistemas, oportunidade e tamanho do sistema.

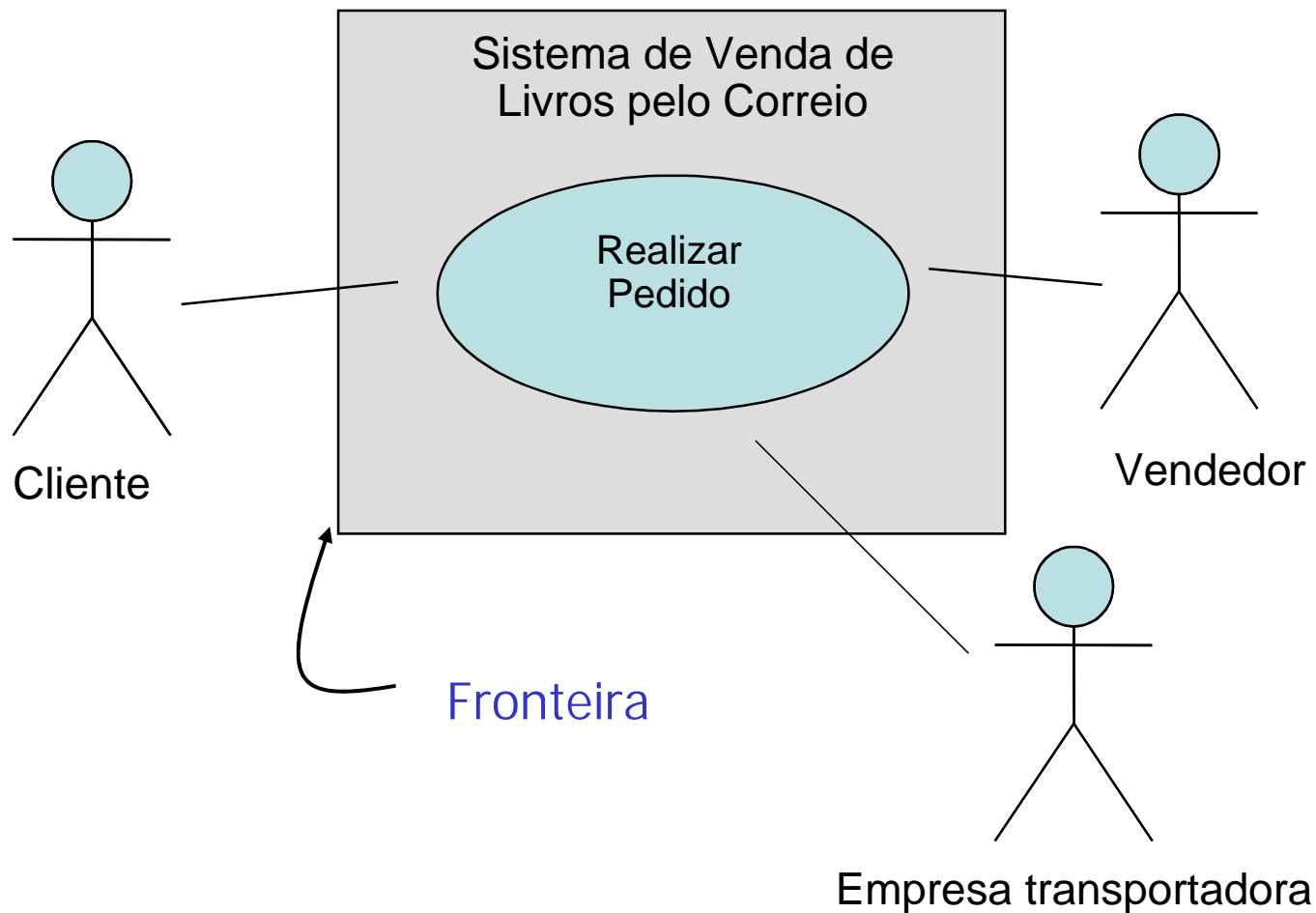


Ex: Considerar toda a loja como sendo o sistema. O caixa está dentro do sistema e é um de seus recursos.

Limite do sistema



Limite (ou Escopo) do Sistema





Construção do Diagrama de Casos de Uso

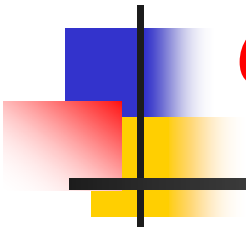
- Os diagramas de casos de uso devem servir para dar suporte à parte escrita do modelo, fornecendo uma visão de alto nível.
- Quanto mais fácil for a leitura do diagrama representando casos de uso, melhor.
- Se o sistema sendo modelado não for tão complexo, pode ser criado um **único diagrama** de casos de uso.
- Este diagrama permite dar uma visão global e de alto nível do sistema.



Construção do Diagrama de Casos de Uso

- Em sistemas complexos, representar todos os casos de uso do sistema em um único diagrama de casos de uso talvez o torne um tanto ilegível.
- Alternativa: criar **vários diagramas**, de acordo com as necessidades de visualização.
 - Diagrama exibindo um caso de uso e seus relacionamentos.
 - Diagrama exibindo todos os casos de uso para um ator.
 - Diagrama exibindo todos os casos de uso a serem implementados em um ciclo de desenvolvimento.

Identificação dos Elementos do Modelo de Casos de Uso





Identificação dos Elementos do Modelo de Casos de Uso

- Os atores e os casos de uso são identificados a partir de informações coletadas na fase de levantamento de requisitos do sistema.
 - Durante esta fase, os analistas devem identificar as atividades do negócio relevantes ao sistema a ser construído.
- Não há uma regra geral que indique quantos casos de uso são necessários para descrever completamente um sistema.
- A quantidade de casos de uso a ser utilizada depende da complexidade do sistema.



Identificação de Atores

- Fontes e destinos das informações a serem processadas são **atores** em potencial.
 - Uma vez que um ator é todo elemento externo que interage com o sistema.
- O analista deve identificar:
 - As áreas da empresa que serão afetadas ou utilizarão o sistema.
 - Fontes de informações a serem processadas e destinos das informações geradas pelo sistema.



Identificação de Atores

- Perguntas úteis:
 - Que órgãos, empresas ou pessoas irão utilizar o sistema?
 - Que outros sistemas irão se comunicar com o sistema a ser construído?
 - Alguém deve ser informado de alguma ocorrência no sistema?
 - Quem está interessado em um certo requisito funcional do sistema?
- O desenvolvedor deve ainda continuar a pensar sobre atores quando passar para a identificação dos casos de uso.



Identificação de Casos de Uso

Baseada em Atores

- A partir da lista (inicial) de atores, deve-se passar à identificação dos casos de uso.
- Nessa identificação, pode-se distinguir entre dois tipos de casos de uso:
 - Primário: representa os objetivos dos atores.
 - Secundário: aquele que não traz benefício direto para os atores, mas que é necessário para que sistema funcione adequadamente.

Identificação de Casos de Uso Baseada em Atores

Casos de Uso Primários

- Perguntas úteis:
 - Quais são as necessidades e objetivos de cada ator em relação ao sistema?
 - Que informações o sistema deve produzir?
 - O sistema deve realizar alguma ação que ocorre regularmente no tempo?
 - Para cada requisito funcional, existe um (ou mais) caso(s) de uso para atendê-lo?
- Outras técnicas de identificação:
 - Caso de uso que precede a outro caso de uso.
 - Caso de uso relacionado a uma condição interna.
 - Caso de uso que sucede a outro caso de uso.
 - ...



Identificação de Casos de Uso Baseada em Atores **Casos de Uso Secundários**

- Estes se encaixam nas seguintes categorias:
 - Manutenção de cadastros.
 - Manutenção de usuários.
 - Manutenção de informações provenientes de outros sistemas.
 - **Importante:** Um sistema de software não existe para cadastrar informações, nem tampouco para gerenciar os seus usuários.
 - O objetivo principal é produzir algo de valor para o ambiente no qual ele está implantado.



Identificação de Casos de Uso

Baseada em Eventos

- Identificar os eventos externos aos quais um sistema deve responder.
- Relacionar os eventos a atores e a casos de uso.
- Exemplos:
 - Itens vendidos
(ator=cliente, caso de uso=comprar item)
 - Dinheiro retirado
(ator=caixa, caso de uso=registrar retirada de dinheiro)



Modelo de Casos de Uso

Considerações...

- O modelo de casos de uso força o desenvolvedor a pensar em como os agentes externos interagem com o o sistema.
- No entanto, este modelo corresponde somente aos **requisitos funcionais**.
- Outros tipos de requisitos (desempenho, interface, segurança, regras do negócio, etc.) também fazem parte do documento de requisitos.



Modelo de Casos de Uso

Considerações...

- Regras de Negócio
 - São políticas, condições ou restrições que devem ser consideradas na execução dos processos existentes em uma organização.
 - Descrevem a maneira pela qual a organização funciona.
 - Estas regras são identificadas e documentadas em um **modelo de regras de negócio**.
 - A descrição do modelo de regras de negócio pode ser feita utilizando-se texto informal, ou alguma forma de estruturação.



Modelo de Casos de Uso

Considerações...

- Alguns exemplos de regras de negócio:
 - O valor total de um pedido é igual à soma dos totais dos itens do pedido acrescido de 10% de taxa de entrega.
 - Um professor só pode estar lecionando disciplinas para as quais esteja habilitado.
 - Um cliente do banco não pode retirar mais de R\$ 1.000,00 por dia de sua conta.
 - Os pedidos para um cliente não especial devem ser pagos antecipadamente.



Modelo de Casos de Uso

Considerações...

- Regras de negócio normalmente têm influência sobre um ou mais casos de uso.
- Os identificadores das regras de negócio devem ser adicionados à descrição do caso de uso.
 - Utilizando uma seção “regras de negócio” na descrição do caso de uso.

Relembrando...

Sistema TPV (Terminal de Ponto de Vendas)

- O TPV é um sistema computadorizado usado para registrar vendas e cuidar de pagamentos.
- Tipicamente usado em vendas a varejo.
- Inclui componentes de software e de hardware, tais como um computador e um leitor de código de barras.



Relembrando...

Sistema TPV (Terminal de Ponto de Vendas)



Cliente



**Terminal de Ponto
de Vendas (TPV)**



Caixa

Relembrando...

TPV - Funções Básicas



- **R1.1** – Registrar a venda em andamento (corrente), isto é, os itens comprados
- **R1.2** – Calcular o total da venda corrente, incluindo os cálculos de impostos e de cupons de desconto
- **R1.3** – Capturar a informação de um item adquirido, usando o código, obtido por um leitor de código de barra, ou pela entrada manual do código do produto, usando o código universal de produto (CUP ou UPC)
- **R1.4** – Reduzir a quantidade em estoque quando a venda for finalizada

Relembrando...

TPV - Funções Básicas



- R1.5 – Registrar as vendas completadas
- R1.6 – O Caixa deve abrir o caixa (*log in*) com um Identificador (ID) e uma senha para poder usar o sistema
- R1.7 – Fornecer um mecanismo de armazenamento permanente
- R1.8 – Fornecer mecanismos de comunicação inter-processos e inter-sistemas
- R1.9 – Exibir a descrição e o preço do item registrado

Relembrando...

TPV - Funções de Pagamento



- **R2.1** – Tratar os pagamentos em dinheiro: capturar a quantia recebida e informar o troco.
- **R2.2** – Tratar o pagamento com cartão de crédito: captar a informação do cartão de crédito por um leitor de cartões ou uma entrada manual e autorizar o pagamento com o serviço de autorização de crédito (externo) da loja via conexão por modem.
- **R2.3** – Registrar os pagamentos por crédito no sistema de contas a receber da loja, uma vez que o serviço de autorização de crédito deve à loja a quantia oferecida como pagamento.
- **R2.4** – Tratar os pagamentos com cheque: capturar o CPF por entrada manual e autorizar o pagamento com o serviço de autorização de crédito da loja (externo) via conexão por modem.



Exemplo – Sistema TPV

(Passo 1. Identificar atores, casos de uso e limites do sistema.)

Os limites do sistema serão definidos como o sistema de hardware e software.

Atores e casos de uso:

Caixa: Abrir (Log In), Retirar dinheiro do caixa, Fechar

Cliente: Comprar Itens, Reembolsar Itens

Gerente: Iniciar e Encerrar (o sistema)

Administrador do Sistema: Adicionar novo usuário



Exemplo – Sistema TPV

(Passo 2. Escrever casos de uso no formato de alto nível.)

Caso de uso: **Comprar Itens**

Atores: Cliente (iniciador), Caixa

Tipo: primário

Descrição: Um cliente chega ao balcão de saída da loja com itens para comprar. O caixa registra os itens de compra e recebe o pagamento. Quando termina, o cliente sai com os itens comprados.



Exemplo – Sistema TPV

(Passo 2. Escrever casos de uso no formato de alto nível.)

Caso de uso: **Iniciar**

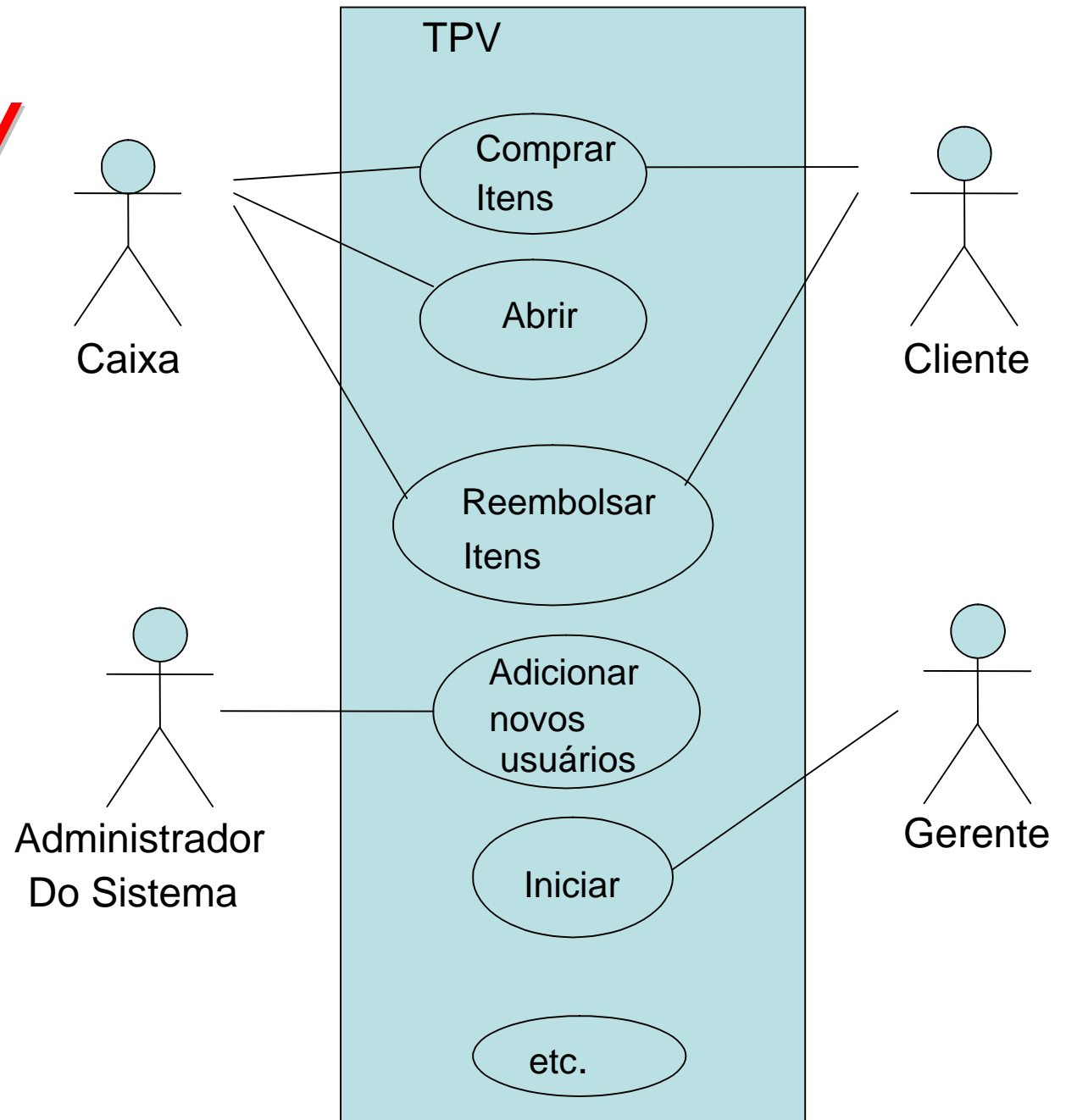
Atores: Gerente

Tipo: primário

Descrição: Um Gerente liga o sistema TPV de modo a prepará-lo para o uso pelos Caixas. O Gerente confere que as datas e hora estão corretas, após o que o sistema está pronto para uso dos Caixas.

Exemplo – Sistema TPV

(Passo 3. Desenhar um
diagrama de casos
de uso.)



Exemplo – Sistema TPV

(Passo 4. Escrever casos de uso essenciais expandidos.)

Caso de Uso: **Comprar Itens**

Atores: Cliente (iniciador), Caixa

Propósito: Captura a venda e seu pagamento em dinheiro

Visão geral: Um cliente chega a um ponto de pagamento, com vários itens que deseja comprar. O caixa registra os itens de compra e recebe o pagamento, o qual pode necessitar autorização. No final, o cliente sai com os itens comprados.

Tipo: primário e essencial

Referências

Cruzadas: *Funções:* R1.1, R1.2, R1.3, R1.7, R1.9, R2.1, R2.2, R2.3, R2.4
Casos de Uso: o caixa deve ter completado o caso de uso Abrir

Exemplo – Sistema TPV

(Passo 4. Escrever casos de uso essenciais expandidos.)

Seção : Principal

Seqüência Típica de Eventos

Ação do ator

1. Este caso de uso começa quando um Cliente chega a um ponto de pagamento equipado com um TPV, com vários itens que deseja comprar.

2. O Caixa registra cada item.

Se houver mais de um exemplar do item, o Caixa também pode entrar a quantidade.

4. No término da entrada de itens, o Caixa indica para o TPV que a entrada de itens está completa.

6. O Caixa informa ao Cliente o total.

Resposta do sistema

3. Determina o preço do item e acrescenta informação sobre o item à transação de vendas em andamento.

A descrição e o preço do item corrente são apresentados.

5. Calcula e apresenta o total da venda.

(continuação...)

Ação do ator

7. O Cliente escolhe o tipo de pagamento:

a. Se pagamento em dinheiro, ver seção *Pagar com Dinheiro*.

b. Se pagamento com cartão, ver seção *Pagar com Cartão de Crédito*.

c. Se pagamento com cheque, ver seção *Pagar com Cheque*.

11. O Caixa dá o recibo ao Cliente.

12. O Cliente sai com os itens comprados.

Resposta do sistema

8. Registra a venda completada.

9. Atualiza os níveis de estoque.

10. Gera um recibo.

Seqüências alternativas

Linha 2: Entrada de Identificador de item inválido. Indicas erro.

Linha 7: Cliente não pode pagar. Cancelar a transação de venda.

Seção: Pagar com Dinheiro

Seqüência Típica de Eventos

Ação do ator

1. O Cliente dá um pagamento em dinheiro.
O valor fornecido é possivelmente maior que o total da venda.
2. O Caixa registra a quantia fornecida
4. O Caixa deposita o dinheiro recebido e retira o troco devido.

O Caixa dá o troco ao Cliente

Resposta do sistema

3. Apresenta o troco devido ao Cliente

Seqüências Alternativas

Linha 1: O Cliente não tem dinheiro suficiente. Pode cancelar a venda ou iniciar outro método de pagamento

Linha 4: A gaveta de dinheiro não contém o suficiente para pagar o troco. O Caixa solicita mais dinheiro ao supervisor ou pede ao Cliente uma quantia de dinheiro diferente ou a opção por um outro método de pagamento

Seção: Pagar com Cartão de Crédito

Seqüência Típica de Eventos

Ação do ator

1. O Cliente comunica suas informações de Crédito para o pagamento com cartão de crédito
3. O SAC autoriza o pagamento

Resposta do sistema

2. Gera uma solicitação de pagamento com cartão de crédito e a envia a um Serviço de Autorização de Crédito (SAC) externo
4. Recebe uma resposta de aprovação de crédito do SAC.
5. Lança o pagamento com cartão de crédito e a informação da resposta de aprovação no sistema de Contas a Receber (C/R). (O SAC deve dinheiro à Loja, logo C/R deve fazer o acompanhamento)
6. Exibe a mensagem de autorização bem sucedida

Seqüências Alternativas

Linha 3: Solicitação de crédito negada pelo SAC. Sugerir um método de pagamento diferente

Seção: Pagar com Cheque

Seqüência Típica de Eventos

Ação do ator

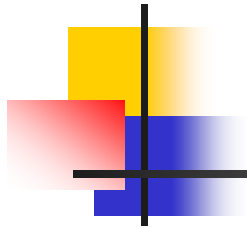
1. O Cliente preenche um cheque e se identifica.
2. O Caixa registra a informação de identificação e solicita autorização para pagamento com cheque
4. O Serviço de autorização de Cheques autoriza o pagamento

Resposta do sistema

3. Gera uma solicitação de pagamento com cheque e a envia a um Serviço de Autorização de Cheques externo
5. Recebe uma resposta de aprovação do Serviço de Autorização de Cheques.
6. Indica autorização bem-sucedida.

Seqüências Alternativas

Linha 4: Solicitação de cheque negada pelo Serviço de Autorização de Cheques.
Sugerir um método de pagamento diferente



Exercício

- Elaborar o **diagrama de casos de uso** para o Sistema de Caixa Eletrônico.