



Análise e Projeto Orientados a Objeto

com UML e Padrões

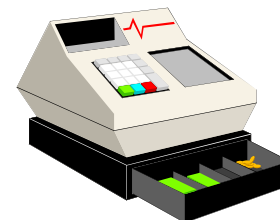
Parte II

Planejamento e Elaboração



Estudo de Caso: Ponto de Venda

- **Um sistema para um terminal de ponto de venda (*POST*)**
- **Usado para registrar vendas e processar pagamentos de clientes em lojas de varejo**
- **Inclui componentes de hardware (computador, leitora de código de barras) e o software para rodar o sistema**
- **Tarefa: criar o software para um POST**



Ênfase do Estudo de Caso: Camada de Lógica da Aplicação

Apresentação



Object Store

UPC Quantity

Total

Tendered Balance

Enter Item End Sale Make Payment

Foco menor

Lógica da Aplicação

-objetos de domínio

Venda

Pagamento

Foco principal

-objetos de serviço

BD

Segurança

Foco secundário

Armazenamento





Estratégia do Curso

- ▮ **Aprendizagem e desenvolvimento iterativos**
- ▮ **APOO aplicada ao sistema POST em dois ciclos de desenvolvimento:**
 - **Ciclo 1 Funcionalidades básicas**

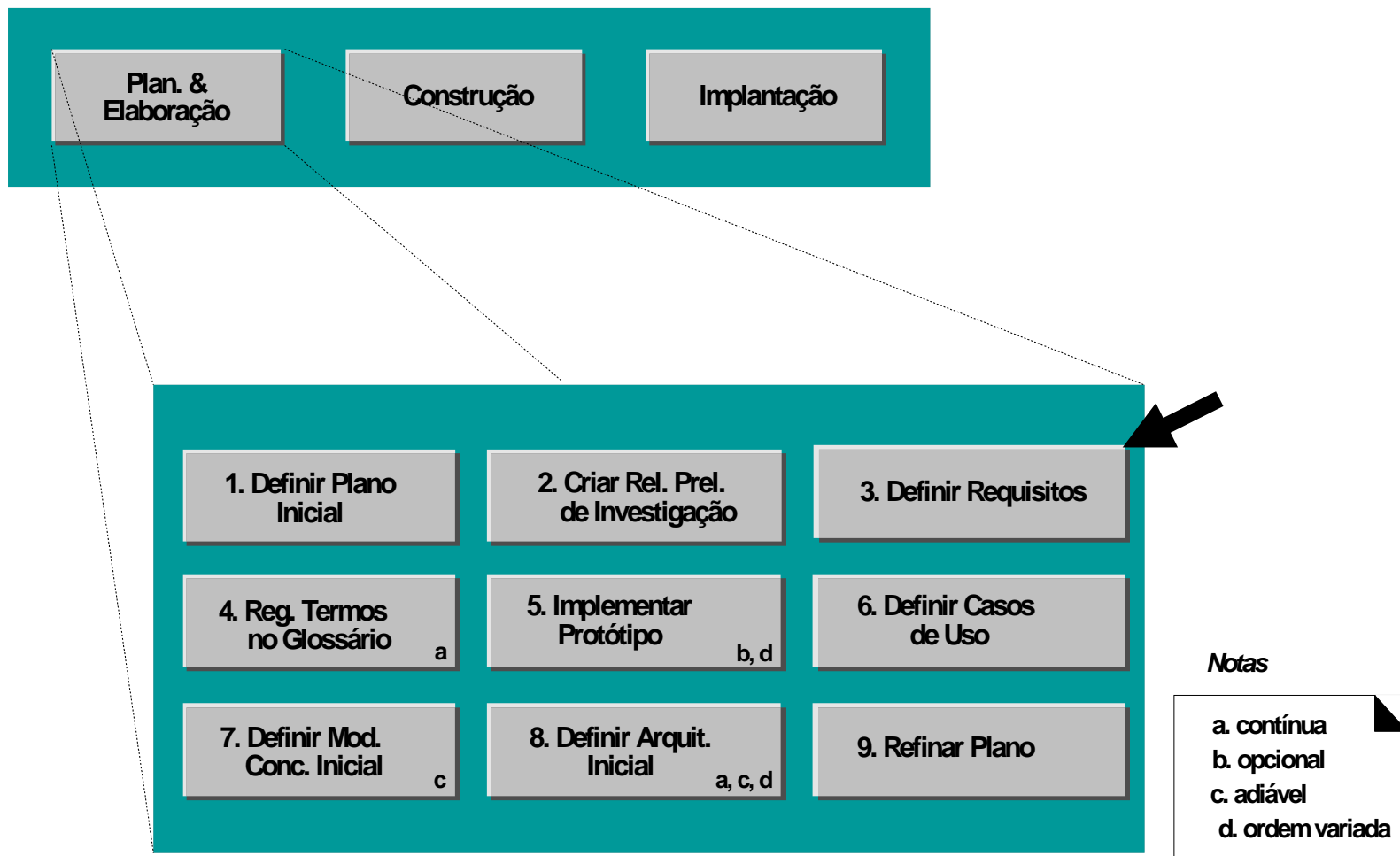
Introdução das habilidades de análise e projeto pertinentes para o primeiro ciclo
 - **Ciclo 2 Funcionalidades expandidas**

Introdução de habilidades adicionais de análise e projeto





Definição de Requisitos





Definição de Requisitos

- ▮ **Requisitos mal-entendidos ou incorretamente especificados representam um grande risco para o desenvolvimento de software**
- ▮ **Especificações bem-feitas requerem uma gama de habilidades e técnicas, cujo estudo detalhado está fora do escopo do curso**
- ▮ **Foco: introdução à especificação de requisitos, usando o sistema POST como exemplo**





O que são Requisitos?

- ▮ **Descrições das necessidades ou desejos para um produto**
- ▮ **Usados para identificar e documentar o que é realmente necessário, de uma forma que fique claro para clientes e desenvolvedores**
- ▮ **Desafio:**
 - Evitar ambiguidades
 - Identificar riscos
 - Coletar e “digerir” dados de fontes variadas de informação (documentos, entrevistas, reuniões, etc.)





Descrição de Requisitos

□ Alguns artefatos básicos:

- **Visão geral**

Sumário descrevendo o propósito geral do projeto

- **Clientes**

Quem encomendou ou está pagando pelo sistema

- **Objetivos**

Objetivos a serem alcançados com o sistema

- **Funções**

O que o sistema deve fazer

- **Atributos**

Aspectos não funcionais relevantes





Funções

- ▮ **Devem ser documentadas e listadas em grupos logicamente coesos**
- ▮ **Categorias de funções**
 - **Evidente**

Deve ser executada, e o usuário deve estar ciente da execução (ex.: Registrar venda, Processar pagamento)
 - **Escondida**

Deve ser executada, mas de modo transparente para o usuário (ex.: Guardar informações no BD)
 - **Opcional**

Função não afeta os custos ou as outras funções do sistema de maneira significativa





Atributos

- ▮ **Características ou qualidades não funcionais do sistema**
 - Ex.: facilidade de uso, tolerância a falhas, tempo de resposta, metáfora de interface, etc.
- ▮ **Podem estar relacionados com todas as funções, ou ser específicos para uma função ou um grupo de funções particular**
- ▮ **Podem ter *detalhes* (possíveis valores simbólicos para o atributo) e *restrições de contorno* (intervalos obrigatórios para os valores do atributo)**





Artefatos de Requisitos para o Sistema POST

□ Visão geral

O propósito deste projeto é criar um sistema para um terminal de ponto de venda a ser usado em lojas de varejo.

□ Clientes

ObjectStore, Inc., uma cadeia de lojas de venda de componentes de software reutilizáveis.

□ Objetivos

Redução do tempo de espera dos clientes nos caixas.

Análise rápida e acurada das vendas.

Controle automático de estoque.





Artefatos de Requisitos para o Sistema POST

□ Funções básicas

Ref #	Função	Categoria
R1.1	Registrar a venda corrente (itens de compra).	evidente
R1.2	Calcular total da venda corrente, incluindo imposto e descontos.	evidente
R1.3	Capturar informação do código de barras dos itens de compra (UPC), via uma leitora de código de barras ou digitação manual.	evidente
R1.4	Reduzir quantidades do estoque quando a venda for confirmada.	escondida
R1.5	Registrar venda no <i>log</i> de vendas completadas.	escondida
R1.6	Operador do caixa deve digitar um ID e senha para usar o sistema.	evidente
R1.7	Oferecer um mecanismo de armazenamento persistente.	escondida





Artefatos de Requisitos para o Sistema POST

Funções básicas (cont.)

Ref #	Função	Categoria
R1.8	Oferecer mecanismos para comunicação entre-processos e entre-sistemas.	escondida
R1.9	Mostrar descrição e preço do item de compra registrado.	evidente

Funções de pagamento

Ref #	Função	Categoria
R2.1	Processar pagamento com dinheiro, capturando quantia oferecida e calculando troco devido.	evidente
R2.2	Processar pagamento com cartão de crédito, capturando dados do cartão via uma leitora de cartões ou digitação manual, e autorizando o pagamento junto a um serviço de autorização de crédito (externo à loja) via modem.	evidente



Artefatos de Requisitos para o Sistema POST

□ Funções de pagamento (cont.)

Ref #	Função	Categoria
R2.3	Processar pagamento com cheque, capturando dados de identificação do cliente via digitação manual, e autorizando o pagamento junto a um serviço de autorização de cheque (externo à loja) via modem.	evidente
R2.4	Registrar pagamentos com cartão de crédito junto ao sistema de contas a receber, uma vez que o serviço de autorização de crédito deve à loja as quantias referentes a esses pagamentos.	escondida



Artefatos de Requisitos para o Sistema POST

▮ Atributos

Atributo	Detalhes e Restrições de Contorno
tempo de resposta	(<i>restrição de contorno</i>) Durante o registro de um item de compra, a descrição e o preço do produto aparecerão em até 5 segundos.
metáfora de interface	(<i>detalhe</i>) Janelas e caixas de diálogo baseadas na metáfora de formulários. (<i>detalhe</i>) Maximizar facilidade de navegação via teclado ao invés de via mouse.
tolerância a falha	(<i>restrição de contorno</i>) Deve registrar pagamentos com cartão de crédito autorizados junto ao sistema de contas a receber dentro de 24 horas, mesmo se houver falha de energia ou nos equipamentos.
plataformas de S.O.	(<i>detalhe</i>) Microsoft Windows 95/98/2000/NT.



Outros Artefatos Importantes

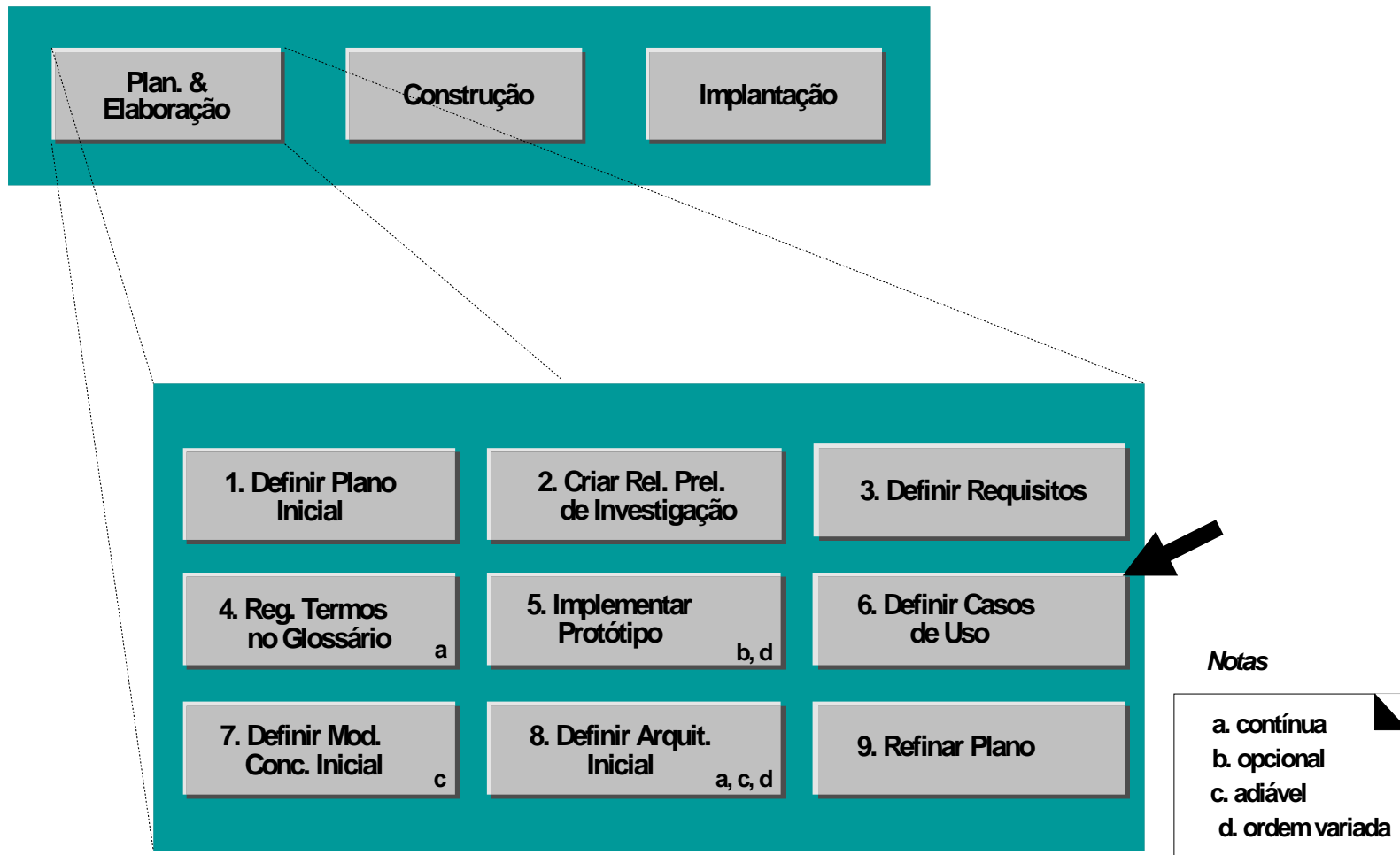
- ▮ **Equipes de trabalho**
- ▮ **Grupos afetados**
- ▮ **Pré-suposições**
- ▮ **Dependências**
- ▮ **Glossário (*)**
- ▮ **Casos de uso (*)**
- ▮ **Modelo conceitual inicial (*)**

(*) Explorados no restante do curso





Casos de Uso





Casos de Uso

- ▮ **Descrições narrativas de processos do domínio da aplicação**
- ▮ **Documentam a seqüência de eventos de um ator (um agente externo) usando o sistema para completar, do início ao fim, um determinado processo**



- ▮ **Representação em UML:**



Casos de Uso

▮ Exemplo de um caso de uso de alto-nível:

Caso de uso:	Comprar Itens (<i>Buy Items</i>)
Atores:	Cliente (<i>Customer</i>), Operador (<i>Cashier</i>)
Tipo:	primário
Descrição:	Um Cliente chega no caixa com itens para comprar. O Operador registra os itens e coleta o pagamento. Ao final, o Cliente sai com os itens.

▮ A UML não especifica um formato rígido para os cabeçalhos e a estrutura de um caso de uso

- Podem ser alterados de acordo com as necessidades de documentação





Casos de Uso

▮ Exemplo de um caso de uso expandido:

Caso de uso:	Comprar Itens com Dinheiro (<i>Buy Items with Cash</i>)
Atores:	Cliente (Iniciador), Operador
Propósito:	Capturar uma venda e seu pagamento em dinheiro.
Descrição:	Um Cliente chega no caixa com itens para comprar. O Operador registra os itens e coleta um pagamento com dinheiro. Ao final, o Cliente sai com os itens.
Tipo:	primário e essencial
Referencia:	<i>Funções:</i> R1.1, R1.2, R1.3, R1.7, R1.9, R2.1

Típica Seqüência de Eventos

Ação do Ator

1. Este caso de uso começa quando um Cliente chega no caixa com itens para comprar.

Resposta do Sistema





Casos de Uso

▮ Exemplo de um caso de uso expandido (cont.):

Típica Seqüência de Eventos

Ação do Ator

2. O Operador registra o identificador de cada item.

Se há mais de um do mesmo item, o Operador também pode informar a quantidade.

4. Após processar o último item, o Operador indica ao POST que a entrada de itens terminou.

6. O Operador informa o total ao Cliente.

Resposta do Sistema

3. Determina o preço do item e adiciona informação sobre o item à transação de venda em andamento.

Mostra a descrição e o preço do item corrente.

5. Calcula e mostra o valor total da venda.

.



Casos de Uso

▮ Exemplo de um caso de uso expandido (cont.):

Típica Seqüência de Eventos

Ação do Ator

7. O Cliente entrega um pagamento em dinheiro, possivelmente maior do que o valor total.

8. O Operador registra o valor recebido em dinheiro.

10. O Operador deposita o dinheiro e retira o troco devido.

O Operador entrega o troco e o recibo ao Cliente.

12. O Cliente sai com os itens comprados.

Resposta do Sistema

9. Mostra o troco devido.

Emite um recibo.

11. Registra a venda no *log* de vendas completadas.

.



Casos de Uso

▮ Exemplo de um caso de uso expandido (cont.):

Seqüências Alternativas

- Linha 2: Registro de um identificador inválido. Mostrar erro.
- Linha 7: Cliente não tem dinheiro suficiente. Cancelar transação.

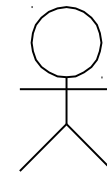
▮ **Se complexas, seqüências alternativas podem ser expandidas para formar os seus próprios casos de uso**



Atores

- ▮ **Entidades externas ao sistema que de algum modo participam da estória do caso de uso**
 - Estimulam o sistema com eventos de entrada, ou recebem alguma coisa dele
 - Designados pelo papel que exercem no caso de uso
- Ex.: Cliente, Operador, etc.

▮ **Representação em UML:**



Cliente



Atores e Casos de Uso

- ▮ Um caso de uso possui um *ator iniciador*, que gera o estímulo inicial, e possivelmente vários *atores participantes*
 - O ator iniciador deve ser indicado explicitamente na descrição do caso de uso

- ▮ Algumas categorias típicas de atores incluem:
 - papéis exercidos por pessoas
 - sistemas de computação
 - dispositivos elétricos e mecânicos





Identificando Casos de Uso

- ▮ Normalmente não são eventos ou passos individuais, mas um processo completo
 - Erro mais comum!

- ▮ Método baseado em atores
 1. Identificar os atores relacionados com o sistema ou organização
 2. Para cada ator, identificar os processo que eles iniciam ou participam





Identificando Casos de Uso

▮ Método baseado em eventos

1. Identificar os eventos externos aos quais o sistema deve responder
2. Relacionar os eventos a atores e casos de uso

▮ Exemplos do sistema POST

- Operador: *Login, Retirar Dinheiro*
- Cliente: *Comprar Itens, Devolver Itens*
- *Digitar Senha?*
- *Imprimir Recibo?*





Casos de Uso e Funções

- ▮ **Todas as funções do sistema identificadas na especificação dos requisitos devem ser alocadas a casos de usos**
 - **Alocação documentada através da seção *Referencia***

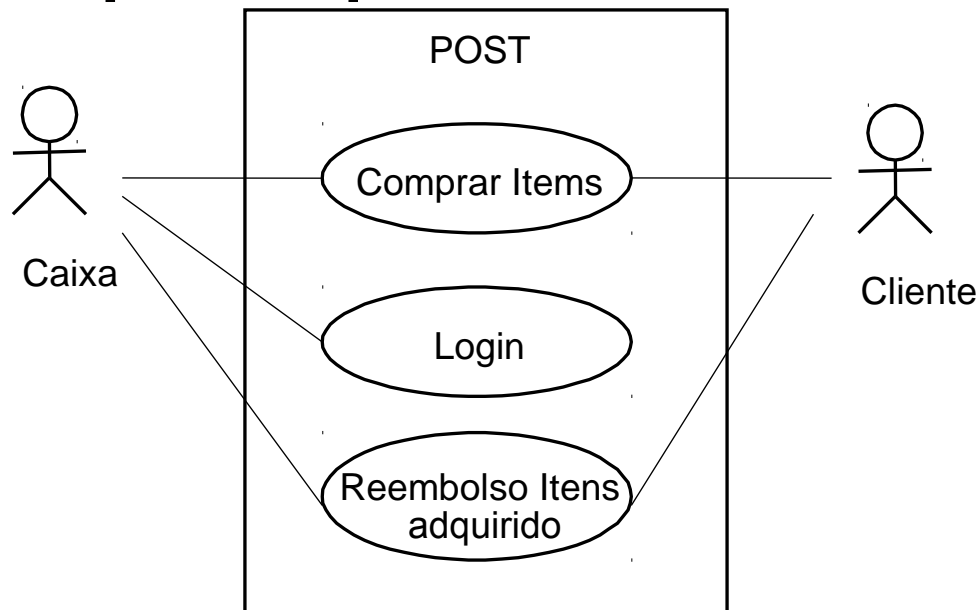
- ▮ **Idealmente, funções e casos de uso devem ser rastreáveis até a implementação e teste do sistema**





Diagramas de Caso de Uso

- Ilustram um conjunto de casos de uso e atores para um sistema e os relacionamentos entre eles
- Diagrama parcial para o sistema POST





Casos de Uso e o Limite do Sistema

- ▮ **Identificar os atores e casos de uso de um sistema requer a definição de seu limite de atuação**

- ▮ **Alguns limites típicos incluem:**
 - o software/hardware de um dispositivo ou sistema de computação
 - um departamento de uma organização
 - uma organização inteira

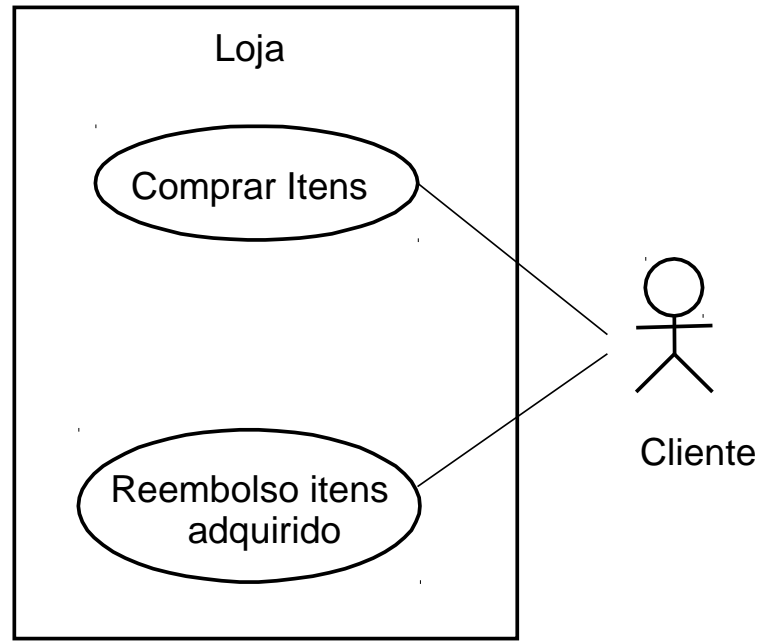
- ▮ **Limites diferentes podem resultar em diferentes conjuntos de atores e casos de uso**





Casos de Uso e o Limite do Sistema

- Exemplo de um diagrama de caso de uso para o sistema POST, quando o limite de atuação é a loja inteira





Tipos de Caso de Uso

□ Primário

Representam os processos principais ou mais comuns (ex.: *Comprar Itens*)

□ Secundário

Representam processos menos importantes ou mais raros (ex.: *Cadastrar Operadores*)

□ Opcional

Representam processos que podem ser ignorados ou incluídos em futuras versões do sistema (ex.: *Solicitar Estoque para um Novo Produto*)





Formatos de Caso de Uso

□ Alto-nível

- Breve descrição de um processo, normalmente em duas ou três frases, e deliberadamente vago em decisões de projeto
- Criados na fase inicial de requisitos

□ Expandido

- Descrição passo a passo dos eventos de um processo
- Durante a fase de requisitos, apenas os casos de uso mais importantes devem ser escritos nesse formato





Formatos de Caso de Uso

□ Essencial

- Descrição de um processo em termos de sua motivação e atividades essenciais
- Expressos relativamente livres de detalhes de implementação, decisões de projeto, e uso de tecnologias

□ Real

- Descrição de um processo em termos de seu projeto real, comprometido com tecnologias de desenvolvimento, interfaces de entrada e saída, etc.





Formatos de Caso de Uso

▮ Trecho do caso de uso *Comprar Itens* essencial

Ação do Ator

2. O Operador registra o identificador de cada item.

Se há mais de um do mesmo item, o Operador também pode informar a quantidade.

4. ...

Resposta do Sistema

3. Determina o preço do item e adiciona informação sobre o item à transação de venda em andamento.

Mostra a descrição e o preço do item corrente.

5. ...



Formatos de Caso de Uso

▮ Trecho do caso de uso *Comprar Itens* real

Ação do Ator

2. Para cada item, o Operador digita o código universal de produto (UPC) no campo de entrada UPC da Janela 1. Ele então pressiona o botão “Entra Item” com o mouse ou pressiona a tecla <Enter>.

4. ...

Resposta do Sistema

3. Determina o preço do item e adiciona informação sobre o item à transação de venda em andamento.

Mostra a descrição e o preço do item corrente na Caixa de Texto 2 da Janela 1.

5. ...



Recomendações de Notação

- ▮ **Crie nomes sempre começando com um verbo**
- ▮ **Inicie a seqüência de eventos com**
 1. Este caso de uso começa quando <Ator> <inicia evento>
- ▮ **Use a seção *Seqüências Alternativas* para representar desvios para seqüências de eventos incomuns ou excepcionais.**
- ▮ **Use subseções para representar desvios para seqüências alternativas com igual importância ou probabilidade de ocorrência**





Casos de Uso com Subseções

▮ Caso de uso *Comprar Itens* expandido

Seção: Principal

Ação do Ator

Resposta do Sistema

1. ...

2. O Cliente escolhe o tipo de pagamento:

a) Se pagamento com dinheiro, veja seção *Pagamento com Dinheiro*.

b) ...

Seção: Pagamento com Dinheiro

Ação do Ator

Resposta do Sistema

1. O Cliente entrega um pagamento em dinheiro ...





Casos de Uso no Processo de Desenvolvimento

□ Passos da fase de Planejamento e Elaboração

1. Após as funções do sistema terem sido descritas, defina o limite de atuação do sistema e identifique atores e casos de uso.
2. Escreva todos os casos de uso no formato alto-nível, categorizando-os como primário, secundário ou opcional.
3. Desenhe um diagrama de caso de uso.
4. Relacione casos de uso e ilustre seus relacionamentos no diagrama de caso de uso. (*)
5. Escreva os casos de uso mais importantes ou críticos no formato expandido essencial.
6. Se estritamente necessário, escreva alguns casos de uso no formato real.
7. Ordene os casos de uso por prioridade de desenvolvimento. (*)

(*) A ser discutido





Casos de Uso no Processo de Desenvolvimento

▮ Passos da fase de Construção

1. **Análise**—Escreva casos de uso expandidos essenciais para aqueles sendo atacados no ciclo de desenvolvimento corrente, se ainda não feito.
2. **Projeto**—Escreva casos de uso reais para aqueles sendo atacados no ciclo de desenvolvimento corrente, se ainda não feito.





Passos do Processo para o Sistema POST

▮ Identificar atores e casos de uso

Ator	Categoria
Operador	<i>Log In</i>
	Retirar Dinheiro
Cliente	Comprar Itens
	Devolver Itens
Gerente	Inicializar
	Encerrar
Administrador do Sistema	Manter Usuários



Passos do Processo para o Sistema POST

□ Escrever casos de uso no formato alto-nível

Caso de uso: **Comprar Itens**
Atores: Cliente (Iniciador), Operador
Tipo: primário
Descrição: Um Cliente chega no caixa com itens para comprar. O Operador registra os itens e coleta o pagamento. Ao final, o Cliente sai com os itens.

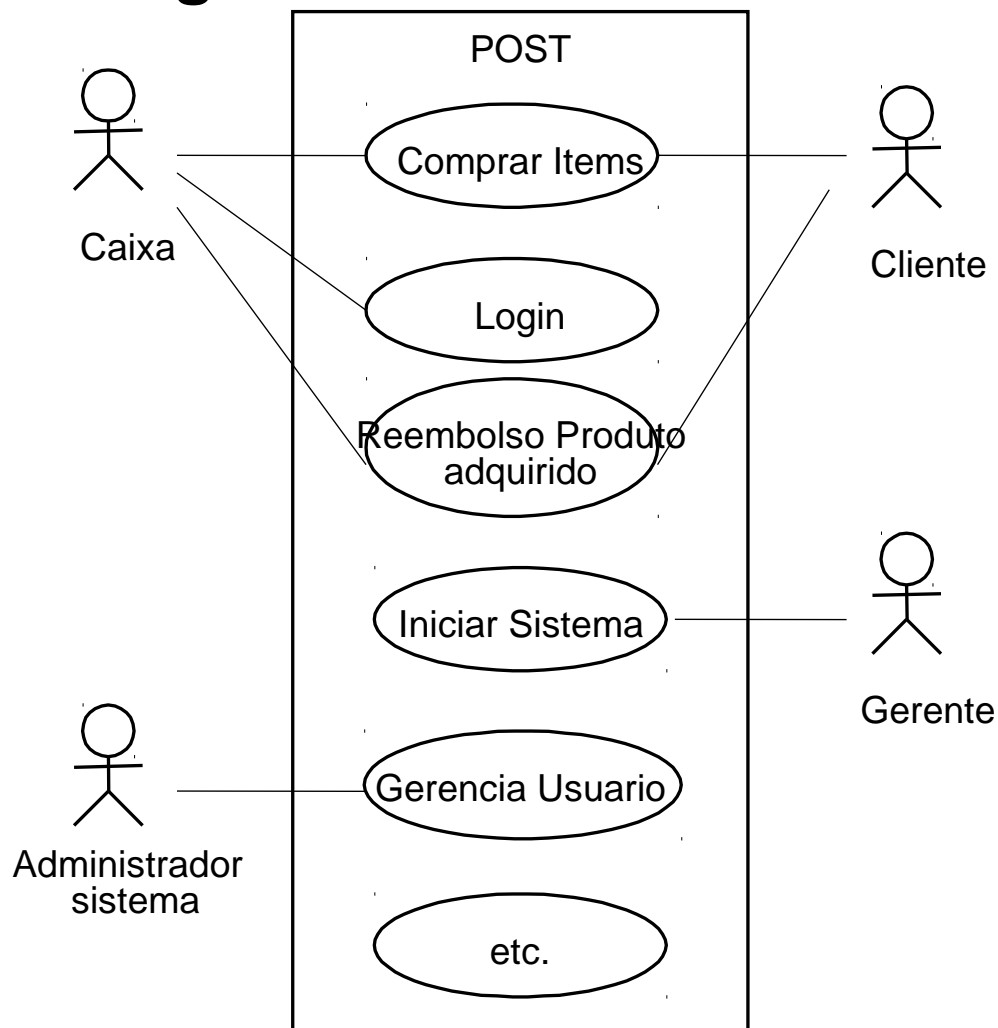
Caso de uso: **Inicializar** (*Start Up*)
Atores: Gerente (*Manager*)
Tipo: primário
Descrição: Um Gerente liga um POST para ser usado pelos Operadores. O Gerente certifica-se de que a data e hora estão corretos, após o que o sistema está pronto para uso.





Passos do Processo para o Sistema POST

Desenhar diagrama de caso de uso





Passos do Processo para o Sistema POST

□ Escrever casos de uso mais importantes no formato expandido essencial

Caso de uso: **Comprar Itens**
Atores: Cliente (Iniciador), Operador
Propósito: Capturar uma venda e seu pagamento.
Descrição: Um Cliente chega no caixa com itens para comprar. O Operador registra os itens e coleta um pagamento, que pode ser autorizado. Ao final, o Cliente sai com os itens.
Tipo: primário e essencial
Referencia: *Funções:* R1.1, R1.2, R1.3, R1.7, R1.9, R2.1
Casos de usos: Operador deve ter completado **Login**

Seção: Principal

Típica Seqüência de Eventos

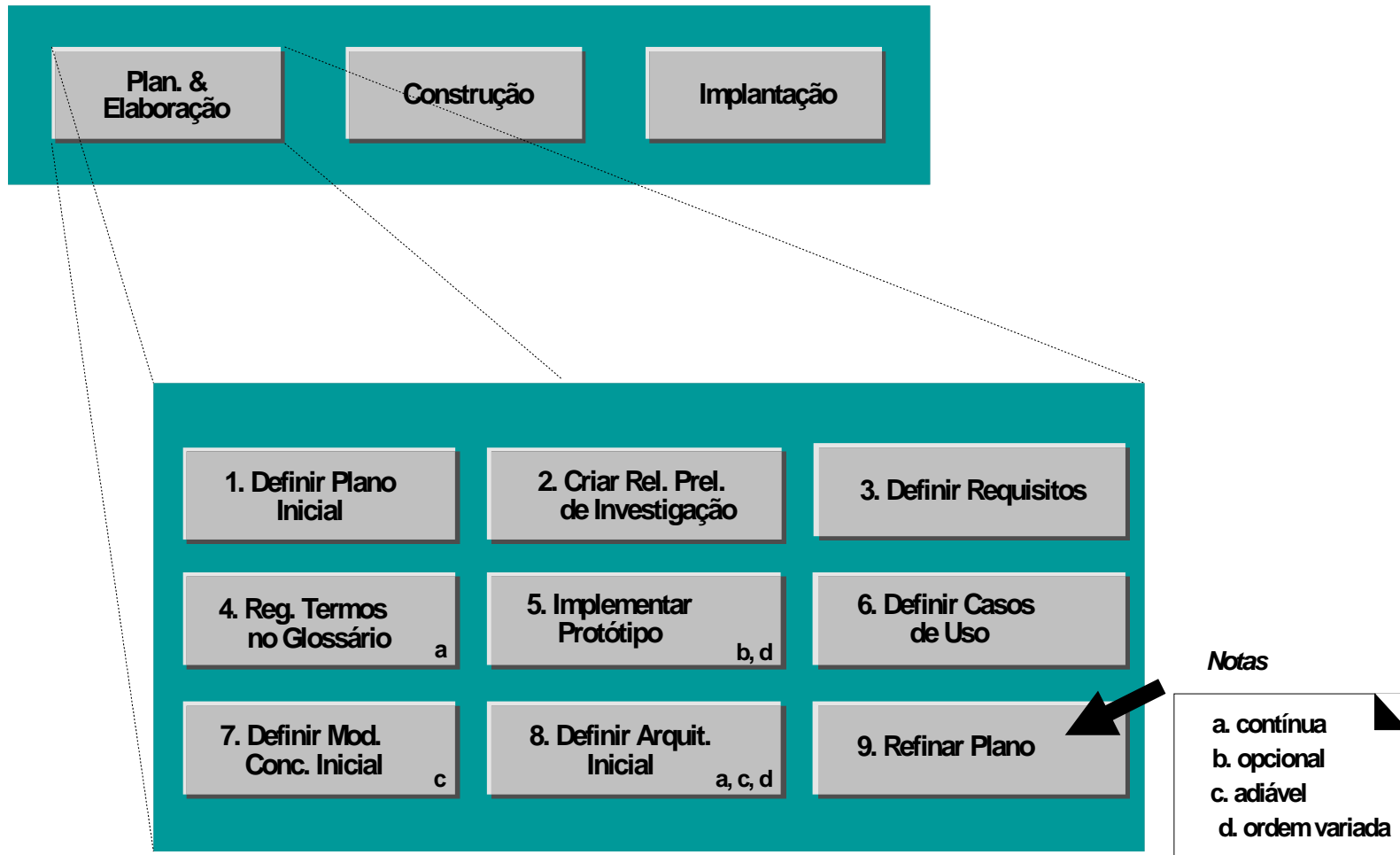
Ação do Ator

Resposta do Sistema

1. ...



Priorizando Casos de Uso





Priorizando Casos de Uso

- ▮ **Atacar primeiro aqueles com maior influência na estrutura básica do sistema**

- ▮ **Características que podem aumentar a prioridade de um caso de uso:**
 - **Impacto significativo no projeto da arquitetura**
 - **Funções complexas, arriscadas, ou de tempo crítico**
 - **Envolve novas pesquisas ou tecnologia emergente**
 - **Representa processos primários de negócio**
 - **Contribui diretamente para aumentar lucros ou diminuir custos**





Priorizando Casos de Uso

▮ Ordenação baseada em classificação simples de prioridades (ex.: alta-média-baixa)

▮ Priorizando os casos de uso do sistema POST

Prioridade	Caso de Uso	Justificativa
Alta	Comprar Itens	Processo primário de negócio
Média	Manter Usuários	Afeta sub-domínio de segurança
	<i>Log In</i>	Afeta sub-domínio de segurança
	Devolver Itens	Afeta contabilidade
Baixa	Retirar Dinheiro	Mínimo efeito na arquitetura
	Inicializar	Depende de outros casos de uso
	Encerrar	Mínimo efeito na arquitetura





O Caso de Uso “Inicializar”

- ▮ **Presente em virtualmente todos os sistemas**
- ▮ **Desenvolvido já no primeiro ciclo, pelo menos em alguma versão simplificada**
- ▮ **Elaborado incrementalmente nos outros ciclos para satisfazer as necessidades de inicialização dos outros casos de uso**
- ▮ **Escalonamento implícito**





Escalonando os Casos de Uso do Sistema POST

- ▮ **Casos de uso do primeiro ciclo:**
 - *Comprar Itens*
 - *Inicializar* (versão simplificada)

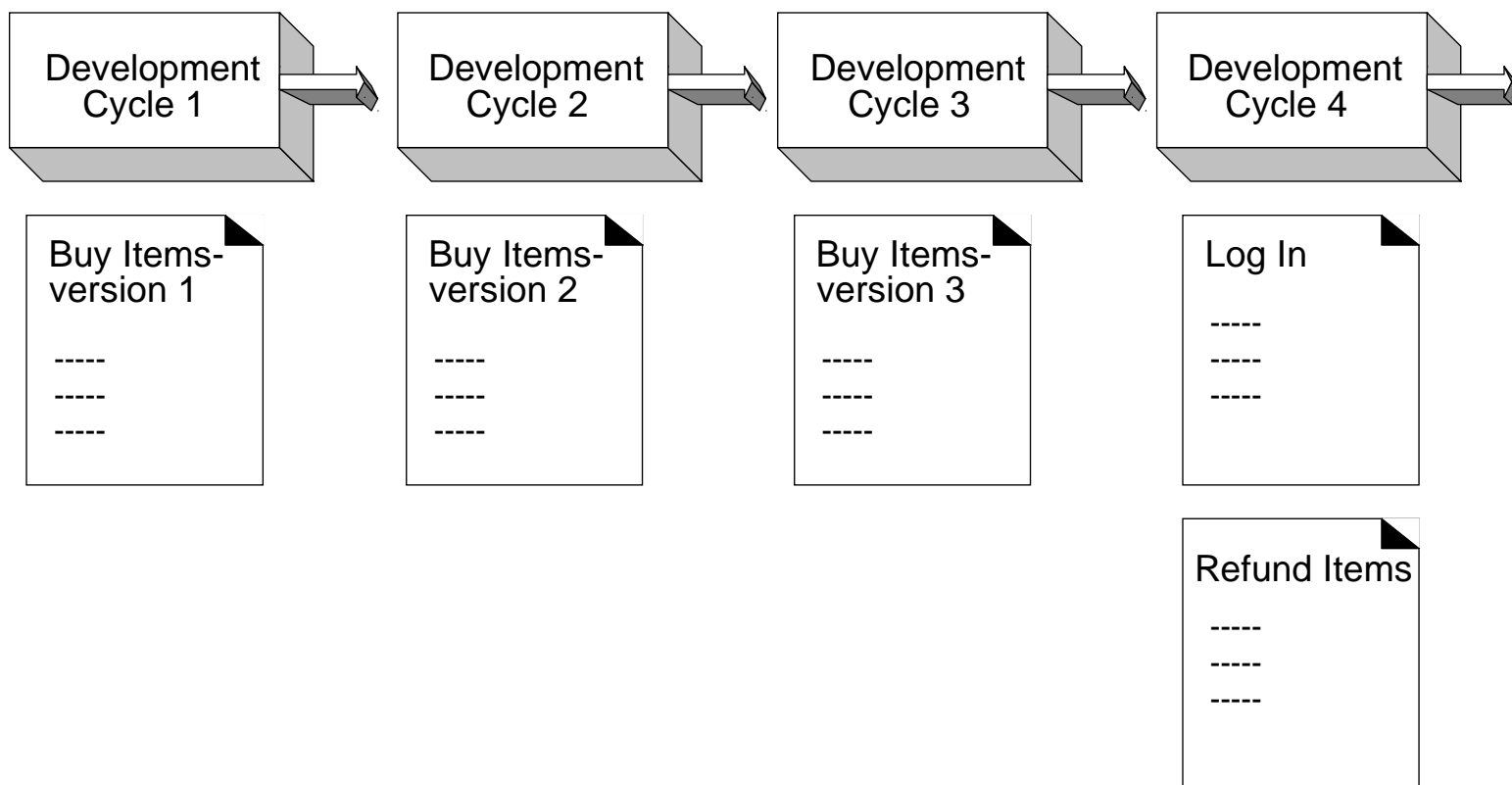
- ▮ **Criando múltiplas versões de *Comprar Itens***
 - Versão 1: apenas pagamentos com dinheiro, sem atualização de estoque, ...
 - Versão 2: permite todos os tipos de pagamento
 - Versão 3: versão completa, incluindo atualização de estoque





Escalonando os Casos de Uso do Sistema POST

□ Alocando casos de uso a ciclos de desenvolvimento





Versões de Caso de Uso para Comprar Itens

□ Simplificações, objetivos e pressuposições

– Versão 1

Apenas pagamentos com dinheiro

Sem atualização de estoque

Única loja

Entrada manual de UPC (sem leitora de código de barras)

Sem cálculo de impostos

Sem descontos

Operador não precisa fazer *login* (sem controle de acesso)

Sem registro de clientes e seus hábitos de compra

– Versão 2

Os mesmos da Versão 1, exceto que pagamentos podem ser feitos com dinheiro, cheque, ou cartão de crédito





Iniciando um Ciclo de Desenvolvimento

