

Análise Orientada a Objetos

Diagrama de Seqüência

Contratos de Operação

Engenharia de Software I (SCE-306)

Profa. Ellen Francine Barbosa



Diagramas de Seqüência do Sistema (DSS)

- Para dar prosseguimento à fase de análise é desejável ter uma noção mais concreta do comportamento esperado do sistema diante dos **eventos** que fazem parte de cada caso de uso.
 - Idéia: investigar e definir o **comportamento** do sistema como uma “caixa preta”.
 - Recebe o evento de um ator, processa-o e, opcionalmente, retorna uma resposta ao ator.
 - O comportamento é dependente dos casos de uso.



Diagramas de Seqüência do Sistema (DSS)

- Os diagramas de seqüência do sistema (ou cenários) são utilizados para especificar parte de seu comportamento.
 - Mostram um cenário global do funcionamento do sistema, dividindo o caso de uso em partes bem definidas, denominadas operações, que são executadas em resposta aos eventos.
 - Interação de atores com o sistema gera eventos que solicitam operações em resposta.

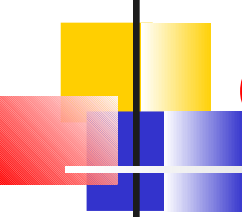


Diagrama de Seqüência do Sistema (DSS)

- Um DSS ilustra os eventos de **entrada** e **saída** do sistema. Para uma seqüência específica de eventos (**cenário**) de um caso de uso, o DSS mostra:
 - Os atores que interagem com o sistema.
 - O sistema, como uma “caixa-preta”.
 - Eventos gerados pelos atores.
 - Eventos entre sistemas.
 - Operações de resposta do sistema.
 - A ordem dos eventos.
- Deve ser feito para uma **seqüência típica** do caso de uso.
 - Possivelmente outros DSS podem ser criados para as seqüências alternativas mais interessantes.



Eventos e Operações do Sistema

- Um **evento** de sistema é um evento de entrada para o sistema, gerado por um ator.
 - Eventos podem incluir **parâmetros**.
- Cada evento inicia uma **operação** de resposta do sistema.
 - Uma operação de sistema é uma operação executada em resposta a um evento de sistema.
- Um mesmo nome é atribuído a um evento e à operação correspondente (assim como mensagens e métodos).
- Eventos e operações também podem ser de saída.



Relembrando...

Caso de Uso Expandido: Comprar Itens



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

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

Atores: Cliente (iniciador), Caixa

Finalidade: Capturar a venda e seu pagamento em dinheiro

Visão geral: 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.

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

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

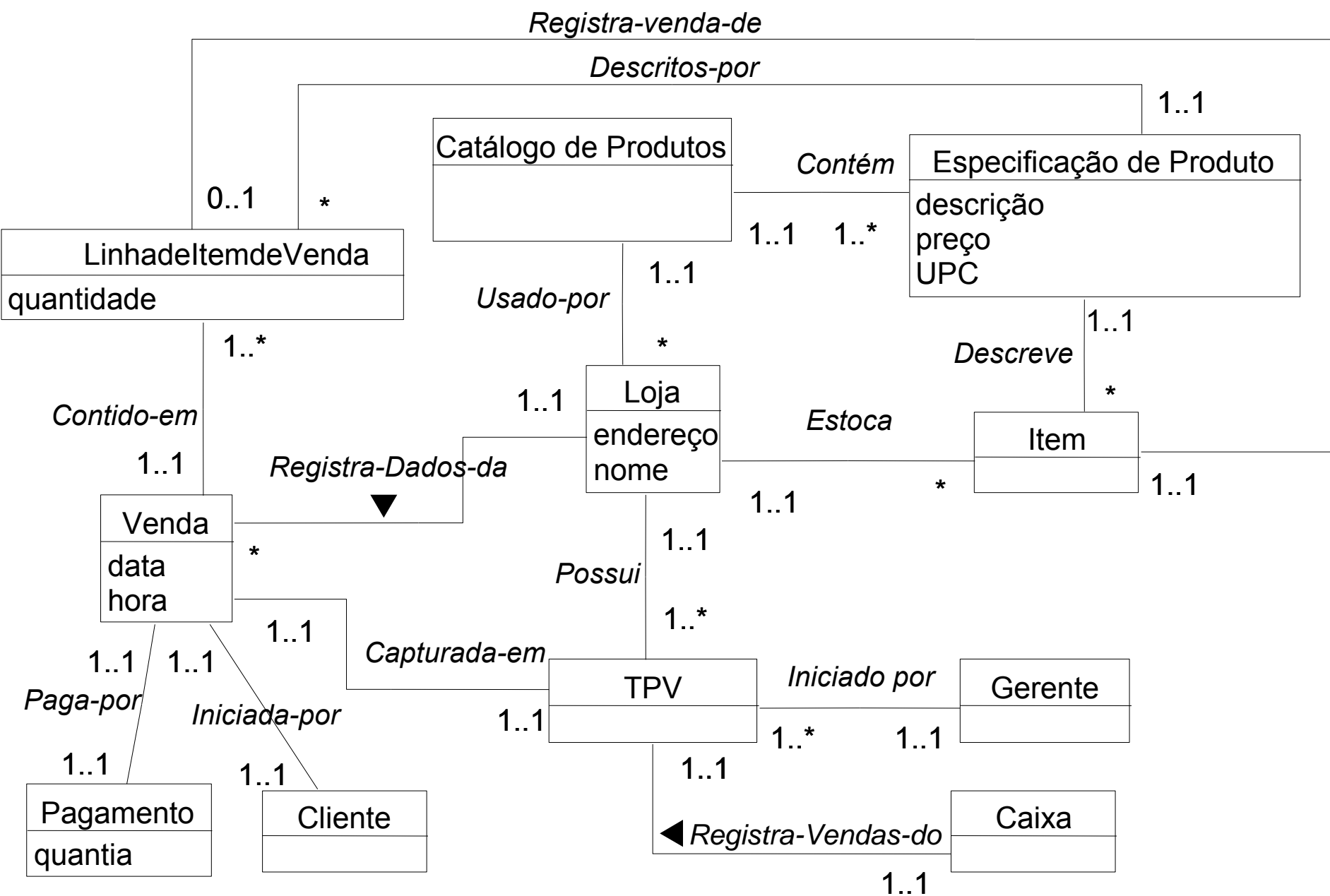
Cruzadas:

Caso de Uso Expandido

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. 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	

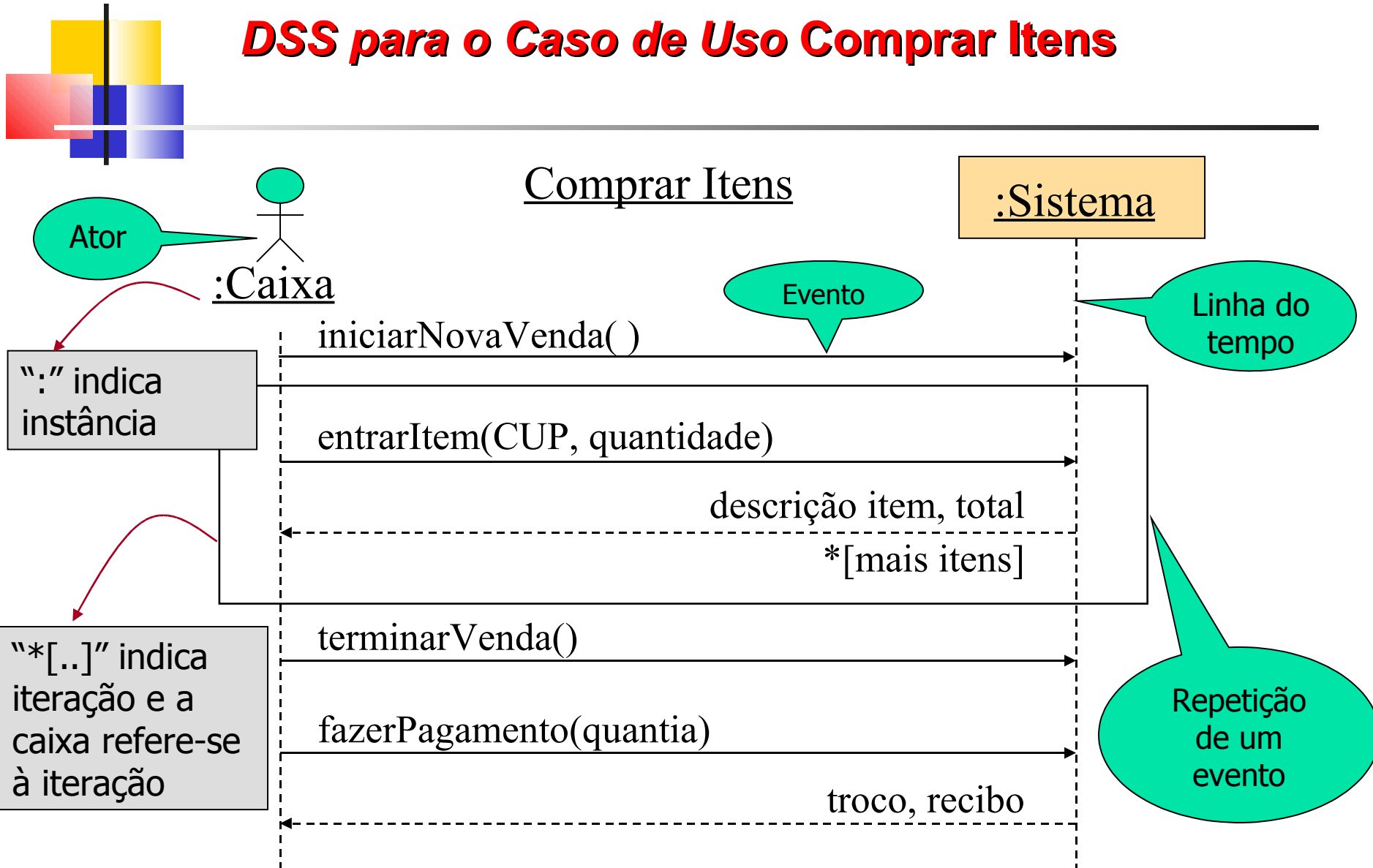
Caso de Uso Expandido

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	



Exemplo – Sistema TPV

DSS para o Caso de Uso Comprar Itens



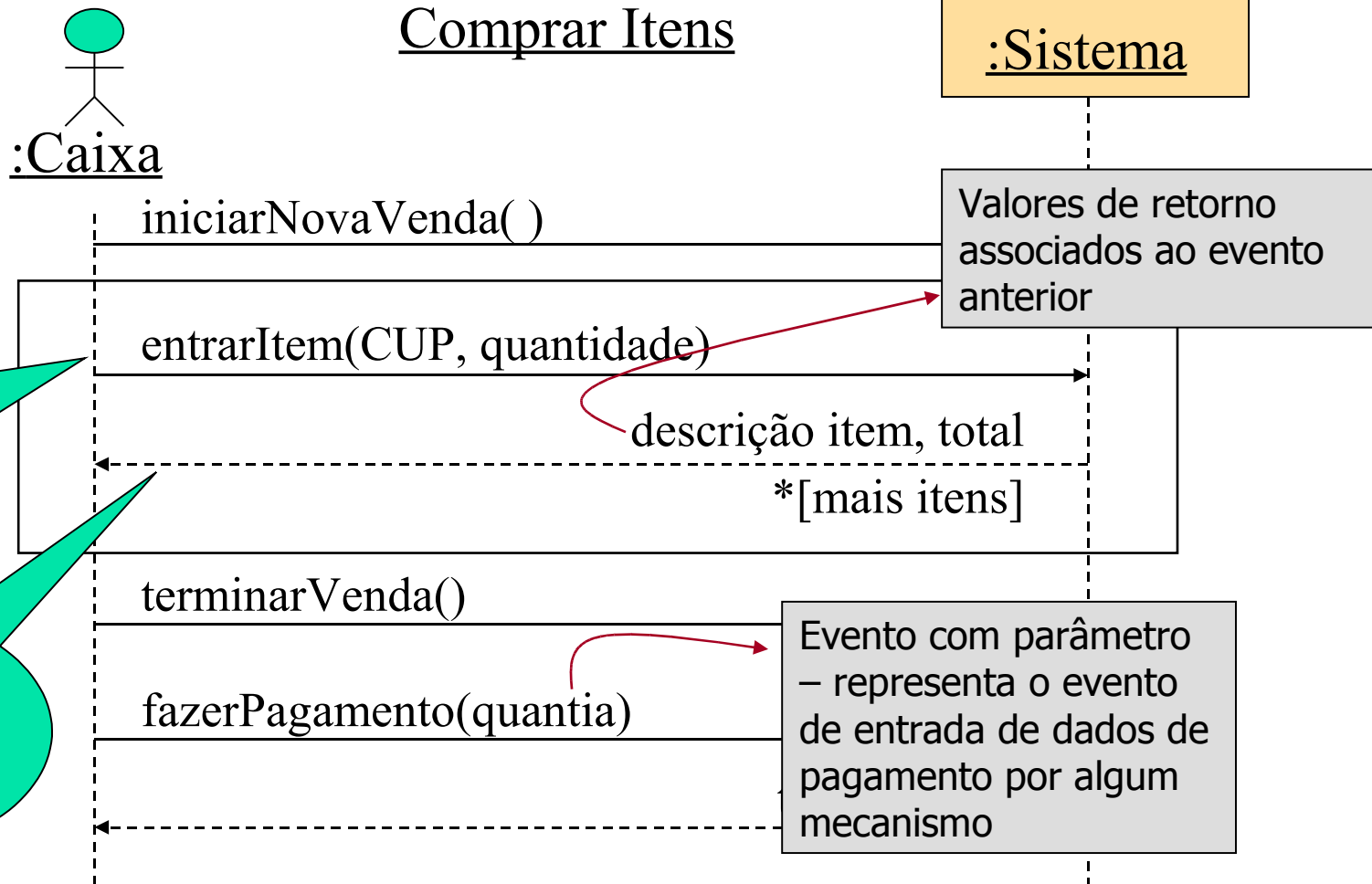
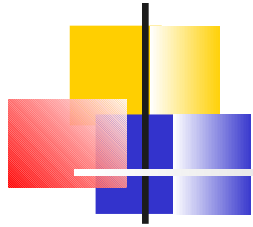


Operações do Sistema

- O conjunto de eventos do sistema define um conjunto de operações do sistema.
 - *iniciarNovaVenda()*
 - Sem retorno.
 - *entrarItem(CUP, quantidade)*
 - Retorna *descrição* do item e *total* da compra.
 - *terminarVenda()*
 - Sem retorno.
 - *fazerPagamento(quantia)*
 - Retorna o *troco* e o *recibo* da compra.

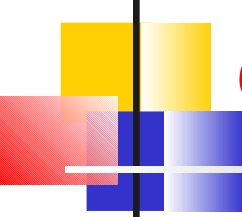
Exemplo – Sistema TPV

DSS para o Caso de Uso Comprar Itens



Evento de entrada: ator dispara uma operação do sistema

Evento de saída: resposta do sistema à uma operação



Como dar nome aos eventos do sistema???

- Devem capturar a intenção do evento.
 - Não devem ser nomeados em termos dos meios físicos da entrada de dados ou dos elementos da interface.
- Começar o nome com um verbo no infinitivo.
- Exemplo:
 - “entrarItem” (intenção do evento) é melhor que “escanearItem” (revela intenções de projeto – uso de *scanner laser*).



Contratos de Operação

- É importante que as tarefas atribuídas às operações sejam bem documentadas para evitar redundâncias e inconsistências.
- Um **contrato** especifica o comportamento esperado para cada **operação** correspondente a um evento do sistema.
 - Linguagem precisa, analítica e rigorosa.



Contratos de Operação

- Características típicas de um contrato:
 - Nome da operação.
 - Parâmetros de entrada.
 - Referências cruzadas.
 - A quais casos de uso a operação se refere.
 - Pré-condições.
 - Pós-condições.



Contratos de Operação

- Pré-Condições
 - Condições necessárias para que a operação seja executada.
 - Representam o estado do sistema **antes** da invocação da operação.
 - Não serão verificadas pela operação.
 - Assume-se que elas são **verdadeiras** ao invocar a operação.



Contratos de Operação

- Pós-Condições

- Representam o estado do sistema **após** a invocação da operação, **mostrando o que mudou** como consequência da sua execução.
- Para cada operação, analisar os conceitos identificados no Modelo Conceitual e definir, para cada possível objeto do sistema, o que muda quando a operação é invocada.
- Observar o DSS para ter uma melhor idéia do contexto em que a operação está inserida e o contexto resultante.



Contratos de Operação

- Pós-Condições – tipos de mudança:
 - AV – Alteração no valor de atributos de um objeto.
 - CO – Criação de novos objetos: durante a operação um ou mais objetos são criados no sistema.
 - CA – Criação de associação: a operação estabelece uma associação de um objeto com outro.
 - RA – Remoção de associação: a operação faz com que deixe de existir uma associação que existia antes de sua invocação (mais raras).
 - RO – Remoção de objeto: durante a operação o objeto é removido, juntamente com suas associações para outros objetos (mais raras).



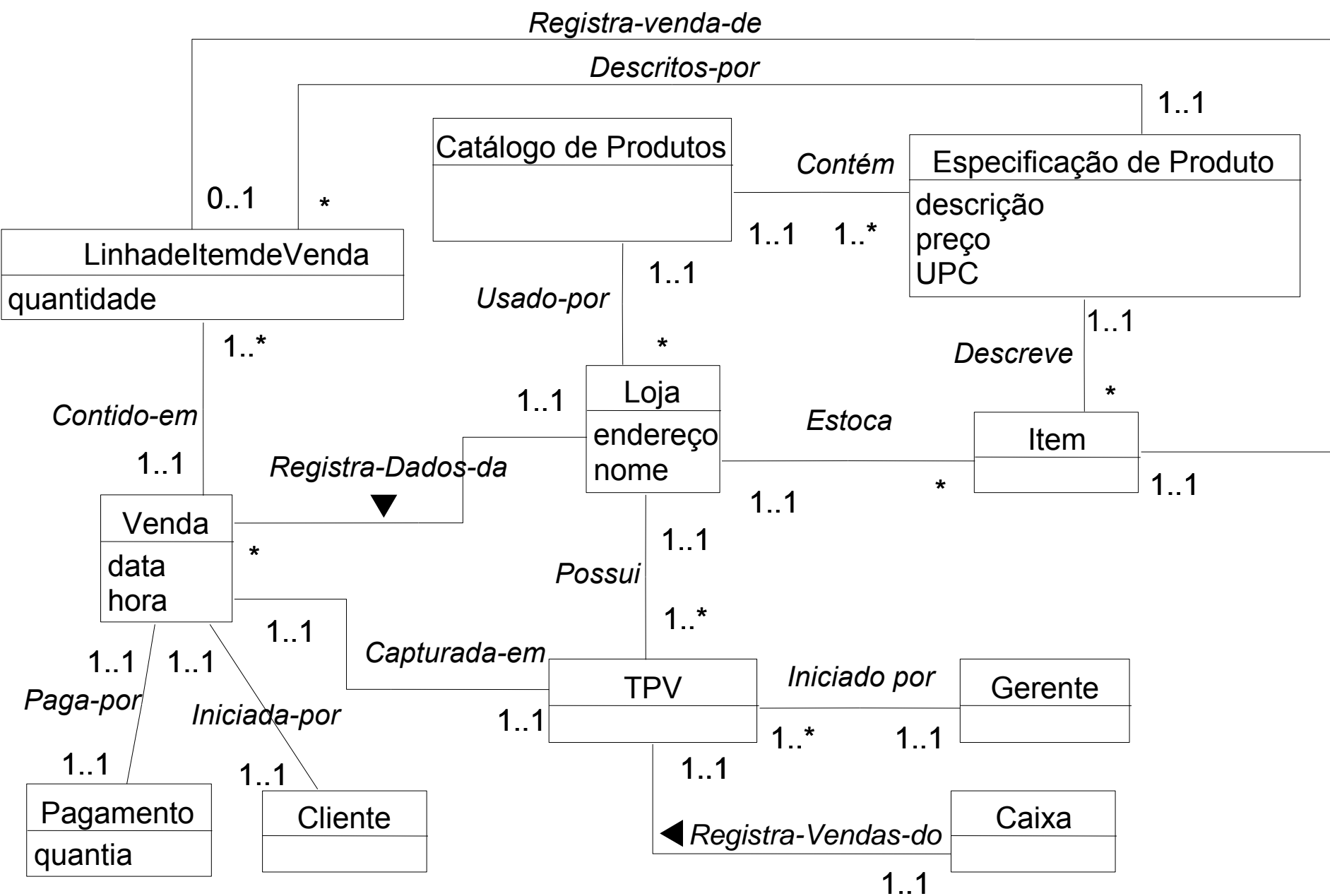
Exemplo – Sistema TPV

- Operação **entrarItem**
 - Qual a responsabilidade desta operação?
 - Em quais casos de uso ela aparece?
 - O que ela considera como verdadeiro para ser executada?
 - O que muda no Modelo Conceitual após sua invocação?



Exemplo – Sistema TPV

- **Operação:** entrarItem(CUP, quantidade)
- **Referências Cruzadas:** Caso de uso: Comprar Itens
- **Pré-Condições:** - Existe uma venda em andamento.
- **Pós-Condições:** - Foi criada uma instância **liv** de LinhaDeItemDeVenda (criação de uma instância).
 - **liv** foi associada com a Venda corrente (criação de associação).
 - **liv.quantidade** foi alterada em função da quantidade (modificação de atributo).
 - **liv** foi associada com uma EspecificaçãoDeProduto, com base na correspondência de um itemID (criação de associação).





Contratos de Operação

- Deve-se fazer um contrato para cada operação relevante.
- Uma operação pode aparecer em vários DSSs.
 - Por exemplo, tanto ao comprar quanto ao devolver um item, em algum momento o Caixa informará o CUP do item e o sistema deverá fazer uma busca.
 - Portanto uma operação “buscarItem(CUP)” seria comum aos DSSs com somente um contrato para descrevê-la, mas com referências cruzadas aos dois casos de uso.



Conclusão da Fase de Análise

- A fase de análise enfatiza uma compreensão dos **requisitos do sistema**.
 - **"Fazer a Coisa Certa"** – compreender objetivos, conceitos e características do domínio do problema.
- Artefatos estudados...

Artefato da Análise

Casos de Uso

Modelo Conceitual

Diagramas de Seqüência do Sistema

Contratos de Operação

Questões Respondidas

Quais são os processos do domínio?

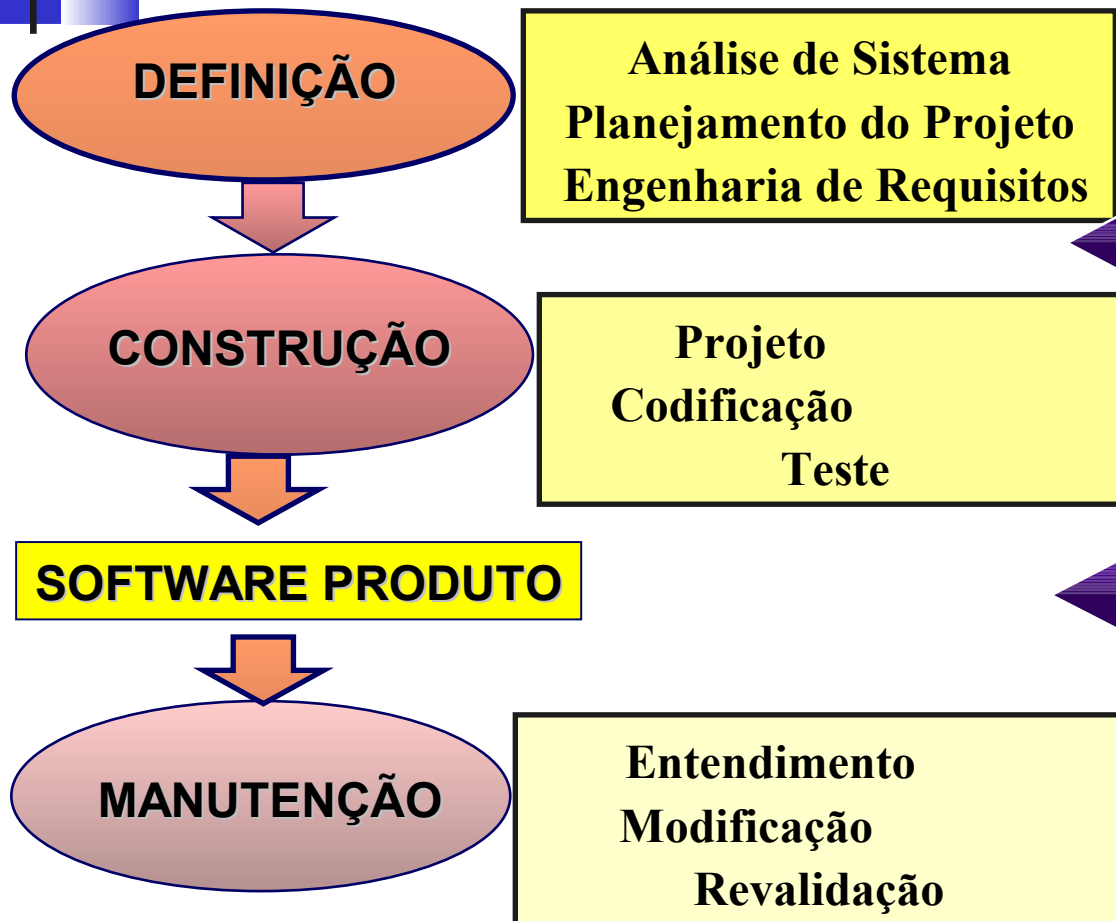
Quais são os conceitos (objetos)?

Quais são os eventos e operações?

Qual é o comportamento da operação?

Engenharia de Software

Atividades Genéricas

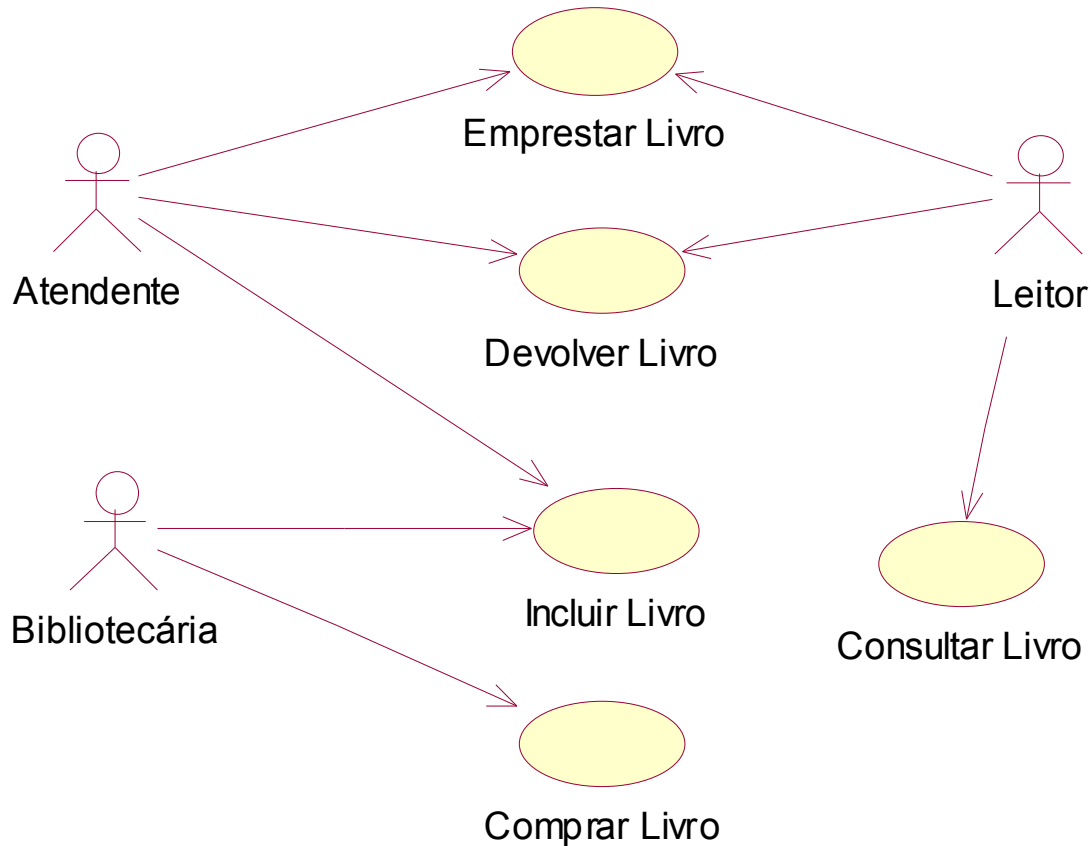


- Gerenciamento de Configuração
- Aplicação de Métricas
- Acompanhamento e Controle do Projeto
- Atividades de SQA
- Produção e Preparação de Documentos
- Gerenciamento de Risco

**Atividades para
Garantir a Qualidade**

Exercício: Sistema de Biblioteca

Diagrama de Casos de Uso (parcial)



Exercício: Sistema de Biblioteca

Caso de Uso: Emprestar Livro

Ator Principal: Atendente

Interessados e Interesses:

- Atendente: deseja registrar que um ou mais livros estão em posse de um leitor, para controlar se a devolução será feita no tempo determinado.
- Leitor: deseja emprestar um ou mais livros, de forma rápida e segura.
- Bibliotecário: deseja controlar o uso dos livros, para que não se percam e para que sempre se saiba com que leitor estão no momento.

Pré-Condições: O Atendente é identificado e autenticado.

Garantia de Sucesso (Pós-Condições): Os dados do novo empréstimo estão armazenados no Sistema. Os livros emprestados possuem status “emprestado”

Cenário de Sucesso Principal:

- O Leitor chega ao balcão de atendimento da biblioteca e diz ao atendente que deseja emprestar um ou mais livros da biblioteca.
- O Atendente seleciona a opção para realizar um novo empréstimo.
- O Atendente solicita ao leitor sua carteira de identificação, seja de estudante ou professor.
- O Atendente informa ao sistema a identificação do leitor.
- O Sistema exibe o nome do leitor e sua situação.
- O Atendente solicita os livros a serem emprestados.
- Para cada um deles, informa ao sistema o código de identificação do livro.
- O Sistema informa a data de devolução de cada livro.
- Se necessário, o Atendente desbloqueia os livros para que possam sair da biblioteca.
- O Leitor sai com os livros.

Fluxos Alternativos:

(1-8). A qualquer momento o Leitor informa ao Atendente que desistiu do empréstimo.

3. O Leitor informa ao Atendente que esqueceu a carteira de identificação.

1. O Atendente faz uma busca pelo cadastro do Leitor e pede a ele alguma informação pessoal para garantir que ele é mesmo quem diz ser.

4. O Leitor está impedido de fazer empréstimo, por ter não estar apto.

1. Cancelar a operação.

7a. O Livro não pode ser emprestado, pois está reservado para outro leitor.

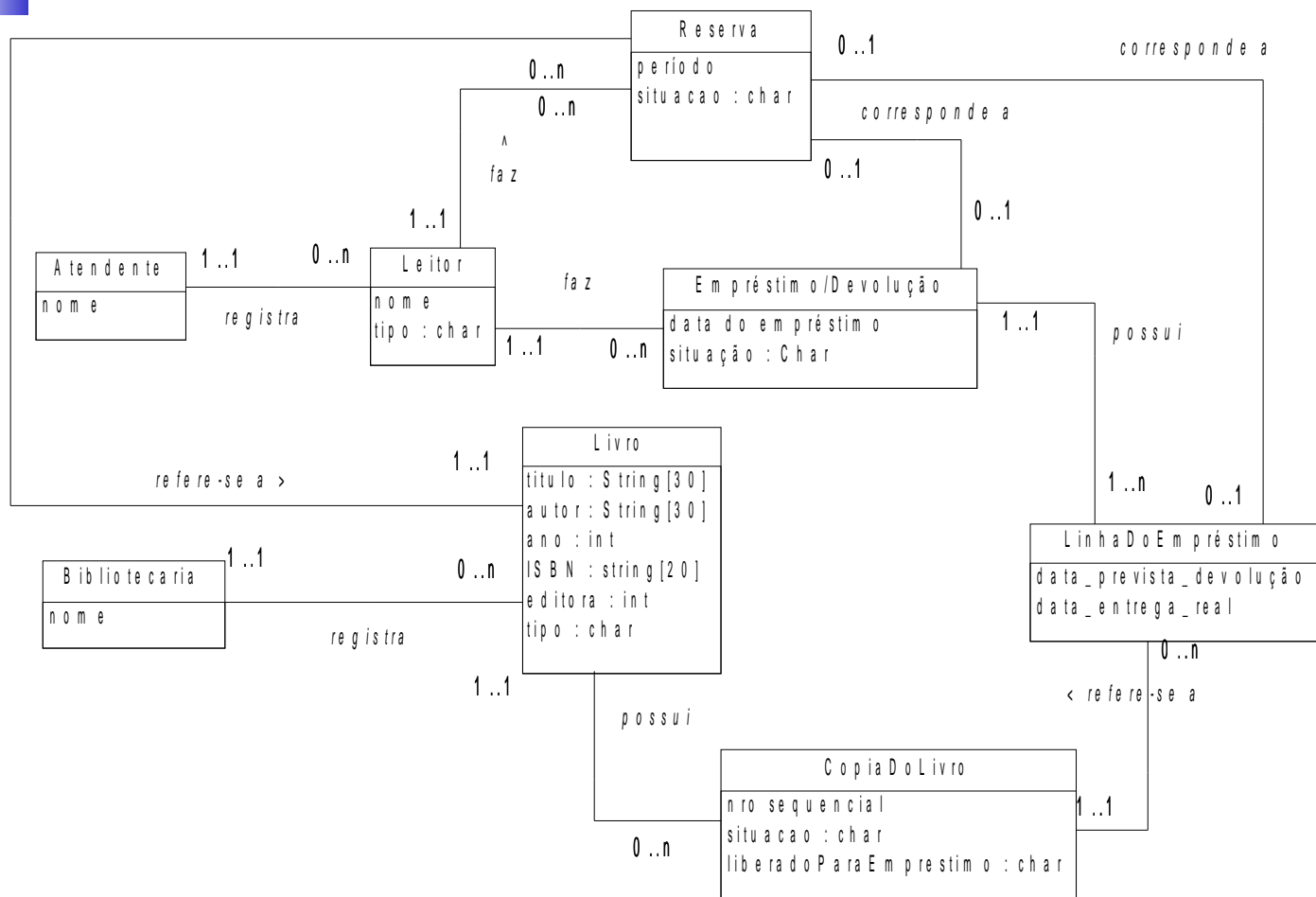
1. O Atendente informa ao Leitor que não poderá emprestar o livro e pergunta se deseja reservá-lo.
2. Cancelar a operação (se for o único livro)

7b. O Livro não pode ser emprestado, pois é um livro reservado somente para consulta.

1. Cancelar a operação (se for o único livro)

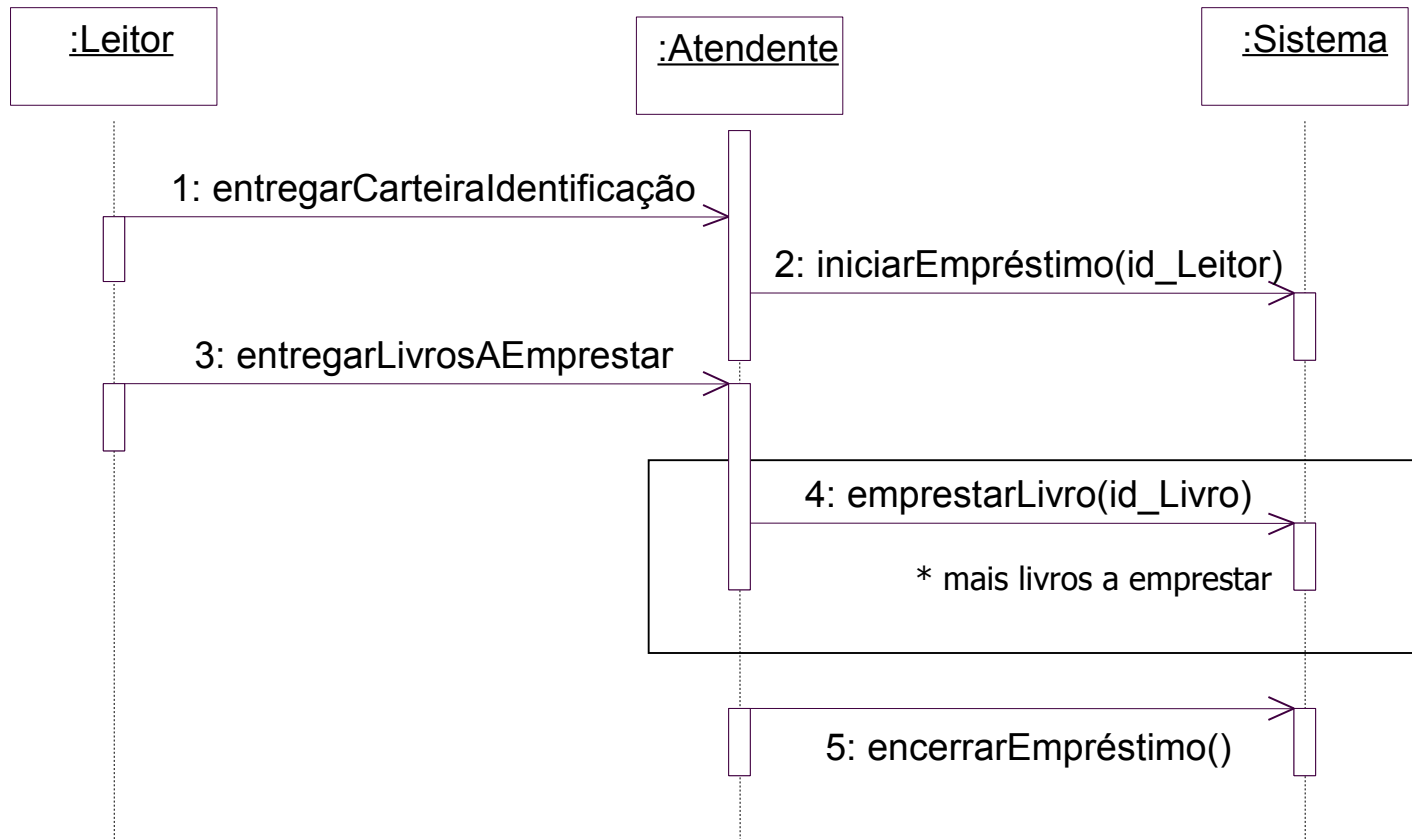
Exercício: Sistema de Biblioteca

Modelo Conceitual



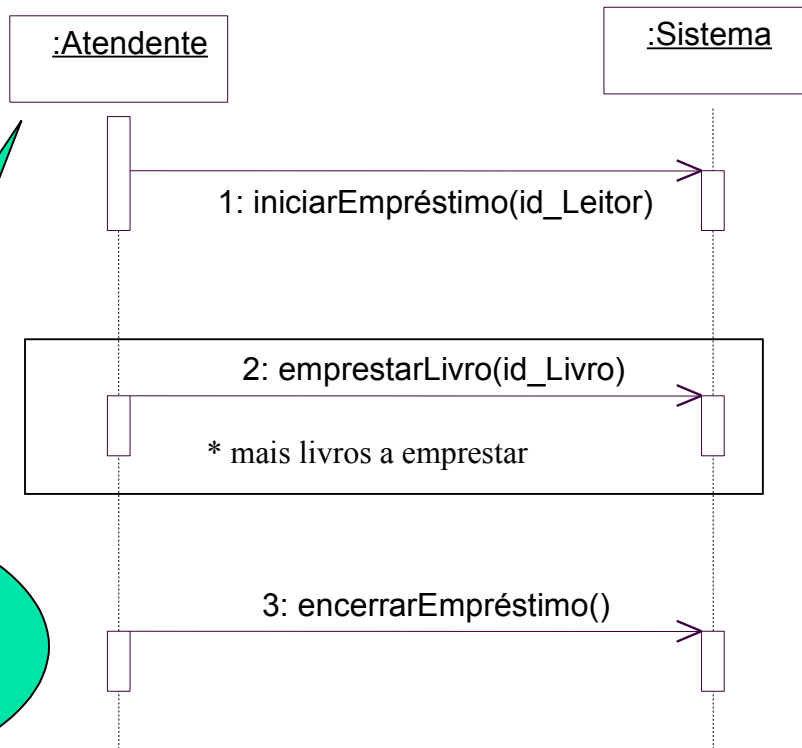
Exercício: Sistema de Biblioteca

Diagrama de Seqüência - Emprestar Livro



Exercício: Sistema de Biblioteca

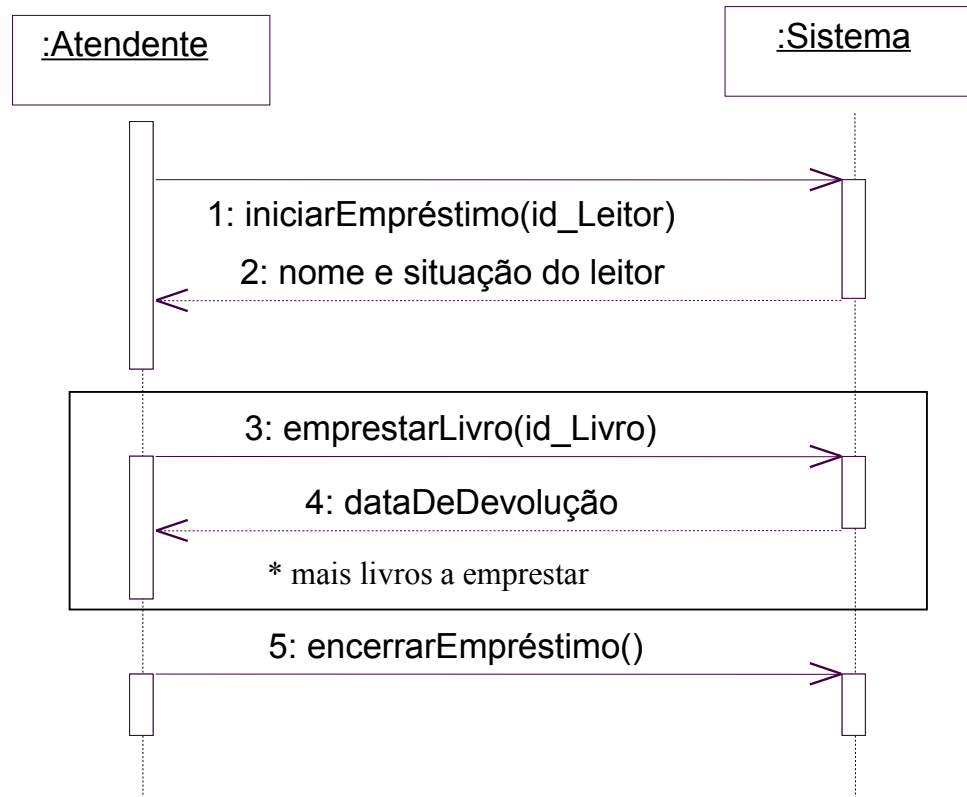
Diagrama de Seqüência - Emprestar Livro



Mostra somente a interação do ator principal com o sistema.

Exercício: Sistema de Biblioteca

Diagrama de Seqüência - Emprestar Livro





Exercício: Sistema de Biblioteca

Contrato de Operação – Iniciar Empréstimo

Operação: iniciarEmpréstimo(id_Leitor)

Referências Cruzadas: Caso de uso: “Emprestar Livro”

Pré-Condições: - O leitor é registrado na biblioteca e sabe-se seu ID.

Pós-Condições: - Um leitor apto a emprestar livros foi identificado.

- Um objeto Empréstimo/Devolução foi criado e associado ao leitor.



Exercício: Sistema de Biblioteca

Contrato de Operação – Emprestar Livro

Operação: `emprestarLivro(id_Livro)`

Referências Cruzadas: Caso de uso: “Emprestar Livro”

Pré-Condições: - Um leitor apto a emprestar livros já foi identificado.

Pós-Condições: - Um objeto `LinhaDoEmpréstimo` foi criado.

- A `LinhaDoEmpréstimo` foi associada à cópia do livro e ao empréstimo criado para o leitor na operação anterior “iniciarEmpréstimo”.

- O atributo “situação” da cópia do livro foi alterado para “emprestada”.

- A data de devolução foi calculada, armazenada na

`LinhaDoEmpréstimo` e informada ao leitor.



Exercício: Sistema de Biblioteca

Contrato de Operação – Encerrar Empréstimo

Operação: encerrarEmpréstimo()

Referências Cruzadas: Caso de uso: “Emprestar Livro”

Pré-Condições: - Existe Empréstimo/Devolução e ao menos uma linha do empréstimo.

Pós-Condições: - O sistema foi informado que o empréstimo atual foi concluído.

- O atributo “situação” de Empréstimo/Devolução foi alterado para “vigente”.