



Departamento de Sistemas de Computação
Universidade de São Paulo
Análise e Projeto Orientados a Objetos

Aula 5

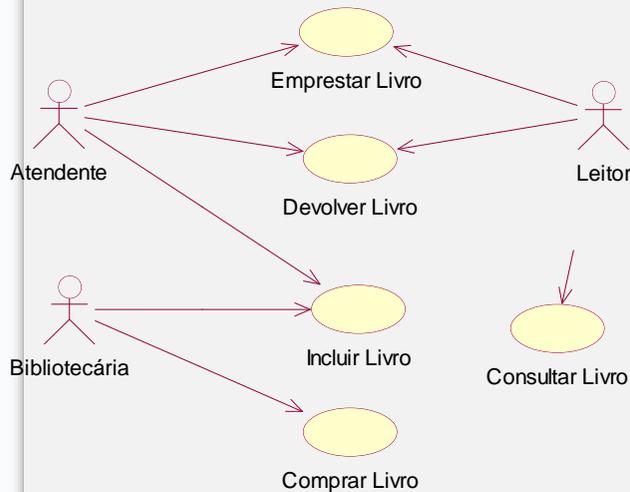
Diagramas de Seqüência do Sistema e Contratos de Operações

Responsável

Prof. Seiji Isotani (sisotani@icmc.usp.br)

O que já foi visto até agora

Diagrama de Casos de Uso



Casos de Uso Completo Abstrato

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:

1. O Leitor chega ao balcão de atendimento da biblioteca e diz ao atendente que deseja emprestar um ou mais livros da biblioteca.
2. O Atendente seleciona a opção para realizar um novo empréstimo.
3. O Atendente solicita ao leitor sua carteira de identificação, seja de estudante ou professor.
4. O Atendente informa ao sistema a identificação do leitor.
5. O Sistema exibe o nome do leitor e sua situação.
6. O Atendente solicita os livros a serem emprestados.
7. Para cada um deles, informa ao sistema o código de identificação do livro.
8. O Sistema informa a data de devolução de cada livro.
9. Se necessário, o Atendente desbloqueia os livros para que possam sair da biblioteca.
10. 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)

O que já foi visto até agora

Casos de Uso com substantivos e verbos sublinhados

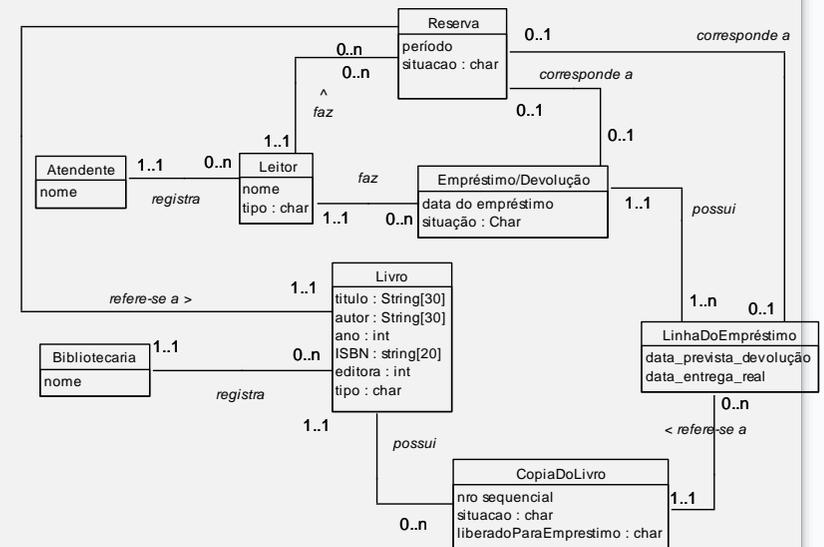
Caso de Uso 1

1. O Leitor chega ao balcão de atendimento da biblioteca e diz ao atendente que deseja emprestar um ou mais livros da biblioteca.
2. O Atendente seleciona a opção para adicionar um novo empréstimo.
3. O Atendente solicita ao leitor sua carteirinha, seja de estudante ou professor.
4. O Atendente informa ao sistema a identificação do leitor.
5. O Sistema exibe o nome do leitor e sua situação.
6. O Atendente solicita os livros a serem emprestados.
7. Para cada um deles, informa ao sistema o código de identificação do livro.
8. O Sistema informa a data de devolução de cada livro.
9. O Atendente desbloqueia os livros para que possam sair da biblioteca.
10. O Leitor sai com os livros.

Caso de Uso n

1. O Leitor chega ao balcão de atendimento da biblioteca e diz ao atendente que deseja emprestar um ou mais livros da biblioteca.
2. O Atendente seleciona a opção para adicionar um novo empréstimo.
3. O Atendente solicita ao leitor sua carteirinha, seja de estudante ou professor.
4. O Atendente informa ao sistema a identificação do leitor.
5. O Sistema exibe o nome do leitor e sua situação.
6. O Atendente solicita os livros a serem emprestados.
7. Para cada um deles, informa ao sistema o código de identificação do livro.
8. O Sistema informa a data de devolução de cada livro.
9. O Atendente desbloqueia os livros para que possam sair da biblioteca.
10. O Leitor sai com os livros.

Modelo Conceitual



Cenários ou 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
- **Cenários ou DSS** 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.

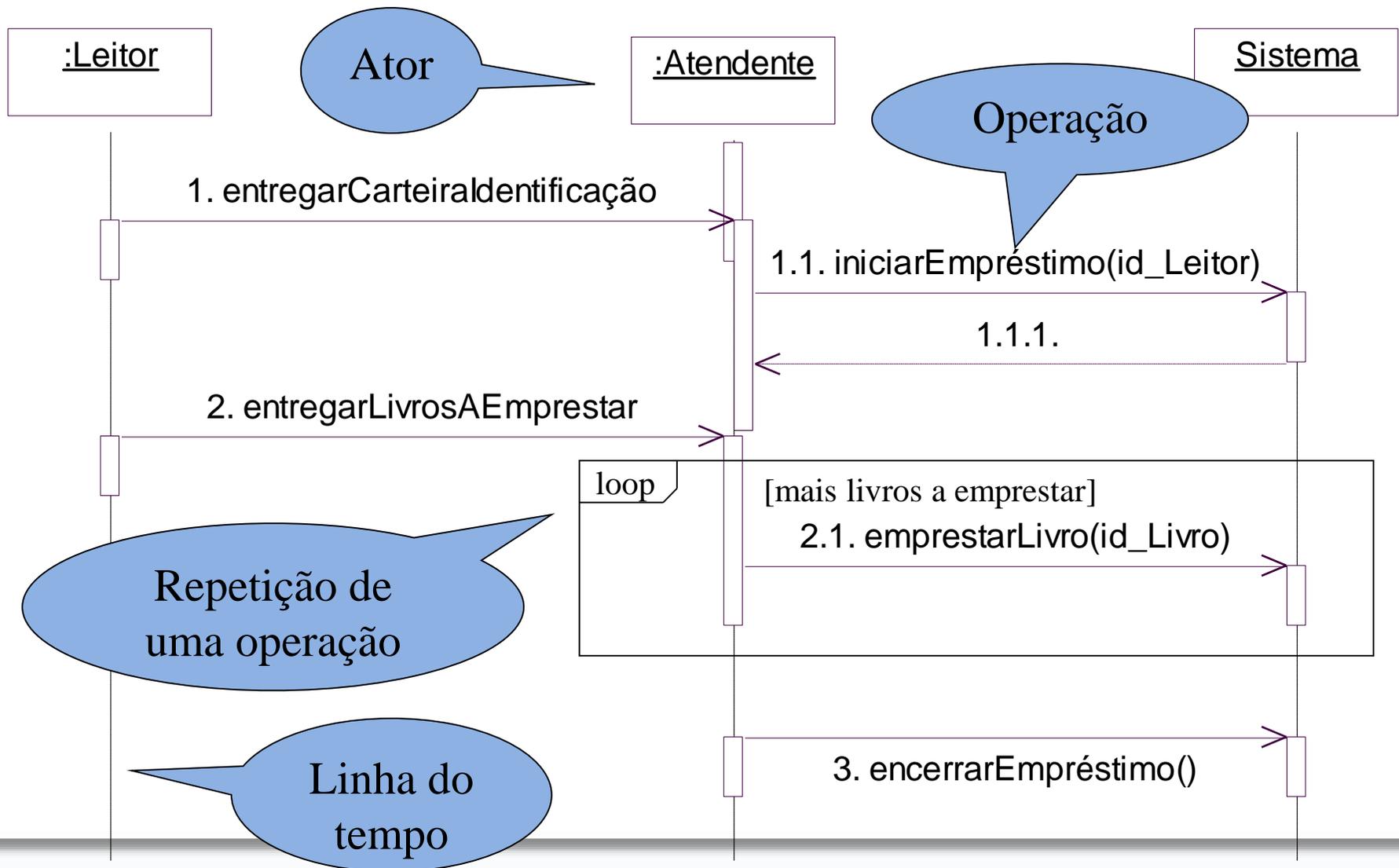
Operações

- Os DSSs mostram **eventos** do sistema, isto é, eventos de E/S relativos ao sistema.
- Os eventos implicam que o sistema tenha operações de sistema para tratar os eventos do sistema, tal qual uma mensagem OO
- O conjunto completo de operações define a **interface pública do sistema**, como se fosse um único componente ou classe.
- Na UML todo sistema pode ser representado por um objeto de uma classe denominada, por exemplo, *Sistema*.

Cenários ou Diagramas de Seqüência do Sistema (DSS)

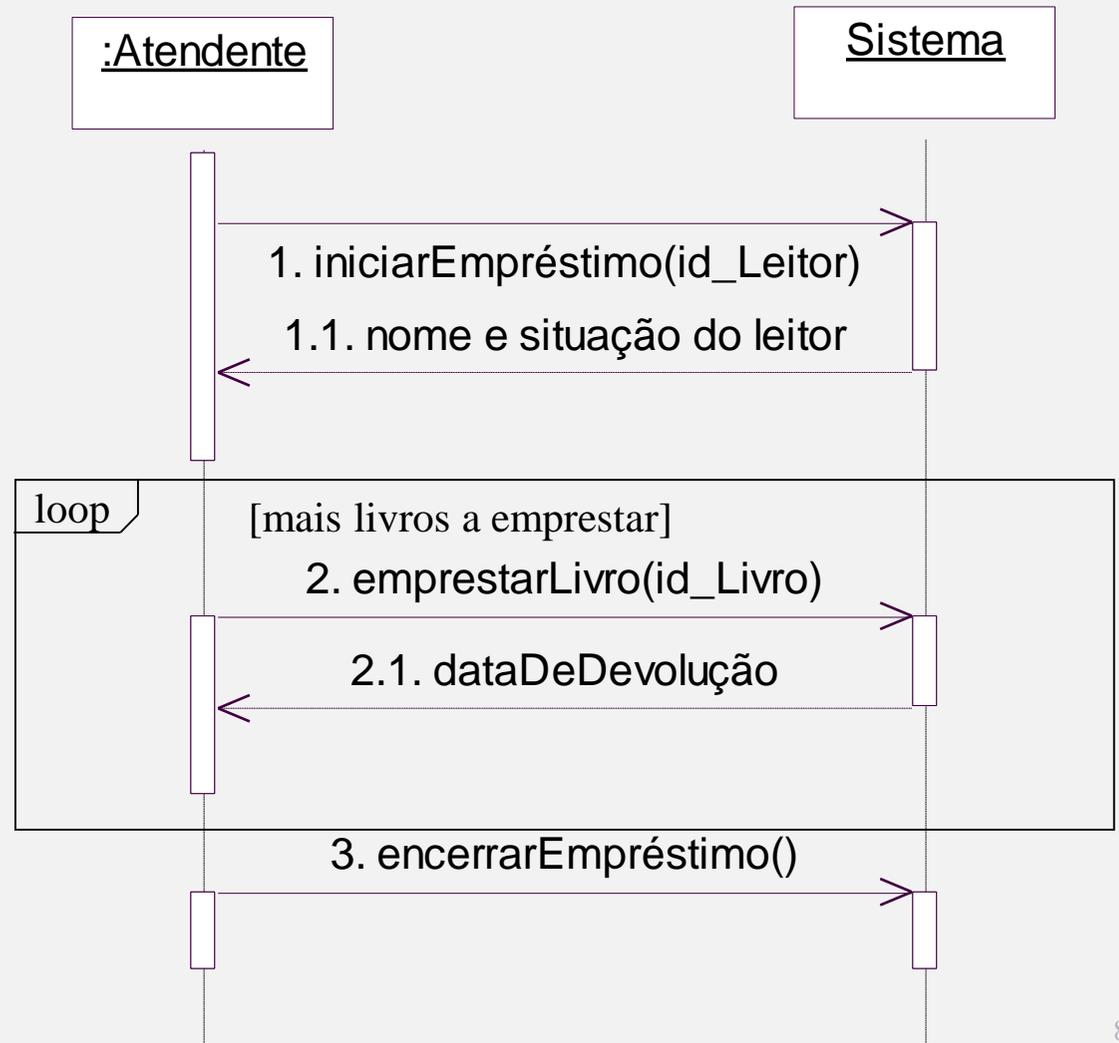
- Processo Unificado: um DSS para cada caso de uso relevante
- Pode haver várias soluções para o mesmo problema
 - usar a seqüência típica de eventos como base

Exemplo: DSS para o caso de uso Emprestar Livro



Exemplo: DSS alternativo para o caso de uso Emprestar Livro

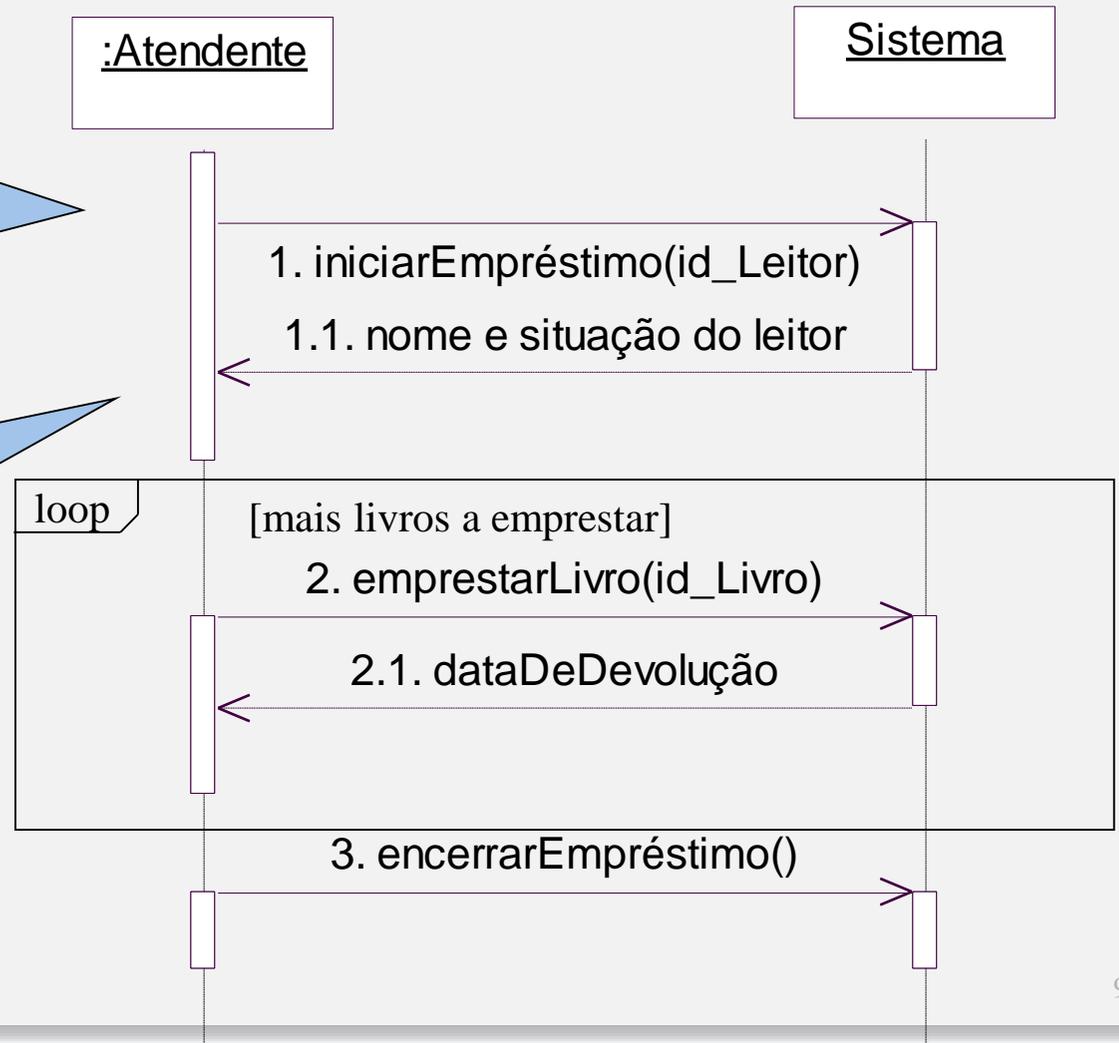
Mostra somente a interação do ator principal com o sistema



Evento de Entrada x Evento de Saída

Evento de entrada:
ator dispara uma
operação do sistema

Evento de saída:
Resposta do sistema à
uma operação



Contrato da 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.

Contrato da Operação

- Características típicas de um contrato:
 - Nome da operação
 - Parâmetros de entrada
 - Referências cruzadas
 - Pré-condições
 - Pós-condições

Pré-condições

- Representam o estado do sistema antes da invocação da operação.
- Não serão verificadas pela operação, ou seja, assume-se que elas são verdadeiras ao invocar a operação.
 - Em outras palavras, elas devem ter sido verificadas em alguma operação prévia.

O que são as pós-condições

- Não são as ações a serem executadas sobre as operações.
- Ao contrário, são observações sobre objetos do modelo conceitual que se tornam verdadeiras ao término da 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.

Categorias usuais de pós-condições

- Criar objetos
- Excluir objetos (mais raras)
- Modificar o valor de um atributo
- Criar associações entre objetos
- Excluir associações entre objetos (mais raras)

Exemplo

- iniciarEmprestimo
 - emprestarLivro
 - encerrarEmprestimo
-
- Qual é a responsabilidade de cada 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?

IniciarEmpréstimo

- **Operação:** iniciarEmprestimo()
- **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

EmprestarLivro

- **Operação:** `emprestarLivro(id_Livro)`
- **Referências Cruzadas:** Caso de uso: “Emprestar Livro”
- **Pré-Condições:**
 - Um leitor apto a emprestar livros já foi identificado; um objeto Empréstimo já foi criado
- **Pós-Condições:**
 - ???

emprestarLivro (cont.)

- ***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 “iniciarEmprestimo”;
- O atributo “situação” da cópia do livro foi alterado para “emprestado”.
- a data de devolução foi calculada, armazenada na “LinhaDoEmprestimo” e informada ao leitor.

encerrarEmpréstimo()

- **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”

Mais sobre Contratos

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

