

Relatório de Especificação e Modelagem de Casos de Uso para o Sistema de Biblioteca Digital

1. Introdução à Engenharia de Software e Contextualização do Projeto

Este relatório visa aplicar os princípios fundamentais da Engenharia de Software, especificamente a **especificação de requisitos** e a **modelagem de Casos de Uso (UC) em UML**, ao projeto de um novo **Sistema de Biblioteca Digital** para uma instituição universitária. O objetivo principal do novo sistema é modernizar e otimizar o acesso ao acervo acadêmico, resolvendo as dificuldades atuais enfrentadas por alunos, professores e bibliotecários.

A fase de requisitos é crucial, pois define o "o quê" do sistema, garantindo que o produto final atenda às necessidades das partes interessadas (stakeholders). A modelagem por Casos de Uso, como ferramenta visual e narrativa, será empregada para documentar as interações funcionais do sistema, servindo como uma base sólida para as etapas subsequentes de desenvolvimento.

2. Levantamento de Requisitos e Atores

A primeira etapa consiste em identificar os atores envolvidos e as funcionalidades (Casos de Uso) essenciais que o sistema deve suportar para resolver os problemas e atender às expectativas do cenário proposto.

2.1. Atores Identificados

Os atores representam papéis que interagem diretamente com o sistema ou que são impactados por ele.

Ator Principal	Descrição
Aluno	Usuário primário que busca e utiliza o acervo para fins de estudo.
Professor	Usuário que utiliza o acervo, geralmente com maiores privilégios de empréstimo/reserva, e pode ser um ator secundário em outras funções (ex.: sugestão de compra).
Bibliotecário	Ator com permissões administrativas, responsável pela gestão e manutenção do acervo e dos registros de empréstimos.
Sistema	Ator secundário que realiza ações automáticas, como o envio de notificações.

2.2. Casos de Uso Principais

Estes são os serviços funcionais de alto nível que o sistema deve fornecer aos atores.

Grupo Funcional	Casos de Uso (UC)	Atores Principais
Acesso e Consulta	UC01: Autenticar-se	Aluno, Professor, Bibliotecário
	UC02: Consultar Catálogo	Aluno, Professor
Gestão do Acervo	UC03: Cadastrar Nova Obra	Bibliotecário
	UC04: Atualizar Informações de Obra	Bibliotecário
Gestão de Empréstimos	UC05: Realizar Empréstimo	Aluno, Professor
	UC06: Renovar Prazo	Aluno, Professor
	UC07: Reservar Título	Aluno, Professor
	UC08: Acompanhar Empréstimos	Bibliotecário
Notificações	UC09: Enviar Notificação de Devolução Próxima	Sistema
	UC10: Devolver Obra	Aluno, Professor, Bibliotecário

2.3. Requisitos Fundamentais (Funcionais e Não Funcionais)

Estes são requisitos essenciais para o funcionamento adequado do Sistema de Biblioteca Digital.

Requisitos Funcionais (RF)

1. **RF-01 (Autenticação):** O sistema DEVE permitir a autenticação de Alunos, Professores e Bibliotecários por meio de credenciais válidas da universidade.
2. **RF-02 (Busca):** O sistema DEVE permitir a busca no catálogo por título, autor, ISBN, palavra-chave e categoria, com resultados em tempo real.

3. **RF-03 (Disponibilidade):** O sistema DEVE exibir o *status* de disponibilidade de cada obra (disponível, emprestado, reservado) e sua localização física/digital.
4. **RF-04 (Empréstimo):** O sistema DEVE registrar um empréstimo somente se o usuário estiver ativo e não exceder o limite de obras.
5. **RF-05 (Notificação):** O sistema DEVE enviar automaticamente um e-mail de notificação aos usuários 3 dias antes da data de devolução programada.
6. **RF-06 (Restrição de Reserva):** O sistema DEVE permitir reservas apenas para obras que estejam com o *status* "Emprestado".

Requisitos Não Funcionais (RNF)

1. **RNF-01 (Usabilidade):** A interface do usuário DEVE ser responsiva e intuitiva, com tempo de carregamento inferior a 3 segundos em conexões padrão.
2. **RNF-02 (Segurança):** O sistema DEVE criptografar todas as senhas armazenadas e utilizar protocolo HTTPS/SSL.
3. **RNF-03 (Performance):** A consulta ao catálogo (RF-02) DEVE ser concluída em menos de 1 segundo, independentemente do tamanho do acervo.
4. **RNF-04 (Disponibilidade):** O sistema DEVE estar acessível 24 horas por dia, 7 dias por semana (24/7) com um *uptime* mínimo de 99,5%.

3. Diagrama de Casos de Uso UML

O Diagrama de Casos de Uso UML representa a fronteira do sistema e as relações entre os atores e as funcionalidades identificadas.

3.1. Representação Gráfica e Relações

A estrutura do diagrama é descrita abaixo, utilizando a notação padrão da UML, focando nas associações e nas relações de dependência.

Sistema: Biblioteca Digital

Ator	Casos de Uso (UC) Associados	Relações Específicas
Aluno / Professor	Consultar Catálogo (UC02)	Autenticar-se (UC01)
	Realizar Empréstimo (UC05)	Autenticar-se (UC01)
	Renovar Prazo (UC06)	Autenticar-se (UC01)

	Reservar Título (UC07)	Autenticar-se (UC01)
	Devolver Obra (UC10)	Autenticar-se (UC01)
Bibliotecário	Autenticar-se (UC01)	Associa-se diretamente a UC01
	Cadastrar Nova Obra (UC03)	Autenticar-se (UC01)
	Atualizar Informações de Obra (UC04)	Autenticar-se (UC01)
	Acompanhar Empréstimos (UC08)	Autenticar-se (UC01)
	Devolver Obra (UC10)	Autenticar-se (UC01)
Sistema	Enviar Notificação de Devolução Próxima (UC09)	Associa-se a um Cronômetro (Evento Temporal)

Exemplo de Relações:

- **Relação de Inclusão:** O Caso de Uso "**Realizar Empréstimo (UC05)**" **INCLUI** o Caso de Uso "**Autenticar-se (UC01)**". Isso significa que a autenticação é uma etapa obrigatória e comum que ocorre sempre que o UC05 é executado.
- **Relação de Extensão:** Poderíamos modelar a funcionalidade de "**Solicitar Compra de Obra**" como uma **EXTENSÃO** do Caso de Uso "**Consultar Catálogo (UC02)**". O ponto de extensão seria o usuário não encontrar a obra desejada.

4. Especificação Completa do Caso de Uso "**Realizar Empréstimo**" (UC05)

O Caso de Uso **Realizar Empréstimo** é fundamental e será detalhado a seguir, incluindo seu protótipo de tela.

Campo	Detalhamento
Nome do Caso de Uso	UC05: Realizar Empréstimo

Ator Principal	Aluno, Professor
Ator Secundário	Bibliotecário (Confirmação Física/Registro), Sistema (Verificação de Status)
Resumo	Permite que um usuário autenticado solicite o registro de uma obra disponível para empréstimo, respeitando as restrições e limites definidos pelo sistema.
Pré-condições	1. O Ator Principal (Aluno ou Professor) deve estar autenticado no sistema (UC01). 2. A obra desejada deve ter o <i>status</i> "Disponível" e não estar reservada por outro usuário. 3. O Ator Principal não deve ter pendências (multas, devoluções atrasadas). 4. O Ator Principal não deve ter atingido o limite máximo de obras emprestadas.
Pós-condições	1. O <i>status</i> da obra é alterado para "Emprestado". 2. Um novo registro de empréstimo é criado no banco de dados, contendo Ator, Obra, Data de Empréstimo e Data de Devolução Prevista. 3. A quantidade disponível da obra é decrementada em uma unidade. 4. O Ator Principal recebe um comprovante eletrônico do empréstimo.
Fluxo Principal de Eventos	1. Início do UC: Ator Acessa a função de Empréstimo. 2. Ator: Informa o código/ISBN da obra e seu próprio ID/Matrícula. 3. Sistema: Verifica se o Ator está autenticado e ativo. 4. Sistema: Consulta se a obra está disponível e se o Ator atingiu o limite de empréstimos (Restrição). 5. Sistema: Se as validações forem aprovadas, o sistema registra o empréstimo (cria o registro e calcula a Data de Devolução). 6. Sistema: Atualiza o <i>status</i> da obra no catálogo para "Emprestado". 7. Sistema: Exibe a mensagem de sucesso e o comprovante com a data de devolução. 8. Fim do UC.
Fluxos Alternativos ou de Exceção	FA-01: Limite Excedido: No Passo 4, o sistema verifica que o Ator já atingiu o limite (ex.: Aluno com 5 livros). O sistema informa: "Limite de empréstimos excedido." O UC termina. FE-02: Obra Indisponível/Reservada: No Passo 4, a obra não está disponível. O sistema informa: "Obra indisponível no momento. Deseja Reservar? (UC07)". O UC termina. FE-03: Multa Pendente: No Passo 3, o sistema identifica uma multa não paga.

	O sistema informa: "Empréstimo bloqueado devido a pendências financeiras." O UC termina.
Restrições e Validações	Regra de Negócio: Limites: Aluno: 5 livros por 15 dias. Professor: 10 livros por 30 dias. Validação: Não permitir empréstimo para usuários com pendências (multas ou atrasos). Validação: Não permitir empréstimo de obras reservadas, a menos que o Ator seja o reservante.

5. Análise Crítica da Modelagem por Casos de Uso

A modelagem por Casos de Uso (UC) é uma técnica poderosa, mas, como toda ferramenta, possui vantagens e limitações. Uma análise crítica de seu uso é fundamental para o sucesso do projeto.

5.1. Facilitação do Entendimento dos Requisitos

Os Casos de Uso servem como uma ponte de comunicação indispensável entre os três principais grupos envolvidos no ciclo de vida do software:

- **Clientes e Usuários Finais:** A natureza narrativa do UC permite que o cliente (a universidade) e os usuários (alunos, professores, bibliotecários) compreendam o sistema em sua própria linguagem, focada em suas tarefas e objetivos. Eles não precisam entender a tecnologia subjacente; basta ler o **Fluxo Principal de Eventos** para validar se o sistema fará o que eles precisam. O Diagrama de UC oferece uma visão de alto nível, permitindo que o cliente confirme se todas as suas necessidades foram mapeadas.
- **Desenvolvedores:** Para a equipe técnica, o UC detalhado (como o do **Realizar Empréstimo**) é a base para o desenvolvimento. O fluxo de eventos se traduz diretamente em código e lógica de negócio. As **Pré-condições**, **Pós-condições** e **Restrições** fornecem as regras de negócio e os limites de teste que a aplicação deve respeitar, servindo como requisitos de teste.

5.2. Vantagens e Limitações

Vantagens

Vantagem	Explicação
Clareza e Comunicação	Os UCs são escritos em linguagem natural, facilitando a comunicação e minimizando ambiguidades, pois definem o que o sistema <i>faz</i> de maneira simples e concisa.

Rastreabilidade	Cada UC é uma unidade de funcionalidade. Isso permite rastrear o requisito desde a documentação inicial, passando pelo código que o implementa, até os casos de teste que o validam.
Definição da Fronteira do Sistema	O Diagrama de UC define claramente o que está dentro (funcionalidades) e o que está fora (o ambiente e os atores) do escopo do projeto, evitando o desvio de escopo (<i>scope creep</i>).
Priorização	Os UCs podem ser priorizados, permitindo que a equipe foque nos mais importantes para o cliente, como o Realizar Empréstimo .

Limitações

Limitação	Explicação
Foco Apenas Funcional	Os UCs são excelentes para descrever <i>o que</i> o sistema faz (funcionalidade), mas são fracos para descrever <i>como</i> (desempenho, segurança, usabilidade). Isso deve ser complementado por Requisitos Não Funcionais separados (RNFs), como visto no item 2.3.
Ausência de Detalhes Técnicos	O UC não descreve a arquitetura, a tecnologia de banco de dados ou as classes internas do sistema, sendo necessária a complementação com outros diagramas UML (Classes, Sequência, Componentes) para o desenvolvimento.
Custo de Elaboração	A especificação completa e detalhada de todos os UCs de um sistema grande pode ser demorada e custosa, exigindo um alto esforço inicial de documentação.

5.3. Comparação com Histórias de Usuário (*User Stories*)

Característica	Casos de Uso (UC)	Histórias de Usuário (User Stories)

Formato	Narrativa estruturada e detalhada (tabela).	Cartão conciso (Formato: "Como Ator, eu quero Objetivo para Benefício).
Detalhe	Alto nível de detalhe (pré/pós-condições, fluxos alternativos).	Baixo nível de detalhe (reforçado pela "Conversa" e "Confirmação").
Adequação de Contexto	Sistemas grandes, complexos, de missão crítica ou com requisitos regulatórios rigorosos (ex.: Bancos, Telecomunicações).	Projetos Ágeis e enxutos, onde a flexibilidade e a entrega rápida de valor são prioridades (ex.: Startups, Módulos Web).
Foco	O sistema e sua interação formal.	O valor e o benefício para o usuário.

Os Casos de Uso são mais adequados quando a **integridade da documentação** é crítica e a complexidade exige o mapeamento explícito de todas as condições e exceções. As Histórias de Usuário são preferíveis em ambientes Ágeis onde a **colaboração constante** substitui a documentação extensa.

5.4. Alinhamento e Qualidade da Documentação

O uso de Casos de Uso contribui significativamente para o alinhamento entre a equipe técnica e o cliente:

1. **Validação Compartilhada:** O documento de UC (narrativa) é o artefato que o cliente pode entender e assinar, garantindo que o que será construído é o que ele realmente precisa. Isso é a base do alinhamento.
2. **Qualidade da Documentação:** A especificação de UC força a equipe a pensar em todos os caminhos possíveis (*happy path*, fluxos alternativos, exceções). Isso resulta em uma documentação de requisitos mais completa e menos ambígua. A clareza das **Pré-condições** e **Pós-condições** elimina suposições sobre o estado do sistema antes e depois de cada ação, o que é um pilar da qualidade do requisito.

Conclusão

Este relatório demonstrou a aplicação bem-sucedida da **especificação de requisitos** e da **modelagem por Casos de Uso (UML)** no projeto do Sistema de Biblioteca Digital. A identificação clara dos atores (**Aluno, Professor, Bibliotecário**) e o mapeamento funcional detalhado, exemplificado pelo Caso de Uso **Realizar Empréstimo**, permitiram delimitar o escopo e as regras de negócio de forma rigorosa. O uso desta

metodologia não apenas garante a **rastreabilidade** e a clareza para os desenvolvedores, mas, sobretudo, estabelece o **alinhamento** crucial entre as necessidades da Universidade e a solução técnica proposta, assegurando a qualidade final da documentação e do sistema.