****

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA**

**CENTRO DE INFORMÁTICA**

GABRIEL HENRIQUE CAVALCANTE DE SOUSA

GUILHERME GOUVEIA BEZERRA

LUCAS EMMANUEL COSTA CALDAS

MARIA JÚLIA LEONELLA DA SILVA CARLOS

**SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE BIBLIOTECAS**

JOÃO PESSOA-PB

2025

# Histórico de revisões

# 

# 

| **Data** | **Versão** | **Descrição** | **Autor(es)** |
| --- | --- | --- | --- |
| <18/03/2025> | <1.0> | Correção da introdução e das referências; Inclusão de um novo glossário seguindo a referência disponibilizada;  Tópico de requisitos funcionais foi remodelado conforme o solicitado;  Tópico de requisitos não funcionais foi refeito, conforme o modelo dado. | Guilherme Gouveia Bezerra  Lucas Emmanuel Costa Caldas  Maria Júlia Leonella da Silva Carlos |
| <19/03/2025> | <2.0> | Inclusão do sumário; Ajustes nas numerações dos tópicos; Implementação das Especificações de Requisitos; Correção do tópico de descrição da interface com o usuário; Inserido o histórico de revisões e a capa; Correção do tópico de elicitação de requisitos; Inclusão do tópico de [Análise de casos de uso (diagrama de classes de análise)](#_lj9s4xmplfap). | Gabriel Henrique Cavalcante de Sous  Guilherme Gouveia Bezerra  Lucas Emmanuel Costa Caldas  Maria Júlia Leonella da Silva Carlos |
| <20/03/2025> | <3.0> | Ajustes no tópico de Descrição Geral. | Gabriel Henrique Cavalcante de Sousa |
| <07/04/2024> | <4.0> | Ajustes no Histórico de revisões e nos tópicos: Análise de Requisitos (Requisitos Funcionais e Requisitos não funcionais) e Especificações de Requisitos; Correção nas considerações finais do tópico de Elicitação de Requisitos | Gabriel Henrique Cavalcante de Sousa  Guilherme Gouveia Bezerra  Maria Júlia Leonella da Silva Carlos |

# 

# 

# 

# 

# 

# 

# 

# 

# 

# 

# 

# SUMÁRIO

[**Histórico de revisões 1**](#_1fx9u4ji93g8)

[**SUMÁRIO 2**](#_1s7bmphb18r5)

[**1. Introdução 5**](#_6cb9iissfvgf)

[1.1. Propósito do documento 5](#_o8zk0dtyncod)

[1.2. Visão geral do documento 6](#_2os8x2j8r7st)

[1.2. Documentos relacionados 7](#_180kf5e5cwb)

[**2. Descrição Geral 8**](#_21ebnrrwsko6)

[2.1. Motivação 8](#_5ywm9teakzc)

[2.2. Problemas Identificados 8](#_n6n2tfjkc6ol)

[2.3. Visão Geral do Sistema 8](#_eazywtmihn3)

[2.4. Usuários do Sistema 9](#_qpln0kq63v7z)

[2.5. Suposições e Restrições Gerais 9](#_9ckgwhhds111)

[**3. Glossário 12**](#_n70ft9hnm0nd)

[Obra 12](#_om3rnvursz17)

[Usuário 12](#_mjyegfodtd4b)

[Empréstimo 13](#_dp6rcarxa108)

[Reserva 13](#_jdrfql1k099s)

[Multa 14](#_37lz4e8m5yqb)

[Administrador 14](#_k7nb3l43d288)

[**4. Elicitação de Requisitos 15**](#_i03x7it5x0cp)

[4.1. Técnica 1: Observação 15](#_g7ggxg37ba2)

[4.2. Técnica 2: Brainstorming 15](#_pjmhn6bnmnxa)

[4.3. Técnica 3: Análise de Avaliações de Sistemas Existentes 16](#_j56fita33qzw)

[4.4 Considerações Finais 17](#_omqohtuywauv)

[**5. Análise de Requisitos 18**](#_dq4qq2yeubvb)

[**5.1 Requisitos Funcionais 18**](#_bm5ekp99x4b3)

[[RF 0001] Cadastro de Catálogo 18](#_61fn8d3gb3fe)

[[RF 0002] Gerenciamento de Catálogo 18](#_z87txfc0c2pv)

[[RF 0003] Cadastro de Usuários 18](#_bva3w8swr3y9)

[[RF 0004] Gerenciamento de Usuários 19](#_kj4e8lol3hig)

[[RF 0005] Movimentação do Acervo 19](#_oikauosd6nip)

[[RF 0006] Controle de Prazos e Multas 20](#_2w9owvthcofg)

[**5.2 Requisitos Não Funcionais 20**](#_6amgix7jsx2i)

[5.2.1 Confiabilidade 20](#_dt98z1pzwk55)

[5.2.2 Disponibilidade 20](#_7pawxz7940a4)

[5.2.3 Recuperabilidade 21](#_mhtm2xuc91un)

[5.2.4 Eficácia 21](#_9sp09ks5pcn3)

[5.2.5 Exatidão/Precisão 21](#_wmx9lb4327lg)

[5.2.6 Número de Defeitos 21](#_vprid6jflm7w)

[5.2.7 Resiliência/Robustez/Tolerância a Falhas 21](#_f6ucodmy7vyj)

[5.2.8 Tempo Médio Entre Falhas (MTBF) 22](#_u9xt2pw12ol)

[5.2.9 Frequência e Gravidade da Falha 22](#_arlk611kps8h)

[5.2.10 Compatibilidade 22](#_mxeru58om6mb)

[5.2.11 Coexistência 22](#_yxktzb88qvib)

[5.2.12 Interface e interações entre sistemas 22](#_ju4iadel40bh)

[5.2.13 Performance/Eficiência 23](#_q0d52pk5kew4)

[5.2.14 Manutenção/Suporte 23](#_qfjdkyvtxeq3)

[5.2.15 Portabilidade 24](#_ih9iiwikk4v2)

[5.2.16 Usabilidade 24](#_hasixntsv8x9)

[5.2.17 Operacionalidade 25](#_nm28j4c08b61)

[5.2.18 Segurança 26](#_k4wfzdcjkn7f)

[5.2.19 Banco de Dados 28](#_2xmfbp3ew8va)

[5.2.21 Documentação 28](#_l65fwi6z8xw0)

[5.2.21 Hardware 30](#_166ie4me4n7d)

[[NF050] Requisitos Mínimos de Execução Descrição. 30](#_qvka8kzgtgdz)

[5.2.22 Organização de Requisitos Específicos 30](#_h1ashr4u3fgt)

[[NF051] Estruturação da Documentação Descrição 30](#_qj5e00j1omfe)

[5.2.22 Requisito Físico 30](#_7qgqp7jc02ul)

[[NF052] Material Descrição. 30](#_ja1k4iaaoob6)

[5.2.23 Restrições de Recursos 31](#_ydfse0dgle4a)

[5.2.24 Comerciais 31](#_xqu8tt7gd7hk)

[[NF056] Entrega 31](#_dwlhj8kyy6ma)

[5.2.25 Requisitos Externos 31](#_k3xlmtyswgg6)

[[NF057] Legais 31](#_mql0mnwusagz)

[[NF058] Certificação 31](#_czok38ksmff6)

[[NF059] Privacidade 31](#_2m7ibgybl8sk)

[[NF069] Questões Legais e de Licenciamento 31](#_ibxz2f3nf8ih)

[[NF070] Violação de Patentes 32](#_dha7a1ychxyb)

[5.2.26 Éticos 32](#_uem223xw7n91)

[[NF071] Princípios Éticos 32](#_zcm1yv3mldq5)

[**6. Especificação de Requisitos 32**](#_b82sf5wbbsw4)

[[UC001] Cadastro de Obras 32](#_x97uvqhzg6br)

[Fluxo de eventos principal: 33](#_u4d71ak7srsa)

[Fluxos secundários (alternativos e de exceção): 33](#_d10w3b90u6tc)

[[UC003] Cadastro de Usuários 33](#_fpcmdxgs1cpe)

[[UC005] Movimentação do Acervo 35](#_aahtnfxibco)

[Fluxo de eventos principal: 35](#_3afw4hjqy0id)

[Fluxos secundários (alternativos e de exceção): 36](#_hsomfkm54hlz)

[**6.1 Diagrama de casos de uso 37**](#_tissslkrtoud)

[**7. Análise de casos de uso (diagrama de classes de análise) 38**](#_lj9s4xmplfap)

[**8. Descrição da interface com o usuário 39**](#_amn910hmhvb2)

# 1. Introdução

Este documento tem como objetivo apresentar a especificação do Sistema de Gerenciamento de Biblioteca, descrevendo suas funcionalidades, estrutura e requisitos técnicos, além de servir como base de referência para o desenvolvimento, validação e manutenção do sistema.

O sistema foi projetado para registrar e gerenciar livros, usuários e operações de empréstimo e devolução. Ele permite o cadastro, consulta, atualização e exclusão de registros, promovendo a automação dos processos internos da biblioteca, a redução de erros e o aumento da eficiência no acesso às informações.

As principais funcionalidades do sistema incluem:

* **Gerenciamento de livros**: cadastro, edição, exclusão e consulta de exemplares disponíveis no acervo;
* **Gerenciamento de usuários**: cadastro e manutenção de usuários habilitados a realizar empréstimos;
* **Controle de empréstimos e devoluções**: registro e acompanhamento de livros emprestados, controle de prazos de devolução e aplicação de multas em caso de atrasos;
* **Geração de relatórios**: relatórios de livros emprestados, disponíveis, histórico de empréstimos por usuário, entre outros;
* **Controle de acessos**: diferenciação entre perfis de administrador e usuário comum, com permissões específicas para cada tipo de acesso.

A principal referência utilizada na elaboração deste sistema foi o artigo publicado por Giovanne Marangoni Martins, estudante da FEMA, no ano de 2015, que serviu como base conceitual para o desenvolvimento da solução apresentada.

# 1.1. Propósito do documento

# 

Este documento tem como objetivo apresentar a especificação completa do sistema de gerenciamento de biblioteca, detalhando seus principais aspectos técnicos e funcionais. Sua estrutura foi organizada de forma a proporcionar uma visão clara e progressiva do sistema, desde a concepção geral até os detalhes de implementação.

A organização do conteúdo é a seguinte:

* **Descrição geral do sistema**: apresenta o escopo, os objetivos e os usuários envolvidos;
* **Introdução às funcionalidades**: descreve as principais funcionalidades do sistema, sua estrutura, o modelo de banco de dados, os aspectos relacionados à segurança e os testes realizados;
* **Requisitos do sistema**: especifica os requisitos funcionais e não funcionais necessários para o correto funcionamento da aplicação;
* **Modelagem de casos de uso**: inclui o diagrama de casos de uso e a descrição dos principais cenários de interação entre os usuários e o sistema;
* **Interfaces do sistema**: detalha a interface do usuário, com foco na usabilidade e navegação;
* **Arquitetura do sistema**: apresenta os diagramas de arquitetura e as tecnologias utilizadas no desenvolvimento.

Este documento serve como base para o desenvolvimento, validação e manutenção do sistema, sendo uma referência tanto para a equipe técnica quanto para os stakeholders envolvidos.

# 1.2. Visão geral do documento

Esta introdução fornece as informações necessárias para fazer um bom uso deste documento, explicitando seus objetivos e as convenções que foram adotadas no texto, além de conter uma lista de referências para outros documentos relacionados. As demais seções apresentam a especificação do sistema de gerenciamento de biblioteca e estão organizadas como descrito abaixo.

* Seção 2 – Descrição geral do sistema: apresenta uma visão geral do sistema, caracterizando qual é o seu escopo e descrevendo seus usuários.
* Seção 3 – Requisitos funcionais (casos de uso): especifica todos os requisitos funcionais do sistema, descrevendo os fluxos de eventos, prioridades, atores, entradas e saídas de cada caso de uso a ser implementado.
* Seção 4 – Requisitos não funcionais: especifica todos os requisitos não funcionais do sistema, divididos em requisitos de usabilidade, confiabilidade, desempenho, segurança, distribuição, adequação a padrões e requisitos de hardware e software.
* Seção 5 – Descrição da interface com o usuário: apresenta desenhos, figuras ou rascunhos de telas do sistema.

# 1.2. Documentos relacionados

Este documento foi elaborado com base em referências técnicas e acadêmicas relevantes, que auxiliaram na definição dos requisitos e no embasamento teórico do sistema de gerenciamento de biblioteca. Os documentos relacionados a seguir foram utilizados como fonte de consulta e são mencionados ao longo deste projeto:

**Sistema de Gerenciamento de Biblioteca** –   
Trabalho de Conclusão de Curso elaborado por Giovanne Marangoni Martins, sob número de registro 1311320122, apresentado em dezembro de 2017 à Fundação Educacional do Município de Assis (FEMA). Este trabalho serviu como referência para estruturação funcional e definição de requisitos do sistema. O documento completo pode ser acessado em:<https://cepein.femanet.com.br/BDigital/arqTccs/1311320122.pdf>.  
  
**O Glossário do RUP –**   
Artigo publicado por José Papo, MSc, engenheiro de software e mestre em engenharia da computação pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT). O material foi utilizado como base teórica para a construção do glossário do sistema de gerenciamento de biblioteca, orientando a estruturação de definições, atributos, domínios e tamanhos associados às entidades do sistema. O artigo completo está disponível em:<https://josepaulopapo.blogspot.com/2007/08/o-glossrio-do-rup-este-ser.html>.

## 2. Descrição Geral

O sistema em questão é uma aplicação de gerenciamento de biblioteca desenvolvida em Python, que será inicialmente implementada como um site para desktop e, posteriormente, expandida para uma versão mobile. O objetivo principal do sistema é facilitar o gerenciamento de acervos bibliográficos, permitindo que os usuários realizem empréstimos, devoluções e consultas de livros de forma eficiente e intuitiva. O sistema também visa melhorar a experiência do usuário, tanto para os administradores da biblioteca quanto para os leitores, proporcionando uma plataforma centralizada e de fácil acesso.

A importância deste projeto reside na modernização do processo de gerenciamento de bibliotecas, que muitas vezes ainda depende de métodos manuais ou sistemas obsoletos. Ao automatizar essas tarefas, o sistema não apenas aumenta a produtividade dos funcionários, mas também melhora a satisfação dos usuários finais, que terão acesso a um serviço mais ágil e confiável.

## 2.1. Motivação

A motivação para o desenvolvimento deste sistema surge da necessidade de modernizar e otimizar os processos de gerenciamento de bibliotecas, que muitas vezes ainda dependem de métodos manuais ou sistemas ultrapassados. A automação desses processos não só aumenta a eficiência operacional, mas também melhora a experiência do usuário final, proporcionando um serviço mais ágil e confiável.

## 2.2. Problemas Identificados

* **Processos manuais:** Muitas bibliotecas ainda dependem de processos manuais para gerenciar empréstimos, devoluções, o que pode levar a erros e ineficiências.
* **Falta de centralização:** A falta de um sistema centralizado dificulta o acesso às informações e a gestão do acervo.
* **Experiência do usuário:** Sistemas existentes muitas vezes são pouco intuitivos e não oferecem uma boa experiência de uso, especialmente em dispositivos móveis.
* **Escalabilidade:** Sistemas legados muitas vezes não são escaláveis, dificultando a expansão e a adaptação a novas necessidades.

## 2.3. Visão Geral do Sistema

O sistema será uma aplicação web desenvolvida em Python, com um servidor que gerencia as operações de backend. Inicialmente, a aplicação será acessível via desktop, com uma interface otimizada para navegadores web. Posteriormente, será desenvolvida uma versão mobile para ampliar a acessibilidade e a conveniência para os usuários.

**Funcionalidades Principais:**

* Cadastro e gerenciamento de livros e usuários.
* Empréstimo e devolução de livros.
* Consulta ao acervo disponível.
* Relatórios de atividades (empréstimos, devoluções, etc.).

**Escopo Negativo:**

* O sistema não incluirá funcionalidades de e-commerce, como compra e venda de livros.
* Não haverá integração com sistemas de pagamento, pois o foco é em bibliotecas públicas ou institucionais.
* A versão mobile não será desenvolvida inicialmente, mas está planejada para uma fase posterior.

**Interação com Outros Sistemas:** O sistema será independente e auto-contido, não exigindo integração com outros sistemas no momento inicial. No entanto, futuras integrações com sistemas de autenticação externos (como LDAP ou OAuth) podem ser consideradas para expandir a funcionalidade.

## 2.4. Usuários do Sistema

**Usuários Gerais:**

* **Administradores da Biblioteca:** Responsáveis pelo gerenciamento do acervo, cadastro de livros e usuários, e geração de relatórios.
* **Funcionários da Biblioteca:** Encarregados de realizar empréstimos, devoluções e atendimento ao público.
* **Leitores/Usuários Finais:** Pessoas que utilizam a biblioteca para consultar e emprestar livros.

**Características Específicas:**

* **Administradores:** Necessitam de acesso a todas as funcionalidades do sistema, com permissões para adicionar, remover e modificar registros.
* **Funcionários:** Precisam de acesso limitado, focado nas operações diárias de empréstimo e devolução.
* **Leitores:** Precisam de uma interface simples e intuitiva para consultar o acervo e verificar o status de seus empréstimos.

## 2.5. Suposições e Restrições Gerais

**Suposições:**

* O sistema será utilizado em um ambiente com acesso à internet estável.
* Os usuários terão familiaridade básica com o uso de navegadores web.
* A biblioteca já possui um acervo catalogado que será migrado para o sistema.

**Restrições:**

* **Tecnológicas:** O sistema deve ser compatível com as versões mais recentes dos principais navegadores web e sistemas operacionais, conforme detalhado abaixo:
  + **Navegadores:**
    - Google Chrome (versão mais recente)
    - Mozilla Firefox (versão mais recente)
    - Microsoft Edge (versão mais recente)
    - Safari (versão mais recente)
  + **Sistemas Operacionais:**
    - **Desktop:**
      * Windows 10 ou superior
      * macOS 10.15 (Catalina) ou superior
      * Linux (distribuições baseadas em Ubuntu 20.04 LTS ou superior)
    - **Mobile (futura versão):**
      * iOS 15 ou superior
      * Android 11 ou superior
* **Banco de Dados:** O sistema utilizará **MySQL** como banco de dados relacional. A versão suportada será a **MySQL 8.0** ou superior, garantindo compatibilidade com funcionalidades modernas como JSON support, window functions e melhorias de desempenho.
  + O banco de dados deve ser configurado para suportar transações ACID (Atomicidade, Consistência, Isolamento, Durabilidade).
  + Serão utilizadas práticas de normalização de banco de dados para evitar redundâncias e garantir a integridade dos dados.
  + O sistema deve ser capaz de se conectar ao MySQL utilizando drivers oficiais ou bibliotecas confiáveis (ex: mysql-connector-python para Python).
* **Segurança:** O sistema deve garantir a privacidade e a segurança dos dados dos usuários, implementando medidas como:
  + Autenticação de usuários com senhas criptografadas (ex: usando hash com algoritmos como bcrypt).
  + Criptografia de dados em trânsito (HTTPS com TLS 1.2 ou superior).
  + Proteção contra vulnerabilidades comuns, como SQL Injection (usando prepared statements ou ORMs como SQLAlchemy).
  + Controle de acesso baseado em roles (RBAC) para garantir que apenas usuários autorizados realizem operações sensíveis.
* **Desempenho:** O sistema deve ser capaz de lidar com um grande número de transações simultâneas (cerca de 200 na operação básica, podendo chegar a 500 com otimizações), especialmente em horários de pico. Para isso, serão adotadas as seguintes práticas:
  + Uso de índices no banco de dados para otimizar consultas.
  + Cache de consultas frequentes (ex: usando Redis ou memcached, se necessário).
  + Limitação de consultas pesadas para evitar sobrecarga do banco de dados.
* **Legado:** Caso a biblioteca já possua um sistema legado, o novo sistema deve ser capaz de importar dados existentes sem perda de informação. A migração de dados deve ser feita utilizando ferramentas compatíveis com MySQL, como:
  + Importação de dados via scripts SQL.
  + Conversão de formatos de dados (ex: CSV, JSON) para inserção no MySQL.
  + Integração com APIs existentes, se aplicável.

**Fatores que Afetam os Requisitos:**

* **Protocolos:** O sistema deve seguir os protocolos HTTP/HTTPS para comunicação web, com suporte a TLS 1.2 ou superior para garantir segurança nas transações.
* **Sistema Operacional:** O servidor deve ser capaz de rodar em sistemas operacionais comuns, como Linux (Ubuntu 20.04 LTS ou superior) ou Windows Server 2019 ou superior.
* **Fornecedores:** O sistema será desenvolvido com tecnologias de código aberto, incluindo:
  + **Backend:** Python (Flask/Django) com MySQL como banco de dados.
  + **Frontend:** HTML5, CSS3, JavaScript (com frameworks modernos como React ou Vue.js, se necessário).
  + **Infraestrutura:** Servidor web (ex: Nginx ou Apache) e servidor de aplicação (ex: Gunicorn para Flask/Django).
* **Sistemas Legados:** Caso existam sistemas legados, o novo sistema deve ser capaz de se integrar a eles, ou substituí-los completamente, garantindo compatibilidade com formatos de dados e APIs existentes.

### 3. Glossário

Este glossário apresenta os principais termos e entidades utilizadas no sistema de gerenciamento de biblioteca, com suas respectivas descrições, atributos, domínios e restrições. Este artefato serve como referência central para entendimento comum entre desenvolvedores, analistas e usuários, sendo essencial também para o projeto de banco de dados e regras de negócio.

### Obra

Representa um item do acervo da biblioteca.

* **ID\_Obra**: inteiro, chave primária, gerado automaticamente.
* **Título**: texto (100 caracteres) – obrigatório.
* **Autor**: texto (80 caracteres) – obrigatório.
* **Editora**: texto (80 caracteres) – opcional.
* **Ano\_Publicação**: inteiro (4 dígitos) – obrigatório, entre 1500 e o ano atual.
* **Gênero**: texto (50 caracteres) – obrigatório. Ex: "Romance", "Didático", "Ficção".
* **Capa**: imagem (upload, formato .jpg ou .png, até 2MB) – opcional.
* **Disponível**: booleano – indica se a obra está disponível para empréstimo.

### Usuário

Pessoa cadastrada no sistema para utilizar os serviços da biblioteca.

* **ID\_Usuário**: inteiro, chave primária, gerado automaticamente.
* **Nome**: texto (100 caracteres) – obrigatório.
* **CPF**: texto (11 dígitos numéricos) – obrigatório, único, com validação de formato.
* **Email**: texto (100 caracteres) – obrigatório, formato válido de e-mail.
* **Telefone**: texto (11 a 15 caracteres) – opcional, pode incluir DDD ou DDI.
* **Endereço**: texto (150 caracteres) – opcional.
* **Categoria**: texto (20 caracteres) – obrigatório. Domínio: "Aluno", "Professor", "Administrador".
* **Senha**: texto (mínimo 8 caracteres) – obrigatório, criptografada.

### Empréstimo

Relação entre usuário e obra, com controle de prazos.

* **ID\_Empréstimo**: inteiro, chave primária, gerado automaticamente.
* **ID\_Usuário**: inteiro – chave estrangeira referenciando Usuário.
* **ID\_Obra**: inteiro – chave estrangeira referenciando Obra.
* **Data\_Emprestimo**: data – obrigatório.
* **Data\_Devolucao\_Prevista**: data – obrigatório.
* **Data\_Devolucao\_Real**: data – opcional.
* **Status**: texto (20 caracteres) – obrigatório. Domínio: "Em andamento", "Devolvido", "Atrasado".
* **Multa**: decimal (5,2) – valor em reais, opcional.

### Reserva

Solicitação de prioridade para empréstimo de uma obra.

* **ID\_Reserva**: inteiro, chave primária, gerado automaticamente.
* **ID\_Usuário**: inteiro – chave estrangeira referenciando Usuário.
* **ID\_Obra**: inteiro – chave estrangeira referenciando Obra.
* **Data\_Reserva**: data – obrigatório.
* **Status**: texto (20 caracteres) – obrigatório. Domínio: "Ativa", "Cancelada", "Expirada", "Efetivada".

### Multa

Penalidade aplicada por atraso na devolução de obra.

* **ID\_Multa**: inteiro, chave primária, gerado automaticamente.
* **ID\_Usuário**: inteiro – chave estrangeira.
* **Valor**: decimal (5,2) – valor em reais.
* **Data\_Geração**: data – obrigatório.
* **Status**: texto (20 caracteres) – obrigatório. Domínio: "Pendente", "Pago", "Isento".
* **Descrição**: texto (100 caracteres) – opcional.

### Administrador

Usuário com permissões avançadas no sistema.

* **ID\_Usuário**: inteiro – chave estrangeira de Usuário.
* **Permissões**: texto – define nível de acesso (cadastro, edição, isenção de multas, relatórios, etc.)

#### 

#### 

#### 4. Elicitação de Requisitos

#### 4.1. Técnica 1: Observação

**Descrição:**A observação foi utilizada para identificar o funcionamento real de uma biblioteca, permitindo uma análise direta dos processos atuais de gerenciamento. Essa técnica foi essencial para identificar problemas iniciais não debatidos pelos membros do projeto, mas que são evidentes na prática.

* Data e horário: 14 de março de 2025, das 14h às 16h.
* Local: Biblioteca Setorial do CTDR.
* Participantes:
  + Membros do projeto.
  + 1 bibliotecário em atividade no balcão de atendimento.

**Detalhes:  
 Durante a observação, foram registrados:**

* O tempo médio para realizar um empréstimo ou devolução.
* Problemas recorrentes, como falhas no sistema ou dificuldades dos usuários.

**Justificativa:**A observação permitiu identificar gargalos e ineficiências no processo atual. Essa técnica foi fundamental para validar e complementar as informações obtidas anteriormente.

#### 4.2. Técnica 2: Brainstorming

**Descrição:**O brainstorming foi realizado para estimular a criatividade e a geração de ideias inovadoras para o sistema de gerenciamento da biblioteca. Essa técnica foi aplicada com um grupo reduzido de usuários.

* Data e horário: 13 de março de 2025, das 20h às 22h.
* Local: Ambiente Online (Sala na rede social Discord)
* Participantes:
  + Membros do projeto.
  + Outros usuários da biblioteca disponível no CI da UFPB.

**Detalhes:**Durante a sessão, foram levantadas ideias como:

* Integração com dispositivos móveis para notificações e renovação de livros.
* Relatórios automatizados para gestão do acervo.
* Modelos de interface de usuário.

**Justificativa:**O brainstorming foi escolhido para explorar soluções inovadoras e identificar requisitos não funcionais, como usabilidade e experiência do usuário. A técnica promoveu a colaboração entre os participantes e gerou insights valiosos.

#### 4.3. Técnica 3: Análise de Avaliações de Sistemas Existentes

**Descrição:**A análise de avaliações de outros sistemas de gerenciamento de bibliotecas foi realizada para entender as experiências de usuários e profissionais com soluções já disponíveis no mercado. Essa técnica permitiu identificar funcionalidades essenciais, problemas comuns e oportunidades de inovação.

* Data e horário: 17 de março de 2025, das 20h às 22h (análise inicial).
* Local: Ambiente online (análise de avaliações em plataformas como Google Play, App Store, fóruns especializados e sites de review).
* Participantes:
  + Membros do projeto.

**Detalhes:** Foram analisadas avaliações de três sistemas de gerenciamento de bibliotecas:

1. Sistema A: Sistema de Biblioteca interno da UFPB.
2. Sistema B: Libby, the Library App no Google Play.
3. Sistema C: Sistema CRUD genérico para gerenciamento de bibliotecas.

**Pontos analisados:**

* **Funcionalidades mais elogiadas:**
  + Interface intuitiva e fácil de usar.
  + Sistema de busca avançada com filtros por autor, título e assunto.
  + Notificações automáticas para devolução e renovação de livros.
* **Problemas frequentes:**
  + Lentidão no sistema durante picos de uso.
  + Dificuldade em gerar relatórios personalizados.
  + Problemas com a usabilidade para públicos amplos.
* **Sugestões de usuários:**
  + Adicionar um sistema de recomendação de livros.
  + Melhorar a personalização de relatórios.
  + Oferecer suporte multilíngue.

**Justificativa:**A análise de avaliações de sistemas existentes permitiu identificar funcionalidades que são bem recebidas pelos usuários, além de problemas recorrentes que devem ser evitados no novo sistema. Essa técnica foi essencial para basear decisões de design e desenvolvimento em dados reais e experiências de usuários.

### 4.4 Considerações Finais

A aplicação das técnicas de observação, brainstorming e análise de avaliações de sistemas existentes proporcionou uma visão ampla e fundamentada sobre os requisitos e necessidades para o novo sistema de gerenciamento de bibliotecas. Abaixo estão listados os principais pontos levantados:

* **Processos atuais**:
  + Tempo elevado para empréstimos/devoluções.
  + Falhas recorrentes e dificuldades de uso observadas no atendimento.
* **Ideias e melhorias sugeridas**:
  + Integração com dispositivos móveis.
  + Relatórios automatizados.
  + Interfaces mais intuitivas.
* **Funcionalidades valorizadas em outros sistemas**:
  + Busca avançada com filtros.
  + Notificações automáticas.
  + Interface amigável.
* **Problemas frequentes a evitar**:
  + Lentidão em horários de pico.
  + Relatórios pouco personalizáveis.
  + Dificuldade de uso por diferentes perfis de usuários.
* **Sugestões adicionais**:
  + Sistema de recomendação de livros.
  + Suporte multilíngue.

##### 

##### 5. Análise de Requisitos

##### 

##### 5.1 Requisitos Funcionais

### [RF 0001] Cadastro de Catálogo

**Descrição:** O sistema deve permitir o cadastro de novas obras no catálogo com campos: título, autor, editora e descrição.  
 O sistema deve registrar informações detalhadas sobre cada obra.  
O sistema deve associar obras a categorias pré-definidas (ficção, romance, terror).  
 O sistema deve verificar duplicatas com base em título, autor e ISBN (alertar o usuário se uma obra similar já existir).  
 O sistema deve exibir uma mensagem de confirmação após cadastro bem-sucedido.  **Casos de uso relacionados:** [UC001] Cadastro de Obras **Prioridade:** Essencial

### [RF 0002] Gerenciamento de Catálogo

**Descrição:** O sistema deve permitir a consulta de obras por título, autor e categorias  
O sistema deve permitir a edição para modificar as informações de obras existentes.  
O sistema deve permitir a exclusão de obras cadastradas no catálogo. **Casos de uso relacionados:** [UC002] Consulta e Gerenciamento de Obras **Prioridade:** Essencial

**[RF 0003] Cadastro de Usuários**

**Descrição:** O sistema deve permitir o cadastro de usuários com campos: Nome completo, E-mail, CPF e Telefone.  
O sistema deve exigir senhas com mínimo de 8 caracteres, incluindo números e caracteres especiais.  
O sistema deve atribuir papéis aos usuários (ex.: leitor, bibliotecário, administrador) durante o cadastro.  
O sistema deve permitir upload de foto de perfil (tamanho máximo: 1MB).  
O sistema deve impedir cadastro de e-mails ou CPFs já registrados.  
 **Casos de uso relacionados:** [UC003] Cadastro de Usuários  
 **Prioridade:** Essencial

### [RF 0004] Gerenciamento de Usuários

**Descrição:** O sistema deve permitir a consulta de usuários por nome e CPF.  
O sistema deve exibir um perfil detalhado do usuário incluindo empréstimos ativos.  
O sistema deve permitir a edição para modificar as informações de usuários existentes.  
O sistema deve permitir a exclusão de usuários cadastrados. **Casos de uso relacionados:** [UC004] Consulta e Gerenciamento de Usuários  
 **Prioridade:** Essencial

### [RF 0005] Movimentação do Acervo

**Descrição:**O sistema deve registrar empréstimos vinculando usuário, item e data de devolução esperada.  
O sistema deve permitir reservas de itens indisponíveis, notificando o usuário quando disponível.  
O sistema deve atualizar o status do item para "disponível" ao registrar uma devolução.  
O sistema deve exibir o status atual de cada item ("disponível", "emprestado", "reservado").  
O sistema deve manter um histórico de todos os empréstimos por item.  
O sistema deve listar empréstimos ativos por usuário.  
O sistema deve permitir extensão de prazo de empréstimo (máximo de 1 vez por item).  
 **Casos de uso relacionados:** [UC005] Movimentação do Acervo **Prioridade:** Essencial

### [RF 0006] Controle de Prazos e Multas

**Descrição:** O sistema deve gerenciar prazos de empréstimos.  
O sistema deve notificar o usuário 2 dias antes do prazo de vencimentos (por e-mail).  
O sistema deve calcular multas proporcionalmente por dias de atraso (R$1,00/dia).  
O sistema deve registrar pagamentos de multas e atualizar o status do usuário ("regularizado").  
O sistema deve gerar relatórios de itens atrasados e multas pendentes.  
 **Casos de uso relacionados:** [UC006] Controle de Prazos e Multas **Prioridade:** Essencial

##### 5.2 Requisitos Não Funcionais

##### 5.2.1 Confiabilidade

**[NF001] Taxa de Falhas  
Descrição:** O sistema deve apresentar uma taxa de falhas inferior a 2% das operações realizadas.  
**Prioridade:** ☑ Essencial ☐ Importante ☐ Desejável  
**Métrica:** Número de falhas dividido pelo total de operações em um período de um mês deve ser menor que 0,02.  
**Caso(s) de uso associado(s):** Todos os casos de uso.

##### 5.2.2 Disponibilidade

**[NF002] Tempo de Atividade  
Descrição:** O sistema deve estar disponível pelo menos 99% do tempo durante o horário de funcionamento da biblioteca.  
**Prioridade:** ☑ Essencial ☐ Importante ☐ Desejável  
**Métrica:** O sistema deve apresentar um tempo de inatividade inferior a 7,3 horas por mês.  
**Caso(s) de uso associado(s):** Todos os casos de uso.

##### 5.2.3 Recuperabilidade

**[NF003] Tempo de Recuperação  
Descrição:** O sistema deve ser capaz de se recuperar de falhas críticas em até 30 minutos.  
**Prioridade:** ☑ Essencial ☐ Importante ☐ Desejável  
**Métrica:** O tempo médio de recuperação (MTTR) deve ser menor ou igual a 30 minutos.  
**Caso(s) de uso associado(s):** Todos os casos de uso críticos.

##### 5.2.4 Eficácia

**[NF004] Tempo de Resposta  
Descrição:** O sistema deve responder às solicitações do usuário em menos de 3 segundos para 95% das requisições.  
**Prioridade:** ☑ Essencial ☐ Importante ☐ Desejável  
**Métrica:** O tempo médio de resposta para operações comuns (pesquisa de livros, cadastro de usuários, etc.) deve ser inferior a 3 segundos em 95% dos testes.  
**Caso(s) de uso associado(s):** Interação do usuário com o sistema.

##### 5.2.5 Exatidão/Precisão

**[NF005] Precisão dos Resultados  
Descrição:** O sistema deve garantir que pelo menos 99% dos resultados de pesquisa e registros de empréstimos sejam corretos.  
**Prioridade:** ☑ Essencial ☐ Importante ☐ Desejável  
**Métrica:** A taxa de erro nos registros do banco de dados deve ser inferior a 1%  
**Caso(s) de uso associado(s):** Busca e registro de dados.

##### 5.2.6 Número de Defeitos

**[NF006] Defeitos Identificados  
Descrição:** O sistema deve ter no máximo 20 defeitos por cada mil linhas de código  
**Prioridade:** ☑ Essencial ☐ Importante ☐ Desejável  
**Métrica:** Máximo de 20 defeitos por cada mil linhas de código  
**Caso(s) de uso associado(s):** Todos os casos de uso.

##### 5.2.7 Resiliência/Robustez/Tolerância a Falhas

**[NF007] Continuidade Operacional  
Descrição:** O sistema deve continuar funcionando com funcionalidade reduzida caso uma falha em um serviço auxiliar ocorra.  
**Prioridade:** ☑ Essencial ☐ Importante ☐ Desejável  
**Métrica:** O sistema deve permanecer acessível com pelo menos 60% das funções disponíveis durante falhas de componentes não críticos.  
**Caso(s) de uso associado(s):** Todos os casos de uso.

##### 5.2.8 Tempo Médio Entre Falhas (MTBF)

**[NF008] Intervalo Entre Falhas  
Descrição:** O tempo médio entre falhas do sistema deve ser de pelo menos 1000 horas.  
**Prioridade:** ☑ Essencial ☐ Importante ☐ Desejável  
**Métrica:** Cálculo do MTBF com base em registros de incidentes.  
**Caso(s) de uso associado(s):** Todos os casos de uso.

##### 5.2.9 Frequência e Gravidade da Falha

**[NF009] Severidade das Falhas  
Descrição:** Falhas críticas devem ocorrer menos de 5 vezes por ano e não causar perda irreversível de dados.  
**Prioridade:** ☑ Essencial ☐ Importante ☐ Desejável  
**Métrica:** Registros de falhas devem indicar menos de 5 ocorrências críticas anuais.  
**Caso(s) de uso associado(s):** Monitoramento e manutenção do sistema.

##### 5.2.10 Compatibilidade

**[NF010] Suporte a Diferentes Ambientes  
Descrição:** O sistema deve ser compatível com o sistema operacional Windows 11.  
**Prioridade:** ☑ Essencial ☐ Importante ☐ Desejável  
**Métrica:** Testes de execução bem-sucedidos no sistema operacional Windows 11.  
**Caso(s) de uso associado(s):** Implantação e uso do sistema.

##### 5.2.11 Coexistência

**[NF011] Interação com Outros Softwares  
Descrição:** O sistema não deve causar impactos negativos no desempenho de outros softwares instalados na mesma máquina.  
**Prioridade:** ☑ Essencial ☐ Importante ☐ Desejável  
**Métrica:** O consumo de CPU e memória deve permanecer abaixo de 40% dos recursos totais da máquina em uso.  
**Caso(s) de uso associado(s):** Execução simultânea com outros softwares.

##### 5.2.12 Interface e interações entre sistemas

**[NF012] Restrições de Formatos  
Descrição:** O sistema deve suportar importação e exportação de dados nos formatos JSON e CSV.  
**Prioridade:** ☐ Essencial ☑ Importante ☐ Desejável  
**Métrica:** Capacidade de importar/exportar corretamente 100 registros em JSON e CSV sem erros.  
**Caso(s) de uso associado(s):** Importação e exportação de dados.

##### 5.2.13 Performance/Eficiência

**[NF013] Capacidade Atual e Futura (Escalabilidade)  
Descrição:** O sistema deve ser capaz de suportar até 10 usuários simultâneos sem degradação perceptível no desempenho.  
**Prioridade:** ☑ Essencial ☐ Importante ☐ Desejável  
**Métrica:** Teste de carga com 10 usuários simultâneos mantendo tempo de resposta abaixo de 3 segundos em 90% das requisições.  
**Caso(s) de uso associado(s):** Todos os casos de uso.

**[NF014] Capacidade Dinâmica  
Descrição:** O sistema deve alocar dinamicamente recursos conforme a carga de usuários.  
**Prioridade:** ☐ Essencial ☑ Importante ☐ Desejável  
**Métrica:** Monitoramento da alocação dinâmica de CPU/memória com aumento de carga, mantendo tempo de resposta abaixo de 3 segundos.  
**Caso(s) de uso associado(s):** Execução do sistema sob carga variável.

**[NF015] Rendimento/Velocidade/Taxa de Transferência  
Descrição:** O tempo médio de resposta para requisições não deve ultrapassar 1 segundo sob carga normal.  
**Prioridade:** ☑ Essencial ☐ Importante ☐ Desejável  
**Métrica:** Testes de desempenho registrando tempos médios de resposta abaixo de 1 segundo.  
**Caso(s) de uso associado(s):** Operações básicas do sistema.

##### 5.2.14 Manutenção/Suporte

**[NF016] Sistema de Log**

**Descrição:** O sistema deve utilizar um sistema de log robusto, como Log4j ou ELK Stack, para registrar eventos importantes do sistema, incluindo acessos, operações críticas e erros.

**Prioridade:** ☐ Essencial ☑ Importante ☐ Desejável

**Métrica:** Verificar se ao menos 90% os eventos estão sendo corretamente registrados nos arquivos de log, com níveis apropriados (INFO, WARN, ERROR) e possibilidade de rastreamento.

**Caso(s) de uso relacionado(s):** Acesso de usuários, operações de empréstimo e devolução, falhas de autenticação.

**[NF017] Modificabilidade/Estabilidade  
Descrição:** Alterações no código devem ser implementadas sem impactar funcionalidades existentes.  
**Prioridade:** ☑ Essencial ☐ Importante ☐ Desejável  
**Métrica:** Testes de regressão devem apresentar taxa de sucesso superior a 90%.  
**Caso(s) de uso associado(s):** Evolução do sistema.

**[NF018] Analisabilidade  
Descrição:** O sistema deve gerar logs detalhados de erro e eventos críticos.  
**Prioridade:** ☐ Essencial ☐ Importante ☑ Desejável  
**Métrica:** 100% das falhas devem ser registradas com data, horário e contexto da operação.  
**Caso(s) de uso associado(s):** Diagnóstico e manutenção.

**[NF019] Extensibilidade  
Descrição:** O sistema deve permitir adição de novas funcionalidades sem necessidade de grandes reestruturações.  
**Prioridade:** ☐ Essencial ☑ Importante ☐ Desejável  
**Métrica:** Desenvolvimento de um novo módulo sem modificar mais de 10% do código-base existente.  
**Caso(s) de uso associado(s):** Evolução do sistema.

**[NF020] Reusabilidade  
Descrição:** O código deve ser estruturado de forma que ao menos 60% dos componentes possam ser reutilizados em outros projetos similares.  
**Prioridade:** ☐ Essencial ☑ Importante ☐ Desejável  
**Métrica:** Medição de reaproveitamento de código em novos módulos sem reescrita de mais de 60% da lógica existente.  
**Caso(s) de uso associado(s):** Desenvolvimento de novas funcionalidades.

##### 5.2.15 Portabilidade

**[NF021] Adaptabilidade  
Descrição:** O sistema deve ser compatível com Windows 11 sem necessidade de modificações significativas no código-fonte.  
**Prioridade:** ☑ Essencial ☐ Importante ☐ Desejável  
**Métrica:** O sistema deve ser testado na versão 11 do windows, garantindo funcionamento adequado.  
**Caso(s) de uso associado(s):** Todos os casos de uso.

**[NF022] Facilidade de Instalação  
Descrição:** A instalação do sistema deve ser simples e rápida, exigindo no máximo 15 minutos.  
**Prioridade:** ☑ Essencial ☐ Importante ☐ Desejável  
**Métrica:** O tempo médio de instalação testado em cinco máquinas diferentes não deve exceder 15 minutos.  
**Caso(s) de uso associado(s):** Implantação do sistema.

##### 5.2.16 Usabilidade

**[NF023] Geração de Relatórios**

**Descrição:** O sistema deve permitir a geração de relatórios em formato PDF e HTML, a partir dos dados contidos no sistema.

**Prioridade:** ☑ Essencial ☐ Importante ☐ Desejável

**Métrica:** Verificar se os relatórios gerados contêm informações consistentes com os dados do sistema, e se podem ser exportados em ambos os formatos.

**Caso(s) de uso relacionado(s):** Emitir relatórios de empréstimos, relatórios de usuários, relatórios de acervo.

**[NF024] Acessibilidade  
Descrição:** O sistema deve seguir as diretrizes WCAG 2.1 para acessibilidade.  
**Prioridade:** ☐ Essencial ☑ Importante ☐ Desejável  
**Métrica:** Ferramentas de validação de acessibilidade devem identificar no máximo 5% de elementos problemáticos na interface.  
**Caso(s) de uso associado(s):** Uso geral do sistema.

**[NF025] Assistentes e Agentes  
Descrição:** O sistema deve fornecer assistentes para as tarefas mais complexas, como cadastro de usuários e empréstimos.  
**Prioridade:** ☐ Essencial ☑ Importante ☐ Desejável  
**Métrica:** O assistente deve reduzir em pelo menos 30% o tempo necessário para concluir as tarefas assistidas.  
**Caso(s) de uso associado(s):** Cadastro e gerenciamento de empréstimos.

**[NF026] Consistência na Interface do Usuário  
Descrição:** A interface deve manter um padrão de design e disposição de elementos.  
**Prioridade:** ☑ Essencial ☐ Importante ☐ Desejável  
**Métrica:** Testes de usabilidade com no mínimo 10 usuários devem indicar que pelo menos 90% dos usuários consideram a interface consistente.  
**Caso(s) de uso associado(s):** Uso geral do sistema.

**[NF027] Estética/Fatores Humanos  
Descrição:** O sistema deve possuir um design intuitivo e agradável.  
**Prioridade:** ☐ Essencial ☑ Importante ☐ Desejável  
**Métrica:** Em testes de experiência do usuário com no mínimo 10 usuários, ao menos 75% dos usuários devem avaliar positivamente a estética da interface.  
**Caso(s) de uso associado(s):** Uso geral do sistema.

**[NF028] Apreensibilidade  
Descrição:** Usuários devem compreender como utilizar o sistema em menos de 10 minutos.  
**Prioridade:** ☑ Essencial ☐ Importante ☐ Desejável  
**Métrica:** Testes com novos usuários de no mínimo 10 usuários devem demonstrar que 80% deles compreendem as funcionalidades básicas em até 10 minutos.  
**Caso(s) de uso associado(s):** Uso geral do sistema.

**[NF029] Inteligibilidade  
Descrição:** O sistema deve apresentar mensagens e instruções claras.  
**Prioridade:** ☑ Essencial ☐ Importante ☐ Desejável

**Métrica:** Nenhuma mensagem de erro ou instrução deve ser classificada como confusa em testes de usabilidade com no mínimo 10 usuários.  
**Caso(s) de uso associado(s):** Uso geral do sistema.

##### 5.2.17 Operacionalidade

**[NF030] Operabilidade/Operacionalidade  
Descrição:** O sistema deve manter-se operacional por pelo menos 99% do tempo mensal.  
**Prioridade:** ☑ Essencial ☐ Importante ☐ Desejável  
**Métrica:** O tempo de indisponibilidade não deve exceder 10 horas por mês.  
**Caso(s) de uso associado(s):** Todos os casos de uso.

**[NF031] Proteção contra Erros  
Descrição:** O sistema deve prevenir ações irreversíveis e fornecer confirmações antes de operações críticas.  
**Prioridade:** ☐ Essencial ☐ Importante ☑ Desejável  
**Métrica:** Pelo menos 95% dos testes de usabilidade devem confirmar que os usuários conseguem evitar ações errôneas facilmente.  
**Caso(s) de uso associado(s):** Uso geral do sistema.

##### 5.2.18 Segurança

**[NF032] Integridade**  
 **Descrição:** O sistema deve garantir que os dados críticos não sejam alterados sem registro apropriado.  
 **Prioridade:** ☑ Essencial ☐ Importante ☐ Desejável  
 **Métrica:** 100% das alterações nos dados dos usuários e livros devem ser rastreadas e reversíveis através de backups ou logs de versionamento.  
 **Caso(s) de uso associado(s):** Cadastro e manutenção de usuários e livros.

**[NF033] Contestabilidade e Responsabilização  
 Descrição:** O sistema deve permitir rastreamento de operações para determinar a autoria e responsabilidade de cada ação.  
 **Prioridade:** ☑ Essencial ☐ Importante ☐ Desejável  
 **Métrica:** 100% das operações administrativas e de usuários devem conter metadados indicando autor.  
 **Caso(s) de uso associado(s):** Todos os casos de uso administrativos.

**[NF034] Cronologia (Logs)  
 Descrição:** O sistema deve manter logs de todas as atividades por pelo menos 12 meses.  
 **Prioridade:** ☑ Essencial ☐ Importante ☐ Desejável  
 **Métrica:** Logs devem ser armazenados em banco de dados ou arquivos com 100% das operações críticas registradas.  
 **Caso(s) de uso associado(s):** Todos os casos de uso administrativos.

**[NF035] Autenticidade  
 Descrição:** Os registros do sistema devem ser imutáveis e verificáveis.  
 **Prioridade:** ☑ Essencial ☐ Importante ☐ Desejável  
 **Métrica:** 100% dos registros críticos devem conter um hash de verificação para evitar adulterações.  
 **Caso(s) de uso associado(s):** Registros de operações críticas.

**[NF036] Confidencialidade/Controle de Acesso  
 Descrição:** O sistema deve garantir que apenas usuários autorizados acessem informações sensíveis.  
 **Prioridade:** ☑ Essencial ☐ Importante ☐ Desejável  
 **Métrica:** 100% das tentativas de acesso não autorizado devem ser bloqueadas e registradas.  
 **Caso(s) de uso associado(s):** Autenticação e autorização.

**[NF037] Registro de Usuário  
 Descrição:** O sistema deve manter um registro detalhado dos usuários cadastrados.  
 **Prioridade:** ☑ Essencial ☐ Importante ☐ Desejável  
 **Métrica:** 100% dos usuários cadastrados devem ter um ID único, data de cadastro e nível de acesso registrado.  
 **Caso(s) de uso associado(s):** Cadastro de usuários.

**[NF038] Autenticação de Usuário  
 Descrição:** O sistema deve exigir autenticação para acesso a funcionalidades restritas.  
 **Prioridade:** ☑ Essencial ☐ Importante ☐ Desejável  
 **Métrica:** 100% das tentativas de login devem exigir credenciais válidas.  
 **Caso(s) de uso associado(s):** Login e acesso ao sistema.

**[NF039] Autorização Específica  
 Descrição:** O sistema deve permitir acesso restrito baseado no perfil do usuário.  
 **Prioridade:** ☑ Essencial ☐ Importante ☐ Desejável  
 **Métrica:** 100% das funcionalidades restritas devem ser acessíveis apenas por usuários com permissões apropriadas.  
 **Caso(s) de uso associado(s):** Gestão de permissões.

**[NF040] Autorização Configurável  
 Descrição:** O sistema deve permitir a configuração de diferentes níveis de permissão.  
 **Prioridade:** ☑ Essencial ☐ Importante ☐ Desejável  
 **Métrica:** O sistema deve suportar pelo menos 2 níveis de permissão configuráveis (administrador e usuário comum).  
 **Caso(s) de uso associado(s):** Configuração de permissões.

**[NF041] Aprovação  
 Descrição:** Algumas ações críticas devem exigir aprovação administrativa.  
 **Prioridade:** ☐ Essencial ☑ Importante ☐ Desejável  
 **Métrica:** 100% das solicitações de exclusão de registros sensíveis devem requerer confirmação de um administrador.  
 **Caso(s) de uso associado(s):** Gestão de usuários e livros.

**4.2.18 Requisitos Organizacionais**

**[NF042] Restrições de Desenho/Projeto  
 Descrição:** O sistema deve seguir princípios de modularidade e escalabilidade.  
 **Prioridade:** ☑ Essencial ☐ Importante ☐ Desejável  
 **Métrica:** O código-fonte deve ser organizado em módulos reutilizáveis, e cada funcionalidade principal deve ser implementada como um módulo separado.  
 **Caso(s) de uso associado(s):** Arquitetura do sistema.

**[NF043] Implantação  
 Descrição:** O sistema deve ser implantado em um ambiente seguro e controlado.  
 **Prioridade:** ☑ Essencial ☐ Importante ☐ Desejável  
 **Métrica:** O ambiente de produção deve ser testado e validado antes do lançamento.  
 **Caso(s) de uso associado(s):** Publicação do sistema.

**[NF044] Implementação  
 Descrição:** O sistema deve ser implementado utilizando boas práticas de desenvolvimento.  
 **Prioridade:** ☑ Essencial ☐ Importante ☐ Desejável **Métrica:** Pelo menos 70% do código deve ser coberto por testes automatizados.  
 **Caso(s) de uso associado(s):** Desenvolvimento do sistema.

**[NF045] Backup  
 Descrição:** O sistema deve garantir a integridade dos dados através de backups regulares.  
 **Prioridade:** ☑ Essencial ☐ Importante ☐ Desejável  
 **Métrica:** Backups automáticos devem ser realizados pelo menos uma vez por semana e armazenados por no mínimo 30 dias.  
 **Caso(s) de uso associado(s):** Gestão de dados.

##### 5.2.19 Banco de Dados

**[NF046] Arquivamento de dados Descrição:** Os dados de empréstimos e devoluções devem ser arquivados por pelo menos 5 anos antes de serem removidos ou transferidos para armazenamento secundário. **Prioridade:** ☑ Essencial ☐ Importante ☐ Desejável **Métrica:** O sistema deve manter 100% dos registros de transações dos últimos 5 anos acessíveis em tempo real. **Caso(s) de uso associado(s):** Geração de relatórios históricos e auditoria.

**[NF047] Longevidade do dado Descrição:** Os dados armazenados devem permanecer íntegros e acessíveis mesmo após atualizações ou migração de sistema. **Prioridade:** ☑ Essencial ☐ Importante ☐ Desejável **Métrica:** A taxa de perda de dados em qualquer atualização ou migração deve ser inferior a 1%. **Caso(s) de uso associado(s):** Atualizações do sistema e manutenção do banco de dados.

**[NF048] Política de Integridade de Banco de Dados Descrição:** O banco de dados deve garantir que não existam registros órfãos ou inconsistentes devido a falhas ou operações incorretas. **Prioridade:** ☑ Essencial ☐ Importante ☐ Desejável **Métrica:** 100% das operações devem obedecer às regras de integridade referencial, sem registros órfãos ou inconsistentes. **Caso(s) de uso associado(s):** Cadastro e gerenciamento de usuários, livros e empréstimos.

##### 5.2.21 Documentação

**[NF049] Referência a Requisito Descrição:** Cada funcionalidade implementada deve ter rastreabilidade direta com pelo menos um requisito documentado. **Prioridade:** ☑ Essencial ☐ Importante ☐ Desejável **Métrica:** 100% dos requisitos devem ser rastreáveis até sua implementação no código-fonte. **Caso(s) de uso associado(s):** Desenvolvimento e manutenção do sistema.

**[NF050] Linguagens de Implementação Descrição:** O sistema deve ser desenvolvido principalmente em Python, utilizando frameworks modernos para desenvolvimento web e banco de dados. **Prioridade:** ☑ Essencial ☐ Importante ☐ Desejável **Métrica:** Pelo menos 80% do código deve estar em conformidade com as boas práticas do PEP 8 e padrões do framework adotado. **Caso(s) de uso associado(s):** Desenvolvimento e manutenção do sistema.

**[NF051] Padrões Descrição:** O sistema deve seguir padrões reconhecidos de segurança, usabilidade e acessibilidade. **Prioridade:** ☑ Essencial ☐ Importante ☐ Desejável **Métrica:** O sistema deve atender pelo menos 80% dos critérios definidos em auditorias de segurança e acessibilidade. **Caso(s) de uso associado(s):** Uso por bibliotecários e usuários finais.

##### 5.2.21 Hardware

##### [NF052] Requisitos Mínimos de Execução Descrição: O sistema deve ser executável em servidores com pelo menos 8GB de RAM e processador quad-core. **Prioridade:** ☑ Essencial ☐ Importante ☐ Desejável Métrica: O sistema deve manter tempo de resposta inferior a 3 segundos em pelo menos 95% das operações realizadas nesses servidores. Caso(s) de uso associado(s): Implantação e operação do sistema.

##### 5.2.22 Organização de Requisitos Específicos

##### [NF053] Estruturação da Documentação Descrição: Os requisitos do sistema devem estar organizados de maneira clara e estruturada para fácil consulta. Prioridade: ☑ Essencial ☐ Importante ☐ Desejável Métrica: 100% dos requisitos devem estar categorizados e identificados de forma única na documentação. Caso(s) de uso associado(s): Desenvolvimento, manutenção e auditoria.

##### 5.2.22 Requisito Físico

##### [NF054] Material Descrição: O consumo de memória RAM do sistema não deve ultrapassar 2GB durante operações normais. Prioridade: ☑ Essencial ☐ Importante ☐ Desejável Métrica: O consumo médio de memória deve permanecer abaixo do limite em 95% dos testes realizados. Caso(s) de uso associado(s): Execução do sistema em servidores e estações de trabalho.

**[NF055] Tamanho Descrição:** A instalação do sistema não deve ultrapassar 500MB de espaço em disco. **Prioridade:** ☑ Essencial ☐ Importante ☐ Desejável **Métrica:** O tamanho total da instalação deve ser mantido abaixo do limite estabelecido. **Caso(s) de uso associado(s):** Instalação e atualização do sistema.

**[NF056] Peso Descrição:** O tempo de carregamento inicial do sistema não deve ultrapassar 10 segundos em servidores com especificações mínimas. **Prioridade:** ☑ Essencial ☐ Importante ☐ Desejável **Métrica:** O tempo médio de inicialização deve ser inferior ao limite em pelo menos 95% dos testes realizados. **Caso(s) de uso associado(s):** Abertura e execução do sistema.

##### 5.2.23 Restrições de Recursos

**[NF057] Uso Otimizado de Processamento Descrição:** O sistema deve minimizar o uso excessivo da CPU para evitar degradação de desempenho. **Prioridade:** ☑ Essencial ☐ Importante ☐ Desejável **Métrica:** A utilização da CPU não deve ultrapassar 50% da capacidade durante operações normais. **Caso(s) de uso associado(s):** Execução do sistema em servidores e estações de trabalho.

##### 5.2.24 Comerciais

##### [NF058] Entrega

**Descrição:** O sistema deve ser entregue em até 30 dias após a aprovação do projeto. **Prioridade:** ☑ Essencial ☐ Importante ☐ Desejável  
**Métrica:** Data da entrega final em relação à data de aprovação do projeto. **Caso(s) de uso associado(s):** Implantação do sistema.

##### 5.2.25 Requisitos Externos

##### [NF059] Legais

**Descrição:** O sistema deve estar em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) e demais regulamentações aplicáveis. **Prioridade:** ☑ Essencial ☐ Importante ☐ Desejável  
**Métrica:** Avaliação de conformidade realizada por auditoria externa. **Caso(s) de uso associado(s):** Coleta e armazenamento de dados.

##### [NF060] Certificação

**Descrição:** O sistema deve estar apto a ser certificado por órgãos reguladores quando necessário. **Prioridade:** ☐ Essencial ☑ Importante ☐ Desejável  
**Métrica:** Obtenção de certificação de conformidade com normas vigentes. **Caso(s) de uso associado(s):** Auditoria e homologação do sistema.

##### [NF061] Privacidade

**Descrição:** Os dados dos usuários devem ser armazenados de forma segura e acessíveis apenas por usuários autorizados. **Prioridade:** ☑ Essencial ☐ Importante ☐ Desejável  
**Métrica:** Número de acessos não autorizados detectados deve ser igual a zero por mês. **Caso(s) de uso associado(s):** Login, autenticação e gerenciamento de permissões.

##### [NF062] Questões Legais e de Licenciamento

**Descrição:** O sistema deve utilizar apenas bibliotecas e softwares com licenças compatíveis com a GPL ou outras licenças permitidas. **Prioridade:** ☑ Essencial ☐ Importante ☐ Desejável  
**Métrica:** Percentual de dependências verificadas em conformidade com as regras de licenciamento. **Caso(s) de uso associado(s):** Desenvolvimento e atualização do sistema.

##### [NF063] Violação de Patentes

**Descrição:** O sistema não deve infringir patentes ou direitos de propriedade intelectual. **Prioridade:** ☑ Essencial ☐ Importante ☐ Desejável  
**Métrica:** Número de notificações legais recebidas deve ser zero. **Caso(s) de uso associado(s):** Desenvolvimento e distribuição.

##### 5.2.26 Éticos

##### [NF064] Princípios Éticos

**Descrição:** O sistema deve seguir princípios éticos, garantindo equidade no acesso às informações e evitando práticas discriminatórias. **Prioridade:** ☑ Essencial ☐ Importante ☐ Desejável  
**Métrica:** Número de reclamações formais sobre discriminação deve ser zero. **Caso(s) de uso associado(s):** Interface de usuário e gestão de acessos.

###### 6. Especificação de Requisitos

### [UC001] Cadastro de Obras

**Descrição:** Permitir o cadastro de novas obras no catálogo da biblioteca, registrando informações detalhadas, como título, autor, editora, ano de publicação, gênero e capa.

**Ator:**  
 Administrador do sistema  
  
**Relacionamentos:**<<include>> [UC007] Validação de dados da obra  
<<extend>> [UC008] Upload de capa da obra

**Prioridade:** Essencial

**Interface(s) associada(s):** Tela de Cadastro de Obras

**Entradas e pré-condições:**

* O administrador deve estar autenticado no sistema.
* A tela de cadastro de obras deve estar acessível.

**Saídas e pós-condições:**

* Obra cadastrada com sucesso no catálogo.
* Confirmação de cadastro exibida ao administrador.
* O sistema evita duplicidade de registros (mesma obra cadastrada mais de uma vez).

### Fluxo de eventos principal:

1. O administrador acessa a opção "Cadastro de Obras" no sistema.
2. O sistema exibe um formulário de cadastro com os campos: título, autor, editora, ano de publicação, gênero e opção para upload de capa.
3. O administrador preenche todos os campos obrigatórios e faz o upload da capa, se desejado.
4. O sistema valida os dados inseridos, verificando duplicidade (baseada em título e autor) (<<include>>).
5. Caso todos os dados estejam corretos e não haja duplicidade, a obra é registrada no catálogo.
6. Caso o administrador envie uma imagem da capa, o sistema realiza o processo de upload correspondente(<<extend>>).
7. O sistema exibe uma mensagem de confirmação de cadastro bem-sucedido.

### Fluxos secundários (alternativos e de exceção):

* **Fluxo alternativo 1:** Cadastro sem capa  
  Se o administrador optar por não enviar uma imagem de capa, o sistema continuará o cadastro normalmente com uma imagem padrão ou nenhuma imagem.
* **Fluxo alternativo 2:**Gênero não listado  
  Se o administrador não encontrar o gênero desejado na lista, o sistema oferecerá a opção “Outro” e um campo adicional para descrição, assim o cadastro irá prosseguir normalmente.
* **Fluxo de exceção 1:** Campos obrigatórios não preenchidos  
  Se o sistema detectar que campos obrigatórios estão em branco ele exibirá uma mensagem indicando quais campos devem ser preenchidos.
* **Fluxo de exceção 2:** Falha na conexão com o banco de dados  
  Se for erro de conexão, o sistema exibe uma mensagem de erro e impede o cadastro até a normalização.

### [UC003] Cadastro de Usuários

**Descrição:** Permitir o cadastro de novos usuários no sistema, registrando informações pessoais (nome, CPF, e-mail, telefone e endereço) e categorizando-os conforme seu perfil (alunos, professores, administradores).

**Ator:** Administrador do sistema

**Prioridade:** Essencial

**Interface(s) associada(s):** Tela de Cadastro de Usuários

**Entradas e pré-condições:**

* O administrador deve estar logado no sistema.
* A tela de cadastro de usuários deve estar acessível.

**Saídas e pós-condições:**

* Usuário cadastrado com sucesso.
* Confirmação de cadastro exibida ao administrador.
* O sistema deve evitar duplicidade de registros (usuários com o mesmo CPF ou e-mail).

**Fluxo de eventos principais:**

1. O administrador acessa a opção de "Cadastro de Usuários" no sistema.
2. O sistema exibe o formulário de cadastro com os campos: nome, CPF, e-mail, telefone, endereço e categoria de usuário.
3. O administrador preenche todos os campos obrigatórios.
4. O sistema valida as informações fornecidas, verificando duplicidade de CPF ou e-mail.
5. O administrador define a categoria do usuário (aluno, professor ou administrador).
6. Caso todas as informações sejam válidas, o sistema salva os dados do usuário.
7. O sistema exibe uma mensagem de confirmação de cadastro bem-sucedido.

**Fluxos secundários (alternativos e de exceção):**

* **Fluxo alternativo 1:** Cadastro sem telefoneSe o administrador optar por não preencher o telefone, o sistema prosseguirá com o cadastro normalmente.
* **Fluxo alternativo 2:**  Cadastro com endereço incompleto  
  Se o administrador optar por inserir apenas cidade e estado, o sistema permitirá salvar com dados parciais, exibindo um aviso.O cadastro é finalizado, com possibilidade de edição posterior.
* **Fluxo de exceção 1:** CPF ou e-mail já cadastrados  
  Se o sistema identificar duplicidade exibirá alerta e irá impedir o cadastro.
* **Fluxo de exceção 2:** Falha de comunicação com o banco de dados  
  Caso ocorra uma falha ao salvar as informações, o sistema exibe uma mensagem de erro e solicita que o administrador tente novamente.

### [UC005] Movimentação do Acervo

**Descrição:** Permitir o registro e controle de empréstimos, reservas e devoluções de obras do acervo da biblioteca, garantindo a rastreabilidade das movimentações.

**Ator:** Usuário autenticado (aluno, professor, administrador)

**Prioridade:** Essencial

**Interface(s) associada(s):** Tela de Movimentação do Acervo

**Entradas e pré-condições:**

* O usuário deve estar autenticado no sistema.
* A obra desejada deve estar cadastrada no acervo.
* O usuário não deve possuir pendências que impeçam novas movimentações (como multas ou empréstimos vencidos).

**Saídas e pós-condições:**

* Empréstimo, reserva ou devolução registrado com sucesso.
* O status da obra é atualizado conforme sua disponibilidade.
* O sistema impede que obras indisponíveis sejam emprestadas.
* Histórico de movimentações atualizado para o usuário.

### Fluxo de eventos principal:

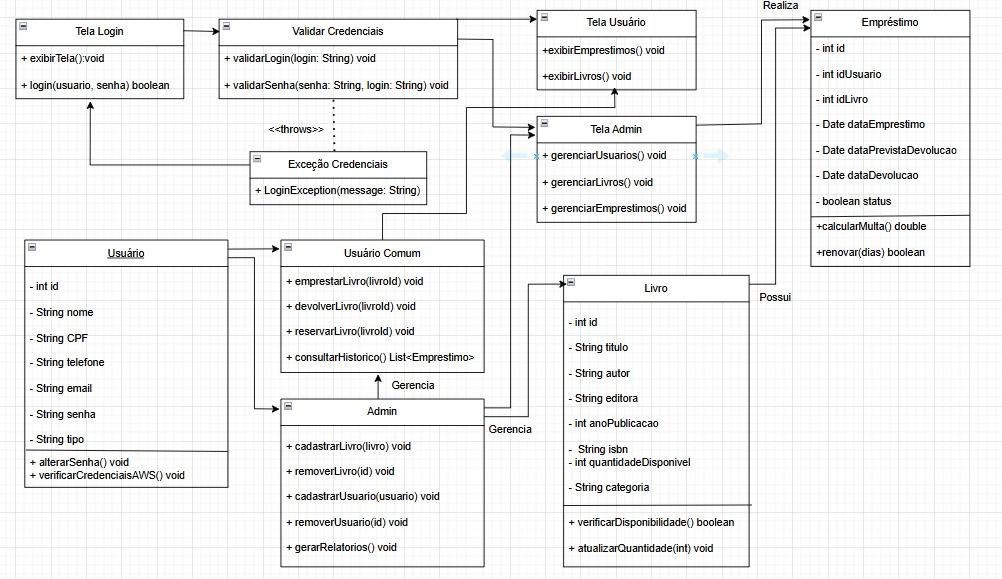
1. O usuário acessa a opção "Movimentação do Acervo" no sistema.
2. O sistema exibe um campo de busca para localizar a obra desejada.
3. O usuário seleciona a obra e escolhe uma das opções: **empréstimo, reserva ou devolução**.
4. O sistema verifica a disponibilidade da obra:  
   - Se a obra estiver disponível para empréstimo, o sistema registra a retirada e define o prazo de devolução.  
   - Se a obra estiver indisponível, o sistema permite apenas a reserva.  
   - Se for uma devolução, o sistema registra o retorno da obra ao acervo.
5. O sistema atualiza o status da obra e registra a movimentação no histórico do usuário.
6. O sistema exibe uma confirmação da operação realizada.

### Fluxos secundários (alternativos e de exceção):

* **Fluxo alternativo 1:** Empréstimo de obra imediato após devolução  
  Se uma obra reservada por outro usuário é devolvida, o próximo usuário da fila de reserva retira a obra imediatamente.O sistema registra devolução e novo empréstimo em sequência.
* **Fluxo alternativo 2:** Devolução com atraso  
  Se o usuário devolver a obra após o prazo, o sistema registra o atraso e calcula a multa. A devolução é concluída com a penalidade aplicada.
* **Fluxo de exceção 1:**  Usuário com pendências  
  Se o usuário possuir multas ou empréstimos vencidos, o sistema bloqueia novas movimentações e exibe um alerta.
* **Fluxo de exceção 2: Falha no sistema ou conexão com banco de dados**Se houver um erro ao registrar a movimentação, o sistema exibe uma mensagem de erro e solicita que o usuário tente novamente mais tarde.

###### 6.1 Diagrama de casos de uso

# 7. Análise de casos de uso (diagrama de classes de análise)

****

# 

# 8. Descrição da interface com o usuário

A interface do sistema proposto neste projeto foi idealizada para ser simples, direta e funcional, promovendo uma navegação intuitiva entre os principais módulos disponíveis.

As imagens apresentadas a seguir não pertencem ao sistema que está sendo desenvolvido neste trabalho, mas sim foram extraídas de uma versão anterior de um sistema semelhante, elaborada por terceiros. Tais imagens são utilizadas unicamente como referência visual e conceitual, com o intuito de ilustrar como a interface do usuário pode ser estruturada e quais funcionalidades ela pode contemplar.

Estas capturas de tela foram obtidas a partir do Trabalho de Conclusão de Curso de Giovanne Marangoni Martins, apresentado à Fundação Educacional do Município de Assis (FEMA) em 2017, disponível em:<https://cepein.femanet.com.br/BDigital/arqTccs/1311320122.pdf>.

Dessa forma, reforçamos que as telas aqui mostradas não representam a interface final do sistema atual, servindo apenas como inspiração para a concepção e o design das futuras interfaces, que serão devidamente projetadas e implementadas conforme os requisitos funcionais e não funcionais definidos neste documento.

**Tela Principal do Sistema**

A Figura 1 apresenta a tela principal do sistema de gerenciamento de biblioteca. Ao acessar o sistema, o usuário é recebido com um menu principal que fornece acesso direto a todas as funcionalidades essenciais: **cadastros, empréstimos, consultas, devoluções e relatórios**. Os ícones são dispostos horizontalmente na parte superior da tela, proporcionando acesso intuitivo às operações do sistema.

A imagem de fundo ilustra visualmente a ideia de fluxo de informações entre livros físicos e o sistema digital, reforçando a proposta de um ambiente informatizado para controle e organização de acervos bibliográficos.



Figura 1

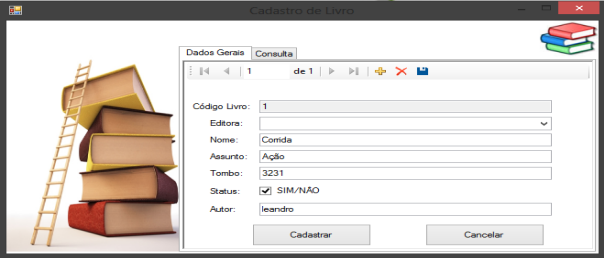
**Tela de Cadastro de Livro**

A Figura 2 apresenta a interface correspondente ao menu **Cadastrar Livros**. Ao selecionar essa opção, o sistema exibe uma tela dividida em abas: a aba **Dados Gerais**, utilizada para inserir ou editar informações de um novo livro, e a aba **Consulta**, destinada à visualização dos livros já cadastrados.

Os campos disponíveis para preenchimento incluem:

* **Código do Livro**
* **Editora**
* **Nome**
* **Assunto**
* **Status (SIM/NÃO)**
* **Autor**

Essa organização facilita o processo de inclusão de novos itens ao acervo, garantindo clareza e agilidade para o usuário. Os botões **Cadastrar** e **Cancelar** estão posicionados na parte inferior da tela, permitindo confirmar ou desistir da operação com facilidade.

  
  
Figura 2

**Tela de Empréstimo**

A Figura 3 apresenta a interface de movimentação de **empréstimos** do sistema. Nesta tela, o usuário insere as informações necessárias para registrar um novo empréstimo de item(s) do acervo.

Os campos disponíveis incluem:

* **Data de Empréstimo**
* **Data Prevista de Devolução**
* **Código do Aluno**
* **Nome do Aluno** (preenchido automaticamente ao identificar o aluno)
* **Possui Multa (SIM/NÃO)**
* **Código do Livro e Código de Periódico**
* Listagens de **Histórico de Empréstimos de Livros e Periódicos**Botões como **Retirar** e **Excluir** possibilitam a execução das ações principais. A interface é objetiva, permitindo uma operação rápida e segura.

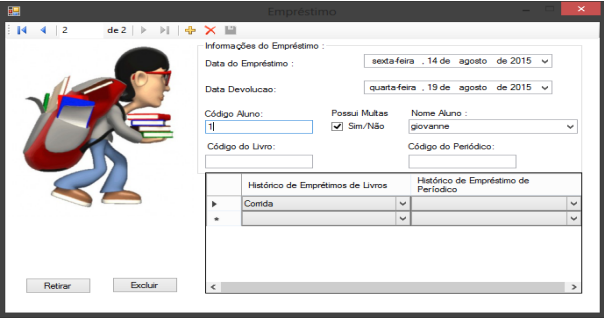


Figura 3

**Tela de Devolução**

A Figura 4 exibe a tela utilizada para o processo de **devolução** de materiais emprestados. Ela apresenta os dados vinculados ao empréstimo ativo de um determinado aluno e permite concluir a devolução ou calcular multas.

Informações exibidas:

* **Código e Nome do Aluno**
* **Data de Empréstimo**
* **Data de Hoje**
* **Dias de Empréstimo**
* **Valor da Multa (se houver)**
* Lista dos itens emprestados, incluindo colunas para:  
  + **Devolver (checkbox)**
  + **Nome do Livro**
  + **Nome do Periódico**

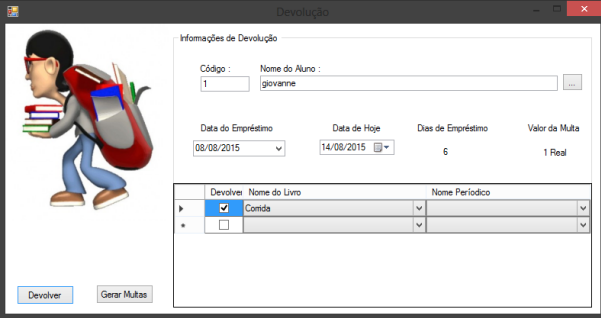
Através dos botões **Devolver** e **Gerar Multa**, o usuário finaliza o processo de devolução, com possibilidade de cobrança automática caso haja atraso.  
  


Figura 4