



Documento de Requisitos de Sistema

Bookd

Vitória, ES

2025

Registro de Alterações:

Versão	Responsável	Data	Alterações
1.0	Ricardo Magalhães	07/10/2025	Versão inicial.

1 Introdução

Este documento apresenta a especificação dos requisitos do sistema *Bookd*. Esta especificação foi construída aplicando-se técnicas de levantamento de requisitos (entrevistas semiestruturadas, análise de documentos e workshops de ideação), modelagem de casos de uso e de classes em UML, modelagem de objetivos (metas e restrições de produto), engenharia de requisitos orientada a *estórias de usuário*, e especificação de comportamento via BDD (cenários no formato Given–When–Then). Para apoiar decisões, empregou-se priorização MoSCoW, prototipação de baixa fidelidade para validação rápida de fluxos críticos (cadastro offline, metas por tag, versões de ISBN) e critérios de qualidade alinhados à ISO/IEC 25010 (usabilidade, eficiência de desempenho, confiabilidade e segurança).

A Seção 2 descreve os requisitos levantados junto aos *stakeholders*. A Seção 3 explica a divisão em subsistemas, descrevendo brevemente cada um deles. A Seção 4 apresenta o modelo de casos de uso, incluindo descrições de atores, os diagramas de casos de uso e suas respectivas descrições. A Seção 5 traz os modelos conceituais estruturais do sistema na forma de diagramas de classes. Por fim, a Seção 6 detalha o dicionário do projeto, contendo as definições das classes identificadas.

2 Definição de Requisitos

Esta seção descreve o resultado da atividade de levantamento de requisitos. A Subseção 2.1 descreve o minimundo do sistema e seu propósito, apresentando superficialmente suas principais características. A Subseção 2.2 lista os requisitos de usuário do sistema, na forma de estórias de usuário e requisitos não-funcionais.

2.1 Descrição do Minimundo e do Propósito do Sistema

2.1.1 Contexto e Problemas do Domínio

Leitores desejam **registrar e analisar** tudo o que leem (livros, artigos, ensaios e outros), inclusive **offline**, preservando simplicidade e privacidade, mas também **compartilhar** anotações e descobertas como em uma rede social. As soluções correntes tipicamente: (i) focam apenas em livros; (ii) carecem de **tagging híbrido** (tags pessoais x consenso social); (iii) não tratam **múltiplas versões de ISBN**; (iv) oferecem métricas rasas; (v) não combinam **recomendações por IA com rigor acadêmico** (h-index, citações); (vi) não são efetivamente **offline-first**.

2.1.2 Propósito

O *Bookd* provê um **repositório pessoal de leituras**, uma **rede social** dedicada e um **painel de métricas** rico, com **cadastro e acesso offline**, **estética minimalista** (web 2000s) e **recomendações inteligentes** que combinam preferências do usuário com indicadores de relevância acadêmica.

2.1.3 Escopo Funcional (Visão Geral)

- **Cadastro de obras e leituras** (livro, artigo, ensaio, outros), com importação por ISBN/DOI, **múltiplas versões por ISBN** e cadastro manual.
- **Tagging híbrido**: tags pessoais (efeito só nos próprios gráficos) e **sugestão das 7 tags mais frequentes** por obra como padrão social.
- **Anotações** por leitura: upload de documentos e/ou texto ilimitado.
- **Metas** anuais/semestrais (livros, páginas, *streaks*) e **metas por tag/gênero**.
- **Rede social**: perfil, amigos, feed, reviews multimídia (texto, fotos, vídeos), visibilidade configurável.
- **Métricas**: por mês, por tag/gênero, ficção vs. não-ficção, autores/editoras, formato (digital/impresso), línguas, **mapa por local de publicação original**, **linha do tempo por ano de publicação original**, **contagem de clássicos**.
- **Recomendações por IA**: ensemble (colaborativa + conteúdo) com camada de **rigor acadêmico** (h-index, citações) para não-ficção.
- **Retrospectivas**: mensal e **anual tipo Spotify**.

2.1.4 Restrições e Qualidade

- **Offline-first**: todas as operações críticas funcionam sem internet; sincronização eventual e resolução de conflitos por entidade.
- **Simplicidade/eficiência** de UI (estética web 2000s), acessibilidade (contraste, fonte escalável) e tempo de resposta local imediato.
- **Privacidade**: controle de visibilidade por campo; criptografia em trânsito; opção de criptografia local para notas.

2.1.5 Atores e *Stakeholders*

Leitor, Criador de Conteúdo, Visitante, Administrador, Provedores de Metadados (ISBN/DOI), Serviço de Armazenamento de Mídia (fotos/vídeos) e **Serviços de Analytics/IA**.

2.1.6 Entidades Centrais

User, Work (obra genérica), *ISBNVersion, Reading, Tag* (escopo pessoal vs. sugerida), *Goal, MetricSnapshot, Post, RecommendationEvent*.

2.2 Requisitos de Usuário

Tomando por base o contexto do sistema descrito na Seção 2.1 e considerando como principais *stakeholders* **Leitor, Criador de Conteúdo, Visitante, Administrador, Provedores de Metadados (ISBN/DOI), Serviço de Armazenamento de Mídia e Serviços de Analytics/IA**, foram identificadas histórias de usuário e requisitos não-funcionais. As histórias de usuário são apresentadas na Tabela 1 e os requisitos não-funcionais globais na Tabela 2. As **regras de negócio** encontram-se na Tabela 3.

Tabela 1 – Estórias de Usuário.

ID:	US-1	Depende:		Prioridade:	Alta
Descrição:	Como leitor, quero registrar uma leitura (livro, artigo, ensaio ou outro) offline , para não depender de conexão.				
CrITÉrios de Aceitação:	<ul style="list-style-type: none"> – CA1: Deve ser possível criar, editar e consultar leituras sem internet; – CA2: No primeiro sync, os dados locais são conciliados com o servidor sem perda (estratégia de merge por entidade); – CA3: Em conflito, o sistema apresenta resolução clara (ex.: escolha de versão ou união de campos não conflitantes) e registra auditoria local. 				

ID:	US-2	Depende:	US-1	Prioridade:	Alta
Descrição:	Como leitor, quero importar metadados por ISBN e escolher entre múltiplas versões disponíveis, para evitar dados incorretos.				

Critérios de Aceitação:	<ul style="list-style-type: none"> – CA1: Ao informar ISBN válido, o sistema lista versões ordenadas por popularidade/uso; – CA2: Campos obrigatórios do livro: ISBN, título, autores, ano original, língua, local de publicação original, editora; – CA3: Usuário pode escolher versão, editar campos antes de salvar e salvar nova versão local, se necessário.
--------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ID:	US-3	Depende:	US-1	Prioridade:	Alta
Descrição:	Como leitor, quero importar metadados de artigos científicos por DOI, para agilizar o cadastro e citação.				
Critérios de Aceitação:	<ul style="list-style-type: none"> – CA1: Ao informar DOI válido, o sistema pré-preenche metadados de citação (autores, título, periódico/venue, ano, volume, fascículo, páginas, editora/organização, URL); – CA2: Em falha ou inconsistência de provedores de metadados, o usuário pode editar manualmente antes de salvar; – CA3: Metadados ficam versionados localmente e sincronizam na próxima conexão. 				

ID:	US-4	Depende:	US-1	Prioridade:	Alta
Descrição:	Como leitor, quero cadastrar manualmente obras quando a importação por ISBN/DOI falhar ou quando não for livro/artigo.				
Critérios de Aceitação:	<ul style="list-style-type: none"> – CA1: Tipos suportados: livro, artigo científico, ensaio, outros; – CA2: Validações por tipo (ex.: artigo exige metadados mínimos para citação; obras genéricas exigem título, autor, ano, língua e local de publicação); – CA3: Suporte a imagem de capa (opcional) para livros. 				

ID:	US-5	Depende:	US-1	Prioridade:	Alta
Descrição:	Como leitor, quero tags pessoais para meus gráficos e sugestões sociais (7 mais frequentes por obra) para facilitar padronização.				

Critérios de Aceitação:	<ul style="list-style-type: none"> – CA1: Tags pessoais só impactam métricas do próprio usuário; – CA2: O sistema exibe as 7 tags mais frequentes por obra como sugestões “padrão” reutilizáveis; – CA3: O usuário pode aceitar, rejeitar ou complementar com tags pessoais.
--------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ID:	US-6	Depende:	US-1	Prioridade:	Alta
Descrição:	Como leitor, quero definir metas por ano/semestre (livros, páginas, dias seguidos) e metas por gênero/tag .				
Critérios de Aceitação:	<ul style="list-style-type: none"> – CA1: Criar metas com período (anual/semestral), tipo (livros, páginas, streak) e, opcionalmente, filtro por tag/gênero; – CA2: Progresso calculado localmente, com atualização em sync; – CA3: Alertas opcionais e privacidade configurável por meta. 				

ID:	US-7	Depende:	US-1	Prioridade:	Média
Descrição:	Como leitor, quero anexar anotações (texto ilimitado e documentos) por leitura.				
Critérios de Aceitação:	<ul style="list-style-type: none"> – CA1: Editor de texto sem limite de caracteres e upload de arquivos por leitura; – CA2: Funcionamento offline com fila de upload para mídia; – CA3: Opção de criptografia local para notas. 				

ID:	US-8	Depende:	US-1, US-5	Prioridade:	Alta
Descrição:	Como leitor, quero ver métricas ricas e retrospectivas (mensal/anual) para entender meus hábitos.				
Critérios de Aceitação:	<ul style="list-style-type: none"> – CA1: Métricas por mês, por tag/gênero, ficção vs. não-ficção, autores/editoras, formato, línguas; – CA2: Mapa por país de publicação original e linha do tempo por ano de publicação original; – CA3: Contagem de “clássicos”; exportação CSV/JSON. 				

ID:	US-9	Depende:	US-1	Prioridade:	Média
Descrição:	Como leitor/criador, quero publicar reviews com texto, fotos e vídeos, controlar visibilidade e adicionar amigos.				
CrITÉrios de Aceitação:	<ul style="list-style-type: none"> – CA1: Feed com posts; visibilidade por post (público, amigos, privado); – CA2: Moderação básica (denúncia, bloqueio, remoção pelo admin); – CA3: Perfis com opção de exibir ou esconder metas e métricas. 				

ID:	US-10	Depende:	US-5, US-8	Prioridade:	Alta
Descrição:	Como leitor, quero recomendações por IA que combinem preferências com rigor acadêmico (h-index, citações) para não-ficção.				
CrITÉrios de Aceitação:	<ul style="list-style-type: none"> – CA1: Camada colaborativa+conteúdo (tags, autores, línguas, período, “clássico”); – CA2: Camada de rigor: features de impacto (fontes configuráveis) agregadas em ensemble (NN + árvore/GBM); – CA3: Explicabilidade: “por que foi recomendado” (tags, autor, rigor). 				

ID:	US-11	Depende:	US-5	Prioridade:	Média
Descrição:	Como leitor, quero marcar obras como “clássico” por tag especial com destaque e recomendação quando muito usada.				
CrITÉrios de Aceitação:	<ul style="list-style-type: none"> – CA1: “Clássico” funciona como tag, com destaque no UI e nas métricas; – CA2: Sugestão automática quando a tag é muito recorrente na obra; – CA3: Usuário pode ligar/desligar a tag para suas leituras. 				

ID:	US-12	Depende:	US-1, US-5	Prioridade:	Alta
Descrição:	Como leitor, quero consultar minhas leituras por combinações (tags, período, autor, língua, formato, “clássico”).				

CrITÉrios de Aceitação:	<ul style="list-style-type: none"> – CA1: Filtros combináveis e persistência de consultas frequentes; – CA2: Resultados ordenáveis por data, título, autor, progresso; – CA3: Tempo de resposta imediato local; fallback ao servidor em datasets grandes.
--------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ID:	US-13	Depende:	US-7	Prioridade:	Média
Descrição:	Como criador, quero que uploads de fotos/vídeos sejam tolerantes a falhas do serviço de mídia.				
CrITÉrios de Aceitação:	<ul style="list-style-type: none"> – CA1: Fila com reintentos exponenciais e retomada de upload; – CA2: Placeholders locais até confirmação do servidor de mídia; – CA3: Logs de erro explicativos e opção de reenviar manualmente. 				

ID:	US-14	Depende:	US-2, US-3	Prioridade:	Média
Descrição:	Como leitor, quero prosseguir mesmo quando provedores de metadados (ISBN/DOI) falharem.				
CrITÉrios de Aceitação:	<ul style="list-style-type: none"> – CA1: <i>Fallback</i> para provedores alternativos e cache local; – CA2: Mensagens claras e oferta de cadastro/manual; – CA3: Auditoria do provedor utilizado e data/hora da consulta. 				

ID:	US-15	Depende:	US-10	Prioridade:	Média
Descrição:	Como leitor, quero transparência nas recomendações (fatores e fontes de rigor).				
CrITÉrios de Aceitação:	<ul style="list-style-type: none"> – CA1: Exibir fatores de similaridade e indicadores de rigor usados; – CA2: Link para política de dados e opt-out de personalização; – CA3: Latência de explicação $\leq 1s$ em listas curtas. 				

Tabela 2 – Requisitos Não Funcionais.

ID	Descrição	Categoria	Prioridade
RNF-1	Operações de cadastro/consulta/edição devem funcionar integralmente offline ; sincronização eventual com resolução clara de conflitos por entidade.	Adequação Funcional / Confiabilidade	Alta
RNF-2	Resposta local (offline) $\leq 150\text{ms}$ para ações comuns (abrir leitura, registrar página, aplicar filtro).	Eficiência de Desempenho	Alta
RNF-3	Sincronização incremental, compacta e resiliente a conexões instáveis; reenvio automático de mídia.	Confiabilidade / Eficiência de Desempenho	Alta
RNF-4	Interface minimalista (estética web 2000s), aprendizado em ≤ 5 minutos para tarefas básicas, consistência de navegação e rótulos claros.	Usabilidade	Alta
RNF-5	Acessibilidade: contraste AA, fonte escalável, navegação por leitor de tela e áreas de toque adequadas.	Usabilidade	Média
RNF-6	Criptografia em trânsito (TLS); opção de criptografia local de notas; controle de visibilidade por campo e por post.	Segurança	Alta
RNF-7	Privacidade por padrão (opt-in para itens públicos); política clara de dados; anonimização para analytics.	Segurança / Compatibilidade	Alta
RNF-8	Camadas bem definidas (dados locais, sync, domínio, apresentação) e cobertura de testes $\geq 70\%$ em domínio/sync.	Manutenibilidade	Média
RNF-9	App Android (Play Store), suporte mínimo Android 8.0+; independência de fornecedor de metadados (plugável).	Portabilidade / Compatibilidade	Média
RNF-10	Recomendações com explicações (fatores de proximidade e rigor); tempo de geração $\leq 1\text{s}$ para listas curtas.	Adequação Funcional / Eficiência	Média
RNF-11	Upload de mídia tolerante a interrupções, com retomada e reintentos exponenciais.	Confiabilidade	Média
RNF-12	Fallback para múltiplos provedores de metadados; cache e <i>backoff</i> em caso de rate limit.	Confiabilidade / Compatibilidade	Média

Tabela 3 – Regras de Negócio.

ID	Descrição	Prioridade
RN-1	Para cada obra, as 7 tags mais frequentes entre os usuários são exibidas como <i>tags sugeridas</i> . O usuário pode aceitar/rejeitar, sem impactar suas tags pessoais .	Alta
RN-2	Um ISBN pode ter múltiplas versões de metadados. Na busca, versões aparecem por popularidade ; o usuário escolhe qual vincular à leitura.	Alta
RN-3	A marcação “ clássico ” é uma tag especial com destaque; recomendada quando houver forte uso comunitário.	Média
RN-4	Metas podem ser definidas por tag/gênero e período (ano/semestre); progresso é calculado por leituras que casam com o filtro da meta.	Alta
RN-5	Geração de retrospectiva mensal e anual com visualizações padronizadas (mapa, timeline, top autores/editoras, etc.).	Média
RN-6	Em não-ficção, recomendações consideram indicadores de rigor (h-index, citações) combinados a preferências do usuário.	Alta
RN-7	Privacidade é opt-in para publicação; por padrão, leituras e metas são privadas. Cada post/metadado tem configuração de visibilidade.	Alta
RN-8	Toda funcionalidade crítica deve operar offline ; a sincronização é automática e resiliente.	Alta
RN-9	O sistema mantém múltiplos provedores para metadados (ISBN/DOI) e define política de seleção/fallback e cache com expiração.	Média
RN-10	Uploads de mídia utilizam retomada , verificação de integridade e expiração de URLs de upload.	Média

3 Identificação de Subsistemas

Para atender aos requisitos elencados na Seção 2 e a fim de facilitar o gerenciamento do projeto, o sistema foi dividido em 9 subsistemas: **App Móvel & UI**, **Núcleo Offline & Sincronização**, **Catálogo & Metadados (ISBN/DOI)**, **Leituras & Anotações**, **Tags & Metas**, **Social & Publicações**, **Métricas & Retrospectivas**, **Recomendação & Analytics** e **Administração & Governança**.

A Figura 1 ilustra os subsistemas e suas interdependências, enquanto a Tabela 4 apresenta uma breve descrição de cada subsistema identificado.

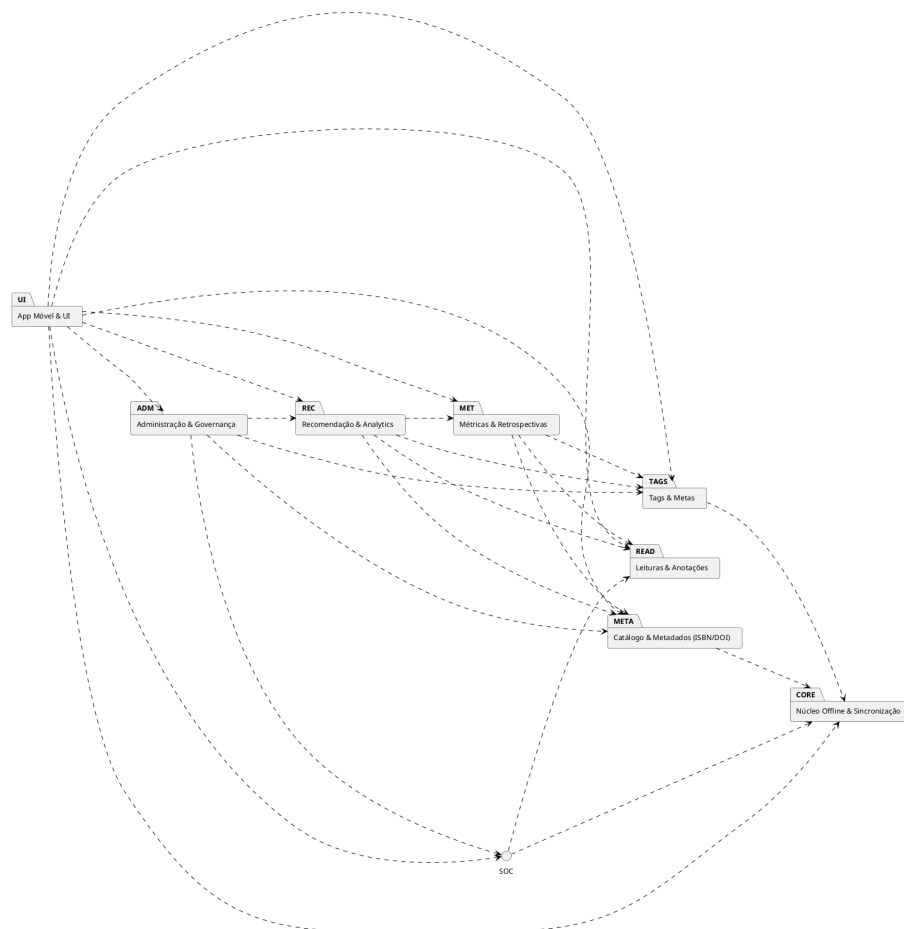


Figura 1 – Diagrama de Pacotes e os Subsistemas Identificados.

Tabela 4 – Subsistemas identificados e suas interdependências.

Subsistema	Descrição
App Móvel & UI	Camada de apresentação Android (Play Store) com estética minimalista (web 2000s), acessibilidade, navegação simples e suporte completo a operação offline-first. Orquestra interações do usuário e consome serviços locais (persistência) e APIs internas.
Núcleo Offline & Sincronização	Persistência local (SQLite/Room), fila de operações, versionamento por entidade, detecção e resolução de conflitos, agendamento de sincronização (WorkManager), compactação e reintentos. É a espinha dorsal de dados para todos os módulos.
Catálogo & Metadados (ISBN/-DOI)	Consulta e importação de metadados de livros por ISBN (mantendo múltiplas versões por ISBN) e de artigos por DOI; cache local, <i>fallback</i> entre provedores, políticas de popularidade e ferramentas para curadoria/merge quando necessário.
Leituras & Anotações	Gestão de leituras (status, progresso, formato digital/impresso), editor de texto sem limite, anexos por leitura (documentos), fila de upload de mídia e opção de criptografia local para notas. Integra-se ao Catálogo e ao Núcleo Offline.
Tags & Metas	Tagging híbrido: tags pessoais (só impactam métricas do usuário) e 7 tags mais frequentes por obra como sugestões “padrão”; definição de metas anuais/semestrais (livros, páginas, <i>streaks</i>) e metas por gênero/tag , com cálculo de progresso local.
Social & Publicações	Perfis, amigos/seguidores, feed e posts com texto, fotos e vídeos; visibilidade por post (público, amigos, privado), denúncias/bloqueios e políticas básicas de moderação. Permite vincular leituras e anotações a publicações.
Recomendação & Analytics	Pipeline de recomendações (colaborativa + conteúdo) acrescido de camada de rigor acadêmico (h-index, citações/venue) para não-ficção; explicabilidade (“por que recomendado”), privacidade/opt-out e coleta anonimizada para métricas globais.
Administração & Governança	Ferramentas internas para curadoria de versões de ISBN, auditoria, anti-spam nas tags sugeridas, gestão de provedores (metadados/-mídia), políticas de retenção/eliminação de dados e resposta a denúncias/reportes dos usuários.

4 Modelo de Casos de Uso

O modelo de casos de uso provê uma visão geral das funcionalidades do sistema, relacionando-as com seus respectivos atores. Os atores identificados no contexto deste projeto estão descritos na Tabela 5.

Tabela 5 – Descrição dos atores envolvidos nos casos de uso.

Ator	Descrição
Leitor	Usuário que registra, consulta e analisa suas leituras (livros, artigos, ensaios, etc.), define metas, cria anotações e controla a privacidade do seu conteúdo. Opera offline-first e sincroniza quando possível.
Criador de Conteúdo	Usuário que, além de ler, publica reviews, fotos e vídeos, interage via feed e pode vincular leituras às publicações.
Visitante	Usuário não autenticado (ou não amigo) que acessa apenas conteúdo público (perfis, posts e métricas publicadas).
Administrador	Responsável por governança: moderação de conteúdo, curadoria de versões de ISBN, políticas de tags sugeridas, auditoria e gestão de provedores externos.
Provedor de Metadados (ISBN/DOI)	Sistemas externos consultados para importar metadados (livros por ISBN; artigos por DOI). Interagem por API; podem falhar ou aplicar <i>rate limit</i> .
Serviço de Armazenamento de Mídia	Infra externa para upload/armazenamento de fotos e vídeos; oferece URLs temporárias e verificação de integridade.
Serviço de Analytics/IA	Serviços responsáveis por recomendações (colaborativa+conteúdo) e pela camada de rigor (h-index, citações). Fornecem explicações e respeitam opt-out.

A seguir, são apresentados os diagramas de casos de uso organizados por subsistema (as figuras serão geradas posteriormente).

4.1 App Móvel & UI

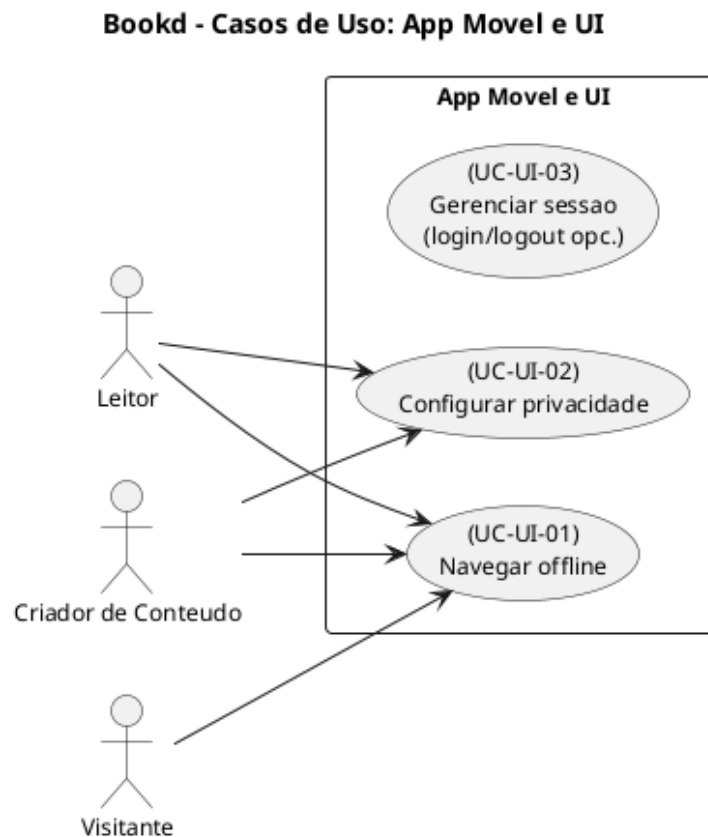


Figura 2 – Diagrama de Casos de Uso — App Móvel & UI.

Tabela 6 – Casos de uso do App Móvel & UI relacionados às estórias de usuário.

Id	Nome	Requisitos
UC-1	Navegar e acessar funcionalidades mesmo offline	US-1 , US-12
UC-2	Configurar privacidade por campo/post	US-9 , US-15

4.2 Núcleo Offline & Sincronização

Tabela 7 – Casos de uso do Núcleo Offline & Sincronização vs. estórias de usuário.

Id	Nome	Requisitos
UC-3	Operar integralmente offline (criar/editar/consultar)	US-1 , US-7
UC-4	Sincronizar dados e resolver conflitos	US-1 , US-13
UC-5	Retomar uploads e gerenciar fila de mídia	US-13

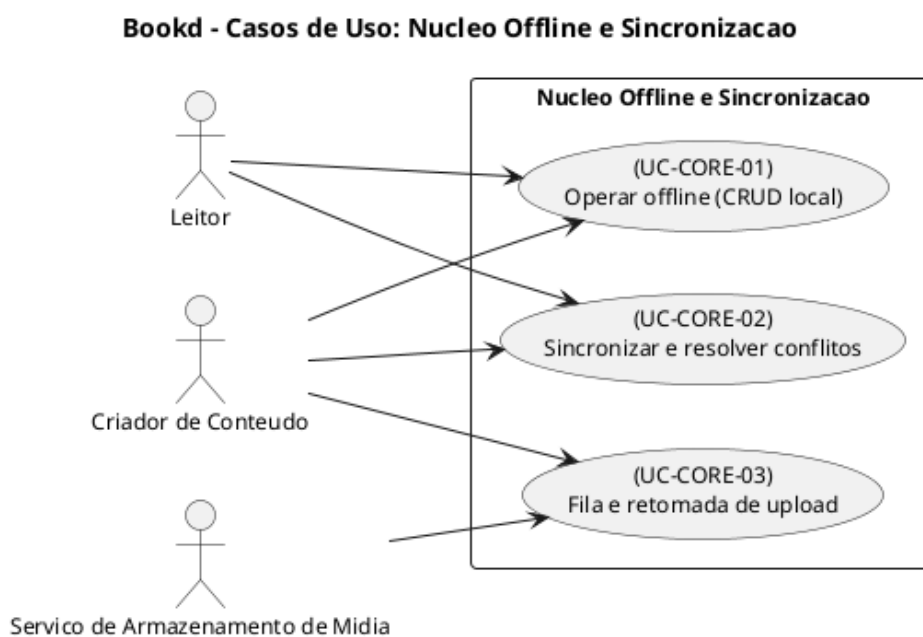


Figura 3 – Diagrama de Casos de Uso — Núcleo Offline & Sincronização.

4.3 Catálogo & Metadados (ISBN/DOI)

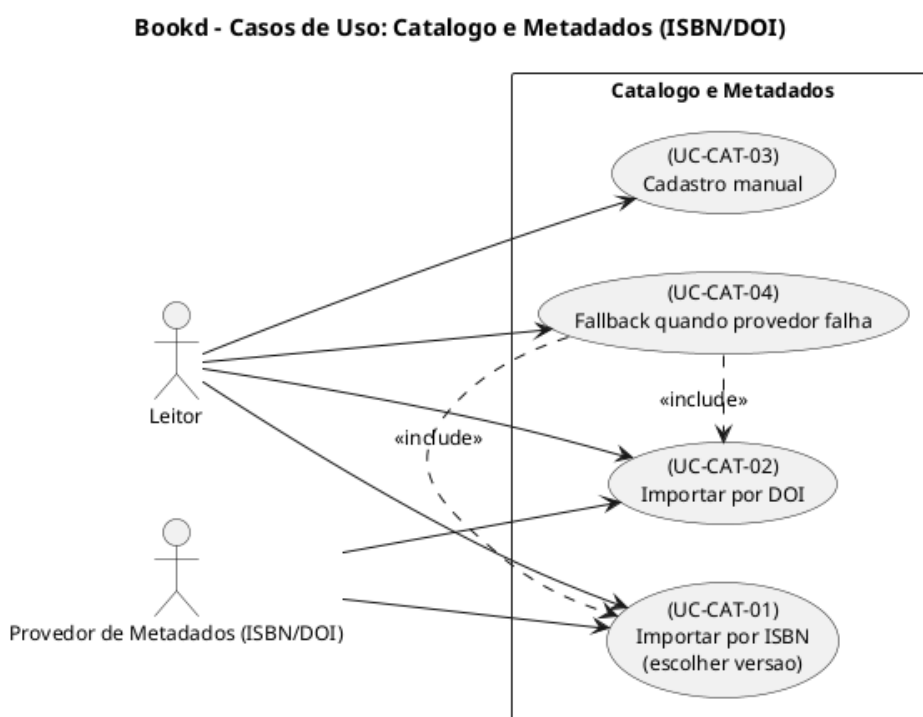


Figura 4 – Diagrama de Casos de Uso — Catálogo & Metadados (ISBN/DOI).

Tabela 8 – Casos de uso do Catálogo & Metadados vs. histórias de usuário.

Id	Nome	Requisitos
UC-6	Importar livro por ISBN e escolher versão	US-2
UC-7	Importar artigo por DOI (metadados de citação)	US-3
UC-8	Cadastrar obra manualmente (quando importação falhar)	US-4
UC-9	Tratar falhas/rate limit de provedores com fallback	US-14

4.4 Leituras & Anotações

Bookd - Casos de Uso: Leituras e Anotacoes

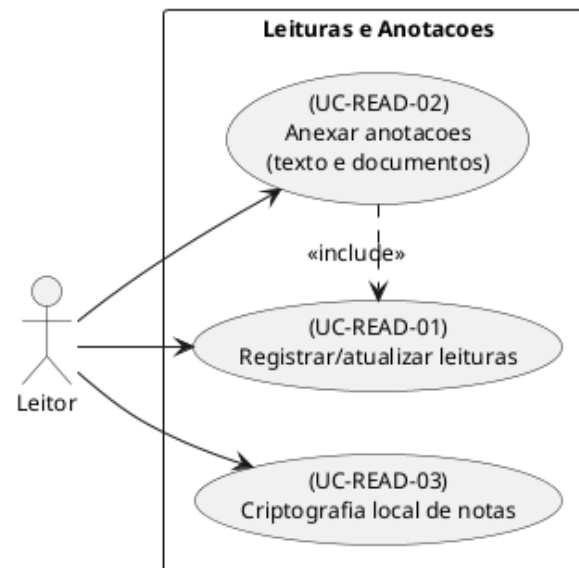


Figura 5 – Diagrama de Casos de Uso — Leituras & Anotações.

Tabela 9 – Casos de uso de Leituras & Anotações vs. histórias de usuário.

Id	Nome	Requisitos
UC-10	Registrar/atualizar/consultar leituras (com progresso e formato)	US-1, US-12
UC-11	Anexar anotações (texto ilimitado e documentos)	US-7
UC-12	Habilitar criptografia local de notas	US-7

4.5 Tags & Metas

Bookd - Casos de Uso: Tags e Metas

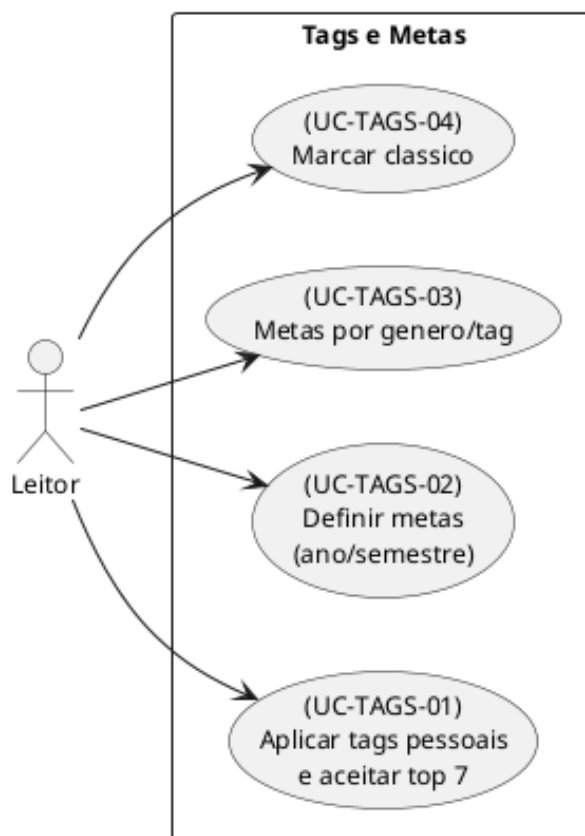


Figura 6 – Diagrama de Casos de Uso — Tags & Metas.

Tabela 10 – Casos de uso de Tags & Metas vs. estórias de usuário.

Id	Nome	Requisitos
UC-13	Aplicar tags pessoais e aceitar/rejeitar <i>tags sugeridas</i> (top 7)	US-5
UC-14	Definir metas (livros, páginas, streaks) por período	US-6
UC-15	Definir metas específicas por gênero/tag	US-6
UC-16	Marcar/retirar tag especial “clássico”	US-11

4.6 Social & Publicações

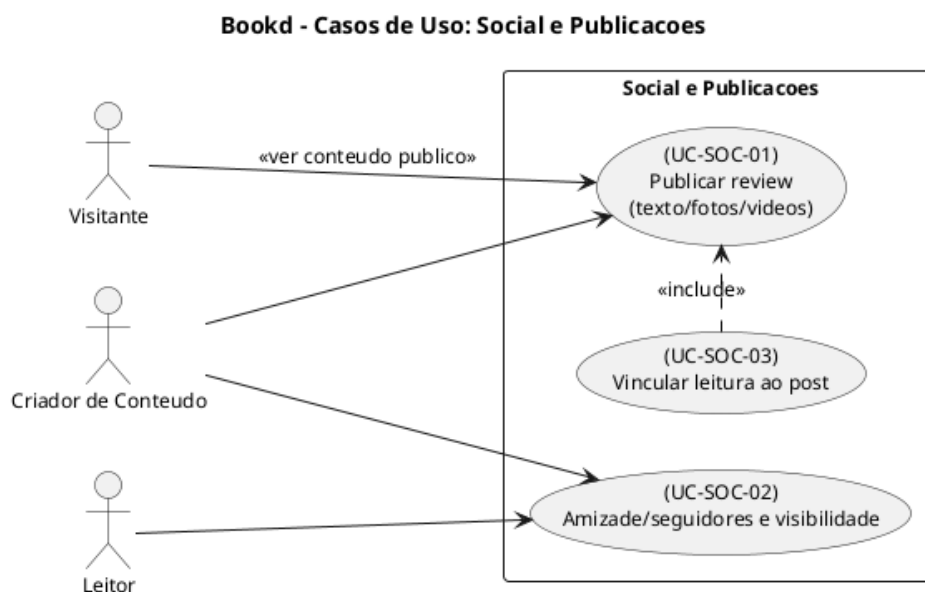


Figura 7 – Diagrama de Casos de Uso — Social & Publicações.

Tabela 11 – Casos de uso de Social & Publicações vs. histórias de usuário.

Id	Nome	Requisitos
UC-17	Publicar review com texto, fotos e vídeos	US-9, US-13
UC-18	Adicionar amigos/seguidores e ajustar visibilidade	US-9
UC-19	Denunciar, bloquear e receber moderação de conteúdo	US-9

4.7 Métricas & Retrospectivas

Tabela 12 – Casos de uso de Métricas & Retrospectivas vs. histórias de usuário.

Id	Nome	Requisitos
UC-20	Visualizar métricas e exportar CSV/JSON	US-8
UC-21	Gerar retrospectiva mensal/anual	US-8

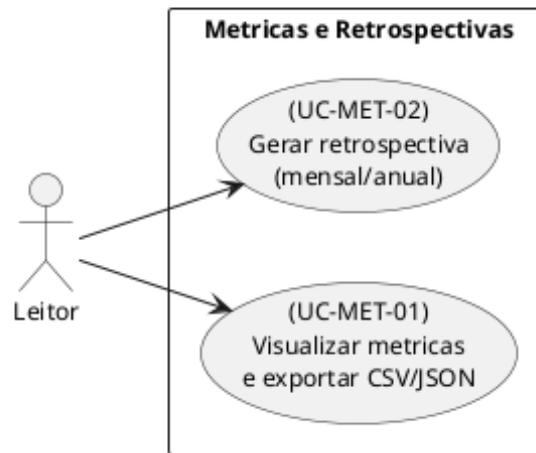
Bookd - Casos de Uso: Metricas e Retrospectivas

Figura 8 – Diagrama de Casos de Uso — Métricas & Retrospectivas.

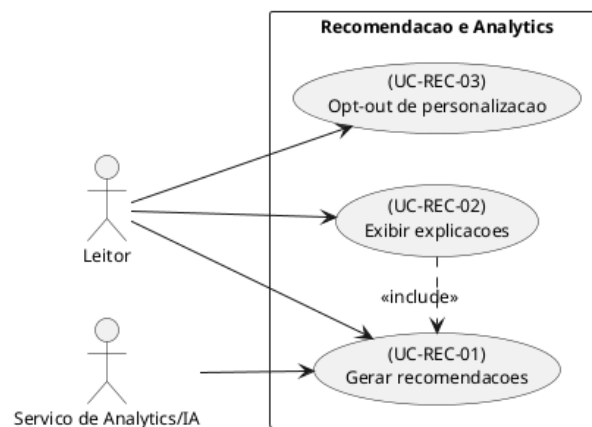
4.8 Recomendação & Analytics**Bookd - Casos de Uso: Recomendacao e Analytics**

Figura 9 – Diagrama de Casos de Uso — Recomendação & Analytics.

Tabela 13 – Casos de uso de Recomendação & Analytics vs. histórias de usuário.

Id	Nome	Requisitos
UC-22	Gerar recomendações personalizadas	US-10
UC-23	Exibir explicações (fatores e rigor)	US-15
UC-24	Respeitar opt-out de personalização	US-15

4.9 Administração & Governança

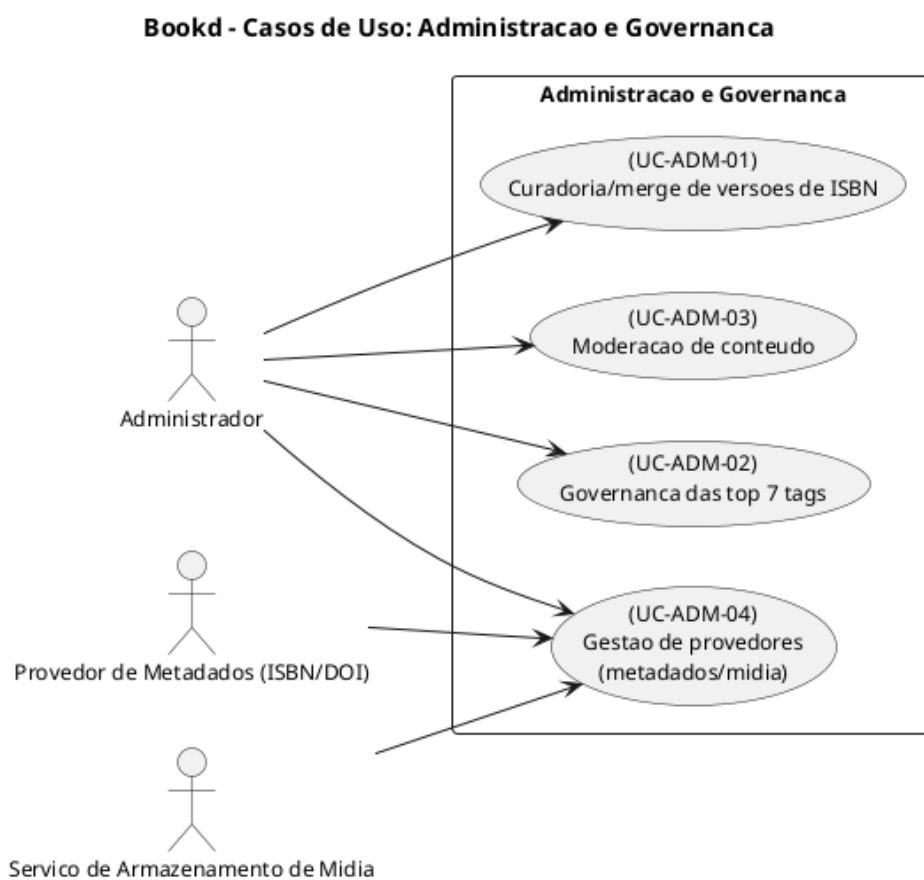


Figura 10 – Diagrama de Casos de Uso — Administração & Governança.

Tabela 14 – Casos de uso de Administração & Governança vs. histórias de usuário.

Id	Nome	Requisitos
UC-25	Curadoria/merge de versões de ISBN	US-2, US-14
UC-26	Governança das <i>tags sugeridas</i> (top 7)	US-5
UC-27	Moderação de conteúdo e resposta a denúncias	US-9
UC-28	Gestão de provedores de metadados e mídia	US-14, US-13

5 Modelo Estrutural

O modelo conceitual estrutural visa capturar e descrever as informações (classes, associações e atributos) que o sistema deve representar para prover as funcionalidades descritas nos casos de uso especificados na Seção 4.

A seguir, são apresentados os diagramas de classes de cada um dos subsistemas identificados no contexto deste projeto. Na Seção 6 — Dicionário de Projeto — são apresentadas as descrições das classes, atributos e operações presentes nos diagramas apresentados nesta seção.

5.1 Núcleo Offline & Sincronização

A Figura 11 apresenta o diagrama de classes do subsistema Núcleo Offline & Sincronização. Restrições de integridade:

1. Toda **SyncJob** referencia um e apenas um **User**.
2. Toda **LocalChange** deve referenciar uma entidade alvo existente; mudanças órfãs são inválidas.
3. Estados de **SyncJob** pertencem ao domínio $\{queued, running, success, error\}$.

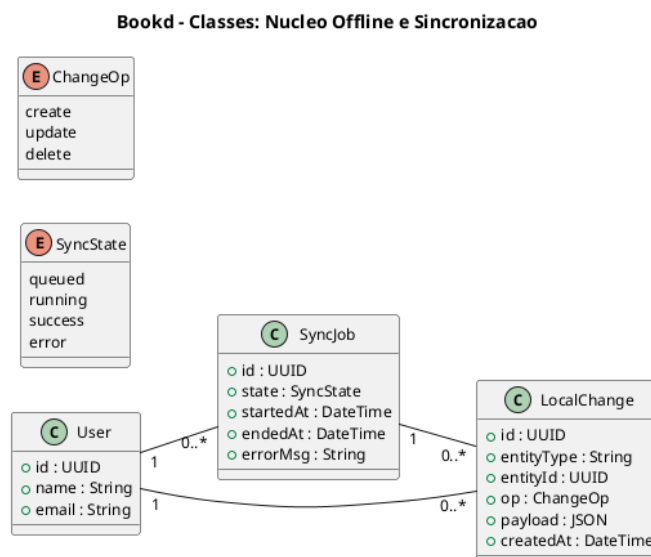


Figura 11 – Diagrama de classes — Núcleo Offline & Sincronização.

5.2 Catálogo & Metadados (ISBN/DOI)

A Figura 12 apresenta o diagrama de classes do subsistema Catálogo & Metadados. Restrições:

1. Work deve ter pelo menos um autor em WorkAuthor.
2. ISBNVersion.isbn é único por versão; múltiplas versões podem existir para o mesmo Work.
3. Para ArticleMeta, doi é obrigatório e único quando presente.

Bookd - Classes: Catalogo e Metadados (ISBN/DOI)

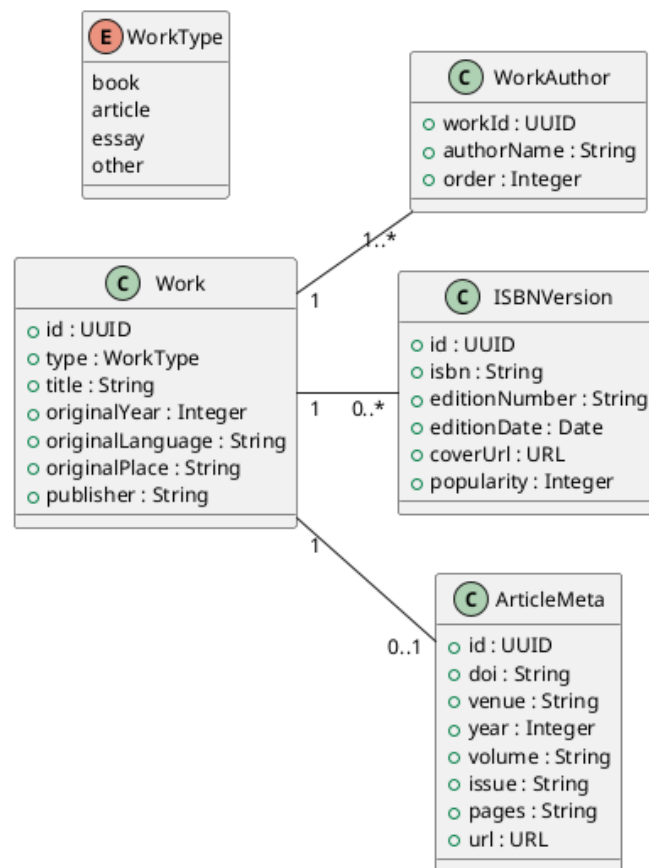


Figura 12 – Diagrama de classes — Catálogo & Metadados (ISBN/DOI).

5.3 Leituras & Anotações

A Figura 13 apresenta o diagrama de classes do subsistema Leituras & Anotações. Restrições:

1. Reading deve referenciar exatamente um Work ou uma ISBNVersion.
2. $\text{Reading.progressPages} \leq \text{Reading.totalPages}$ quando `totalPages` for conhecido.
3. Attachment deve pertencer a uma Reading; anexos órfãos são inválidos.

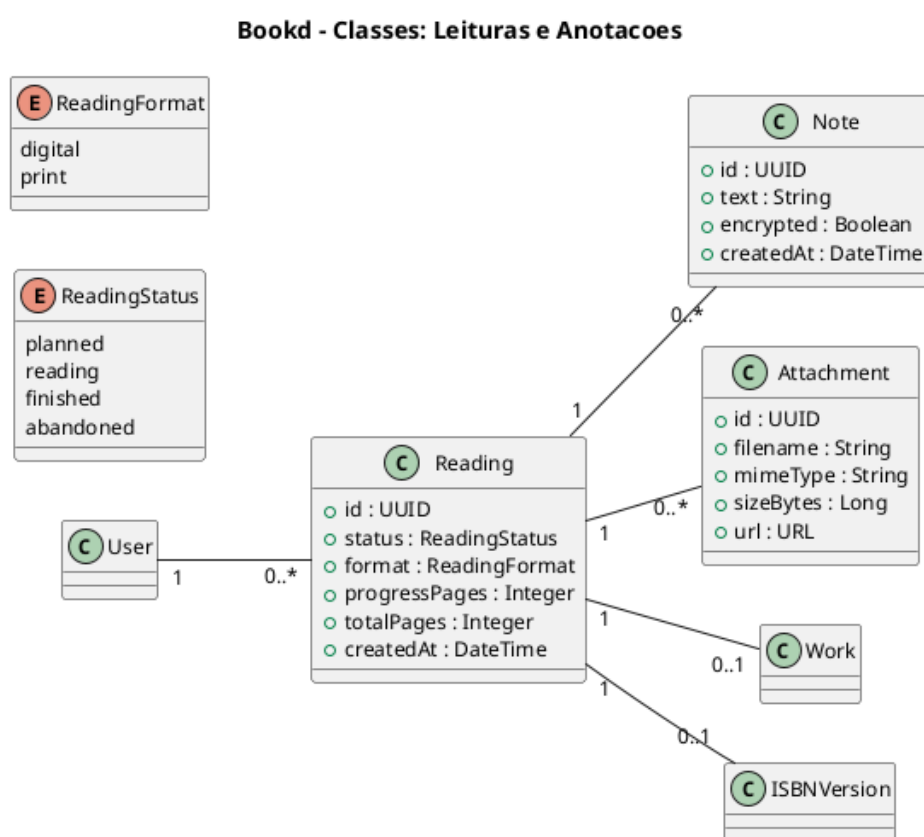


Figura 13 – Diagrama de classes — Leituras & Anotações.

5.4 Tags & Metas

A Figura 14 apresenta o diagrama de classes do subsistema Tags & Metas. Restrições:

1. $\text{Tag.scope} \in \{\text{personal}, \text{suggested}\}$.
2. $\text{Goal.periodType} \in \{\text{annual}, \text{semester}\}$; $\text{Goal.type} \in \{\text{books}, \text{pages}, \text{streak}, \text{byTag}\}$.
3. TagAssignment de escopo *personal* só deve contar para métricas do próprio usuário.

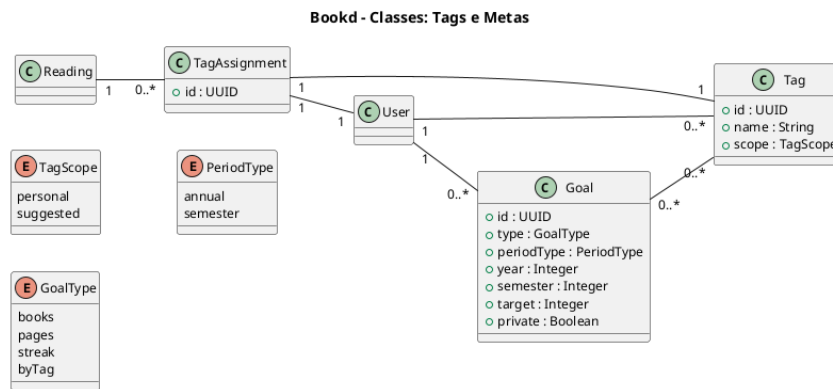


Figura 14 – Diagrama de classes — Tags & Metas.

5.5 Social & Publicações

A Figura 15 apresenta o diagrama de classes do subsistema Social & Publicações. Restrições:

1. Friendship é simétrica na semântica (amizade mútua); no modelo físico, manter uma linha com *status* e *requester/target*.
2. $\text{Post.visibility} \in \{\text{public}, \text{friends}, \text{private}\}$.
3. Report.reason não pode ser vazio; ModerationAction deve referenciar um Post ou um User .

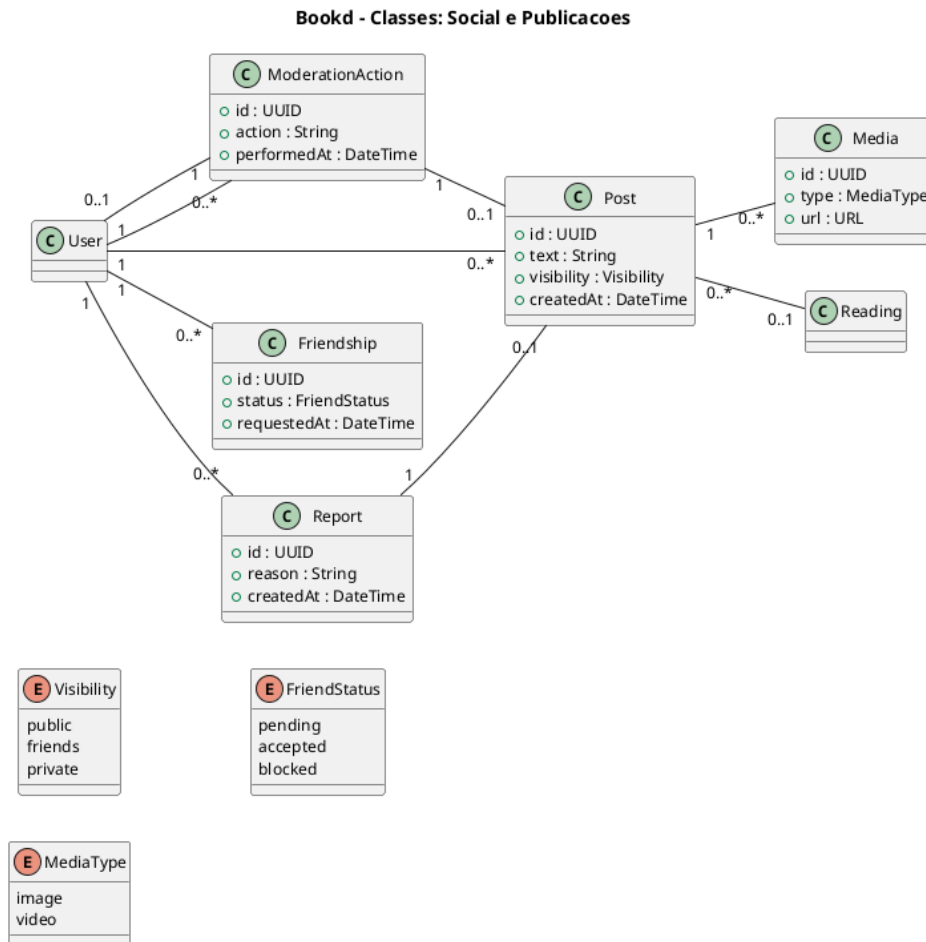


Figura 15 – Diagrama de classes — Social & Publicações.

5.6 Métricas & Retrospectivas

A Figura 16 apresenta o diagrama de classes do subsistema Métricas & Retrospectivas. Restrições:

1. `MetricSnapshot.period` deve ser único por `User` e chave de agregação.
2. `ReadingTimelinePoint` deve referenciar ano de publicação original válido (inteiro).

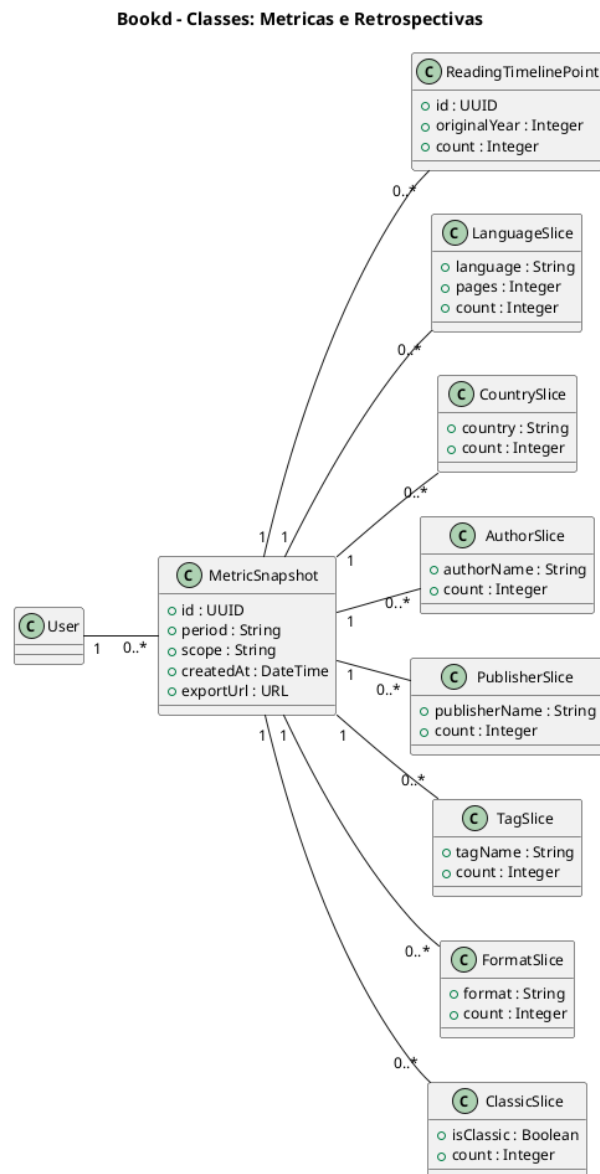


Figura 16 – Diagrama de classes — Métricas & Retrospectivas.

5.7 Recomendação & Analytics

A Figura 17 apresenta o diagrama de classes do subsistema Recomendação & Analytics. Restrições:

1. Recommendation deve conter ao menos um Reason.
2. Signal.source identifica a fonte de dados (ex.: colaborativa, conteudo, rigor); weight $\in [0, 1]$.

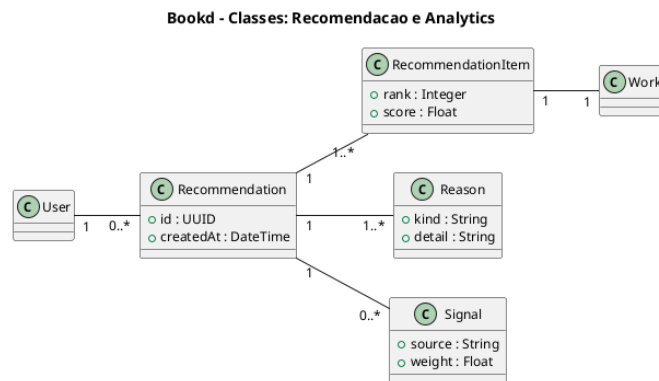


Figura 17 – Diagrama de classes — Recomendação & Analytics.

5.8 Administração & Governança

A Figura 18 apresenta o diagrama de classes do subsistema Administração & Governança. Restrições:

1. ProviderConfig deve ter `type` em `{isbn, doi, media}` e `status` em `{active, disabled}`.
2. Ação de moderação deve registrar `performedAt` e `performedBy`.

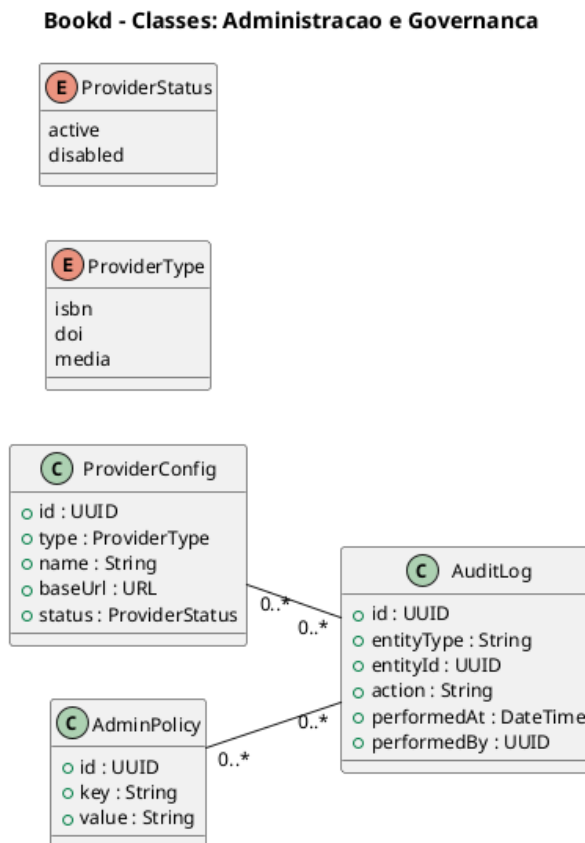


Figura 18 – Diagrama de classes — Administração & Governança.

6 Dicionário de Projeto

Esta seção apresenta as definições detalhadas das classes, descrevendo seus atributos e associações e servindo como um glossário do projeto. As definições são organizadas por subsistema, cada classe sendo apresentada em uma tabela separada. A coluna “Obr.” indica se o atributo é obrigatório (deve possuir um valor para se criar um objeto da classe).

Vale destacar que eventuais operações que estas classes vierem a ter não são listadas e descritas nesta fase do projeto. Além disso, na Seção 5, algumas classes podem ser incluídas nos diagramas de outros subsistemas para ilustrar a relação entre eles. No dicionário de projeto, no entanto, classes são descritas apenas em seus subsistemas de origem.

6.1 Núcleo Offline & Sincronização

Tabela 15 – Detalhamento da classe *User*.

Propriedade	Tipo	Obr.	Descrição
id	UUID	x	Identificador único do usuário.
name	Texto	x	Nome de exibição.
email	Texto		E-mail; pode não existir em modo visitante/offline.
SyncJobs	SyncJob (0..*)		Trabalhos de sincronização do usuário.
LocalChanges	LocalChange (0..*)		Mudanças locais pendentes produzidas pelo usuário.

Tabela 16 – Detalhamento da classe *SyncJob*.

Propriedade	Tipo	Obr.	Descrição
id	UUID	x	Identificador do job de sincronização.
state	Enum{queued, running, success, error}	x	Estado do job.
startedAt	DataHora		Início.

Propriedade	Tipo	Obr.	Descrição
endedAt	DataHora		Fim.
errorMsg	Texto		Detalhe do erro, se houver.
user	User (1)	x	Usuário dono do job.
changes Consumidas	LocalChange (0..*)		Mudanças consumidas pelo job.

Tabela 17 – Detalhamento da classe *LocalChange*.

Propriedade	Tipo	Obr.	Descrição
id	UUID	x	Identificador da mudança local.
entityType	Texto	x	Entidade alvo (ex.: Reading, Tag).
entityId	UUID	x	Identificador da entidade alvo.
op	Enum{create, update, delete}	x	Operação representada.
payload	JSON		Dif/estado para aplicar remotamente.
createdAt	DataHora	x	Momento do registro local.
user	User (1)	x	Autor da mudança.
syncJob	SyncJob (0..1)		Job que consumiu a mudança.

6.2 Catálogo & Metadados (ISBN/DOI)

Tabela 18 – Detalhamento da classe *Work*.

Propriedade	Tipo	Obr.	Descrição
id	UUID	x	Identificador da obra (livro, artigo, ensaio, etc.).
type	Enum{book, article, essay, other}	x	Tipo principal.
title	Texto	x	Título.
originalYear	Inteiro		Ano de publicação original.
originalLanguage	Texto		Língua da publicação original.
originalPlace	Texto		Local de publicação original.
publisher	Texto		Editadora/venue original.
authors	WorkAuthor (1..*)	x	Autores em ordem.
isbnVersions	ISBNVersion (0..*)		Edições/versões com ISBN.

Propriedade	Tipo	Obr.	Descrição
articleMeta	ArticleMeta (0..1)		Metadados específicos de artigo (DOI).

Tabela 19 – Detalhamento da classe *WorkAuthor*.

Propriedade	Tipo	Obr.	Descrição
workId	UUID	x	Identificador do <i>Work</i> .
authorName	Texto	x	Nome do autor.
order	Inteiro	x	Ordem de autoria.
work	Work (1)	x	Associação à obra.

Tabela 20 – Detalhamento da classe *ISBNVersion*.

Propriedade	Tipo	Obr.	Descrição
id	UUID	x	Identificador da versão.
isbn	Texto	x	ISBN da edição.
editionNumber	Texto		Número/descrição da edição.
editionDate	Data		Data de publicação da edição.
coverUrl	URL		URL da capa.
popularity	Inteiro		Indicador de popularidade/uso.
work	Work (1)	x	Obra à qual pertence.

Tabela 21 – Detalhamento da classe *ArticleMeta*.

Propriedade	Tipo	Obr.	Descrição
id	UUID	x	Identificador do registro.
doi	Texto	x	DOI do artigo (único).
venue	Texto		Periódico/conferência.
year	Inteiro		Ano de publicação.
volume	Texto		Volume.
issue	Texto		Número/edição.
pages	Texto		Intervalo de páginas.
url	URL		URL oficial.
work	Work (1)	x	Obra à qual pertence.

6.3 Leituras & Anotações

Tabela 22 – Detalhamento da classe *Reading*.

Propriedade	Tipo	Obr.	Descrição
id	UUID	x	Identificador da leitura.
status	Enum{planned, reading, finished, abandoned}	x	Estado atual.
format	Enum{digital, print}	x	Formato.
progressPages	Inteiro		Páginas lidas.
totalPages	Inteiro		Total de páginas (se conhecido).
createdAt	DataHora	x	Momento de criação.
user	User (1)	x	Dono da leitura.
work	Work (0..1)		Obra relacionada.
isbnVersion	ISBNVersion (0..1)		Edição específica.
notes	Note (0..*)		Anotações da leitura.
attachments	Attachment (0..*)		Arquivos anexos.

Tabela 23 – Detalhamento da classe *Note*.

Propriedade	Tipo	Obr.	Descrição
id	UUID	x	Identificador da nota.
text	Texto	x	Conteúdo textual.
encrypted	Booleano		Criptografia local habilitada.
createdAt	DataHora	x	Momento de criação.
reading	Reading (1)	x	Leitura à qual pertence.

Tabela 24 – Detalhamento da classe *Attachment*.

Propriedade	Tipo	Obr.	Descrição
id	UUID	x	Identificador do anexo.
filename	Texto	x	Nome do arquivo.
mimeType	Texto	x	Tipo MIME.
sizeBytes	Inteiro		Tamanho em bytes.
url	URL		Localização (após sync).
reading	Reading (1)	x	Leitura à qual pertence.

6.4 Tags & Metas

Tabela 25 – Detalhamento da classe *Tag*.

Propriedade	Tipo	Obr.	Descrição
id	UUID	x	Identificador da tag.
name	Texto	x	Nome da tag.
scope	Enum{personal, suggested}	x	Escopo: pessoal (métricas do dono) ou sugerida (top 7).
owner	User (0..1)		Dono quando <i>personal</i> .

Tabela 26 – Detalhamento da classe *TagAssignment*.

Propriedade	Tipo	Obr.	Descrição
id	UUID	x	Identificador da atribuição.
reading	Reading (1)	x	Leitura à qual foi aplicada.
tag	Tag (1)	x	Tag aplicada.
createdBy	User (1)	x	Usuário que aplicou.

Tabela 27 – Detalhamento da classe *Goal*.

Propriedade	Tipo	Obr.	Descrição
id	UUID	x	Identificador da meta.
type	Enum{books, pages, streak, byTag}	x	Tipo de meta.
periodType	Enum{annual, semester}	x	Período de referência.
year	Inteiro	x	Ano da meta.
semester	Inteiro		Semestre (quando aplicável).
target	Inteiro	x	Valor-alvo.
private	Booleano		Meta privada/pública.
owner	User (1)	x	Dono da meta.
tags	Tag (0..*)		Conjunto de tags (quando byTag).

6.5 Social & Publicações

Tabela 28 – Detalhamento da classe *Post*.

Propriedade	Tipo	Obr.	Descrição
id	UUID	x	Identificador da publicação.
text	Texto	x	Conteúdo textual.
visibility	Enum{public, friends,private}	x	Alcance.
createdAt	DataHora	x	Momento de criação.
author	User (1)	x	Autor do post.
media	Media (0..*)		Mídias anexadas.
readingVinculada	Reading (0..1)		Leitura vinculada ao post.

Tabela 29 – Detalhamento da classe *Media*.

Propriedade	Tipo	Obr.	Descrição
id	UUID	x	Identificador da mídia.
type	Enum{image, video}	x	Tipo de mídia.
url	URL		Localização para acesso/sync.
post	Post (1)	x	Publicação à qual pertence.

Tabela 30 – Detalhamento da classe *Friendship*.

Propriedade	Tipo	Obr.	Descrição
id	UUID	x	Identificador da relação.
status	Enum{pending, accepted,blocked}	x	Estado.
requestedAt	DataHora	x	Momento da solicitação.
requester	User (1)	x	Quem solicitou.
target	User (1)	x	Quem recebeu.

Tabela 31 – Detalhamento da classe *Report*.

Propriedade	Tipo	Obr.	Descrição
id	UUID	x	Identificador do reporte.

Propriedade	Tipo	Obr.	Descrição
reason	Texto	x	Motivo do reporte.
createdAt	DataHora	x	Momento do reporte.
author	User (1)	x	Usuário que reporta.
post	Post (0..1)		Post alvo, se aplicável.

Tabela 32 – Detalhamento da classe *ModerationAction*.

Propriedade	Tipo	Obr.	Descrição
id	UUID	x	Identificador da ação.
action	Texto	x	Ação aplicada (ex.: remover, banir).
performedAt	DataHora	x	Momento da ação.
performedBy	User (1)	x	Administrador responsável.
targetPost	Post (0..1)		Post alvo quando aplicável.
targetUser	User (0..1)		Usuário alvo quando aplicável.

6.6 Métricas & Retrospectivas

Tabela 33 – Detalhamento da classe *MetricSnapshot*.

Propriedade	Tipo	Obr.	Descrição
id	UUID	x	Identificador do snapshot.
period	Texto	x	Período agregado (YYYY-MM/AAAA).
scope	Texto	x	Escopo (monthly/annual).
createdAt	DataHora	x	Momento de geração.
exportUrl	URL		Local de exportação (CSV/JSON).
owner	User (1)	x	Usuário dono do snapshot.
fatias	LanguageSlice, TagSlice,... (0..*)		Coleção de agregações por dimensão.
timeline	ReadingTimeline Point (0..*)		Pontos por ano de publicação original.

Tabela 34 – Detalhamento da classe *LanguageSlice*.

Propriedade	Tipo	Obr.	Descrição
language	Texto	x	Língua lida.
pages	Inteiro		Páginas lidas na língua.
count	Inteiro		Leituras na língua.
snapshot	MetricSnapshot (1)	x	Snapshot de referência.

Tabela 35 – Detalhamento da classe *ReadingTimelinePoint*.

Propriedade	Tipo	Obr.	Descrição
originalYear	Inteiro	x	Ano de publicação original.
count	Inteiro	x	Leituras associadas ao ano.
snapshot	MetricSnapshot (1)	x	Snapshot de referência.

6.7 Recomendação & Analytics

Tabela 36 – Detalhamento da classe *Recommendation*.

Propriedade	Tipo	Obr.	Descrição
id	UUID	x	Identificador do conjunto.
createdAt	DataHora	x	Momento de geração.
owner	User (1)	x	Usuário destinatário.
items	Recommendation Item (1..*)	x	Itens ordenados por rank.
reasons	Reason (1..*)	x	Explicações globais do conjunto.
signals	Signal (0..*)		Sinais/pesos utilizados.

Tabela 37 – Detalhamento da classe *RecommendationItem*.

Propriedade	Tipo	Obr.	Descrição
rank	Inteiro	x	Posição do item.
score	Real	x	Pontuação do item.
work	Work (1)	x	Obra recomendada.

Tabela 38 – Detalhamento da classe *Reason*.

Propriedade	Tipo	Obr.	Descrição
kind	Texto	x	Tipo de explicação (ex.: similarTags).
detail	Texto		Detalhe adicional.
recommendation	Recommendation (1)	x	Conjunto ao qual pertence.

Tabela 39 – Detalhamento da classe *Signal*.

Propriedade	Tipo	Obr.	Descrição
source	Texto	x	Fonte do sinal (cf,content,rigor).
weight	Real	x	Peso normalizado [0,1].
recommendation	Recommendation (1)	x	Conjunto ao qual pertence.

6.8 Administração & Governança

Tabela 40 – Detalhamento da classe *ProviderConfig*.

Propriedade	Tipo	Obr.	Descrição
id	UUID	x	Identificador da configuração.
type	Enum{isbn,doi,media}	x	Tipo de provedor.
name	Texto	x	Nome do provedor.
baseUrl	URL		URL base da API/serviço.
status	Enum{active,disabled}	x	Situação operacional.

Tabela 41 – Detalhamento da classe *AuditLog*.

Propriedade	Tipo	Obr.	Descrição
id	UUID	x	Identificador do log.
entityType	Texto	x	Tipo da entidade afetada.
entityId	UUID	x	Identificador da entidade afetada.
action	Texto	x	Ação registrada (ex.: mergeISBN, disable-Provider).

Propriedade	Tipo	Obr.	Descrição
performedAt	DataHora	x	Momento da ação.
performedBy	UUID	x	Administrador responsável (id).

Tabela 42 – Detalhamento da classe *AdminPolicy*.

Propriedade	Tipo	Obr.	Descrição
id	UUID	x	Identificador da política.
key	Texto	x	Chave (ex.: SUGGESTED_TAGS_MIN_COUNT).
value	Texto	x	Valor associado.