

SIB - Sistema Integrado para Bibliotecas- Grupo 3.

Alunos:

Ava Fabian Oliveira da Cruz

Giovanna Cordeiro Alves

Gustavo Motta Cardoso Silva

Laila Maria da Silva

Maria Clara Alves Reis

¹Instituto de Informática e Ciências Exatas – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC MINAS)
Belo Horizonte – MG – Brasil

E-mail dos alunos:

maria.reis.1593024@sga.pucminas.br

laila.silva@sga.pucminas.br

gmcsilva@sga.pucminas.br

giovanna.cordeiro@sga.pucminas.br

afocruz@sga.pucminas.br

1. Introdução

As bibliotecas públicas desempenham um papel essencial no acesso à informação, na promoção da leitura e no fortalecimento da cultura, atendendo gratuitamente a toda a comunidade, **conforme os princípios do Manifesto da IFLA/UNESCO**. No Brasil, segundo dados do **Sistema Nacional de Bibliotecas Públicas (SNBP)**,

existem atualmente 5.293 bibliotecas públicas distribuídas entre os estados e o Distrito Federal. Entretanto, o país perdeu quase 800 unidades entre 2015 e 2020, evidenciando desafios relacionados à manutenção e à gestão desses equipamentos culturais.

Para cumprir esse papel de forma eficiente, torna-se necessário organizar e controlar processos básicos de gestão, como o cadastro de livros, o cadastro de usuários, e o empréstimo de exemplares. A ausência de um sistema informatizado pode dificultar essas atividades, tornando os processos mais lentos, suscetíveis a erros e pouco acessíveis tanto para os funcionários quanto para os leitores.

Nesse contexto, um sistema de informação voltado à gestão de bibliotecas surge como uma solução capaz de apoiar as atividades diárias, garantindo maior controle do acervo, agilidade no atendimento ao público, redução de falhas operacionais e melhor aproveitamento dos recursos disponíveis. Assim, a implementação de um sistema informatizado contribui diretamente para a qualidade dos serviços oferecidos e para a valorização da biblioteca como espaço de conhecimento.

Nosso projeto de automação de biblioteca busca solucionar falhas nos registros e no controle de empréstimos. Neste semestre, concentraremos os esforços na modelagem e implementação do banco de dados, na automatização dos processos essenciais, no desenvolvimento de consultas e relatórios, bem como na definição de indicadores de desempenho e na elaboração da documentação e apresentação final.

REFERÊNCIAS UTILIZADAS NA SEÇÃO 1:

IFLA; UNESCO. Manifesto da IFLA/UNESCO para Bibliotecas Públicas.

Disponível em: <https://www.ifla.org>

BRASIL. Ministério da Cultura. Sistema Nacional de Bibliotecas Públicas —

SNBP. Disponível em: [Sistema Nacional de Bibliotecas Públicas-ANTIGO — Ministério da Cultura](#)

1.1. Objetivos geral e específicos

Elaborar uma solução que permita maior agilidade nos processos de cadastro de livros, cadastro de usuários, e empréstimo de exemplares em uma biblioteca.

A solução desenvolvida visa proporcionar aos leitores uma experiência mais agradável e eficiente ao acessar seus gêneros literários favoritos, facilitando a busca, e o empréstimo de livros. Além disso, busca incentivar visitas futuras à biblioteca, promovendo maior engajamento dos usuários e o aproveitamento contínuo do acervo disponível.

Objetivos Específicos

- Modelar os processos internos da biblioteca para identificar pontos de melhoria e automatização.
- Definir os atores e suas responsabilidades na utilização do sistema (usuários (leitores), bibliotecários e administradores).
- Automatizar processos relacionados ao contexto de uma biblioteca, com o fim de os gerenciar de forma ágil e segura.

1.2. Justificativas

O desenvolvimento de um sistema de informação voltado à gestão de bibliotecas se justifica pela necessidade de tornar os processos internos mais ágeis, confiáveis e organizados. Muitas bibliotecas ainda realizam parte de suas atividades de forma manual, como em papéis, o que pode gerar atrasos e ineficiência dos processos bibliotecários, falhas no controle do acervo e dificuldades no suporte aos usuários leitores.

A solução proposta contribui diretamente para a melhoria da qualidade dos serviços oferecidos e dos processos organizacionais de uma biblioteca, ao possibilitar maior controle sobre os cadastros de livros e usuários leitores, além de facilitar os processos de empréstimo de livros. Com isso, o que se espera, não está vinculado a apenas otimizar o trabalho dos bibliotecários, mas também proporcionar uma experiência mais eficiente e satisfatória aos leitores.

Assim, o trabalho apresenta benefícios tanto para a gestão administrativa da biblioteca quanto para a comunidade atendida, reforçando a importância da informatização como ferramenta de apoio à cultura, à educação e ao acesso à informação.

2. Participantes do processo de negócio

Os principais participantes relacionados aos processos de uma biblioteca são os **bibliotecários** e os **clientes**, que solicitam determinadas tarefas no sistema. Realizando as atividades:

Atividades realizadas:

Os **bibliotecários** realizam atividades dentro do sistema, como: gerenciamento de livros, cadastrando e atualizando informações sobre eles, gerenciam cadastros dos usuários leitores, registram e controlam empréstimos e devoluções dos livros.

Os **clientes** são participantes essenciais nos processos de uma biblioteca, pois interagem diretamente com o sistema para realizar solicitações, consultas e acompanhar informações sobre seus empréstimos. No ambiente do sistema, os clientes executam tarefas voltadas ao uso e consulta dos serviços disponibilizados pela biblioteca. Suas tarefas no sistema são: **consulta de livros disponíveis, solicitação de empréstimo de livros, acompanhamento de empréstimos ativos, verificação do histórico de empréstimos e devoluções e atualização de dados cadastrais.**

3. Modelagem do processo de negócio

3.1. Análise da situação atual (AS-IS)

No contexto de uma biblioteca tradicional, diversos processos ainda são realizados de forma manual, o que gera atrasos, falhas e retrabalho. Foram escolhidos, três processos para detalhar mediante uma modelagem, sendo os:

Cadastro de livros

Tem como objetivo registrar novos livros que chegam à biblioteca no acervo.

Seu processo é feito da seguinte maneira: O bibliotecário recebe o livro e confere suas informações. Em seguida, verifica se o título já existe no acervo. Caso não exista, realiza um novo cadastro em nova ficha; caso exista, deverá atualizar exemplares na ficha preexistente. O processo termina quando o livro é cadastrado ou quando há duplicidade no registro.

Problemas encontrados:

Neste modelo, são encontrados problemas que podem dificultar o processo, por exemplo, o cadastro manual de livros pode gerar erros, duplicidades e atrasos, tornando a conferência lenta e dependente da atenção do bibliotecário.

Participantes do processo:

Bibliotecários que executam o cadastro.

Cadastro de usuários:

O processo é feito da seguinte maneira: O Bibliotecário solicita os dados do usuário e preenche a ficha. A ficha é revisada: se houver erros ou informações faltando, o usuário deve fornecer novamente os dados. Se estiver tudo correto, as informações são registradas na carteirinha, a ficha é arquivada, a carteirinha entregue ao usuário e as regras da biblioteca são explicadas, concluindo o processo.

Problemas encontrados:

No processo atual, o cadastro de usuários é manual, sujeito a erros e atrasos caso os dados estejam incompletos, tornando a emissão da carteirinha mais lenta e dependente da conferência do bibliotecário.

Participantes do processo:

São os bibliotecários, responsáveis por solicitar os dados, preencher e revisar a ficha, além de emitir a carteirinha e explicar as regras da biblioteca e os usuários, que solicitam seus cadastros no ambiente da biblioteca, para se tornarem clientes.

Empréstimo de livros:

Tem como principal objetivo consultar livros disponíveis, emprestar aos clientes e registrar esses empréstimos para o controle da biblioteca.

Problemas encontrados:

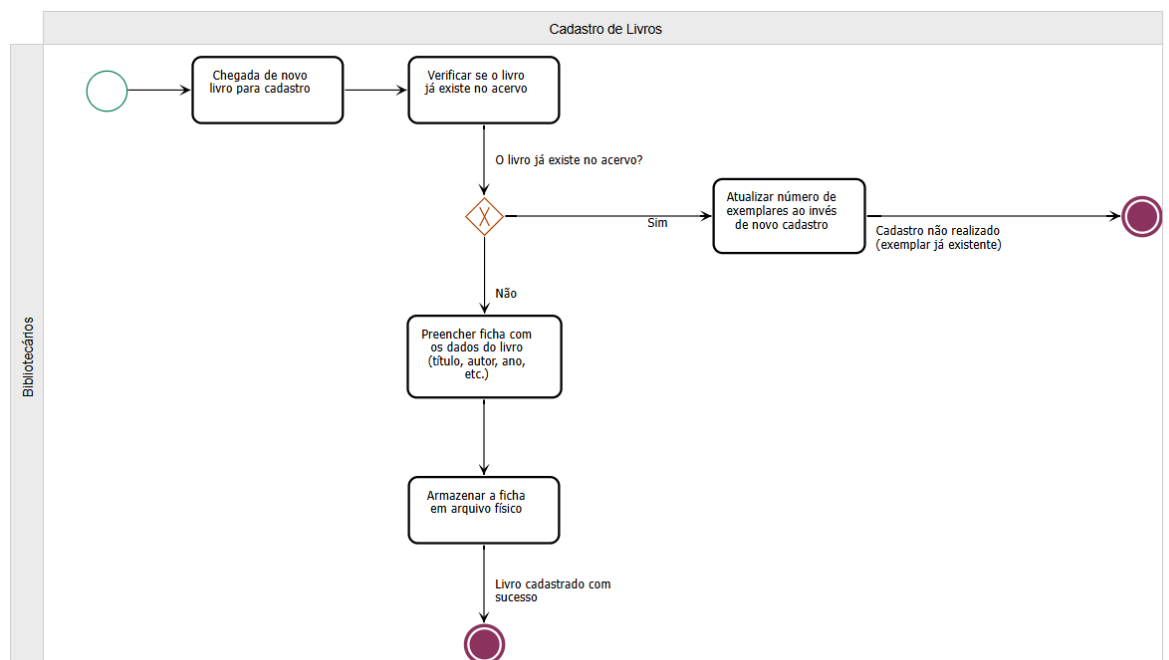
Atualmente, o empréstimo de livros é feito manualmente, o que pode causar atrasos na consulta e registro dos livros, além de aumentar o risco de erros no controle dos empréstimos.

Participantes do processo:

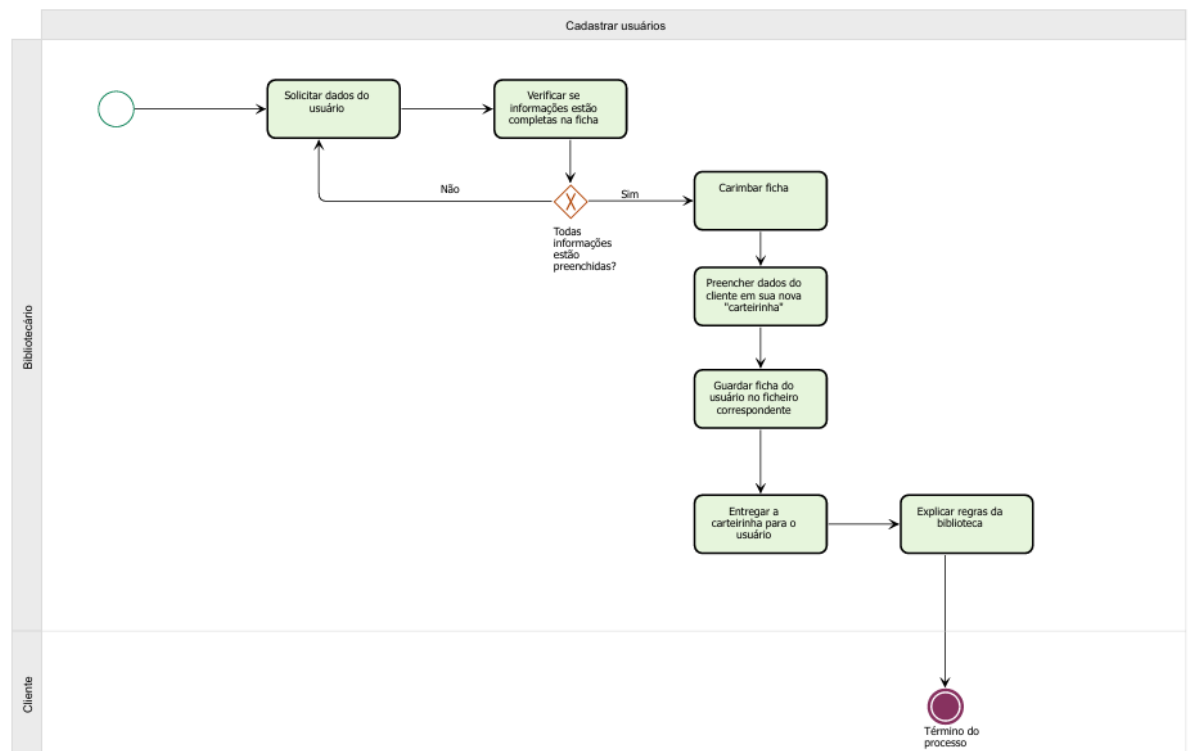
Bibliotecários que realizam os empréstimos de livros disponíveis na biblioteca e os clientes, que solicitam o empréstimo de livro(s) específico(s).

Conforme os processos escolhidos acima, foram realizadas as seguintes modelagens levando em consideração a análise da situação atual (AS-IS):

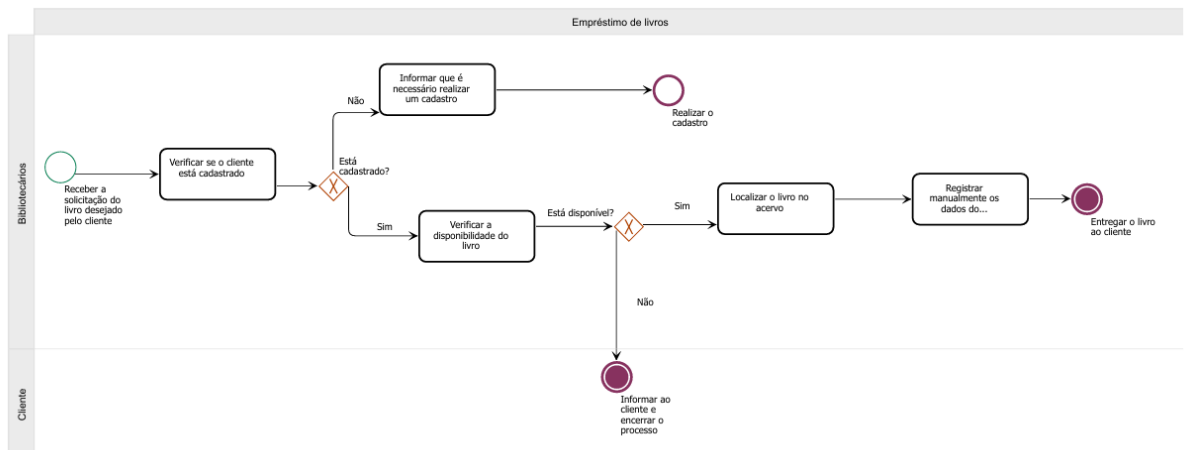
CADASTRO DE LIVROS:



CADASTRO DE USUÁRIOS:



EMPRÉSTIMO DE LIVROS:



3.2. Modelagem dos processos aprimorados (TO-BE)

Com base nas dificuldades identificadas na realização do modelo anterior, AS-IS, a proposta tratada neste momento, sendo TO-BE, tem como principal objetivo buscar a automação dos processos de uma biblioteca, garantindo que tanto os funcionários quanto aos usuários, garantam maior eficiência, organização e segurança quando realizados os processos.

Os processos modelados nesta seção, serão: **cadastro de livros, de usuários leitores, e empréstimos de livros.**

Empréstimo de livros:

O empréstimo de livros inicia com a consulta do usuário no sistema. Se ele deseja devolver um exemplar, o bibliotecário registra a devolução e o processo é concluído. Caso queira realizar um empréstimo, o sistema verifica a disponibilidade do livro: se disponível, o empréstimo é registrado; se não, o sistema informa a indisponibilidade ao usuário.

Participantes do processo:

Participam deste processo o **bibliotecário**, responsável por registrar a devolução ou realizar o empréstimo no sistema, e o **cliente**, que solicita a ação.

Objetivos de melhoria:

Nesse modelo, todos os processos tornam-se mais ágeis por serem realizados em um sistema automatizado, com recursos tecnológicos que facilitam a execução e eliminam tarefas manuais sujeitas a erros e atrasos.

Cadastro de livros:

O cadastro de livros é um processo realizado pelo bibliotecário, no sistema. Ele inicia consultando os livros já cadastrados no sistema, e a partir disso, decide qual ação executar: cadastrar um novo livro, alterar dados de um livro existente ou excluir um registro.

Se for da escolha do bibliotecário cadastrar o livro, ele insere as informações relacionadas ao livro, necessárias para realização do cadastro.

Caso opte por alterar, atualiza os dados de um livro já existente no banco de dados do sistema.

Com relação à exclusão, se o bibliotecário optar por excluir um livro da base de dados do sistema, o registro será removido. Então, o processo é encerrado após a execução da ação escolhida.

Todos esses processos descritos, são realizados dentro do sistema, e, somente pelo participante do processo de negócio, o bibliotecário.

Participantes do processo:

Bibliotecário, que consulta, cadastra, altera ou exclui registros de livros no sistema.

Objetivos de melhoria:

Nesse modelo de processo, o cadastro de livros é realizado diretamente em um sistema informatizado, que organiza de forma eficiente as etapas do registro e elimina processos manuais que poderiam causar atrasos ou falhas.

Cadastro de usuários:

O cadastro de usuários tem como objetivo cadastrar novos usuários no sistema da biblioteca de forma ágil, sem necessidade de fichas manuais.

O processo é feito da seguinte forma: o bibliotecário consulta no sistema se o usuário já está cadastrado. Caso não esteja, o formulário eletrônico é preenchido com os dados do cliente. Em seguida, o usuário cria uma senha de acesso, que deve ser validada pelo sistema. Se a senha for aceita, o usuário assina eletronicamente o termo de responsabilidade pelo uso do material e do espaço da biblioteca. Por fim, o sistema gera o número de matrícula e o cadastro é concluído.

Participantes do processo:

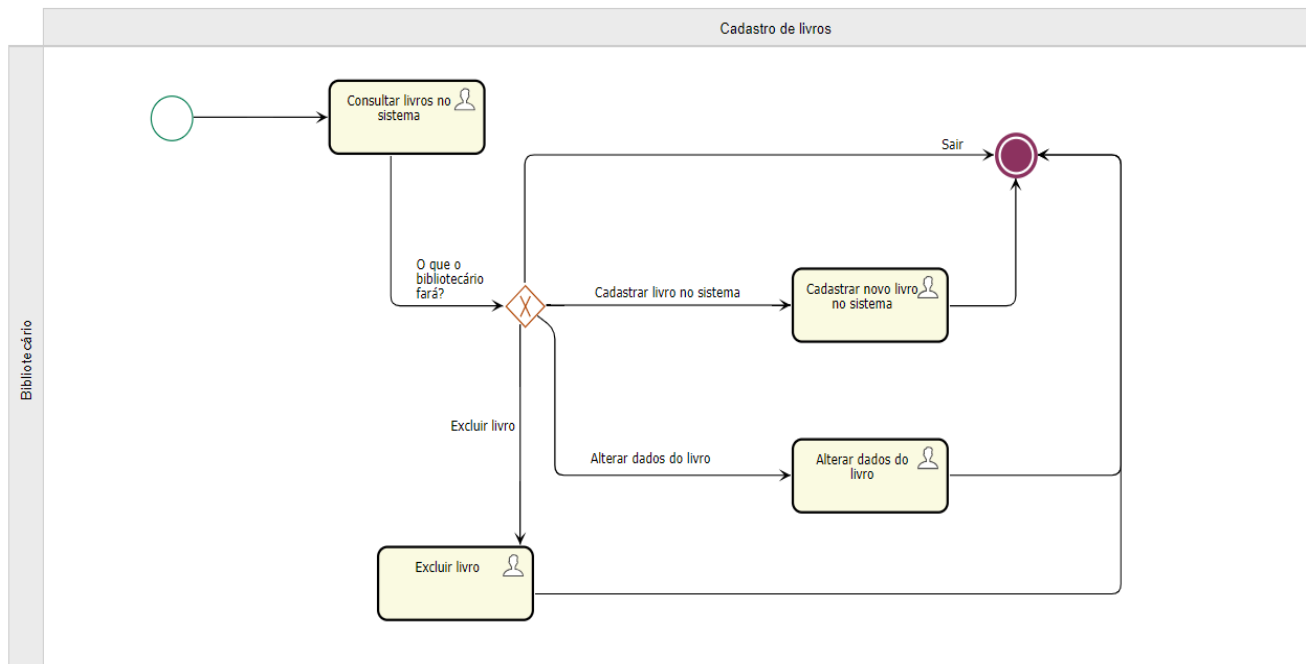
Bibliotecário/ – responsável por inserir os dados no sistema e o Cliente– fornece as informações necessárias para o cadastro.

Objetivos de melhoria:

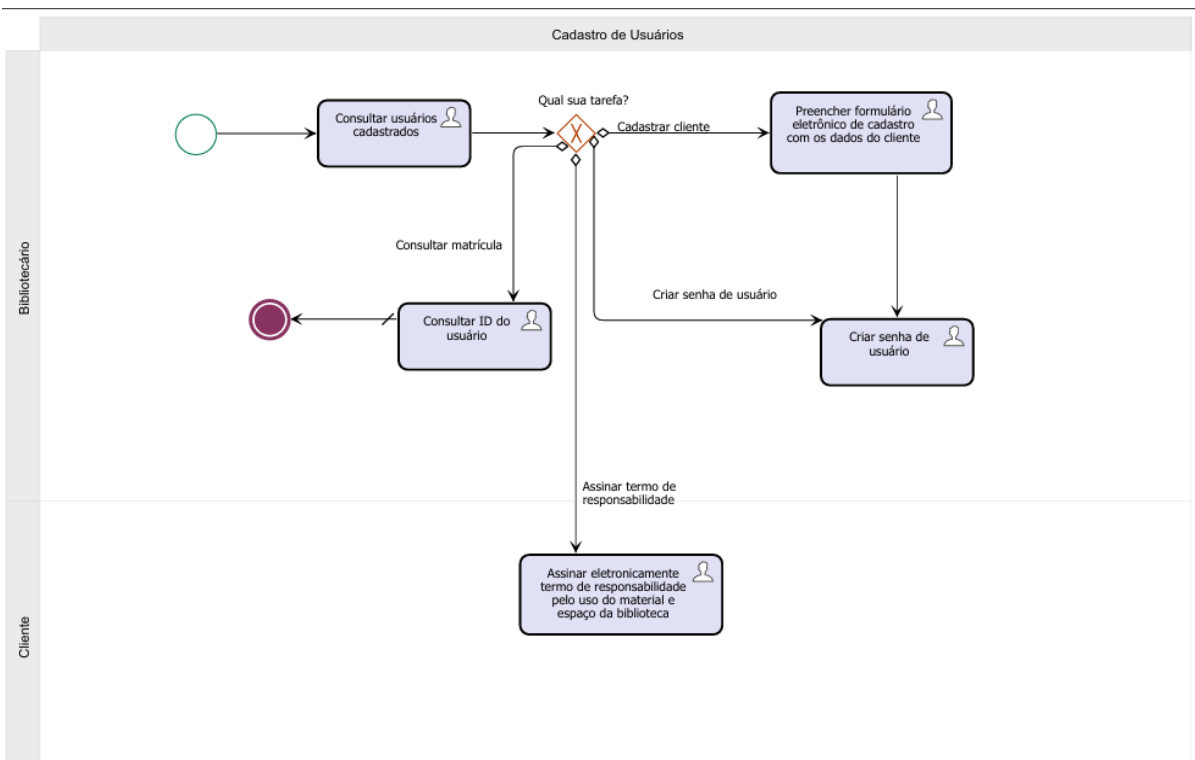
Neste modelo, tudo será realizado diretamente no sistema, vinculando cada empréstimo ao responsável. Isso garante maior controle em atrasos, agiliza o processo, melhora a experiência dos leitores e reduz falhas dos métodos manuais.

Segue, em anexo, as modelagens TO-BE realizadas:

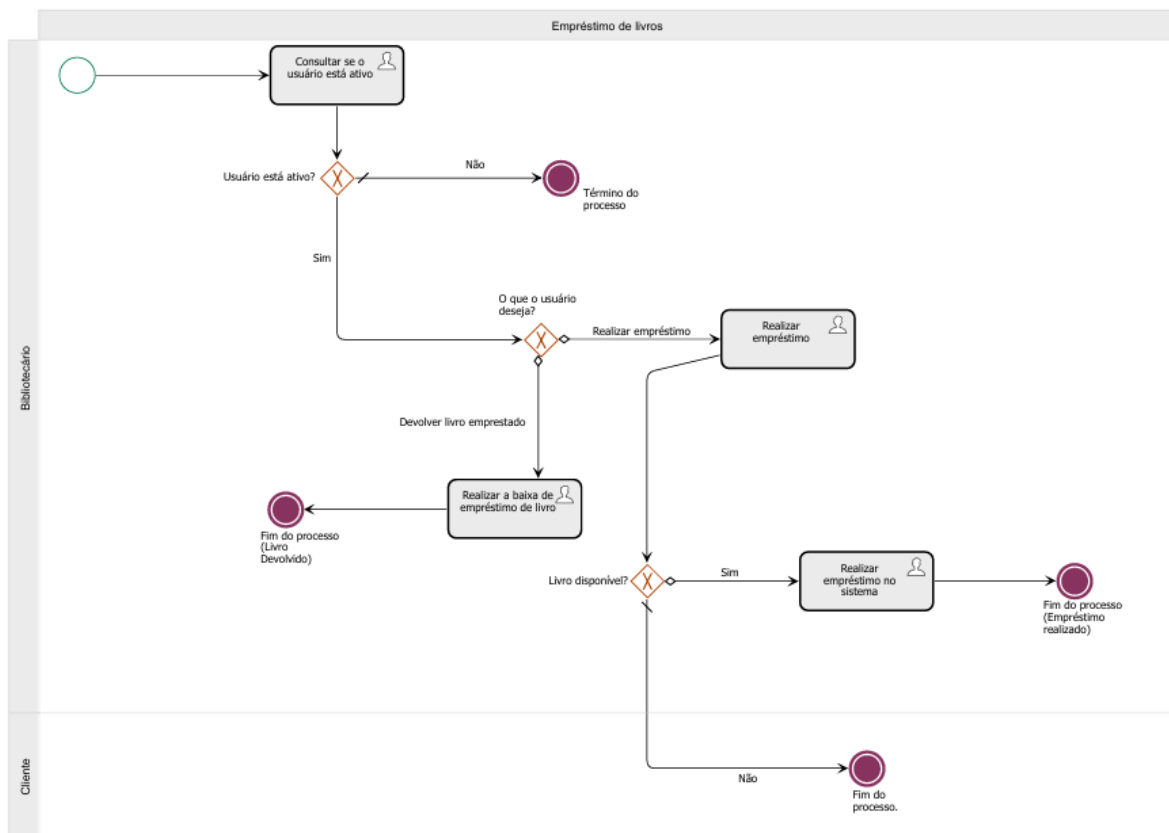
CADASTRO DE LIVROS:



CADASTRO DE USUÁRIOS:



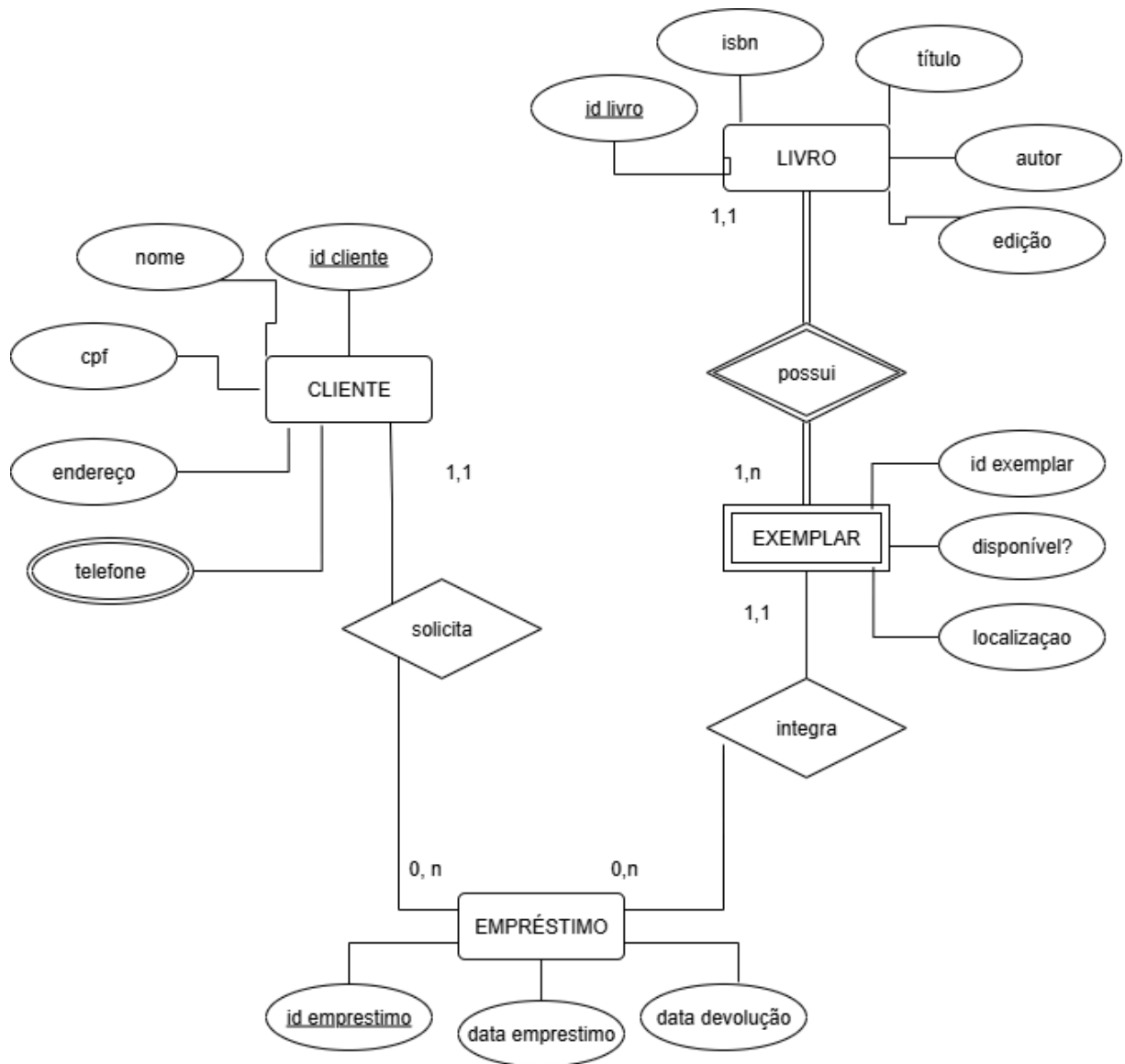
EMPRÉSTIMO DE LIVROS:



4. Projeto da Arquitetura de Dados da Solução Proposta

4.1. Diagrama de Entidades e Relacionamentos (DER)

A seguir, apresenta-se o diagrama de entidades e relacionamentos referente aos processos e suas respectivas entidades:



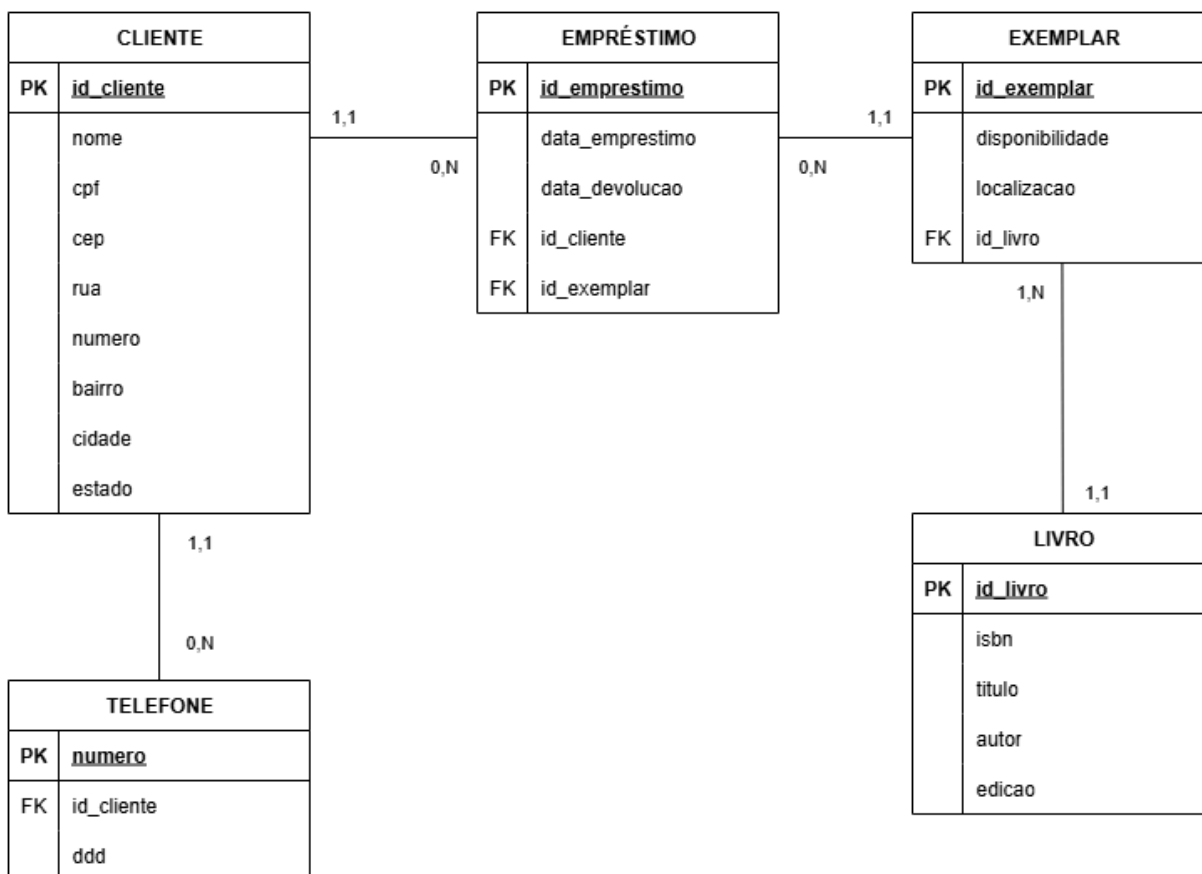
4.2. Impactos da implementação em um banco de dados NoSQL

A implementação de um banco de dados NoSQL no contexto da solução proposta pode trazer possibilidades vantajosas, agregando, assim valor ao sistema. Entre elas, é possível destacar a flexibilidade proporcionada por esse modelo de armazenamento, permitindo organizar as informações em estruturas dinâmicas. Essa flexibilidade facilitaria a evolução do sistema, tornando possível, por exemplo, a inclusão de novos atributos em cadastros de livros sem necessidade de grandes mudanças estruturais. Outro aspecto positivo a se considerar seria a escalabilidade e desempenho oferecidos, que poderiam permitir, com eficiência, altos volumes de informações e acessos simultâneos, facilitando o processo em períodos de alta demanda, quando sistema poderia suportar um grande volume de acessos simultâneos sem comprometer o desempenho, favorecendo, assim, as buscas de exemplares e controle de empréstimos. Além disso, seria possível tornar a busca por exemplares mais eficiente, permitindo a localização rápida de todos os livros de um determinado gênero, por exemplo.

Por outro lado, a implementação também geraria impactos negativos que precisam ser avaliados. Entre eles, podemos destacar a curva de aprendizado, que demandaria capacitação e adaptação, visto que, a modelagem NoSQL difere do modelo relacional tradicional. Também há desafios em relação à segurança e backup que, se não configurados de forma adequada, podem deixar dados sensíveis, como informações pessoais de clientes e histórico de empréstimos, vulneráveis. Além disso, a geração de relatórios padronizados como “quantidade de empréstimos por mês”, entre outros, pode ser considerada mais complexa em NoSQL quando comparada com bancos relacionais.

4.3. Modelo relacional

Com base no DER apresentado na seção 4.1, realizou-se o mapeamento para o modelo relacional de banco de dados, considerando as regras de normalização:



5. Relatórios Analíticos

Foram criados relatórios analíticos com o objetivo de avaliar o desempenho e o crescimento do processo, analisar as atividades mais recentes e identificar oportunidades de melhoria, bem como possíveis pontos de atenção para a organização.

1- Relatório analítico: Relatório de quantidade de livros emprestados para cliente

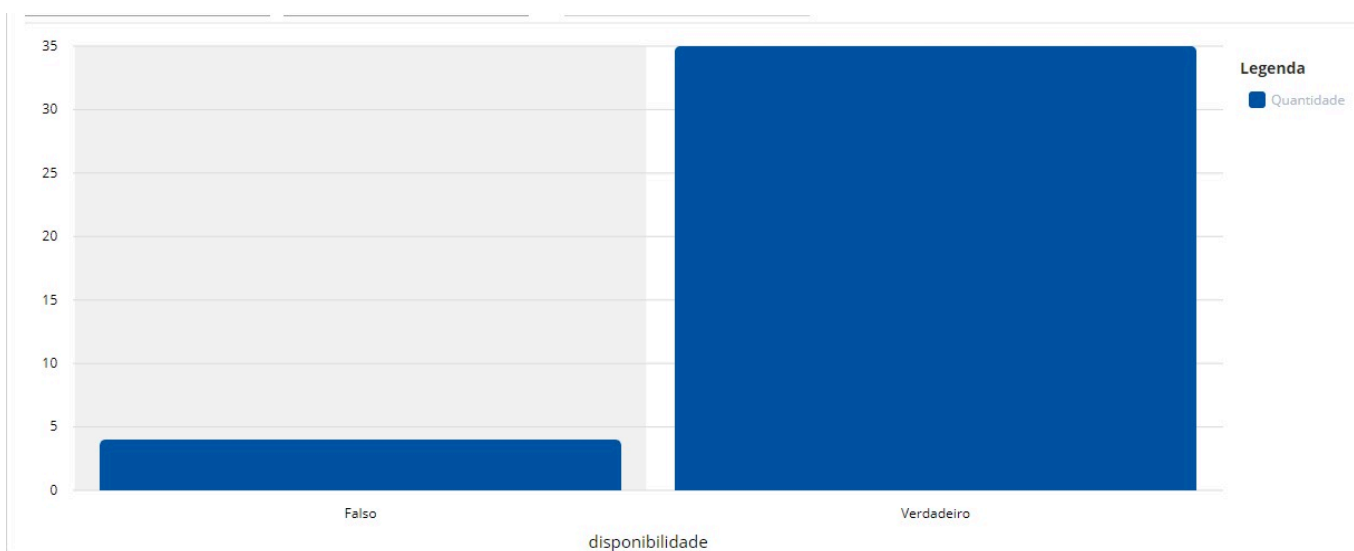
Este relatório apresenta quantos empréstimos cada cliente realizou no sistema.

Para identificar quantos e quais clientes mais realizaram empréstimos, do menor para o maior, foi elaborado o relatório analítico apresentado a seguir, no formato de tabela de frequência:

| Cliente | Quantidade de livros emprestados |
|-----------------------|----------------------------------|
| Mariana Costa / 2 | 1 |
| Laila / 48 | 2 |
| Camila Castro / 44 | 3 |
| Luiza Cristina / 9125 | 8 |
| Ana Serpa / 55 | 18 |
| Carlos da Silva / 88 | 30 |

2- Relatório analítico: Relatório de quantidade exemplares disponíveis ou não

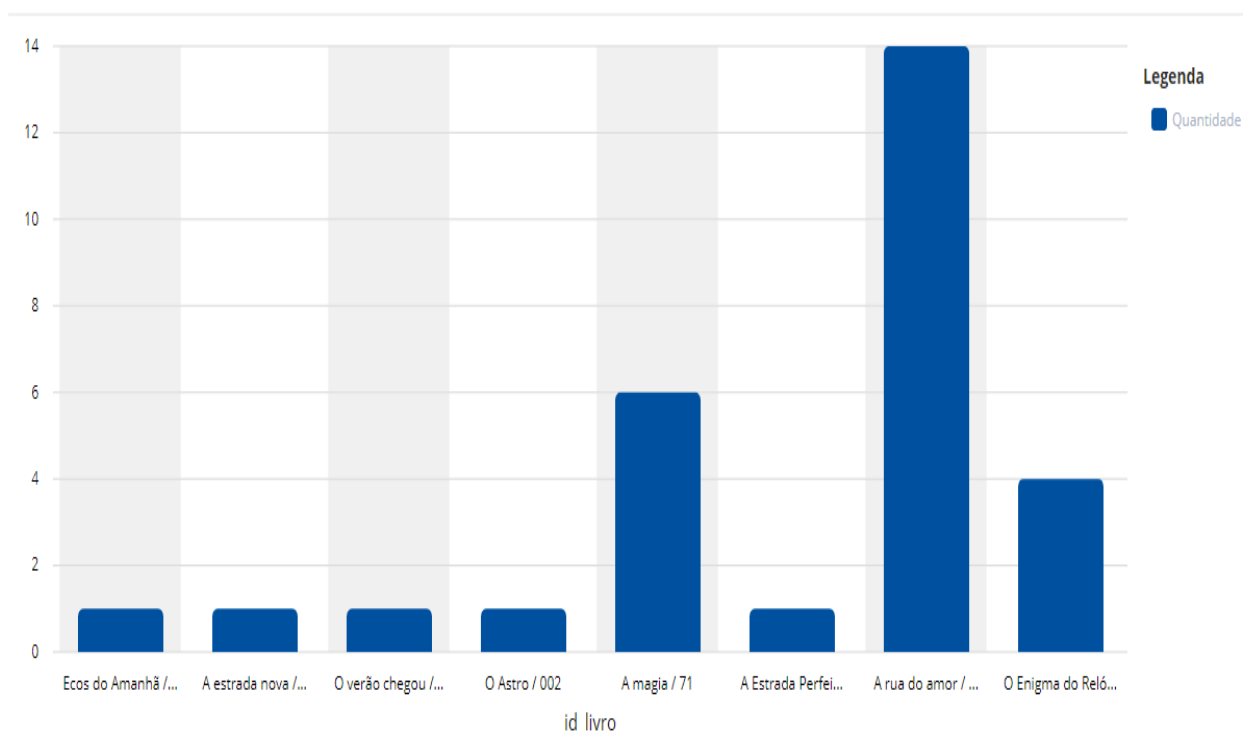
O gráfico de barras apresentado a seguir demonstra a quantidade de exemplares disponíveis e indisponíveis no acervo. O objetivo deste relatório analítico é oferecer uma visão geral da situação atual dos exemplares, permitindo identificar rapidamente quantos estão aptos para empréstimo e quantos se encontram temporariamente indisponíveis. Essa análise contribui para o acompanhamento do uso do acervo, o planejamento de reposições e a identificação de possíveis necessidades de manutenção. No gráfico, as barras azuis representam a quantidade de exemplares classificados como disponíveis ou indisponíveis:



3 – Relatório Analítico: Relatório de quantidade de Livros Mais Cadastrados (Exemplares)

O gráfico de barras apresentado a seguir demonstra a quantidade de exemplares cadastrados para cada livro no sistema. O objetivo deste relatório analítico é oferecer uma visão clara e objetiva sobre quais obras possuem maior número de exemplares registrados, permitindo identificar rapidamente os títulos com maior representatividade no acervo.

Esse tipo de análise contribui para o entendimento da distribuição dos livros na biblioteca, auxiliando no planejamento de novas aquisições, no controle de estoque e na avaliação da demanda dos usuários. No gráfico, as barras azuis representam a quantidade total de exemplares associados a cada título cadastrado no sistema. Observa-se, por exemplo, que o livro **“A Rua do Amor”** possui o maior número de exemplares, enquanto **“Ecos do Amanhã”** apresenta a menor quantidade cadastrada.



5.1. Associação de comandos SQL com relatórios analíticos

| Relatório Analítico | Comando SQL - DML (SELECT) |
|--|---|
| Relatório de quantidade de livros emprestado para cada usuário. | <pre>SELECT c.nome AS cliente, COUNT(e.id_emprestimo) AS quantidade_emprestimos FROM emprestimo e JOIN cliente c ON e.id_cliente = c.id_cliente GROUP BY c.nome ORDER BY quantidade_emprestimos DESC;</pre> |
| Relatório quantidade exemplares disponíveis ou não. | <pre>SELECT disponibilidade, COUNT(*) AS quantidade FROM exemplar GROUP BY disponibilidade;</pre> |

Relatório Analítico: Relatório de quantidade de Livros Mais Cadastrados (Exemplares).

```
SELECT
  l.titulo AS livro,
  COUNT(e.id_exemplar) AS
quantidade_exemplares
FROM exemplar e
JOIN livro l ON e.id_livro = l.id_livro
GROUP BY l.titulo
ORDER BY quantidade_exemplares
DESC;
```

6. Indicadores de desempenho

| Indicador | Objetivo | Descrição | Fórmula de Cálculo | Fontes de Dados | Perspectiva |
|------------------------------------|---|---|--|-----------------------|---------------------------|
| Taxa de empréstimos | Avaliar a utilização do acervo da biblioteca | Mede o percentual de livros emprestados em relação ao total de livros disponíveis | $(\text{Qtd. de livros emprestados} / \text{Qtd. total de livros}) \times 100$ | Tabela de empréstimos | Processos Internos |
| Taxa de devoluções no prazo | Melhorar a pontualidade dos usuários | Mede o percentual de devoluções realizadas dentro no prazo | $(\text{Qtd. devoluções no prazo} / \text{Qtd. total de devoluções}) \times 100$ | Tabela de empréstimos | Cliente (Usuário) |
| Taxa de novos usuários cadastrados | Acompanhar o crescimento de da quantidade de usuários da biblioteca | Mede o aumento de usuários cadastrados no sistema em um período | $(\text{Qtd. usuários novos no período} / \text{Qtd. total de usuários}) \times 100$ | Tabela de usuários | Aprendizado e Crescimento |

| | | | | | |
|-------------------------------------|---|---|--|-----------------------------------|---------------------------|
| Taxa de cadastro de novos livros | Monitorar o crescimento do acervo da biblioteca | Mede o percentual de novos livros cadastrados em um período em relação ao total do acervo | $(\text{Qtd. de novos livros cadastrado} / \text{Qtd. total de livros}) \times 100$ | Tabela de livros | Aprendizado e Crescimento |
| Tempo Médio de Empréstimo | Avaliar o tempo médio em que os livros permanecem emprestados, ajudando a planejar prazos e políticas de renovação. | Mede o tempo médio em que os livros permanecem emprestados na biblioteca | Soma do tempo de todos os empréstimo / Número total de empréstimos | Tabelas de empréstimo e de livros | Processos internos |
| Índice de Disponibilidade do Acervo | Avaliar a quantidade de exemplares disponíveis para empréstimo em relação ao total de exemplares cadastrados, garantindo que a biblioteca mantenha um nível adequado de livros acessíveis aos usuários. | Mede a proporção de exemplares disponíveis para empréstimo em relação ao total de exemplares cadastrados. | $(\text{Número de exemplares disponíveis} / \text{Número total de exemplares}) \times 100$ | Tabelas de livros e exemplares | Processos internos |

