

# **BibIntelligence: Sistema de Gerenciamento de Bibliotecas com aplicação da norma *FDA CFR21 PART11***

**Pedro Luis Capelato dos Santos<sup>1</sup>, Michele Cristiani Barion<sup>1</sup>, Samara Marques<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Curso Superior em Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas Instituto Federal de São Paulo – Campus Hortolândia (IFSP)

lndosnw@gmail.com; michele\_barion@hotmail.com; samara.marques28@hotmail.com

***Abstract.** This work aims to create a library management system mainly for communities based on a WEB platform in compliance with data tracking. For this it was used the international STANDARD CFR21 PART11 of THE FDA, which was originally used to maintain traceability in pharmaceutical industries. Although its high complexity the standard had successfully ensured security requirements for electronic records on management systems, such as texts, data from books, magazines, articles and any given information that can be found at the library database.*

***Resumo.** Este trabalho buscou a criação de um sistema de gerenciamento de bibliotecas mantendo a rastreabilidade de dados e focado em atender bibliotecas comunitárias através de uma plataforma WEB. Para isso foi utilizada a norma internacional CFR21 PART11 da FDA, originalmente utilizada para manter a rastreabilidade em indústrias farmacêuticas. Apesar de sua alta complexidade, a norma obteve sucesso em auxiliar a proteção de dados dos registros eletrônicos advindos do sistema de gerenciamento, como textos, dados de livros, revistas, artigos ou qualquer outra informação que se encontra na base de dados constituinte da biblioteca.*

## **1. Introdução**

Com a facilidade de acesso às tecnologias da informação, cada vez mais surge a necessidade da automatização das atividades rotineiras que ainda são desenvolvidas manualmente, tais como as ações das bibliotecas comunitárias.

Em pleno século XXI ainda se encontram bibliotecas comunitárias que utilizam tombamento manual e controle de empréstimos através de livros e arquivos manuais, principalmente aquelas localizadas em bairros afastados dos centros das cidades e que não recebem ou têm condições de implantar recursos tecnológicos. Como apresenta Boehm (2018), 86,7% dessas bibliotecas estão localizadas em zonas periféricas de áreas urbanas, de elevados índices de pobreza, violência e exclusão de serviços públicos. E como elas surgem? “por essa vontade da comunidade em ter esses espaços, que muitas vezes são os únicos espaços culturais nos territórios” [BOEHM 2018].

Além da falta de investimento financeiro, outro motivo a ser observado é a escolha de um sistema fácil de se manusear, que consiga garantir a confiabilidade dos dados contidos nele e que esteja mais alinhado ao cotidiano dessas bibliotecas e desses usuários que possuem pouco ou nenhum conhecimento de aplicações de gerenciamento de bibliotecas.

Uma característica da biblioteca comunitária é a gestão compartilhada, então, por mais que esse espaço surja por meio de alguma instituição, é um espaço que é gerido também pela comunidade. Não é apenas um usuário e sim uma pessoa que participa da gestão, da organização e das decisões que acontecem nessa biblioteca [SANTOS *apud* BOEHM 2018].

É importante relatar que há inúmeros sistemas gratuitos para biblioteca, porém ainda há um certo receio de implantá-los, eliminar as atividades manuais e por fim haver a perda dos dados, além da questão de gerenciar usuários para acessar o programa. Segurança e restrição de usuários são características fundamentais para um sistema de informação, porém para os sistemas classificados como *opensource*<sup>1</sup> essa busca pode se tornar ainda mais complexa. Quanto à automatização de processos, como aborda [Viana 2016]:

[...] deve ser pensada sempre da forma mais ampla possível: usar a tecnologia para que máquinas - equipamentos e programas de computador - realizem tarefas de seres humanos. [...] o que significa efetivamente usar a tecnologia para realizar os serviços básicos (catalogação, busca e recuperação no catálogo, aquisição e circulação), para os serviços de atendimento ao usuário (entrevistas de referência, solicitação de documentos), para recuperação de informações armazenadas localmente e em servidores remotos (usando catálogos, metabusca, ferramentas de descoberta ou qualquer outra tecnologia), para os processos internos e serviços aos usuários, para a gestão dos funcionários, para controle de uso de equipamentos e de acesso a espaços físicos, segurança, transações financeiras (pagamento de serviços), interações da biblioteca com todos os seus *stakeholders*<sup>2</sup>.

Outro ponto importante a ser abordado é a importância em se manter a rastreabilidade dos dados a fim de se obter informações mais consistentes e precisas. Para atender tal característica foi utilizada a norma americana CFR21PART11.

A norma CFR21PART11 é dividida em duas principais seções: registros eletrônicos e assinaturas eletrônicas, sendo que cada uma com suas características e peculiaridades que se complementam para criar um ambiente rastreável de dados. Nesse projeto foram utilizados especificamente os conceitos abordados em registros eletrônicos, pois o foco até a premissa inicial não indicava a necessidade de no primeiro momento existir assinaturas eletrônicas.

Visando atender os pontos supracitados surge esse projeto propondo um sistema *Web* para administração de bibliotecas com funcionalidades para gerenciar usuários e empréstimos

---

1 *Opensource*: é um termo em inglês que significa código aberto. Isso diz respeito ao código-fonte de um *software*, que pode ser adaptado para diferentes fins.

2 *Stakeholders*: público interessado em um dado projeto ou aplicação.

do acervo, sendo implementado de acordo com a norma internacional CFR21 Part11 da *FDA* que visa a integridade dos dados e total controle das informações do sistema, mantendo o rastreamento e a segurança dos dados.

Para abordagem do objetivo proposto, além desta introdução, o presente trabalho está organizado em cinco seções ordenadas em: referencial teórico, metodologia, desenvolvimento, conclusão e relação das referências utilizadas na pesquisa quanto às metodologias adotadas e ferramentas que foram fundamentais para o desenvolvimento.

## **2. Referencial Teórico**

Esta seção aborda a pesquisa bibliográfica realizada para gerar o embasamento teórico que fundamenta a escolha da proposta, da metodologia e das ferramentas para desenvolvimento, além do estudo da norma CFR21 Part11 da *FDA*.

### **2.1. Bibliotecas comunitárias e a automatização de processos**

Há diferentes tipos de biblioteca, na qual o seu tipo é determinado pelas funções e serviços que oferece, pela comunidade que atende e pelo seu vínculo institucional. Das bibliotecas mais conhecidas podemos destacar os tipos: pública, escolar e comunitária.

De acordo com o Sistema Nacional de Bibliotecas Públicas [SNBP], conceitua-se:

- **Biblioteca Pública:** tem por objetivo atender por meio do seu acervo e de seus serviços os diferentes interesses de leitura e informação da comunidade em que está localizada, colaborando para ampliar o acesso à informação, à leitura e ao livro, de forma gratuita. É criada e mantida pelo Estado (vínculo municipal, estadual ou federal).
- **Biblioteca Escolar:** tem por objetivo atender os interesses de leitura e informação da sua comunidade e trabalha em consonância com o projeto pedagógico da escola na qual está inserida.
- **Biblioteca Comunitária:** espaço de incentivo à leitura e acesso ao livro. É criada e mantida pela comunidade local, sem vínculo direto com o Estado.

Dando ênfase às bibliotecas comunitárias, essas surgiram da necessidade de se trazer informação e educação as pequenas comunidades afastadas de grandes centros urbanos. Diante das configurações sociais essas bibliotecas são normalmente criadas pelas comunidades e normalmente sem apoio institucional, sobrevivendo de trabalho voluntário.

Descobrimos que essas bibliotecas estão, em sua maioria, em regiões periféricas. Mas uma grande característica é que essas bibliotecas estão onde o poder público não chega. Elas surgem por essa vontade da comunidade em ter esses espaços, que muitas vezes são os únicos espaços culturais nos territórios”, disse Luís Gustavo dos Santos, mediador de leitura e um dos pesquisadores [SANTOS *apud* BOEHM, 2018].

Para organização e controle do acervo e, conseqüentemente, otimização das atividades da biblioteca, torna-se fundamental um *software* que possibilite tal informatização.

Diante da configuração social, na qual o acesso ao computador tornou-se um elemento presente na vida cotidiana de um número considerável de brasileiros, apresenta-se um panorama de organização de bibliotecas comunitárias. Esse panorama aborda os aspectos de construção de coleções para o acervo, baseando-se em princípios da informatização, materializados no uso de *softwares* livres que automatizam os procedimentos inerentes à gestão de um acervo de biblioteca de pequeno ou médio porte (TAVARES, 2011).

A informatização das bibliotecas através de *softwares* livres possibilita o controle do acervo e a facilidade de acesso às informações por meio de uma base de dados.

## **2.2. Norma CFR21 Part11 da FDA**

A *Food and Drug Administration* (FDA) é uma agência federal do Departamento de Saúde e Serviços Humanos dos Estados Unidos [MELO 2017]. A mesma é também responsável pela criação do Código de Regulamento Federal Americano 21 Parte 11 ou CFR21 Part11 que visa garantir a confidencialidade, integridade e disponibilidade de dados garantindo registros eletrônicos validados e confiáveis que sejam substitutos equivalentes para registros em papel manuscritos. Quanto ao regulamento, criado em 1997, é dividido em duas seções principais sendo: registros eletrônicos e assinaturas eletrônicas. “O FDA estabeleceu o 21 CFR Parte 11 para que os registros eletrônicos pudessem substituir os equivalentes em papel e que as assinaturas eletrônicas pudessem ser equivalentes àquelas que eram baseadas em papel e tinta, feita de forma manual ou impressa. Para entender melhor o conceito da norma é importante esclarecer o que são os registros eletrônicos e o que são as assinaturas eletrônicas. Os registros e as assinaturas são os pilares da norma 21 CFR Parte 11.” [BENITEZ 2010].

A parte 11 do título 21 do *Code of Federal Regulations* (FDA 21 CFR Part 11), foi estabelecida pela FDA a fim de prover os requisitos de segurança para registros e assinaturas eletrônicas (*Electronic Records, Electronic Signatures - ERES*). Esses requisitos buscam garantir que registros e assinaturas eletrônicas sejam legítimos e autênticos permitindo, assim, que em diversas situações possam substituir seus equivalentes em papel.” [MELO 2017].

Registros eletrônicos são conceituados como “quaisquer combinações de texto, gráficos, dados, áudio ou representação de informação em formato digital, que sejam criadas, modificadas, mantidas, arquivadas, recuperadas ou distribuídas por um sistema computadorizado. [...]. Esses registros devem ser gerados de forma criptografada e o sistema

deve oferecer um mecanismo de detecção de violação de integridade para identificar alteração indevida” [BENITEZ 2010]. A *FDA* possui os requisitos para a administração de sistemas de manutenção de registros eletrônicos fechados e abertos, aos quais durante a implementação facilitam a garantia da rastreabilidade e confiabilidade dos dados inseridos no sistema. É este conceito que será implementado na proposta.

Quanto à assinatura, [Benitez 2010] aborda que “é uma representação realizada através de uma compilação de dados computadorizados de qualquer símbolo ou série de símbolos executados, adotados ou autorizados pelo indivíduo para serem utilizadas legalmente pelo mesmo, em substituição de sua assinatura manual. [...]. A cada evento importante dentro do sistema será solicitada a assinatura do usuário e o mesmo deverá entrar com pelo menos dois dados de identificação. Estes eventos são registrados no *log* de eventos do sistema, conhecido como *Audit Trail*”. Essa abordagem está sendo apresentada apenas para informação, já que a norma também trabalha com requisitos de segurança voltados à assinatura. Todavia, esse assunto poderá ser abordado em trabalhos futuros advindos deste com a necessidade que possa surgir de gerar relatórios ou demais documentos que por sua natureza necessitem de uma assinatura, algo que para o foco atual não há uma necessidade tão proeminente.

### **2.3. Banco de dados *MySQL***

O *MySQL* é um Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados de fácil acesso e navegabilidade, além de ser uma plataforma de código aberto e ter compatibilidade com vários outros sistemas.

Soma-se a isso o fato da quantidade elevada de servidores baratos que se encontram na Internet com suporte ao *MySQL* e estar entre os mais utilizados para armazenamento de dados, com muito material de consulta na Internet e fóruns de programação.

Com suporte a *Triggers*, *Functions* e *Stored Procedures*, ele é um ótimo gerenciador de banco de dados, com licença *General Public Licence (GPL)*, gratuito e robusto, sendo um substituto à altura de gerenciadores pagos [MANZANO 2011].

*Triggers* são pequenas rotinas programadas no banco de dados, semelhantes às conhecidas *Stored Procedures*, mas como o nome indica uma *trigger* pode ser disparada em resposta a um determinado evento. Esse evento pode ser uma alteração na tabela, causada pelos comandos *insert*, *delete* ou *update*.

## 2.4. Linguagem Java

Java é uma das principais linguagens de programação orientadas a objetos, tendo como objetivo o suporte multiplataforma, além de ter uma sintaxe fácil e uma curva de aprendizagem relativamente curta.

Como a linguagem foi desenvolvida na década de 90 e perdura até hoje existe muito material na Internet, além de diversos componentes e bibliotecas que facilitam bastante a implementação com a mesma.

A mesma pode ser utilizada para criar desde aplicações *desktop*, aplicações móveis até sistemas *Web* [SIERRA 2007].

## 2.5. Java Server Page

O Java *Server Page* (JSP) é uma tecnologia utilizada para gerar páginas dinamicamente baseadas em *HTML*, sendo derivada da linguagem de programação Java abordada anteriormente e tendo em vista que a mesma pode ser instalada em um servidor de aplicação baseado em Java *Enterprise Edition* (JEE), sendo portanto compatível com diversas bibliotecas que enriquecem a linguagem Java e são responsáveis por diversas funções que podem ser interessantes ao projeto.

A mesma pode ser utilizada para montar com sucesso um modelo *Model-View-Controller* (MVC), sendo responsável principalmente pelo componente de visão, retornando normalmente a resposta em formato *HTML* ou *XHTML*, porém pode-se através de alguma modificação retornar quaisquer outros tipos de dados [FIELDS; KOLB 2000].

## 2.6. HTML5

O *HTML5* é a 5ª versão da linguagem *HTML* que é a linguagem padrão para desenvolvimento de sistemas *Web* sendo baseada em hipertexto e tendo sua escrita através de marcações que são denominadas de *tags*. Essas *tags* delimitam como a informação deve ser interpretada e formatada para então ser visualizada no navegador.

Com essa nova versão, novos elementos, atributos e comportamentos foram introduzidos facilitando a utilização da mesma na criação de *sites* dinâmicos mais elegantes e sofisticados. Dentre suas vantagens em relação à versão anterior encontra-se um melhor suporte para armazenamento de dados localmente, novas *tags* para conteúdos específicos, novos tipos e controles em formulários, um gerenciamento multimídia facilitado, dentre outras inovações [LAGRONE 2013].

## 2.7. CSS3

CSS3 ou *Cascade Style Sheet* é uma linguagem de programação voltada para o *Front-End* criada no intuito de trazer estilo a um documento *Web*. Com ela é possível alterar todas propriedades visuais de um elemento ou tag html, tais como espaçamentos, cores e fontes, gerando assim páginas mais estilizadas e agradáveis visualmente.

A mesma conta com suporte em praticamente todos navegadores atuais e pode ser utilizada em conjunto com outras linguagens e *frameworks* na construção e implementação de sistemas *Web* [LAGRONE 2013].

## 2.8. Javascript

Javascript muitas vezes referido apenas pela sigla JS é uma linguagem de alto nível totalmente interpretada e multi-paradigma podendo ser implementada de forma orientada a objetos, orientada a eventos ou mesmo imperativa.

Juntamente com o *HTML* e o *CSS* formam-se as três principais tecnologias da *World Wide Web*.

É utilizada de modo a conceder maior interatividade a páginas *Web* através de *scripts* que podem ser executadas do lado do cliente sem que haja necessidade de uma requisição ou quaisquer tipo de processamento por parte do servidor, podendo até mesmo trabalhar com comunicação assíncrona [SALVAGGIO 2019].

## 2.9. Framework Bootstrap

O Bootstrap é um *framework* gratuito e de código aberto voltado para o desenvolvimento de interfaces e demais atributos constituintes do *Front-End*. Criado originalmente para o *site* Twitter, ganhou espaço diante dos programadores por sua facilidade de implementação, gerando códigos mais enxutos e resultados em tela com padrão mais elevado sem muito esforço [LEONE 2017].

## 2.10. Framework JQuery

JQuery é um *framework* de código aberto e distribuído sob a licença MIT, formado por uma biblioteca de funções Javascript e desenvolvido para deixar mais simples as funções que serão executadas em *client-side*<sup>3</sup>.

---

3 *Client-Side*: operações realizadas pelo lado do cliente.

Tem como principal objetivo tornar mais simples a navegação entre componentes constituintes do HTML ou mesmo entre os elementos constituintes do Modelo de Objeto de Documento (*DOM*). Com ele é possível realizar diversas tarefas que vão desde manipular eventos ou criar animações de forma bastante simples até criar camadas de abstração para interações de baixo nível, além de manter um código bem mais enxuto com sua sintaxe simples o que reduz também o tamanho do código em geral [DUCKETT 2019].

## 2.11. Metodologia Ágil

A metodologia ágil, diferente do método tradicional, utiliza uma abordagem de planejamento incremental, sendo muito iterativa. Cada iteração é um mini-projeto, que dura em média de 1 a 4 semanas e inclui todas as fases para implementar, levantar recursos e requisitos, criar o projeto, desenvolver o código, gerar os testes e, por fim, documentá-lo. Ao final de cada iteração deve haver uma entrega ao cliente, incluindo novas funcionalidades e uma nova versão de *software*. Após essa entrega há um novo processo de comunicação com o cliente e então são definidas quais deverão ser as novas entregas [DUARTE 2016].

Nesta concepção de projeto, cita-se o *framework Scrum*. Conforme [Duarte 2016], *Scrum* é um *framework* para gestão e planejamento de projetos de *software*. Os projetos são divididos em ciclos chamados de *Sprints*. Cada *Sprint* representa um *Timebox*, tendo um conjunto de atividades a serem executadas.

## 3. Metodologia e Materiais

Como a *CFR21 Part11* é uma norma adotada em indústrias farmacêuticas, tornou-se necessária uma pesquisa bibliográfica para entender seu funcionamento e aplicação, além da viabilidade em implantá-la no projeto. Diante do estudo, a mesma se mostrou consistente com a ideia de manter a rastreabilidade de dados e podendo ser implementada a partir das tecnologias escolhidas para desenvolvimento do projeto.

A tecnologia escolhida para a implementação do sistema foi o *JavaServer Pages (JSP)* que se utiliza da linguagem Java para criar páginas *Web* dinâmicas em conjunto com outras linguagens como *HTML* e *CSS* ficando, então, a linguagem Java responsável pela implementação do *back-end*.

Para a implementação do *front-end* utilizou-se a linguagem *HTML5* em conjunto com o *CSS*, juntamente com os *frameworks* *Bootstrap* e *jQuery*, pois os mesmos se mostraram efetivos na facilitação da criação das telas e subtelas do sistema.



O sistema gerenciador de banco de dados (SGBD) foi o MYSQL, devido o mesmo ser comum em sistemas *Web*.

Para a organização das atividades do projeto foi aplicada a metodologia ágil, sendo escolhido o *framework SCRUM*. Foram definidos *SPRINTs* de uma semana, dividindo as tarefas de acordo com sua complexidade e priorizando as atividades que geram maior ganho operacional, mantendo em vista atender o MVP (Mínimo Produto Viável).

#### 4. Desenvolvimento

Nesta seção, diante dos requisitos coletados quanto às rotinas fundamentais em uma biblioteca, considerando acervo, empréstimos e devoluções, são apresentados os diagramas de caso de uso, classes, sequência e estado. Após é apresentado o desenvolvimento da proposta, abordando a implementação das funcionalidades.

##### 4.1. Diagrama de Caso de Uso

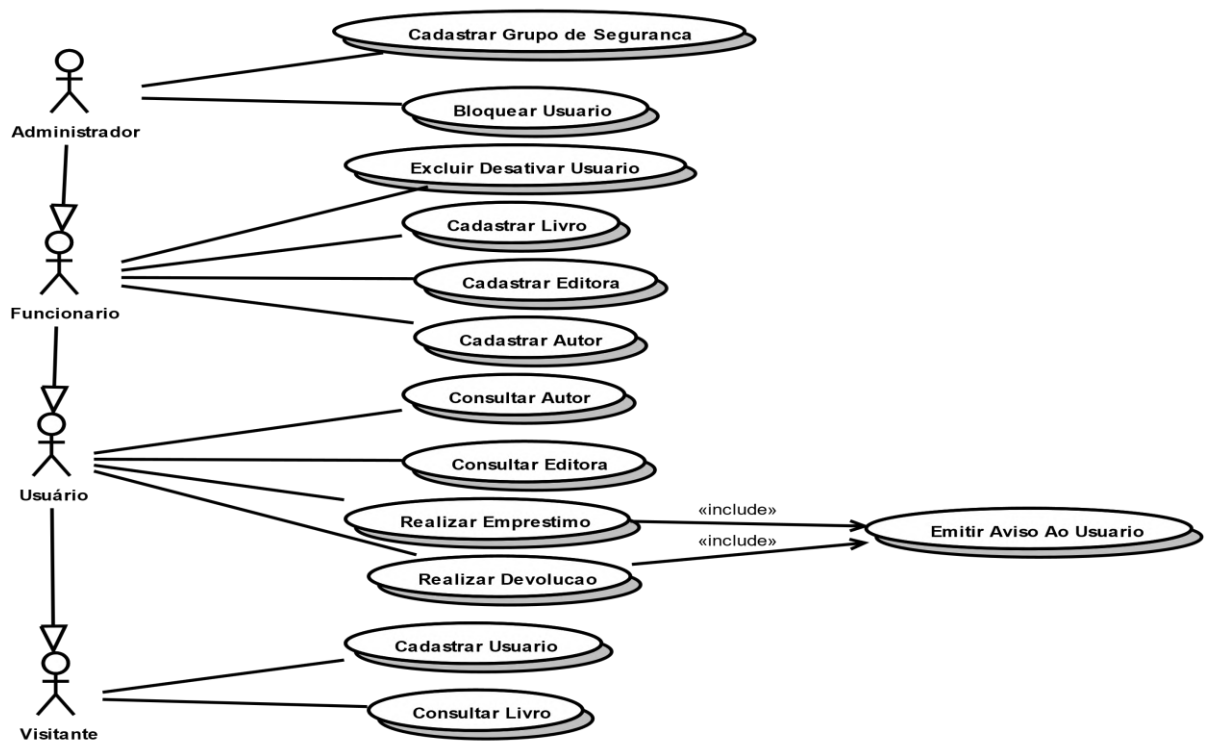


Figura 1. Diagrama de Caso de Uso

##### 4.1.1. Detalhamento do Caso de Uso - *Realizar Empréstimo*

Devido à quantidade de eventos e como um dos principais cenários do sistema para gerenciamento de bibliotecas são as funcionalidades associadas ao empréstimo do acervo, nesta subseção buscou-se o detalhamento da funcionalidade “Realizar Empréstimo”.

#### **4.1.1.1. Breve Descrição**

Realizar o empréstimo de um livro por um tempo determinado de dias.

#### **4.1.2. Atores**

Administrador

Funcionário

Usuário

#### **4.1.3. Pré-Condições**

1 - O usuário deve ter logado com credenciais válidas pertencentes a algum grupo de segurança que não seja “Visitante”.

#### **4.1.4. Pós-Condições**

1 - Será emitido um aviso ao usuário com o resultado da situação de seu empréstimo, tenha ele sido completado com sucesso ou resultado em um erro.

#### **4.1.5. Fluxo de Eventos**

##### **4.1.5.1. Fluxo Básico**

1 - O sistema constata que o usuário logado é um funcionário, administrador, usuário ou quaisquer outros grupos de segurança criados.

2 - O sistema verifica se o mesmo contém as devidas permissões para a realização do empréstimo.

3 - O funcionário ou o administrador do sistema entra com os dados do usuário.

4 - O sistema verifica se o usuário que irá realizar o empréstimo possui alguma pendência que impossibilite a realização do empréstimo.

5a - Após o sistema constatar que o usuário não possui nenhuma pendência o sistema libera a realização do empréstimo.

6 - O funcionário busca pelo livro através de seu código ou nome e registra então o empréstimo.

7 - O sistema registra automaticamente a data da retirada e calcula a data de entrega de acordo com as configurações do sistema.

8a - O sistema marca no cadastro do livro que o mesmo se encontra emprestado.

#### 4.1.5.2. Fluxo Alternativo

5b - Caso, no fluxo anterior o sistema verifique a existência de uma pendência no usuário supracitado, o sistema exibe uma mensagem informando que o mesmo não pode fazer a retirada do livro enquanto não forem solucionadas as pendências.

#### 4.1.5.3. Fluxo Alternativo 2

8b - Caso, no fluxo principal ou no primeiro fluxo alternativo, o sistema constate a inexistência de volume disponível do livro buscado o sistema deve exibir uma mensagem informando ao usuário que o mesmo não se encontra disponível no momento.

---

Para o desenvolvimento do caso de uso foi feito primeiro uma análise dos requisitos funcionais e não funcionais. Devido alguns requisitos não funcionais serem comuns em outros sistemas como usabilidade e compatibilidade, buscou-se documentar apenas os requisitos que fossem mais necessários ao projeto. A tabela 1 aborda os principais requisitos não funcionais, a fim de assegurar o gerenciamento dos privilégios de segurança.

**Tabela 1. Requisitos Não Funcionais. Fonte: Elaborada pelos autores.**

<b>Identificador</b>	RNF001		
<b>Nome</b>	Grupos de Segurança		
<b>Categoria</b>	Segurança		
<b>Data de criação</b>	29/03/2017	<b>Autor</b>	Pedro Luis Capelato dos Santos
<b>Data da última alteração</b>	29/03/2017	<b>Autor</b>	N/A
<b>Versão</b>	0.1	<b>Prioridade</b>	Alta
<b>Descrição</b>	Criar em banco de dados e implementar no programa a ser desenvolvido grupos de segurança para os usuários a fim de ser mais fácil reger seus privilégios na utilização do sistema.		
<b>Identificador</b>	RNF002		
<b>Nome</b>	Privilégios de Utilização		
<b>Categoria</b>	Segurança		
<b>Data de criação</b>	29/03/2017	<b>Autor</b>	Pedro Luis Capelato dos Santos
<b>Data da última alteração</b>	29/03/2017	<b>Autor</b>	N/A
<b>Versão</b>	0.1	<b>Prioridade</b>	Alta
<b>Descrição</b>	Implementação no programa no qual toda ação crítica a ser realizada no sistema somente seja realizada pelo usuário se o mesmo tiver privilégio para a execução do mesmo.		

## 4.2. Diagrama de Classe

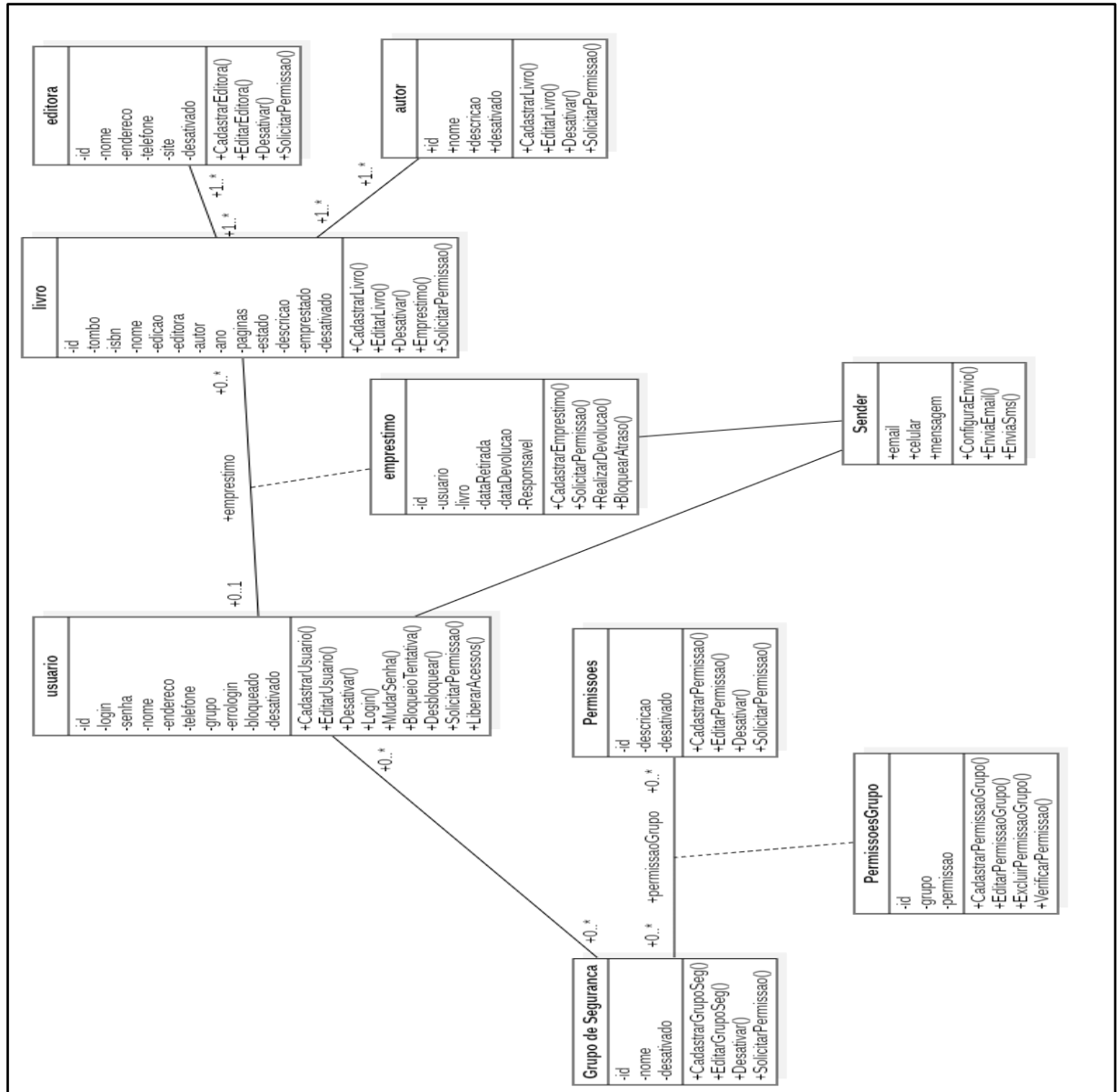


Figura 2. Diagrama de Classe

### 4.3. Diagrama de Sequência

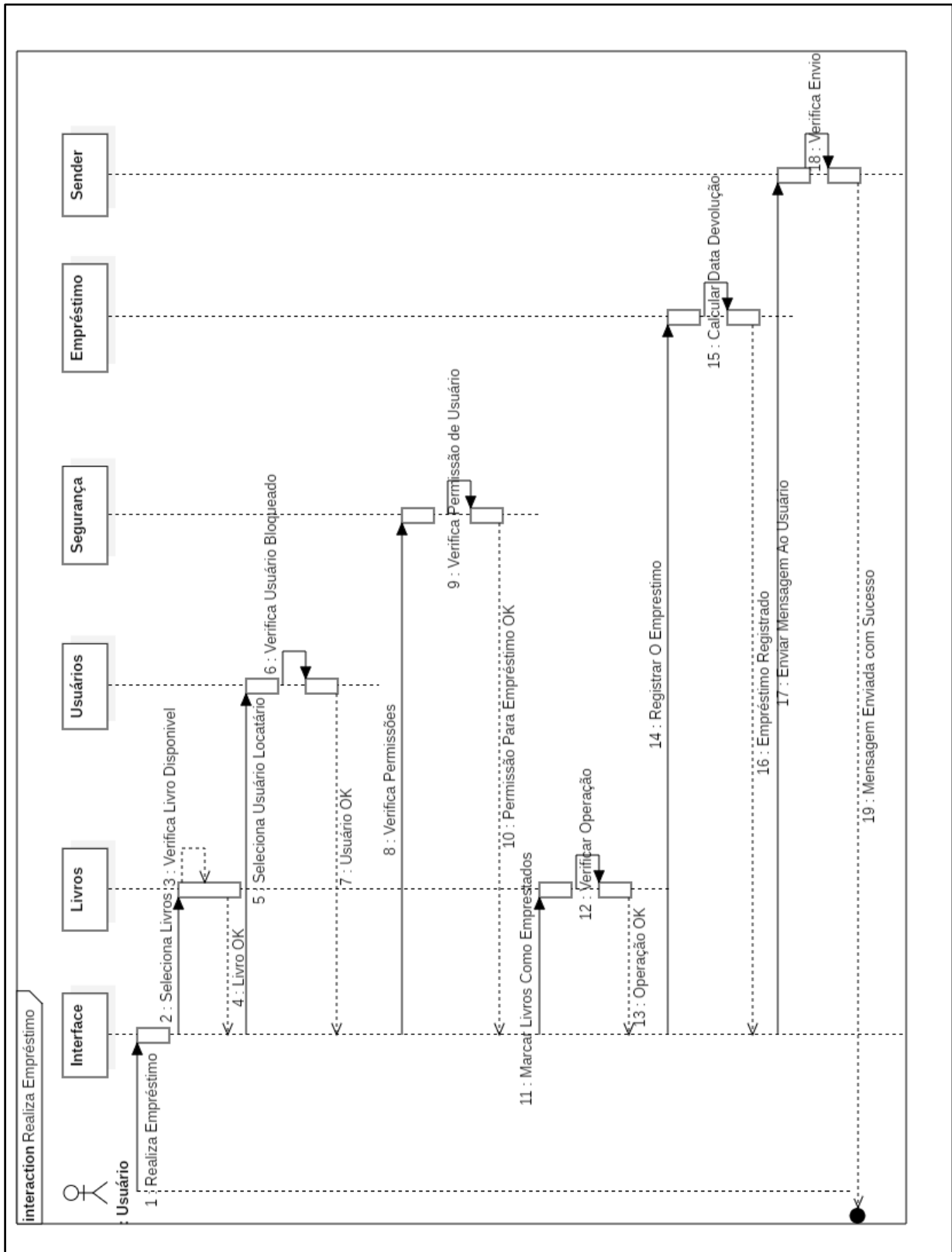


Figura 3. Diagrama de Sequência

#### 4.4. Diagrama de Estado - Realizar Empréstimo

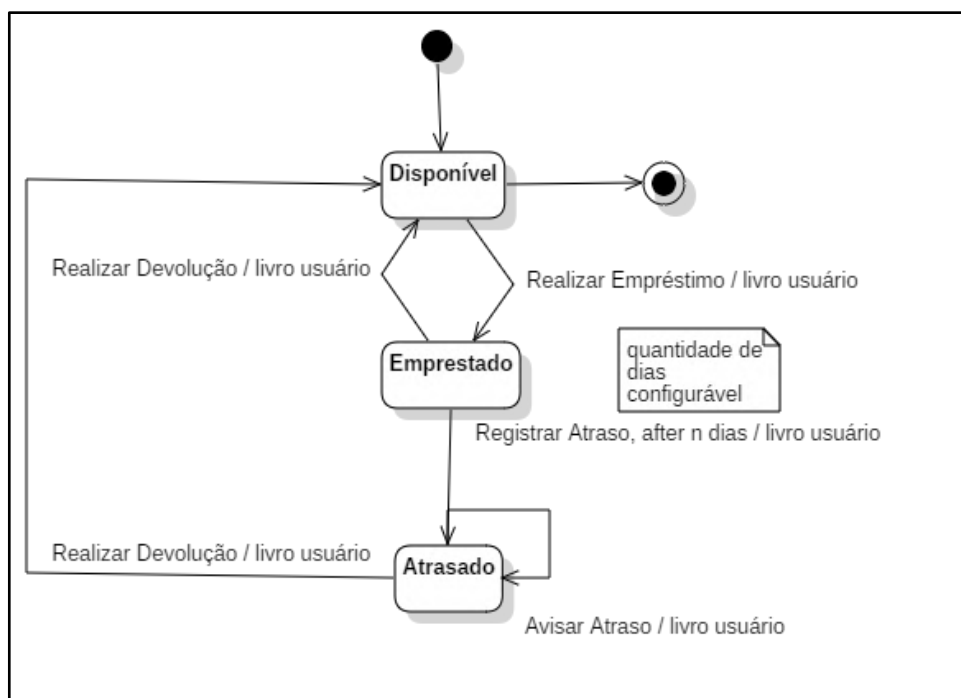


Figura 4. Diagrama de Estado - Realizar Empréstimo

#### 4.5. Interface Gráfica e implementação

As telas foram realizadas buscando a melhor forma de organização afim de garantir um acesso fácil e autodidata das funções implementadas no sistema. As figuras 5 até 10 apresentam as principais telas da proposta.

A figura 5 apresenta a tela de login para que o usuário realize o acesso à tela principal.

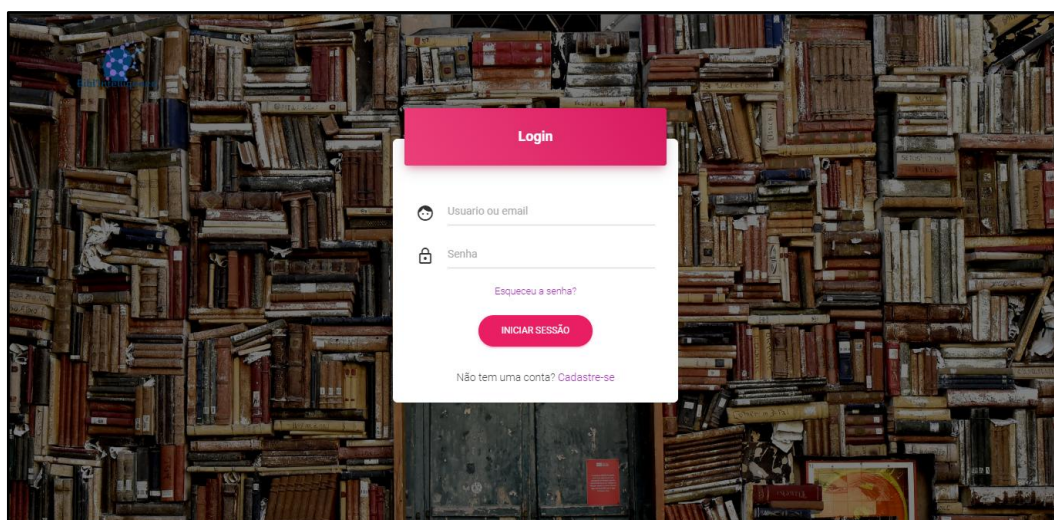


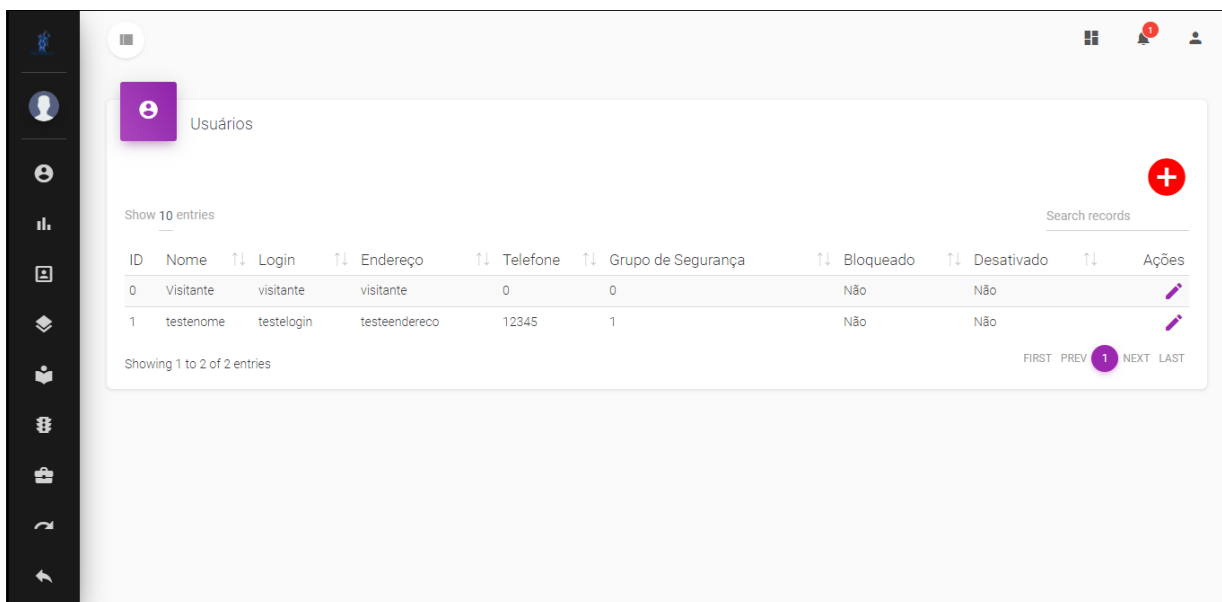
Figura 5. Tela de login

Com o acesso à aplicação, é apresentada a tela inicial (figura 6) com as descrições de acesso, cadastro, empréstimos, segurança, sobre configurações e sair.



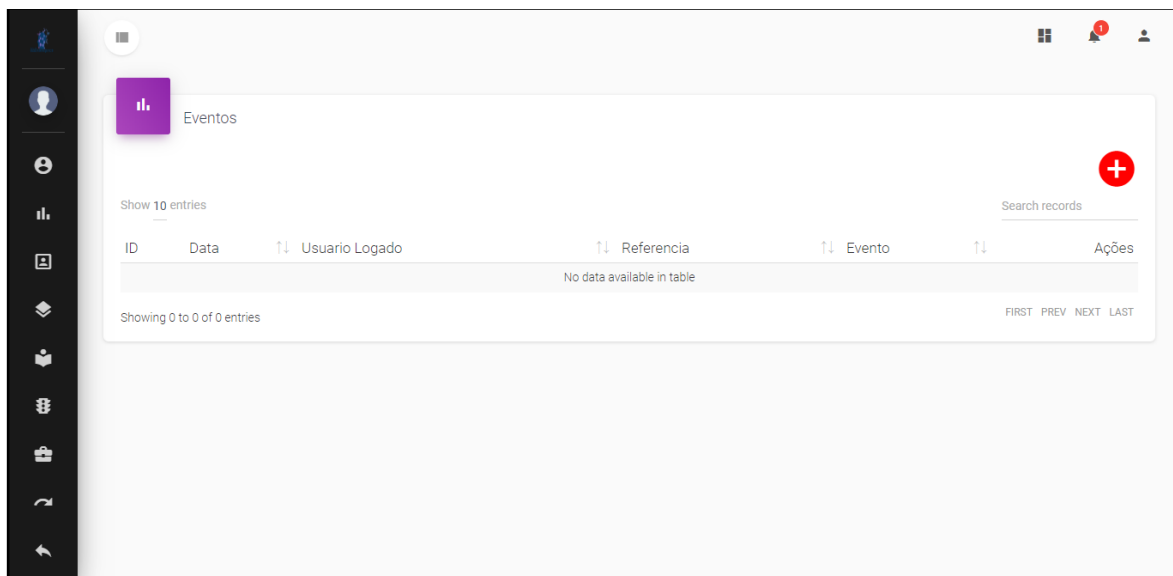
**Figura 6. Tela inicial**

Na tela de usuários, como indicada na figura 7, tem-se no campo da tabela o login, nome, endereço, telefone, tipo de grupo a que pertence, além de um *status* que indica se está bloqueado ou desativado. É possível criar nessa tela um novo cadastro, editar, bloquear, desativar, exibir os bloqueados e desativados.



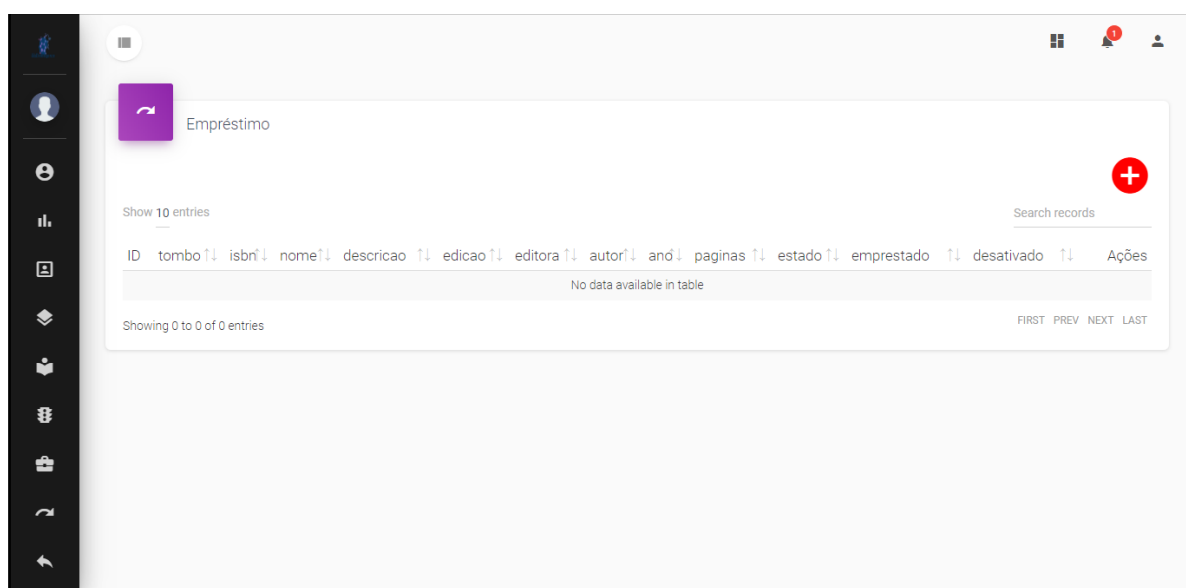
**Figura 7. Tela de usuários**

Quanto à figura 8, ela aborda a tela de eventos, na qual é possível identificar os usuários logados com a data de login, possibilitando realizar algumas métricas de utilização do sistema, como por exemplo, quantos livros foram emprestados ou devolvidos, quantos usuários entregaram atrasado, dentre outras.



**Figura 8. Tela de eventos**

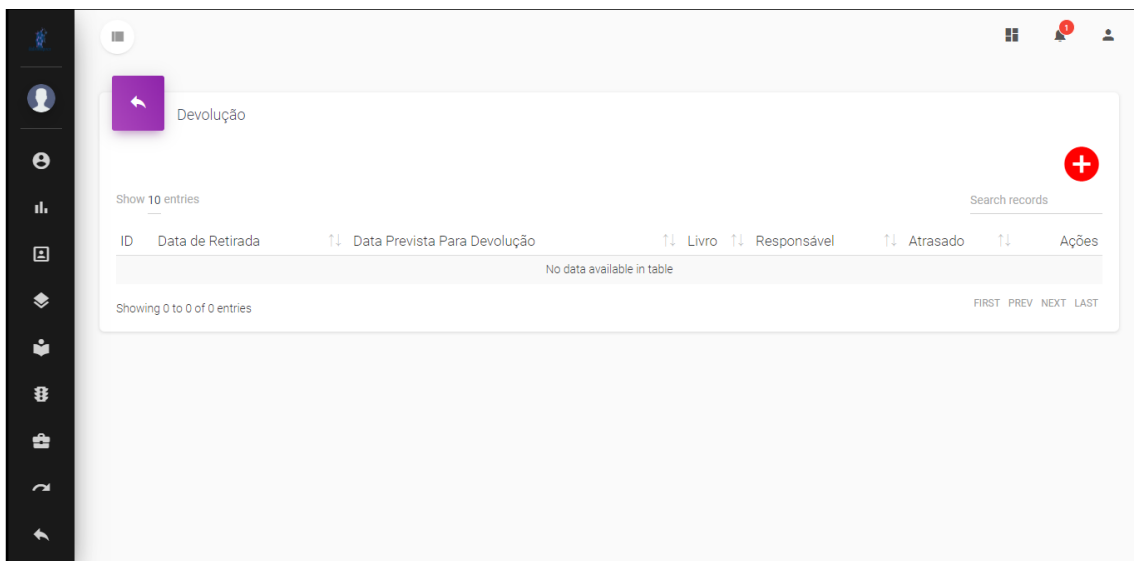
A figura 9 demonstra a tela de empréstimos onde se pode visualizar os livros cadastrados com todos seus dados, filtrar o livro desejado e registrar um novo empréstimo.



**Figura 9. Tela de empréstimos**

A figura 10 demonstra a tela de devoluções, na qual podem ser visualizadas todos os empréstimos realizados no sistema e realizar a devolução de um livro.





**Figura 10. Tela de devoluções**

Em todas as telas onde se tem uma lista de consulta de dados como é o caso das telas de empréstimos, devoluções, livros, autores, editoras, tem no canto superior direito um botão em evidência cuja função é criar uma nova informação relativa a tela acessada, isso foi implementado dessa forma tentando manter o sistema o mais fácil e intuitivo para realizar tais funções.

#### **4.6. Implementação do Banco de Dados**

O banco de dados é simples, porém para atender a norma foi necessário que as tabelas que contém dados críticos contenham também uma coluna do tipo booleano chamada “desativado” na qual quando aquela informação deve deixar de ser utilizada ou acabar sua vida útil, ao invés de ser excluída, o desativado se tornará então verdadeiro.

As principais funções do sistema também foram implementadas através de *triggers*, *stored procedures* e *functions*, como as funções de criar novo livro, autor, editora ou mesmo o registro de empréstimo ou devolução, facilitando então a portabilidade do sistema para outras linguagens.

A figura 11 demonstra a estrutura do banco de dados adotado para esta proposta.

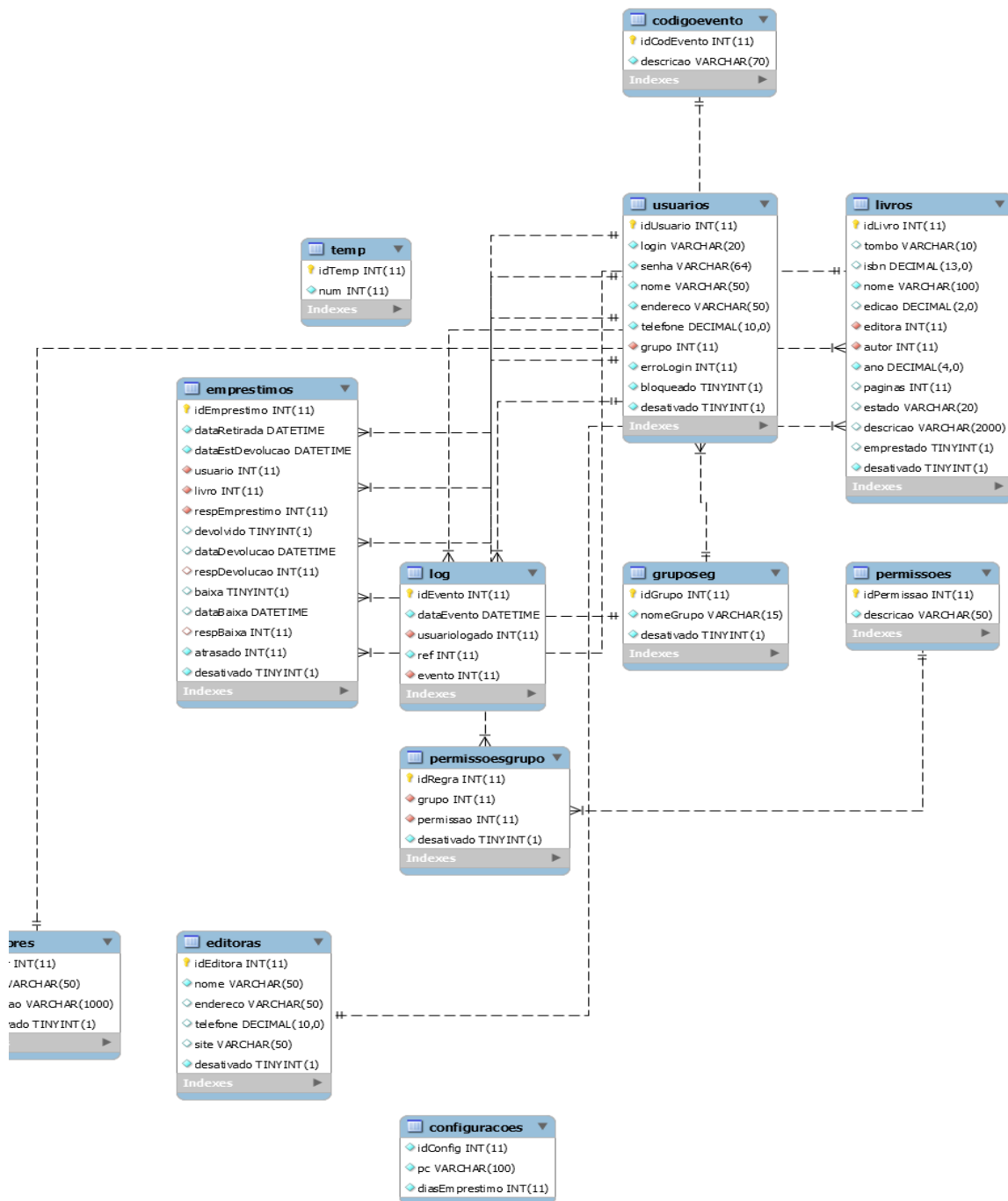


Figura 11. Diagrama da base de dados

#### 4.7. Aplicação da norma CFR21 Part11

O foco da aplicação foi voltado em buscar atender a primeira seção da norma que é focada em registros eletrônicos, que pode ser considerado como toda e qualquer informação inserida no sistema que pode ser consultada ou alterada.

Para atender a norma e facilitar a portabilidade do sistema, a maioria das funções foram criadas no banco de dados através de *triggers*, *stored procedures* e *functions*. Além

disso em todas as tabelas onde existem informações inseridas tem também uma coluna implementada do tipo *boolean* que é responsável por marcar um dado que não será mais exibido no sistema.

Existe também uma tabela que é responsável por guardar um registro de tudo que acontece no sistema para consultas posteriores, essa tabela tem o nome de *log* e auxilia no controle e rastreabilidade dos dados e das informações armazenadas.

## **5. Conclusões**

De acordo com o desenvolvimento e o exposto neste trabalho, conclui-se que há viabilidade de aplicar o protocolo no desenvolvimento do *software* por se tratar de uma norma que regulamenta registros eletrônicos.

A implementação da norma CFR21 PART11 mostrou-se mais complexa que o esperado por conter diversos detalhes técnicos como manter um booleano desativado em todas tabelas e monitorar esse booleano para que jamais seja excluído um dado, considerando apenas a sua desativação. Entretanto, conforme a proposta, a implementação teve sucesso, quanto à confiabilidade e rastreabilidade dos dados que, a princípio, é o que rege tal norma.

Para a garantia de que nenhum dado seja apagado do sistema todas as tabelas contém uma *trigger* que não deixa que o comando delete seja efetivado, o dado portanto só pode ser registrado como desativado no sistema através do booleano “desativado” contida na tabela como informado anteriormente.

## **6. Trabalhos Futuros**

Implantar no sistema a visualização de dados relacionados à utilização de empréstimos mensais pela comunidade tanto por idade ou escolaridade e os tipos de livros mais buscados para leitura ou estudo.

Avaliação das telas, considerando os conceitos da disciplina Interação Humano-Computador, objetivando um estudo da proposta quanto a facilidade de manuseio e a usabilidade por parte do usuário.

Implementar a segunda seção da norma a fim de atender a parte relacionada a assinatura eletrônica.

Disponibilizar para uso a partir de bibliotecas comunitárias.

## Referências

Benitez, E. D. (2010). “Sistemas Validáveis: garantia dos registros na indústria farmacêutica e alimentícia”.

[https://www.novus.com.br/downloads/Arquivos/2010\\_c&i\\_sistemasvalidaveis.pdf](https://www.novus.com.br/downloads/Arquivos/2010_c&i_sistemasvalidaveis.pdf). [Online: acesso em 20 de junho de 2019].

Boehm, C. (2018). “Periferia das cidades concentram 87% das bibliotecas comunitárias”. <http://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2018-11/periferia-das-cidades-concentra-87-das-bibliotecas-comunitarias>. [Online: acessado em 20 de junho de 2019].

CFR. “*Code of Federal Regulations Title 21*”.

<https://www.accessdata.fda.gov/scripts/cdrh/cfdocs/cfcfr/CFRSearch.cfm?fr=11.1>. [Online: acessado em 14 de novembro de 2017].

Duarte, L. (2016). Scrum e Métodos Ágeis: Um Guia Prático. LuizTools.

Duckett, J. (2019). Javascript & JQuery Desenvolvimento. Alta Books.

FDA, “*Part 11, Electronic Records; Electronic Signatures — Scope and Application*”.

<https://www.fda.gov/regulatoryinformation/guidances/ucm125067.htm>. [Online: acessado em 14 de novembro de 2017].

Fields, D.; Kolb, M. A. (2000). *Desenvolvendo na Web com Java Server Pages*. Ciência Moderna.

Lagrone, B. (2013). *HTML 5 and CSS3 Responsive Web Design CookBook*. Packt Publishing.

Leone, L. “Bootstrap: o que é, porque usar e como começar com o framework”. Disponível em: <https://becode.com.br/bootstrap-o-que-e-porque-usar-e-como-comecar/>. [Online: acessado em 20 de junho de 2018].

Manzano, J. A. N. G. (2011). *Mysql 5.5 - Interativo - Guia Essencial de Orientação e Desenvolvimento*. Érica.

Melo, A. A. “Proteja seus Registros com a FDA CFR 21 Part 11. 2017”.

<https://www.harbor.com.br/harbor-blog/2017/12/14/fda-cfr-21-part-11/>. [Online: acessado em 20 de junho de 2018].

Salvaggio, A. (2019). *Javascript - Guia Completa*. Marcombo.

Sierra, K. (2007). *Use a Cabeça Java*. Alta Books. 2ª edição.

SNBP. “Tipos de bibliotecas”. Disponível em: <http://snbp.cultura.gov.br/tiposdebibliotecas>. [Online: acessado em 20 de julho de 2019].

Tavares, L. P. “Informatização e software para bibliotecas comunitárias”.

[https://www.ufmg.br/proex/cpinfo/cultura/docs/00\\_Cultura%20informativa\\_integra\\_ebook.pdf](https://www.ufmg.br/proex/cpinfo/cultura/docs/00_Cultura%20informativa_integra_ebook.pdf). [Online: acessado em 10 de agosto de 2019].

Title 21 CFR Part 11. [https://en.wikipedia.org/wiki/Food\\_and\\_Drug\\_Administration](https://en.wikipedia.org/wiki/Food_and_Drug_Administration). [Online: acessado em 14 de novembro de 2017].

U.S. Food & Drug Administration. <https://www.fda.gov>. [Online: acessado em 14 de novembro de 2017].

Viana, M. M. “Uma breve história da automação de bibliotecas universitárias no Brasil e algumas perspectivas futuras”. <http://www.brapci.inf.br/index.php/res/download/88656>. [Online: acessado em 10 de agosto de 2019].

# Documento Digitalizado Restrito

Versão Final TCC

**Assunto:** Versão Final TCC  
**Assinado por:** Michele Barion  
**Tipo do Documento:** Projeto  
**Situação:** Finalizado  
**Nível de Acesso:** Restrito  
**Tipo do Conferência:** Documento Original e Cópia

Documento assinado eletronicamente por:

■ **Michele Cristiani Barion, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 25/09/2019 22:41:34.

Este documento foi armazenado no SUAP em 25/09/2019. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifsp.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

**Código Verificador:** 246980

**Código de Autenticação:** 3b47c44326

