



FACULDADE PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DA AMAZÔNIA
CURSO DE TECNÓLOGO EM ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS

ARTHUR RIBEIRO PEIXOTO

LIBRIS: PLATAFORMA DE SERVIÇOS DE BIBLIOTECA

PARAUAPEBAS
2025

ARTHUR RIBEIRO PEIXOTO

LIBRIS: PLATAFORMA DE SERVIÇOS DE BIBLIOTECA

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado a Faculdade para o Desenvolvimento Sustentável da Amazônia (FADESA), como parte das exigências do Programa do Curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas para obtenção do Título de Analista e Desenvolvedor de Sistemas.

Orientador (a): Prof. Esp. Sara Debora Carvalho Cerqueira.

PARAUAPEBAS
2025

Nota: A versão original deste trabalho de conclusão de curso encontra-se disponível no Serviço de Biblioteca e Documentação da Faculdade para o Desenvolvimento Sustentável da Amazônia – FADESA em Parauapebas – PA.

Autorizo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial deste trabalho de conclusão, por processos fotocopiadores e outros meios eletrônicos.

Comitê de Ética

Protocolo N°:

Data:

P379I

Peixoto, Arthur Ribeiro.

Libris: plataforma de serviços de bibliotecas / Arthur Ribeiro Peixoto – Parauapebas / PA: FADESA, 2025.
48f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Faculdade para o Desenvolvimento Sustentável da Amazônia – FADESA, Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, 2025.

Orientadora: Prof. Esp.: Sara Debora Carvalho Cerqueira.

1. Sistema Libris. 2. Gestão de Bibliotecas. 3. Gestão da Informação. 4. Softwares para Gerenciamento. I. Cerqueira, Sara Debora Carvalho. II. Faculdade para o Desenvolvimento Sustentável da Amazônia. III. Título.

CDD 004

Ronald de Jesus Alves Ribeiro
Bibliotecário
CRB - 2/1837

ARTHUR RIBEIRO PEIXOTO

LIBRIS: PLATAFORMA DE SERVIÇOS DE BIBLIOTECAS

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado a Faculdade para o Desenvolvimento Sustentável da Amazônia (FADESA), como parte das exigências do Programa do Curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas para obtenção do Título de Analista e Desenvolvedor de Sistemas.

Aprovado em: 11/06/2025.

Banca Examinadora



Prof. (a) Esp. Adriano Lousada Bolas
FADESA



Prof. (a) Esp. Antônio Soares da Silva
FADESA



Prof. (a) Esp. Sara Debora Carvalho Cerqueira
FADESA (orientador)

Data de depósito do trabalho de conclusão ____/____/____

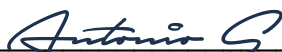
ARTHUR RIBEIRO PEIXOTO

LIBRIS: PLATAFORMA DE SERVIÇOS DE BIBLIOTECAS

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado a Faculdade para o Desenvolvimento Sustentável da Amazônia (FADESA), como parte das exigências do Programa do Curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas para obtenção do Título de Analista e Desenvolvedor de Sistemas.



Arthur Ribeiro Peixoto
(Discente)



Prof. (a) Esp. Antônio Soares da Silva
(Coordenador do Curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas)

AGRADECIMENTOS

Estamos chegando no final de mais um ciclo, e eu gostaria de expressar os meus mais sinceros agradecimentos a todos que me ajudaram no decorrer dessa caminhada. Agradeço primeiramente a Deus, por ter me concedido saúde, força e sabedoria durante toda a jornada acadêmica. Aos meus pais e familiares, pelo apoio incondicional, incentivo constante e compreensão nos momentos mais difíceis. Sem o suporte emocional de vocês, este trabalho não teria sido possível.

Gostaria de agradecer também à minha orientadora, Prof.^a Esp. Sara Debora Carvalho Cerqueira, pela paciência, dedicação e por todas as orientações valiosas que contribuíram significativamente para a construção deste trabalho. Agradeço também aos professores Adriano Lousada Bolas, Glorisnaldo Rosa dos Santos e Antônio Soares da Silva que durante essa trajetória nos agradeceram com os seus conhecimentos que jamais serão esquecidos.

Aos colegas do curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas da FADESA, pelo conhecimento compartilhado ao longo do percurso e pelas experiências vividas que ajudaram no meu crescimento profissional e pessoal.

Aos colegas da biblioteca onde trabalho, pelo incentivo, colaboração e por permitirem que eu aplicasse conhecimentos na prática, contribuindo para o desenvolvimento deste projeto, especialmente ao bibliotecário Ronald de Jesus Alves Ribeiro pela sua excelente orientação para guiar em como desenvolver a pesquisa e o sistema propostos neste trabalho. Por fim, a todos que, de alguma forma, fizeram parte dessa caminhada, os meus mais sinceros agradecimentos.

Com gratidão,

Arthur Ribeiro Peixoto.

RESUMO

O presente trabalho buscou apresentar o desenvolvimento do sistema *Libris*, uma plataforma de serviços voltada para a gestão de bibliotecas. O projeto foi motivado pela necessidade de modernizar os processos administrativos de bibliotecas que antes eram operados de forma manual. Ademais, discorre de autores e *sites* que abordam a temática da automação nos espaços informacionais e apontam a importância desses sistemas como recursos de melhoria na gestão da informação. O trabalho se configura em uma pesquisa aplicada, de caráter exploratório e descritivo, com uma abordagem qualitativa e quantitativa e de viés bibliográfico. O sistema foi desenvolvido utilizando a linguagem *Python* e o framework *Django*, com banco de dados *MySQL* e interface web responsiva, além de fazer uso de funcionalidades que incluem o padrão MARC21. Nas considerações finais, concluiu-se que os softwares para gerenciamento de bibliotecas mostram-se relevantes no contexto de uma sociedade informatizada, especialmente no âmbito das bibliotecas e observou-se que o sistema *Libris* demonstrou que é possível aplicar soluções tecnológicas acessíveis para modernizar a gestão desses espaços, porém ainda é passível de melhorias quanto aos outros recursos encontrados nesses locais de informação, tais como catálogos de títulos, interoperabilidade de recursos bibliográficos para a otimização da catalogação, emissão de relatórios e dados cadastrais complementares.

Palavras-chave: sistema *Libris*; gestão de bibliotecas; gestão da informação; softwares para gerenciamento.

ABSTRACT

This paper aims to present the development of the *Libris* system, a service platform for library management. The project was motivated by the need to modernize the administrative processes of libraries, which were previously operated manually. In addition, it discusses authors and websites that address the issue of automation in information spaces and point out the importance of these systems as resources for improving information management. This is an applied, exploratory and descriptive study, with a qualitative and quantitative approach and a bibliographic bias. The system was developed using the Python language and the Django framework, with a MySQL database and a responsive web interface, as well as making use of features that include the MARC21 standard. In the final considerations, it was concluded that library management software is relevant in the context of a computerized society, especially in libraries, and it was observed that the *Libris* system demonstrated that it is possible to apply accessible technological solutions to modernize the management of these spaces, but that it is still subject to improvements in terms of the other resources found in these information sites, such as title catalogs, interoperability of bibliographic resources to optimize cataloguing, issuing reports and complementary registration data.

Keywords: *Libris* system; library management; information management; management software.

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	9
2.	AUTOMAÇÃO NA GESTÃO DE BIBLIOTECAS	11
2.1.	Aspectos da administração de bibliotecas	12
2.2.	Tecnologia e inovação na gestão de acervos bibliográficos	14
2.2.1	Universidade de São Paulo	14
2.2.2	Universidade Federal do Paraná	15
2.2.3	Biblioteca Pública Estadual do Ceará	16
2.2.4	Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional	17
2.3.	Interoperabilidade e padrões de metadados	17
2.3.1	MARC 21	18
2.3.2	Dublin Core	19
2.3.3	AACR2 e RDA	20
2.3.4	OAI-PMH	20
2.3.5	Z39.50	21
3.	METODOLOGIA	22
3.1.	Método de pesquisa	22
3.2.	Método de desenvolvimento do sistema – XP	23
3.3.	Planejamento e análise de viabilidade	23
3.4.	Garantia de qualidade	24
3.5.	Aspectos éticos	24
3.6.	Critérios de inclusão e exclusão	25
4.	RESULTADOS E DISCUSSÕES	26
4.1.	Análise de requisitos	26
4.1.1	Requisitos funcionais	27
4.1.2	Requisitos não funcionais	27
4.2.	Funcionalidade da ferramenta	28
4.3.	Tecnologias utilizadas	39
4.4.	Plataforma de desenvolvimento	41
4.5.	Visão geral da ferramenta	42
4.6.	Testes e resultados	42
5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	44
	REFERÊNCIAS	45

1. INTRODUÇÃO

As bibliotecas desempenham um papel crucial na disseminação do conhecimento, oferecendo acesso a uma vasta gama de recursos informacionais. Segundo Araújo e Vila (2019), a biblioteca é definida como um espaço sempre em crescimento, na designação de seus trabalhos de gestão e disseminação do conhecimento, com a importante presença do profissional da informação, o bibliotecário.

No entanto, para que ocorra a gestão dessas atividades no interior da biblioteca, necessita-se de recursos tecnológicos eficientes, especialmente no que se refere aos serviços administrativos que estão atrelados a um sistema de gestão de bibliotecas, baseado em tecnologia da informação, que se torna essencial para garantir o bom gerenciamento dos recursos disponíveis nesse espaço informacional.

Assim, tem-se a inserção das bibliotecas digitais sendo:

Biblioteca que tem como base informacional conteúdos em texto completo em formatos digitais - livros, periódicos, teses, imagens, vídeos e outros -, que estão armazenados e disponíveis para acesso, segundo processos padronizados, em servidores próprios ou distribuídos e acessados via rede de computadores em outras bibliotecas ou redes de bibliotecas da mesma natureza (Toutain, 2005, p. 15).

Desde o final do século XX houve uma grande revolução tecnológica e o impacto que isso teve no comportamento das pessoas diante da necessidade imediata na busca pela informação, posto que tais mudanças foram relevantes em relação às formas de armazenamento e disseminação do conhecimento. Essa transformação tecnológica mediante a visão de Castells (2002) pressupõe-se que na década de 70 as descobertas das novas tecnologias da informação reuniram-se na esfera estadunidense, onde sua interação ocorreu visando o desenvolvimento para um futuro pautado no crescimento tecnológico gradativo.

De acordo com Tonding e Vanz (2018), as Plataformas de Serviços de Bibliotecas (em inglês *library services platform* - LSP) estão sendo adotadas pelas bibliotecas desde o início da década passada. Esses sistemas abrangem de forma unificada os diversos recursos de informação, desde materiais impressos até conteúdos digitais, hoje presentes nas bibliotecas. As soluções em LSPs contribuem com funcionalidades voltadas para a gestão das atividades internas da biblioteca e

trabalham em conjunto com os serviços de busca e acesso, proporcionando uma boa experiência aos usuários.

Mediante ao que se apresenta, os sistemas de gestão aplicados às bibliotecas configuram-se como verdadeiros aliados no gerenciamento dos processos, armazenagem e tratamento dos dados coletados, possibilitando, posteriormente, um retorno organizado das informações inseridas nesse software, com vista em garantir ao profissional da informação a facilidade no manejo dos dados informacionais.

Como o software *Libris* contribui para a melhoria nos serviços de gestão de bibliotecas? Em alguns espaços informacionais tem-se a falta de *softwares* de gestão, onde desempenham suas atividades de forma manual ou com sistemas obsoletos, o que dificulta as ações na rotina administrativa e no atendimento aos usuários do espaço, com vista à suscetibilidade aos erros e a baixa eficiência que tal programa apresenta. Esse tipo de situação dificulta o acesso rápido às informações sobre a disponibilidade de livros, aumenta a chance de extravio de itens do acervo, além de limitar a capacidade da biblioteca de oferecer um serviço de qualidade e de gerenciar seus recursos de maneira eficaz.

O objetivo geral deste projeto é desenvolver um sistema de gestão de biblioteca eficiente e moderno, que seja capaz de automatizar os processos administrativos, otimizar o atendimento aos usuários e minimizar os erros relacionados à gestão de acervos e recursos informacionais.

Os objetivos específicos deste projeto visam analisar como são realizados os processos administrativos de uma biblioteca e quais são as necessidades específicas na gestão de bibliotecas, segundo a literatura pertinente, apontar a importância desses sistemas como recursos tecnológicos voltados para o profissional da informação e apresentar um Sistema de Gestão de Biblioteca (*Libris*) para a otimização dos processos e melhorias na gestão dos recursos informacionais.

Com isso, o desenvolvimento do sistema *Libris* acontece motivado pela alta e crescente demanda por eficiência e organização na gestão das bibliotecas. Nesse cenário, as bibliotecas ainda sofrem em relação a não possuírem sistemas que possam atualizar de forma rápida e eficaz a informação sobre o acervo, empréstimos e devoluções e localização de livros. Fatos que geram custo de serviço e tornam a experiência dos usuários negativa em relação ao espaço.

2. AUTOMAÇÃO NA GESTÃO DE BIBLIOTECAS

As bibliotecas são instituições muito antigas, sua existência data de 4.600 anos atrás na Mesopotâmia, onde foram encontradas as primeiras evidências de uma, as chamadas bibliotecas de argila, que utilizavam de escrita cuneiforme em tabuletas de argila. Conforme Medeiros (2019) o surgimento delas veio da necessidade de os homens conservarem seus registros sobre negócios, fórmulas mágicas, os cantos, e o conhecimento sobre astrologia e agricultura para as próximas gerações.

Certamente as bibliotecas, sejam elas públicas, privadas, universitárias ou escolares são de grande importância para a disseminação do conhecimento, pois, elas exercem um papel social importante na inserção das pessoas na cultura da era da informação. As bibliotecas desempenham um papel social que vai além da simples divulgação de informações, elas facilitam o acesso das comunidades ao conhecimento e à aplicação prática desse saber. Com o intuito de atrair e envolver o público leitor, as bibliotecas utilizam diferentes recursos, como workshops, eventos culturais, programas de leitura e exposições, promovendo uma interação ativa com a cultura e o conhecimento.

Com o decorrer do tempo, as bibliotecas evoluíram em muitos aspectos, tais quais o avanço da escrita e tecnologia, uma vez que elas alcançaram novos parâmetros de acessibilidade, organização, infraestrutura, entre outros. Com o advento de novas tecnologias da informação e comunicação (TIC), tornou-se possível a automação dos serviços das bibliotecas. Segundo Dourado (2022), as TICs ampliam e dão um novo significado aos profissionais de biblioteconomia, se tornando uma grande aliada. Eles passaram a ser conhecidos como mediadores na busca pela informação, em vez de apenas estudiosos ou guardiões de livros.

Posto isso, a abordagem relacionada à temática da gestão desses espaços, inicialmente eram feitos de forma manual, na utilização de fichas e fichário catalográfico para organizar e localizar itens e o controle de empréstimos era realizado por registros escritos à mão ou com carimbos em fichas, o que tornava a atividade lenta, sujeita a erros e limitado em escala.

Como exemplo temos a Fundação Biblioteca Nacional (FBN). Segundo BNDigital (2024), a partir da década de 1970 ela passou por diversas formas de recuperação de informação. Com a ajuda da bibliotecária e servidora da FBN, Maria Ione Caser da Costa, a instituição utilizou no decorrer dos anos métodos como fichas

manuscritas do tipo Kardex, passou pela base de dados em CDS/ISIS (em inglês *Computerized Documentation System – Integrated Set of System*), MARC 21 (em inglês *Machine Readable Cataloging*) até o software Sophia. Em 1975 a FBN inicia seu primeiro processo de modernização com o convênio intitulado “Controle do acervo da Biblioteca Nacional” com participação dos órgãos públicos SEPLAN (Secretaria de Planejamento e Assuntos Econômicos), FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos) e MEC (Ministério da Educação).

De acordo com Viana (2016), quando se deu início ao uso de computadores nas bibliotecas brasileiras, estudantes, professores, bibliotecários, pesquisadores e analistas de sistemas se viram confusos diante da novidade, o que posteriormente gerou uma falta de foco nos esforços em automatizar os serviços de bibliotecas no Brasil, que nessa época se concentravam em criar sistemas para catalogação, indexação e busca de metadados. O autor ainda ressalta:

Reconheço todos os esforços que existiram no país ao adotar sistemas para geração de bases de dados bibliográficas (como o ISIS da Unesco), criar formatos de registro e intercâmbio (como o CALCO - Catalogação Legível em Computador, baseado no MARC II), a rede Bibliodata/CALCO, assim como metodologias de indexação de amplo espectro, como o LILACS (criado pela BIREME) (Viana, 2016, p. 45).

Fica evidente no pensamento de Viana (2016), como a introdução de novas tecnologias computacionais ocasionou tanto em oportunidades quanto em desafios nas bibliotecas brasileiras. Apesar dos esforços em automatizar os processos bibliotecários, era nítido a necessidade de aceitação e uma orientação estratégica para os bibliotecários. Os resultados significativos do avanço na criação de sistemas de catalogação e metodologias de indexação, não mudou o fato de que a falta de foco resultou em um cenário fragmentado, tornando ainda mais importante um claro e constante planejamento por parte dos profissionais da informação. Caso contrário, acompanhar o avanço tecnológico seria impossível.

2.1. Aspectos da administração de bibliotecas

A administração de bibliotecas envolve um conjunto de práticas e estratégias voltadas para a organização, manutenção e desenvolvimento do acervo. Gerir uma biblioteca não é uma tarefa simples, mas pode ser mais fácil com as ferramentas

corretas. Já está mais que comprovado que as LSPs contribuem de forma positiva na gestão destas instituições, mas o que normalmente envolvem estes processos administrativos?

Os processos administrativos, para atender as necessidades dos usuários nas bibliotecas, são diversos, entre eles estão o setor de seleção e o de aquisição, os processos de tratamento técnico e o de atendimento ao usuário. Assim o profissional da informação, o bibliotecário, deve saber lidar com recursos humanos, financeiros, tecnológicos e outros que fazem parte da gestão interna de uma biblioteca (Cavalcante; Guerra; Chaves, 2023, p. 9).

Um dos trabalhos mais importantes dos bibliotecários gestores de bibliotecas, é uma boa seleção dos livros do acervo. Eles devem passar por uma curadoria para verificar se há algum defeito, sujeira, contaminação de fungos, rasuras, riscos, marcações, rasgos, cortes, entre outros. Caso seja encontrado um exemplar com essas características, pode-se tomar a iniciativa de restaurá-lo ou, em casos mais extremos, realizar o descarte adequado.

Além da conservação, a atualização do acervo é um fator essencial na gestão bibliotecária. As bibliotecas fazem isso por adotar critérios de seleção baseados em relevância acadêmica, interesse do público, qualidade das publicações e recomendações de especialistas. Como aponta Sophia (2024) o profissional da informação deve pensar com critério na composição do acervo, compreendendo o perfil de seus leitores e que eles precisam consumir.

Outro aspecto relevante é a catalogação dos livros. Neste processo, o bibliotecário deve ter bastante atenção com os campos que ele for preencher, pois qualquer erro resulta em refazer todo o processo de novo. A padronização dos registros bibliográficos facilita a recuperação da informação e a integração do acervo com outras bibliotecas. Segundo Sophia (2024), atualmente no Brasil, a norma AACR2 (em inglês *Anglo-American Cataloguing Rules*, 2ª ed.) e o formato MARC 21 são os mais utilizados, tornando assim rápida e eficiente a localização dos itens.

A combinação desses dois, além de ajudar na catalogação, possibilita que uma biblioteca possa integrar seu acervo e trocar informações com outras permitindo que os usuários façam consultas em várias instituições ao mesmo tempo, expandindo suas opções de acesso à informação. Sophia (2024) ainda afirma que outra norma existente é o RDA (em inglês *Resource Description and Access*). Essa norma está

substituindo gradativamente o AACR2, já que ele oferece maior flexibilidade para a descrição de recursos digitais e impressos.

Por fim, a gestão também envolve o controle de empréstimos, devoluções e reservas. Esse processo é importantíssimo, pois assegura a integridade física dos exemplares garantindo eficiência na circulação e evita aborrecimentos com extravios e atrasos. Historicamente, o trabalho era feito de maneira mais arcaica, manual, fazendo uso de fichas e registros físicos, e por conta de falha humana o processo era demorado e estava sujeito a erros.

Os LSPs vieram com soluções novas para esses problemas. Tornando o processo automatizado, esses sistemas registram digitalmente todas as transações, gerando relatórios detalhados sobre a circulação do acervo e alertando bibliotecários e usuários sobre prazos de devolução e disponibilidade de materiais. A aquisição de softwares automatizados, tornou a administração do acervo bem mais eficiente comparado à quando o trabalho era feito manualmente, facilitando não só para os bibliotecários, mais também para os visitantes.

2.2. Tecnologia e inovação na gestão de acervos bibliográficos

O uso de sistemas automatizados em bibliotecas tem aumentado exponencialmente nos últimos anos. O potencial de transformar a maneira como essas instituições gerenciam seus acervos e o modo como atendem aos usuários demonstra a efetividade de tais *softwares*. Segundo Pressman e Maxim (2021, p. 5) os softwares são “instruções (programas de computador) que, quando executadas, fornecem características, funções e desempenho desejados; [...] e informação descritiva, tanto na forma impressa quanto na virtual, descrevendo a operação e o uso dos programas”. Bibliotecas no Brasil e em outros países fazem uso deles no seu dia a dia, facilitando os processos de catalogação, empréstimos e devolução. Este capítulo apresenta alguns casos reais em que foram adotadas soluções tecnológicas.

2.2.1 Universidade de São Paulo

A Universidade de São Paulo (USP), ao todo possui 66 bibliotecas dispostas nas unidades de ensino de seus diversos campos. Com mais de 7 milhões de unidades entre livros, teses e periódicos, a USP tem um dos principais acervos

bibliográficos do Brasil (USP, 2024). Ainda conforme o que é apresentado em seu portal, a USP (2024) detalha que a Agência de Bibliotecas e Coleções Digitais (ABCD-USP) é o órgão da Universidade responsável por alinhar a gestão da informação, da produção intelectual e das bibliotecas institucionais aos objetivos da USP, que por sua vez utiliza dois principais sistemas para gerir suas bibliotecas, o sistema Dedalus e o Portal de Busca Integrada (PBI).

O Sistema Dedalus é um catálogo geral de consulta que permite pesquisar todas as obras de interesse acadêmico e geral, distribuídas pelos acervos das bibliotecas da USP. Podem ser consultados gratuita e livremente pelo internauta, através do Sistema Dedalus, o qual possibilita a busca de obras no acervo pelo título, autor, âmbito (nacional/internacional), ano, editora, edição, ISBN (em inglês *International Standard Book Number*), entre outros (USP, 2024).

O Portal de Busca integrada (PBI) é uma solução de busca e descoberta que integra os recursos informacionais da USP. Dependendo da forma de pesquisa resultados diferentes serão mostrados. A Busca Geral pesquisa em todas as coleções, incluindo materiais disponíveis nos acervos físicos, itens digitais disponibilizados pela USP, Portal de Periódicos da Capes ou de acesso aberto. O Acervo Físico pesquisa somente os materiais disponíveis no acervo físico das Bibliotecas. A Produção USP pesquisa os registros cadastrados da produção intelectual (científica, acadêmica, artística e técnica) gerada por pesquisadores da USP (PBI, 2024).

2.2.2 Universidade Federal do Paraná

Segundo a Universidade Federal do Paraná (UFPR, 2013), fundada em 1912, possui um sistema de bibliotecas que evoluiu significativamente ao longo dos anos para apoiar as atividades de ensino, pesquisa e extensão. O acervo inicial da Biblioteca da Universidade, em 1913, contava com 972 títulos e 1.274 exemplares, formado principalmente por doações dos professores da época. De acordo com Cunha e McCarthy (2005, p. 41) “a Universidade Federal do Paraná utiliza a plataforma DSpace, desenvolvida pelo *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) e *Hewlett-Packard*, para a criação de arquivos digitais em nível de universidades”.

Cunha e McCarthy (2005, p. 41) ainda afirmam que “o DSpace viabiliza a coleção, armazenagem, indexação, conservação e disponibilização da produção científica de professores e pesquisadores”. O DSpace é um software de código aberto

disponível sob licença BSD, ou seja, permite alterações de diversas funcionalidades para atender as necessidades de informação da instituição, dos seus usuários e da interoperabilidade com outros *softwares*.

2.2.3 Biblioteca Pública Estadual do Ceará

A Biblioteca Pública Estadual do Ceará (BECE), faz parte do Sistema Estadual de Bibliotecas Públicas (SEBP/CE), gerido pela Secretaria da Cultura do Estado (Secult/CE). Inaugurada em 25 de março de 1867, inicialmente nomeada como Biblioteca Provincial do Ceará, continha um acervo de obras clássicas enviadas da Europa, das quais, 614 foram adquiridos pelo Governo Estadual e 1.116 foram recebidos por doações de particulares. Atualmente a BECE reúne um acervo com mais de 100 mil volumes organizados em diversas coleções, e seu setor de obras raras é um dos mais importantes de todo o país, tornando-a uma referência para as bibliotecas municipais e comunitárias da SEBP/CE (BECE, 2024).

Durante a XIII Bienal internacional do livro do Ceará, em 20 de agosto de 2019 por meio da Secult/CE, a SEBP/CE deu início à disponibilização do seu acervo no software Biblivre, conforme exposto no próprio portal da Secretaria de Cultura (SECULT, 2019). O Biblivre é um software livre e gratuito para gerenciamento de acervos, possibilitando a catalogação e a disponibilização de variados recursos informacionais.

Em 2023 a BECE adotou um novo sistema afim de trazer uma maior agilidade e modernidade para a gestão em seu acervo, além de facilitar o atendimento ao usuário com seus serviços internos, promove a acessibilidade para pessoas com deficiência visual e dislexia, registro no histórico de movimentações e seleção de buscas, referências bibliográficas simplificadas para cópia e aplicação em trabalhos acadêmicos (Teixeira, 2023).

O software escolhido para ser implantado na BECE foi o Sophia Biblioteca, desenvolvido pela empresa Prima Informática, é uma solução consolidada no Brasil, utilizada por instituições como bibliotecas universitárias, escolares, órgãos públicos e bibliotecas comunitárias. A adoção pela BECE em 2023 reforça a confiabilidade e a eficiência do sistema. Alguns pontos marcaram a troca do Biblivre para o Sophia Biblioteca, pois dentre eles estavam a necessidade de ferramentas mais robustas de catalogação, utilizando os padrões internacionais mais atualizados como o código de

catalogação AACR2 e o padrão de metadados MARC 21 (Teixeira, 2023). buscas por múltiplos critérios como autor, título, assunto e ISBN, acessibilidade para pessoas com deficiência e dislexia, relatórios gerenciais mais detalhados, suporte técnico e atualizações constantes, entre outros.

2.2.4 Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional

Conforme Brasil (2023), o Instituto do Patrimônio Histórico Nacional (IPHAN) é uma autarquia federal vinculada ao Ministério da Cultura. Criado em 13 de janeiro de 1937, por meio da lei nº 378, é responsável pela preservação e promoção do patrimônio cultural brasileiro, atuando principalmente na proteção de bens materiais e imateriais, como edifícios históricos, sítios arqueológicos, manifestações culturais, documentos, obras de arte e tradições que fazem parte da identidade nacional.

O software usado pelas bibliotecas geridas pelo IPHAN é o Pergamum. Brasil (2024) diz que o objetivo do sistema é dar suporte aos responsáveis pela instituição, os bibliotecários, a fim de auxiliar suas atividades. Por meio do catálogo é possível a identificação rápida e fácil da disponibilidade de um material sem precisar se deslocar até a biblioteca. A base de dados do Pergamum compreende mais de 116 mil obras de patrimônio cultural, das áreas de arquitetura, história geral e do Brasil, turismo cultural, arqueologia, antropologia, cultura, aspectos conceituais de patrimônio cultural, literatura, dentre outras.

2.3. Interoperabilidade e padrões de metadados

A gestão de bibliotecas digitais tem se tornado cada vez mais complexa e desafiadora à medida que as tecnologias evoluem e as demandas dos usuários se tornam mais sofisticadas. Como já dito, as bibliotecas hoje não são mais apenas lugares para se depositar e guardar livros e documentos, mas espaços dinâmicos que integram recursos digitais, serviços online e ferramentas de acesso remoto.

O exponencial crescimento da digitalização de acervos e a automação dos processos bibliotecários, faz-se necessário que os sistemas de gestão de bibliotecas possam se comunicar com outras ferramentas e tecnologias, compartilhando e acessando dados de forma padronizada e segura. Essa capacidade é conhecida

como interoperabilidade, e é fundamental para garantir que diferentes sistemas, desenvolvidos por empresas ou instituições distintas, possam "conversar entre si".

Para Marcondes (2016, p. 68), pode-se compreender interoperabilidade como a capacidade em que diferentes sistemas, através de padrões tecnológicos, trocam dados entre si independentemente da plataforma, hardware ou software. Estes dados que transitam entre sistemas, também são chamados de metadados, que segundo Toutain (2005, p. 19) são "elementos de descrição, definição, avaliação de recursos informacionais armazenados em sistemas computadorizados, organizado por padrões específicos, de forma estruturada".

Dentre os padrões e protocolos utilizados na integração de sistemas bibliotecários, os principais são o MARC 21 (padrão amplamente adotado para a representação e troca de registros bibliográficos), Dublin Core (metadado simples e flexível, muito utilizado para a descrição de documentos digitais), AACR2 e RDA (normas que definem regras para a catalogação de materiais, sendo que o RDA vem substituindo gradualmente o AACR2 por oferecer maior compatibilidade com recursos digitais), OAI-PMH (em inglês *Open Archives Initiative - Protocol for Metadata Harvesting*) (protocolo voltado para a coleta automática de metadados entre sistemas, geralmente utilizando o padrão Dublin Core), Z39.50 (protocolo de busca e recuperação de registros em catálogos bibliográficos diferentes, simulando um único catálogo integrado).

2.3.1 MARC 21

O MARC versão 21, criado e mantido pela *Library of Congress* (LC) em parceria com a *British Library* na década de 1960, é um padrão internacional para a representação e a troca de dados bibliográficos em formato legível por máquinas, possibilitando intercâmbio de dados entre diferentes sistemas ou redes de bibliotecas, por esse motivo a sigla significa *Machine Readable Cataloging* ou "catalogação legível para computadores" (Biblioteca Virtual, 2021).

O que o MARC faz é definir a estrutura dos campos de um registro bibliográfico, ou seja, como os dados de livros e outros materiais estarão dispostos em campos e subcampos. Ele especifica esses campos em título, autor, assunto, editora, data de publicação, ISBN, entre outros. Além disso, cada campo recebe um código identificador para melhor entendimento, por exemplo o campo "autor" recebe o

número 100 e o campo “título” recebe o número 245. Os subcampos também são marcados por códigos (como \$a, \$b), que detalham ainda mais a informação.

O MARC 21 é amplamente utilizado em conjunto com o protocolo Z39.50, pois ambos seguem a lógica de intercâmbio de dados bibliográficos estruturados. No entanto, assim como o Z39.50, o MARC 21 também é considerado por muitos como um padrão legado, embora ainda seja essencial em bibliotecas do mundo todo.

2.3.2 Dublin Core

O Dublin Core (DC) é um padrão de metadados com o propósito de retratar recursos digitais e físicos, como documentos, imagens, vídeos, páginas da *web*, livros, entre outros. Segundo a DCMI (2025) o DC começou a ser desenvolvido em 1995 durante uma reunião em Dublin, Ohio, e é mantido pela *The Dublin Metadata Initiative* (DCMI), uma organização que apoia a inovação no *design* de metadados.

Possui um total de 15 elementos principais que representam as informações essenciais de um recurso, sendo eles: *TITLE* (o nome do recurso), *CREATOR* (quem criou o conteúdo), *SUBJECT* (o tema ou tópicos abordados), *DESCRIPTION* (um resumo ou descrição do conteúdo), *PUBLISHER* (a entidade responsável pela publicação), *CONTRIBUTOR* (outras pessoas envolvidas na criação), *DATE* (data da criação ou publicação), *TYPE* (a natureza do recurso (texto, imagem, som, etc.)), *FORMAT* (o formato físico ou digital (PDF, JPEG, etc.)), *IDENTIFIER* (um código único, como um URL ou DOI), *SOURCE* (recurso original de onde foi derivado), *LANGUAGE* (idioma do conteúdo), *RELATION* (ligação com outros recursos), *COVERAGE* (escopo geográfico ou temporal) e *RIGHTS* (informações sobre direitos autorais) (DCMI, 2025).

O DC é amplamente utilizado em bibliotecas e repositórios acadêmicos no mundo todo, e isso se dá pois, em comparação com outros padrões, como o MARC 21, o DC leva vantagem, principalmente pela sua simplicidade. Outro motivo é a sua compatibilidade com tecnologias como XML (em inglês *Extensible Markup Language*), RDF (*Resource Description Framework*) e HTML (em inglês *HyperText Markup Language*) o que facilita sua integração com sistemas modernos (Portal do Bibliotecário, 2017).

2.3.3 AACR2 e RDA

O AACR2 e o RDA são ambos códigos de catalogação com o objetivo de descrever e organizar recursos informacionais. Eles fazem isso por orientar os catalogadores na criação de registros padronizados e consistentes em sistemas bibliográficos para livros, periódicos, vídeos, documentos digitais, entre outros.

Publicado pela primeira vez em 1978, o AACR2 é a segunda edição do AACR de 1967 e se tornou um dos padrões de catalogação mais utilizados do mundo. Ele define regras claras de quais informações ou não devem aparecer em uma ficha catalográfica (autor(es), título e subtítulo, edição, informações de publicação (local, editora, data), descrição física (número de páginas, ilustrações etc.) e ISBN). O foco principal dele são os materiais impressos e físicos, e sua estrutura é voltada para o formato MARC 21, com uma abordagem bastante rígida e baseada em tipos específicos de documentos (EdocBrasil, 2024).

Lançado em 2010, o RDA veio como substituto para o AACR2 já que foi desenvolvido para ser mais flexível, moderno e adaptável aos novos ambientes digitais. Sophia (2024) explica que os registros criados através dele podem ser acessados, compartilhados e reutilizados com outras bibliotecas e a *internet* como um todo, além disso, ele aproveita a estrutura descritiva com o formato MARC 21. Enquanto o AACR2 era voltado para o catálogo tradicional da biblioteca, o RDA foi pensado desde o início para funcionar bem em ambientes digitais, na *web* semântica e no contexto do *Linked Data*.

Diferente do AACR2, o RDA separa mais claramente o conteúdo da forma de apresentação, o que facilita o uso dos dados em diferentes sistemas e formatos. Além disso, o RDA é mais inclusivo, abrangendo uma maior variedade de tipos de materiais e formas de publicação (como ebooks, sites, mídias interativas, entre outros).

2.3.4 OAI-PMH

Segundo Telles (2024), o OAI-PMH foi criado pela *Open Archives Initiative* (OAI) e é um protocolo desenvolvido para permitir a coleta e compartilhamento automatizado de metadados entre repositórios digitais. O seu objetivo é promover a interoperabilidade entre sistemas de informação, especialmente em ambientes acadêmicos, bibliotecas digitais e repositórios institucionais.

Podemos separar quem utilizará o OAI-PMH em dois papéis essenciais, os provedores de dados e os provedores de serviços. Os provedores de dados são os sistemas que suportam o OAI-PMH e disponibilizam seus metadados para coleta, já os provedores de serviços são os sistemas que usam desses metadados coletados por meio do OAI-PMH para criar serviços de busca e acesso.

O OAI-PMH não transfere arquivos ou documentos inteiros, mas sim os metadados que descrevem esses documentos (como título, autor, data, assunto etc.), ele faz isso por estruturar essas informações em um arquivo XML que o provedor de dados é responsável por armazenar e disponibilizar.

2.3.5 Z39.50

O protocolo Z39.50 foi criado na década de 1980 pela NISO (em inglês *The National Information Standards Organization*). Nos anos 70 constatou-se a necessidade de um meio de troca de dados entre sistemas de computadores. Um comitê foi estabelecido com a finalidade de criar um protocolo de recuperação de informação, tendo os estudos iniciais a partir de análises realizadas pela LC (Cativo, 2011).

O Z39.50 é um protocolo de comunicação que permite a busca e recuperação de informações bibliográficas em diferentes sistemas de catálogos como se fossem um único catálogo virtual. Ele trabalha no formato cliente/servidor, ou seja, onde um sistema cliente (um software de biblioteca) faz consultas em servidores onde estão armazenados os registros catalográficos, principalmente pela importação utilizando o padrão MARC (Librarianshipstudies, 2019). (Tradução nossa).

Além de permitir a comunicação entre sistemas distintos, o protocolo Z39.50 facilita a importação de registros bibliográficos de bases confiáveis, como bibliotecas nacionais e universitárias. Com esse recurso, bibliotecas podem compartilhar informações entre si, reforçando práticas colaborativas na gestão do conhecimento.

O protocolo também permite buscas refinadas por autor, título, assunto e outros campos, utilizando a estrutura MARC. Apesar de sua consolidação, vem sendo substituído gradualmente por tecnologias baseadas na web, como o SRU (em inglês *Search/Retrieve* via URL). Ainda assim, o Z39.50 continua presente em muitos sistemas integrados de bibliotecas, especialmente os que precisam interagir com catálogos nacionais e internacionais que seguem padrões tradicionais.

3. METODOLOGIA

Com base nos objetivos estabelecidos neste estudo, compreendeu-se que ele é de natureza aplicada, utilizando técnicas de coleta de dados da pesquisa bibliográfica, com abordagem qualitativa e quantitativa, com foco em pesquisa exploratória e descritiva para analisar e compreender as necessidades da gestão de bibliotecas.

Para Prodanov e Freitas (2013, p. 51) a pesquisa aplicada “objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática dirigidos à solução de problemas específicos, pois envolve verdades e interesses locais”. Portanto, este estudo busca desenvolver um sistema com aplicabilidade prática na gestão de bibliotecas.

3.1. Método de pesquisa

A pesquisa bibliográfica foi realizada através de registros disponíveis em meios físicos e eletrônicos, tais como livros, artigos, repositórios institucionais, sites e outros. Esta etapa está de acordo com o pensamento de Severino (2017, p. 130), pois “é realizada a partir de outros trabalhos já disponíveis que tratam da temática de interesse”. Para a realização desta primeira etapa houve o levantamento de referências acadêmicas e estudos de caso sobre a automação de bibliotecas e uso de sistemas informatizados para gestão de acervos e empréstimos.

Quanto ao levantamento de requisitos para a avaliação do sistema, foi feita uma análise de documentações de outros sistemas de gestão de bibliotecas existentes para identificar as principais dificuldades e necessidades na gestão de acervos.

A abordagem utilizada é mista, combinando aspectos qualitativos, ao investigar os desafios enfrentados pelas bibliotecas e quantitativa, pois a pesquisa analisa os indicadores de eficiência do sistema *Libris*. Segundo Marconi e Lakatos (2022) a abordagem qualitativa tem como principal fonte de dados o ambiente em que o pesquisador está, pois é um método de investigação que analisa aspectos subjetivos de fenômenos sociais e do comportamento humano. Ainda para as autoras, a abordagem quantitativa tem por objetivo traduzir, por meio de números, os dados coletados para classificá-los e analisá-los.

3.2. Método de desenvolvimento do sistema – XP

O método de desenvolvimento do projeto é o *Extreme Programming* (XP), criado por Kent Beck, Ward Cunningham e Ron Jeffries no final da década de 90 e possui cinco valores essenciais, sendo eles a comunicação, a simplicidade, o *feedback*, a coragem e o respeito. Como o nome sugere, um projeto conduzido com o XP, tem como objetivo “explorar e testar ao máximo (ao extremo) as funcionalidades dos sistemas, revisando constantemente e refatorando, se necessário” (Maschietto et al., 2020, p. 165).

Segundo Wildt *et al.* (2015, p. 16) o XP “valoriza a automatização de testes, sendo estes criados antes, durante e depois da codificação. É flexível para a mudanças de requisitos, valorizando o feedback com o usuário e a qualidade do código-fonte final”. Sendo assim, o XP tem como foco times de desenvolvimento de pequeno a médio porte, permitindo-os criar softwares de alto nível, e para isso o contato com o cliente é vital para o processo.

3.3. Planejamento e análise de viabilidade

O sistema foi desenvolvido com a ajuda do *Django Framework*, uma biblioteca baseada em *Python*, que proporciona uma rápida prototipação e desenvolvimento modular do sistema. A linguagem de programação será o *Python* versão 3.13.3, o banco de dados será o *MySQL*. Para o ambiente de desenvolvimento será utilizado o editor de código *Visual Studio Code* com o auxílio do servidor *web Apache*, obtido através da ferramenta *AMPPS*.

O hardware do servidor possui as seguintes especificações: CPU: 2 x Xeon 5.1GHz, memória: 1 x RAM DDR4 1GB ECC 3200MHz, armazenamento: 1 x SSD NVMe 5GB. Essas especificações garantem desempenho e confiabilidade para um sistema online que requer rapidez e eficiência.

O desenvolvedor e escritor da documentação, Arthur Ribeiro Peixoto, responsável pela criação e implementação do CRUD (em inglês *Create, Read, Update, Delete*) no sistema *Libris*, demonstrando habilidades técnicas e criatividade. Responsável também pela escrita detalhada de cada etapa do projeto, proporcionando clareza e transparência em todos os aspectos do sistema.

3.4. Garantia de qualidade

Para garantir o funcionamento correto do sistema *Libris*, foram adotadas práticas de garantia de qualidade em prol da verificação e validação das funcionalidades implementadas. Portanto o tipo de abordagem dos testes escolhida foi a técnica de caixa preta, onde as entradas e saídas das funcionalidades são avaliadas sem a necessidade de analisar o código-fonte.

Os principais testes planejados incluem Testes Funcionais (Avaliam se cada funcionalidade do sistema opera conforme esperado, garantindo a correta execução de operações como cadastro de livros, gerenciamento de empréstimos e devoluções), Testes de Usabilidade (Analisam a experiência do usuário, verificando a facilidade de navegação e interação com o sistema) e Testes de Aceitação (Validam se o sistema atende às expectativas dos usuários finais, garantindo que as funcionalidades implementadas correspondam às necessidades da biblioteca).

3.5. Aspectos éticos

O desenvolvimento do sistema *Libris* considera princípios éticos essenciais no tratamento de dados, garantindo a privacidade e a segurança das informações dos usuários. Em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD) - Lei nº 13.709/2018, o sistema assegura a transparência no uso de dados pessoais, a obtenção de consentimento explícito dos usuários e a adoção de medidas de proteção contra acessos não autorizados (Brasil, 2018).

Além da LGPD, a pesquisa e o desenvolvimento do *Libris* também seguem as diretrizes estabelecidas pelo Ofício Circular nº 17, de 5 de julho de 2022, da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP) (Brasil, 2022). Esse documento esclarece os critérios da Resolução nº 510, de 07 de abril de 2016, que regulamenta as normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais, especialmente aquelas que envolvem coleta de dados de participantes. De acordo com essa resolução, pesquisas que utilizam informações de acesso público ou que não identificam diretamente os participantes podem estar isentos de submissão ao Sistema CEP/CONEP (Brasil, 2016).

Dessa forma, o desenvolvimento do *Libris* busca garantir que o tratamento de dados respeite a privacidade dos usuários e atenda às normas éticas vigentes,

protegendo informações sensíveis e promovendo um ambiente digital seguro e transparente.

3.6. Critérios de inclusão e exclusão

Para garantir a eficiência e aplicabilidade do sistema *Libris*, foram definidos critérios que determinam quais funcionalidades, usuários e tipos de dados são incluídos no escopo do projeto, bem como aqueles que são excluídos.

Como critérios de inclusão, o sistema será voltado principalmente para uso interno da biblioteca, permitindo cadastro e consulta apenas aos funcionários responsáveis pelo acervo e empréstimos. As funcionalidades contempladas nesta fase do projeto incluem o cadastro de livros, controle de empréstimos e devoluções, gerenciamento de usuários e geração de relatórios básicos de movimentação. Usuários externos terão acesso apenas à visualização do catálogo.

Quanto aos dados armazenados, o sistema adotará o padrão MARC21 para o registro dos livros, contemplando campos como ISBN, CDD, classificação, cutter, autor, título, local de publicação, editora, entre outros. Os empréstimos também serão armazenados assim como dados essenciais dos usuários, como documentos, documentos, contato, endereço e foto.

Quanto à acessibilidade, o *Libris* foi projetado com uma interface amigável e de fácil navegação, visando facilitar o uso para os funcionários, mesmo aqueles com pouca experiência em sistemas informatizados. A estrutura das telas segue um padrão visual organizado e adaptável, promovendo a eficiência no gerenciamento do acervo.

Usuários visitantes ou leitores não terão permissão para realizar cadastros ou reservas diretamente na plataforma, sendo essas operações restritas aos funcionários da biblioteca. Da mesma forma, funcionalidades mais avançadas, como recomendações automatizadas de livros, integração com sistemas externos e envio de notificações via e-mail ou SMS, não serão implementadas nesta primeira versão do sistema.

Além disso, informações consideradas sensíveis, como dados financeiros dos usuários, não serão armazenadas no sistema, em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD). Por fim, nesta fase inicial, o *Libris* será disponibilizado exclusivamente para acesso via navegador web, sem o desenvolvimento de uma versão específica para dispositivos móveis.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Esta seção apresenta os resultados obtidos com o desenvolvimento do sistema *Libris*, destacando suas funcionalidades, tecnologias utilizadas e a análise de requisitos. O objetivo é demonstrar como a ferramenta contribui para a melhoria da gestão bibliotecária, otimizando processos administrativos, como o controle de acervos, cadastros e empréstimos.

O desenvolvimento do sistema foi guiado pelas necessidades identificadas durante a análise do contexto bibliotecário e pela busca por uma solução acessível e funcional. A proposta foi construir uma ferramenta que alie praticidade, padronização e eficiência, oferecendo aos funcionários da biblioteca uma experiência moderna de gestão e aos usuários finais um serviço mais ágil e confiável. A seguir, são descritos os principais elementos do projeto, desde os requisitos até os testes, com ênfase nos benefícios que o *Libris* proporciona ao ambiente onde será aplicado.

4.1. Análise de requisitos

A análise de requisitos é um dos processos mais importantes em um projeto de desenvolvimento de software. Com ela, é possível mapear as ações, funcionalidades e características que precisam compor um *software*. Este processo, também conhecido como engenharia de requisitos, visa definir as capacidades requeridas de uma solução para atender às necessidades dos usuários.

Pressman e Maxim (2021, p. 127) expressam que:

A análise de requisitos resulta na especificação das características operacionais do software, indica a interface do *software* com outros elementos do sistema e estabelece restrições a que o *software* deve atender. Permite ainda que você (*independentemente de ser chamado de engenheiro de software, analista ou modelador*) elabore os requisitos básicos estabelecidos durante as tarefas de concepção, levantamento e negociação, que são parte da engenharia de requisitos.

A análise de requisitos foi essencial para guiar o desenvolvimento do sistema *Libris*. Essa etapa teve como objetivo identificar as funcionalidades indispensáveis para o bom funcionamento da ferramenta e garantir que ela atendesse às necessidades práticas da gestão bibliotecária. Os requisitos foram definidos com base

na observação da rotina de bibliotecas de pequeno e médio porte, na análise de sistemas já existentes e nas demandas reais dos usuários.

Os requisitos foram classificados em duas categorias principais: funcionais e não funcionais. Os primeiros dizem respeito às funcionalidades que o sistema deve realizar, enquanto os segundos tratam das características de qualidade que o sistema precisa apresentar, como desempenho, usabilidade e segurança.

4.1.1 Requisitos funcionais

Para os requisitos funcionais foi definido que o sistema *Libris* seria dividido em duas categorias de usuário, sendo elas os “Funcionários” e os “Visitantes”. Cada categoria tem o seu nível de permissão dentro do sistema. Os usuários cadastrados como “Funcionário” (limitados apenas aos funcionários da biblioteca que aderir ao sistema) possuem acesso a todas as funcionalidades do sistema incluindo o cadastro de novos usuários. Já os cadastrados como “Visitante” têm acesso apenas à tela de catálogo da biblioteca, à tela de *login* e à tela de notificações.

O cadastro de cada usuário é feito utilizando dados essenciais para identificação, como endereço completo, documentos de identificação (RG e CPF), foto de perfil, entre outros. O sistema conta com um *login* capaz de identificar a categoria de cada usuário e delimita o que cada um terá acesso.

A catalogação dos livros utiliza dos principais campos do padrão MARC21 como título, autor, ano de publicação, assunto, editora e ISBN. Também conta com empréstimos por um período de 10 dias, contados automaticamente a partir da data da efetivação, a tela de devolução registra a data real em que o livro foi devolvido.

No momento do empréstimo, ao preencher o campo do código do usuário, automaticamente aparece informações daquela pessoa para registro, como foto, nome, e-mail e categoria. O catálogo público mostra os livros que estão na base de dados da biblioteca, além de especificar os que estão ou não disponíveis para empréstimo.

4.1.2 Requisitos não funcionais

A interface do sistema foi criada para ser amigável e responsiva, isso possibilita que os funcionários que não tenham tanta familiaridade com tecnologia, possam

desempenhar seu papel de forma prática dentro da instituição. O *layout* responsivo se adequa a qualquer tamanho de tela sem ficar cortando a imagem ou perdendo qualidade, assim, a biblioteca não precisa se preocupar em gastar dinheiro para adquirir novos equipamentos.

O *Libris* se mostrou ágil na resposta de suas funções referente ao tempo médio utilizado, que é inferior a 2 segundos para operações como cadastro e consulta. Esses dados foram obtidos por meio de testes no *software*, que irão ser percorridos com mais detalhes no subtópico Testes e Resultados. Todas as informações estão sendo salvas no banco de dados *MySQL*, pois ele nos garante confiança quando se trata de segurança e acessibilidade aos dados.

Além disso, o sistema foi desenvolvido com atenção às boas práticas de segurança, visando a proteção dos dados e a integridade das operações. As senhas dos usuários são armazenadas de forma criptografada, evitando o acesso direto a informações sensíveis. Os formulários foram validados para impedir injeções de código malicioso (como *SQL Injection*), e o controle de acesso por perfil garante que cada usuário visualize apenas as funcionalidades às quais tem permissão. Essas práticas seguem princípios básicos de segurança em aplicações *web* e contribuem para um ambiente digital mais seguro e confiável.

4.2. Funcionalidade da ferramenta

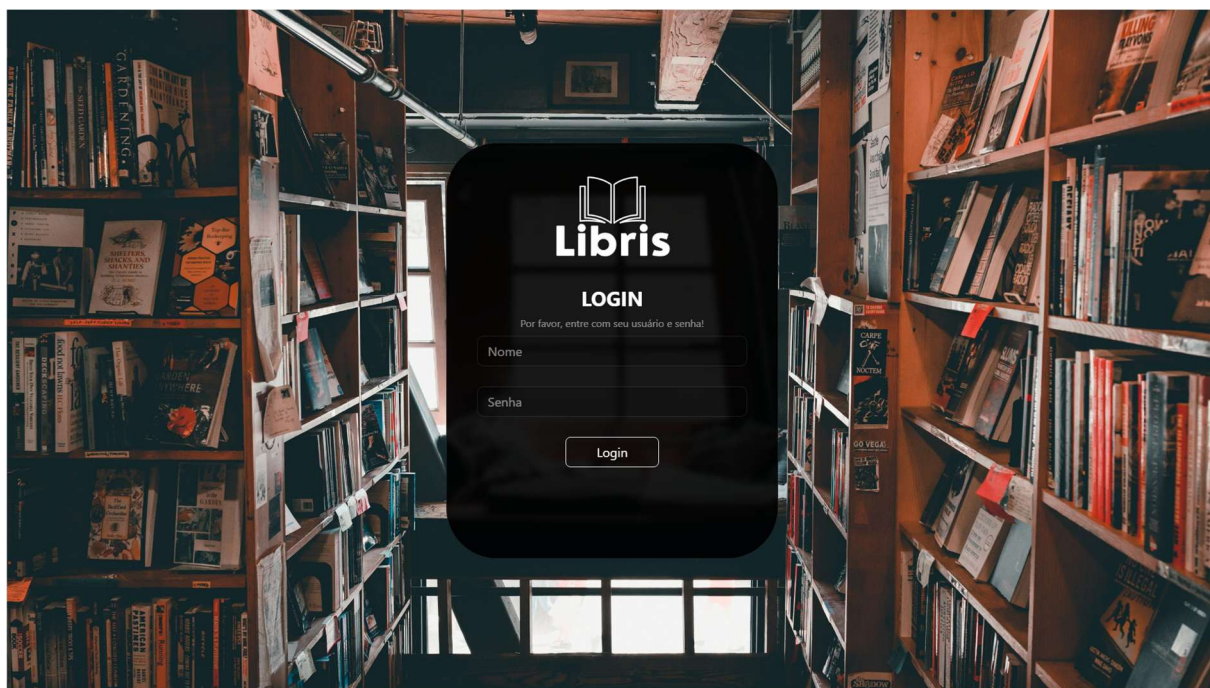
Com o propósito de automatizar e otimizar os processos biblioteconômicos, o sistema *Libris* possui funcionalidades pensadas para oferecer uma experiência intuitiva, eficiente e organizada, principalmente àquelas que ainda operam de forma manual ou com sistemas obsoletos. A seguir, será explicado como funciona cada página do sistema com o auxílio de imagens.

A tela de login, permite o acesso ao sistema com autenticação por meio de usuário e senha. O login identifica o tipo de perfil (Funcionário ou Visitante) e direciona o usuário para as funcionalidades compatíveis com sua permissão.

O sistema valida as credenciais em tempo real, garantindo maior segurança no acesso. Caso o usuário digite dados incorretos, uma mensagem de erro é exibida, orientando a correção. Essa etapa de autenticação é fundamental para garantir que cada usuário acesse apenas os recursos autorizados. O controle de acesso por perfil

também permite registrar ações de forma diferenciada no sistema, como mostra a figura 1.

Figura 1 – Página de *login* do sistema *Libris*.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

A tela de cadastro de usuário, é acessível apenas aos funcionários, permite o registro de visitantes e funcionários com campos completos, como nome, documentos (RG, CPF), endereço, data de nascimento, sexo, foto e categoria. Essa tela foi desenvolvida com foco na organização dos dados e facilidade de preenchimento, utilizando campos agrupados por tipo de informação, o que facilita a visualização e evita erros no momento do cadastro.

O sistema também realiza validações nos campos obrigatórios e impede o envio do formulário caso algum dado essencial esteja ausente. O campo de envio de foto utiliza a biblioteca Pillow para realizar o tratamento da imagem, garantindo que o arquivo esteja em formato compatível e com tamanho reduzido. Além disso, o cadastro é salvo automaticamente no banco de dados MySQL após confirmação, com exibição de mensagem de sucesso. Essa funcionalidade é fundamental para manter o controle dos usuários ativos na biblioteca e garantir que apenas pessoas devidamente registradas possam utilizar os serviços oferecidos pelo sistema, como mostra a figura 2.

Figura 2 – Página de cadastro de usuário do sistema *Libris*.

Libris

Cadastro de Usuário

Informações de Acesso

Usuário: Endereço de email: Password:

Informações Pessoais

Categoria: DataNascimento: dd/mm/aaaa Sexo:

Cpf: Rg:

Endereço

Rua: Número:

Bairro: Cidade: Uf: Cep:

Foto

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

A tela de listagem de usuários, é acessível apenas aos funcionários e tem o propósito de listar os usuários cadastrados no sistema *Libris*, pois nela temos acesso a foto, nome, *e-mail*, categoria, data de nascimento e código da pessoa. Esses dados facilitam a identificação e o gerenciamento dos usuários, permitindo uma visualização rápida e organizada.

Além disso, a tela conta com um campo de pesquisa que permite localizar rapidamente um usuário específico digitando seu nome ou outro dado relevante. Também há a opção de excluir um usuário da base de dados, caso necessário, garantindo o controle e atualização constante dos registros. A interface foi desenvolvida de forma responsiva, com foco na usabilidade, mesmo em dispositivos com telas menores. Essa funcionalidade contribui para manter a base de usuários atualizada e alinhada à realidade da biblioteca, promovendo maior controle por parte dos funcionários responsáveis.

O sistema ainda exibe uma mensagem de confirmação antes da exclusão definitiva de um registro, como forma de evitar exclusões acidentais. As informações são carregadas de forma dinâmica, com paginação automática em casos de grandes volumes de dados. Isso torna a navegação mais leve e eficiente. Por fim, essa tela

também pode ser expandida futuramente com filtros avançados por categoria ou data de cadastro, tornando a administração ainda mais flexível, representada na figura 3.

Figura 3 – Página de listagem de usuários do sistema *Libris*.

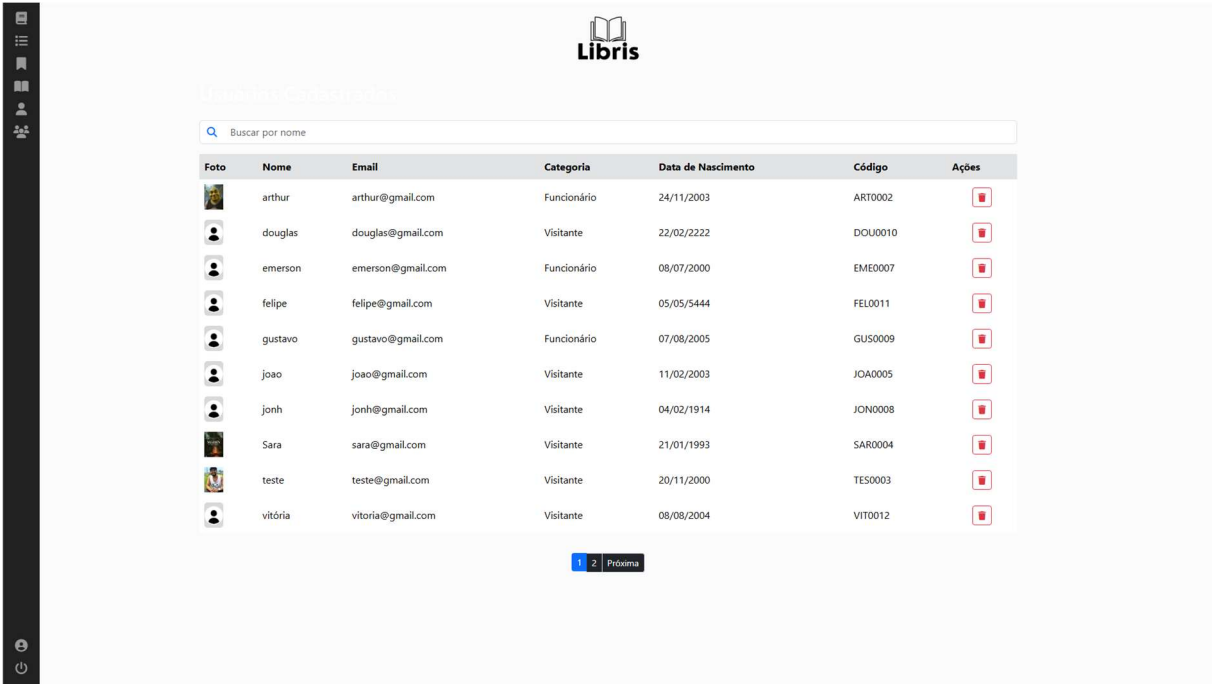


Foto	Nome	Email	Categoria	Data de Nascimento	Código	Ações
	arthur	arthur@gmail.com	Funcionário	24/11/2003	ART0002	
	douglas	douglas@gmail.com	Visitante	22/02/2222	DOU0010	
	emerson	emerson@gmail.com	Funcionário	08/07/2000	EME0007	
	felipe	felipe@gmail.com	Visitante	05/05/5444	FEL0011	
	gustavo	gustavo@gmail.com	Funcionário	07/08/2005	GUS0009	
	joao	joao@gmail.com	Visitante	11/02/2003	JOA0005	
	jonh	jonh@gmail.com	Visitante	04/02/1914	JON0008	
	Sara	sara@gmail.com	Visitante	21/01/1993	SAR0004	
	teste	teste@gmail.com	Visitante	20/11/2000	TES0003	
	vitória	vitoria@gmail.com	Visitante	08/08/2004	VIT0012	

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

A tela de catalogação de livros, permite o registro de livros com campos baseados no padrão MARC21, como ISBN, CDD, classificação, *cutter*, autor, título do livro, local de publicação, editora, ano de publicação e assunto. A padronização facilita a organização do acervo e a interoperabilidade com outros sistemas por meio de um campo de importação para arquivos do tipo MRC e TXT. Também é possível fazer *upload* de uma imagem para a capa do livro, o que resulta em uma melhor visualização na tela de catálogo.

A interface foi projetada para ser clara e intuitiva, com campos agrupados por tipo de informação, o que auxilia no preenchimento correto e evita omissões. O sistema realiza validações básicas, como impedir o envio do formulário sem dados obrigatórios, e fornece mensagens de erro ou sucesso ao usuário. A catalogação segue um padrão visual unificado com as demais telas do sistema, mantendo a identidade do projeto. Além disso, a adoção do padrão MARC21 amplia as possibilidades de integração futura com catálogos maiores, como o da Biblioteca Nacional. Essa tela é essencial para manter um acervo organizado e acessível,

refletindo a proposta do *Libris* de promover a modernização dos processos bibliotecários, expressa na figura 4.

Figura 4 - Página de catalogação de livros do sistema *Libris*.

A imagem mostra a interface de catalogação de livros do sistema *Libris*. No topo, há o logo *Libris* e o título **CATALOGAÇÃO DE LIVROS (PADRÃO MARC21)**, seguido pelo subtítulo "Preenchimento baseado nos campos principais do formato MARC21". Abaixo, há uma seção "Importar Dados MARC21" com uma opção "Escolher arquivo" (desativada) e "Nenhum - escolhido" (ativo). Uma mensagem informa: "Se você importar um arquivo, os campos abaixo serão preenchidos automaticamente.".

À esquerda, há uma visualização de uma capa de livro com o botão "Escolher Capa" abaixo dela. À direita, há um formulário com os seguintes campos:

- ISBN (020 \$a)
- CDD (082 \$a)
- Classificação (090 \$a)
- Cutter (090 \$b)
- Autor (100 \$a)
- Título do Livro (245 \$a)
- Local (260 \$a)
- Editora (260 \$b)
- Ano de Publicação (260 \$c)
- Assunto (650 \$a)

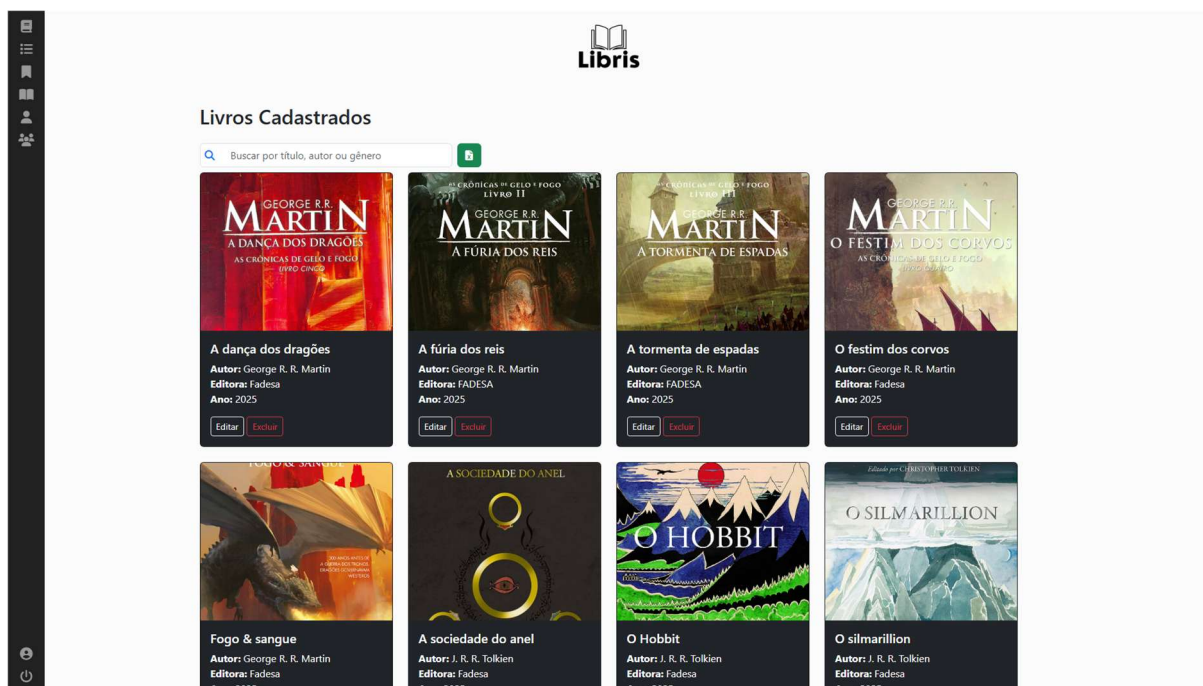
No canto inferior direito, há um botão "Salvar".

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

A tela de livros catalogados, permite a visualização de todos os livros registrados no sistema da biblioteca. Nessa página, o funcionário pode consultar de forma organizada os principais dados de cada obra, como título, autor, ano, editora e gênero. Além disso, há funcionalidades que possibilitam editar as informações de um livro ou excluí-lo da base de dados de forma prática e segura ou caso o funcionário precise ele pode exportar uma lista com os livros em uma planilha de excel.

A tela inclui um campo de pesquisa que permite localizar obras específicas com base em critérios como título, autor ou gênero. O sistema também exibe a capa do livro, facilitando a identificação visual do material. A exclusão de um item exige confirmação do usuário, prevenindo remoções acidentais. Toda a listagem é organizada com paginação, garantindo que mesmo acervos extensos sejam navegáveis com fluidez. Essa tela é fundamental para o controle do acervo e complementa a etapa de catalogação realizada anteriormente, como mostra a figura 5.

Figura 5 - Página de livros catalogados do sistema *Libris*.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

A tela de edição de livros, permite aos funcionários modificar as informações de uma obra já catalogada, caso seja necessário atualizar ou corrigir algum dado. Essa funcionalidade é essencial para manter o acervo sempre atualizado, principalmente em casos de erros de digitação, troca de edições, ajustes de classificação ou complementação de informações importantes. A página é restrita exclusivamente aos funcionários, garantindo que apenas usuários autorizados possam realizar alterações nos registros bibliográficos.

O acesso a essa funcionalidade é feito por meio do botão “Editar” disponível na tela de livros catalogados. Ao clicar, o sistema carrega automaticamente os dados do livro selecionado, preenchendo os campos com as informações previamente cadastradas. O funcionário pode então fazer as alterações desejadas e, ao salvar, o sistema atualiza o banco de dados em tempo real, garantindo consistência nas informações.

A interface de edição segue o mesmo padrão visual das demais telas, com campos organizados e instruções claras, facilitando a usabilidade. Essa funcionalidade reforça o compromisso do *Libris* com a flexibilidade e a manutenção contínua da qualidade das informações presentes no acervo, como mostra a figura 6.

Figura 6 - Página de edição de livros do sistema *Libris*

Libris

CATALOGAÇÃO DE LIVROS (PADRÃO MARC21)

Preenchimento baseado nos campos principais do formato MARC21.

Importar Dados MARC21

Escolher arquivo Nenhum - escolhido

Se você importar um arquivo, os campos abaixo serão preenchidos automaticamente.

Escolher Capa

ISBN (020 \$a)

CDD (082 \$a)

Classificação (090 \$a)

Cutter (090 \$b)

Autor (100 \$a)

Título do Livro (245 \$a)

Local (260 \$a)

Editora (260 \$b)

Ano de Publicação (260 \$c)

Assunto (650 \$a)

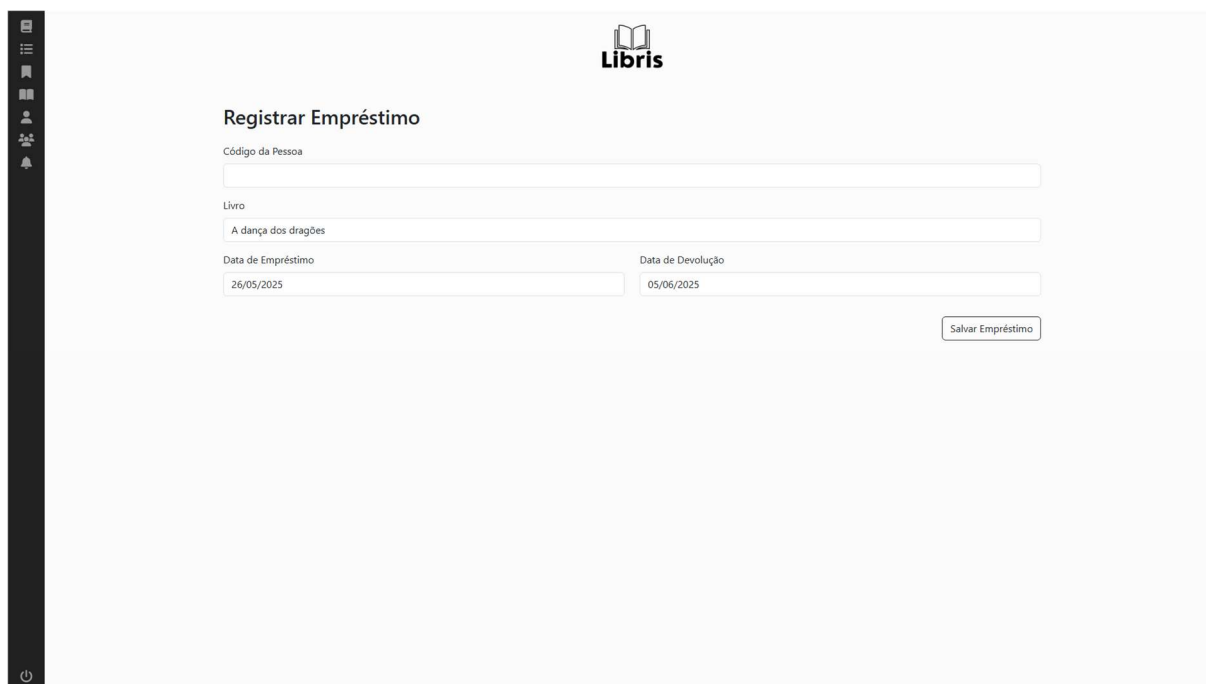
Salvar

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

A tela de empréstimos, possibilita que o funcionário registre a retirada de um livro de forma prática e rápida. Ao digitar o código do usuário, o sistema exibe automaticamente seus dados, como nome, e-mail, foto e categoria, facilitando a identificação do responsável pelo empréstimo. Essa automatização evita erros e agiliza o atendimento, principalmente em situações com grande fluxo de usuários.

A data de devolução é preenchida automaticamente com um prazo padrão de 10 dias a partir da data do empréstimo, caso não seja suficiente poderá ser feito um novo empréstimo. O funcionário seleciona o livro desejado e, após a confirmação, o sistema registra a operação no banco de dados, associando o item ao usuário responsável. O layout da tela foi planejado para ser claro e funcional, com campos bem definidos e mensagens de sucesso ou alerta quando necessário.

Além disso, o sistema realiza validações para garantir que o mesmo livro não seja emprestado simultaneamente para mais de uma pessoa, respeitando sua disponibilidade no acervo. Essa tela é fundamental para o controle do fluxo de empréstimos e representa uma das funções centrais do sistema *Libris*, promovendo agilidade, segurança e organização na rotina da biblioteca, conforme expressado na figura 7.

Figura 7 - Página de empréstimos do sistema *Libris*.

A interface do sistema *Libris* para registrar empréstimos. No topo, há o logotipo *Libris* e o título "Registrar Empréstimo". Abaixo, há campos de entrada para "Código da Pessoa", "Livro" (com o exemplo "A dança dos dragões"), "Data de Empréstimo" (com o exemplo "26/05/2025") e "Data de Devolução" (com o exemplo "05/06/2025"). Um botão "Salvar Empréstimo" está localizado no canto inferior direito da seção de formulário. À esquerda, há uma barra lateral com ícones para navegação.

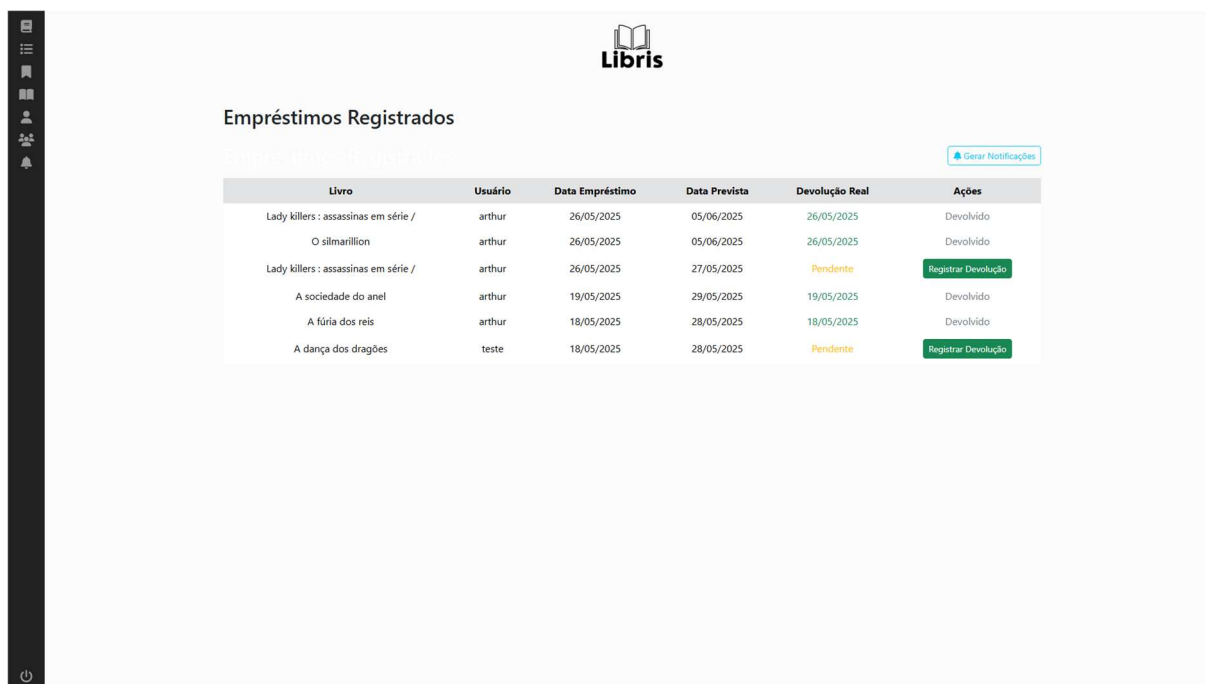
Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

A tela de controle de empréstimos, registra todos os livros emprestados pela biblioteca, exibindo informações como o título do livro, o nome da pessoa que realizou o empréstimo, a data da retirada, a data prevista de devolução e a data real de devolução. Esses dados são fundamentais para acompanhar a movimentação do acervo e garantir que os prazos sejam cumpridos, facilitando a gestão por parte dos funcionários.

Além disso, essa tela atualiza automaticamente o status do livro no sistema, indicando se está disponível ou emprestado, o que contribui para a organização do acervo e para a tomada de decisões quanto à disponibilidade de exemplares. O sistema também permite que o funcionário registre a devolução real do livro, diferenciando-a da data prevista, o que possibilita o controle de atrasos e faltas na entrega.

O layout da tela é limpo e funcional, organizado em colunas com informações bem distribuídas. Essa funcionalidade oferece um panorama completo das transações e torna a administração da biblioteca mais precisa e confiável. Futuramente, essa tela poderá ser expandida com filtros por categoria, por status ou por usuário, agregando ainda mais flexibilidade ao gerenciamento do acervo, como expressa na figura 8.

Figura 8 - Página de controle de empréstimos do sistema *Libris*.



Empréstimos Registrados

Gerar Notificações

Livro	Usuário	Data Empréstimo	Data Prevista	Devolução Real	Ações
Lady killers : assassinas em série /	arthur	26/05/2025	05/06/2025	26/05/2025	Devolvido
O silmarillion	arthur	26/05/2025	05/06/2025	26/05/2025	Devolvido
Lady killers : assassinas em série /	arthur	26/05/2025	27/05/2025	Pendente	Registrar Devolução
A sociedade do anel	arthur	19/05/2025	29/05/2025	19/05/2025	Devolvido
A fúria dos reis	arthur	18/05/2025	28/05/2025	18/05/2025	Devolvido
A dança dos dragões	teste	18/05/2025	28/05/2025	Pendente	Registrar Devolução

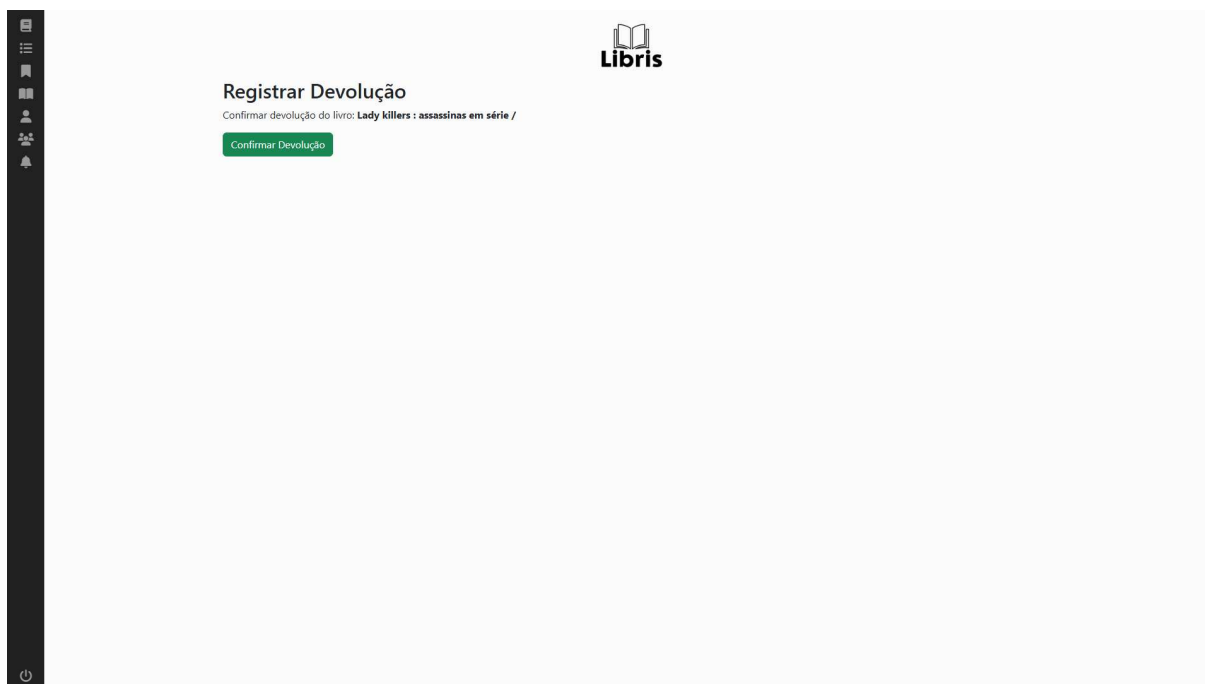
Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

A tela de confirmação de devolução, serve para que o funcionário confirme se deseja realmente registrar a devolução de um livro na tela de controle de empréstimos. Essa etapa adicional de confirmação foi implementada para evitar ações acidentais que poderiam comprometer o controle do acervo, como a devolução incorreta de um item ainda emprestado ou a devolução de um título errado.

Ao clicar na opção de devolução, o sistema exibe uma janela com os dados principais do empréstimo, como o nome do usuário, o título do livro e as datas envolvidas. O funcionário pode então revisar essas informações antes de confirmar a ação. Caso desista, há a opção de cancelar, mantendo o status do livro como emprestado. Essa medida preventiva reforça a confiabilidade do sistema e reduz a possibilidade de erros operacionais.

O design da tela foi pensado para ser direto e objetivo, com destaque nos botões de ação e uso de cores para sinalização (por exemplo, verde para confirmar e vermelho para cancelar). Essa confirmação manual permite maior controle sobre as movimentações e traz mais segurança ao fluxo de trabalho da biblioteca. A funcionalidade pode ser aprimorada futuramente com alertas sobre devoluções em atraso ou reincidências, agregando valor ao processo de gestão, como mostra a figura 9.

Figura 9 - Página de confirmação de devolução do sistema *Libris*.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

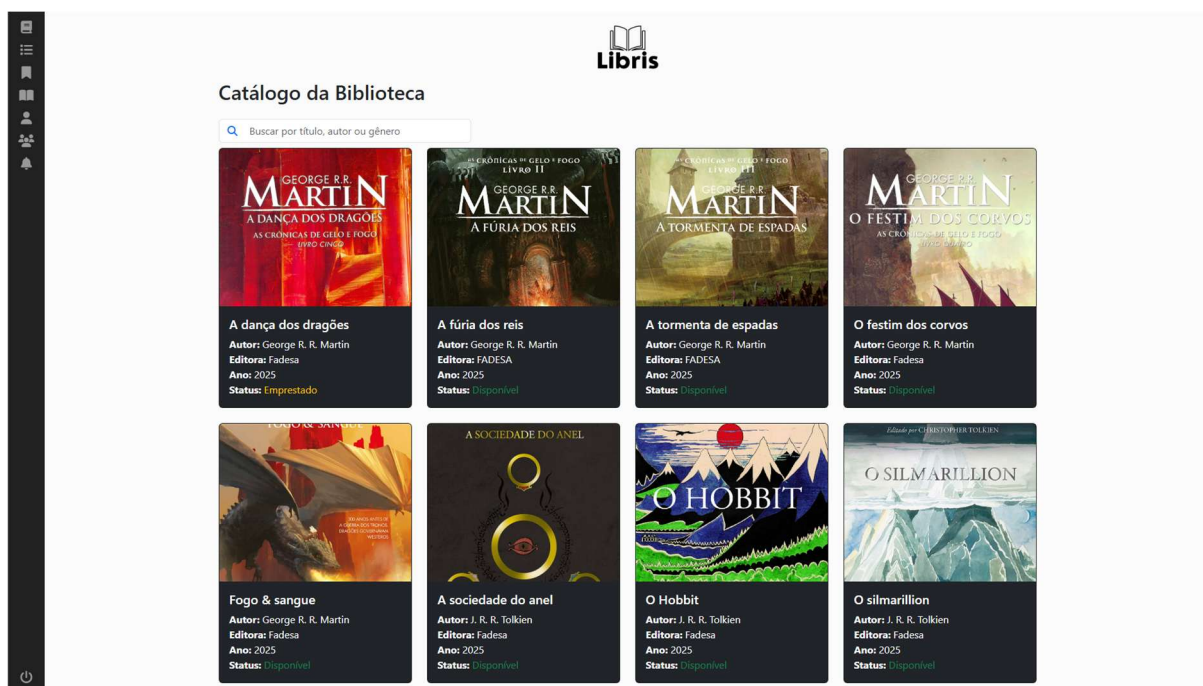
A tela de catálogo público, é acessível mesmo para visitantes e tem como objetivo permitir que qualquer usuário possa consultar os livros disponíveis na biblioteca. Essa funcionalidade amplia o acesso à informação, promovendo a transparência do acervo e incentivando a utilização dos recursos da biblioteca. A tela exibe todos os livros catalogados, apresentando informações como título, autor, ano de publicação, gênero e disponibilidade para empréstimo.

O catálogo foi desenvolvido com um layout limpo, responsivo e de fácil navegação, adaptando-se bem a diferentes tamanhos de tela, como computadores e tablets. A busca pode ser feita de forma simples, utilizando palavras-chave relacionadas ao título ou autor. Cada item listado contém um indicativo visual de disponibilidade, permitindo que o visitante saiba imediatamente se o exemplar está disponível ou emprestado.

Além disso, as capas dos livros também são exibidas, proporcionando uma experiência mais visual e agradável ao usuário. Essa tela pode futuramente ser expandida com filtros por categoria, gênero ou ano, melhorando ainda mais a experiência de busca. O catálogo público reforça o compromisso do sistema *Libris*

com a democratização do acesso à informação e a modernização dos serviços prestados pela biblioteca, como mostra a figura 10.

Figura 10 - Página de catálogo público de livros do sistema *Libris*



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

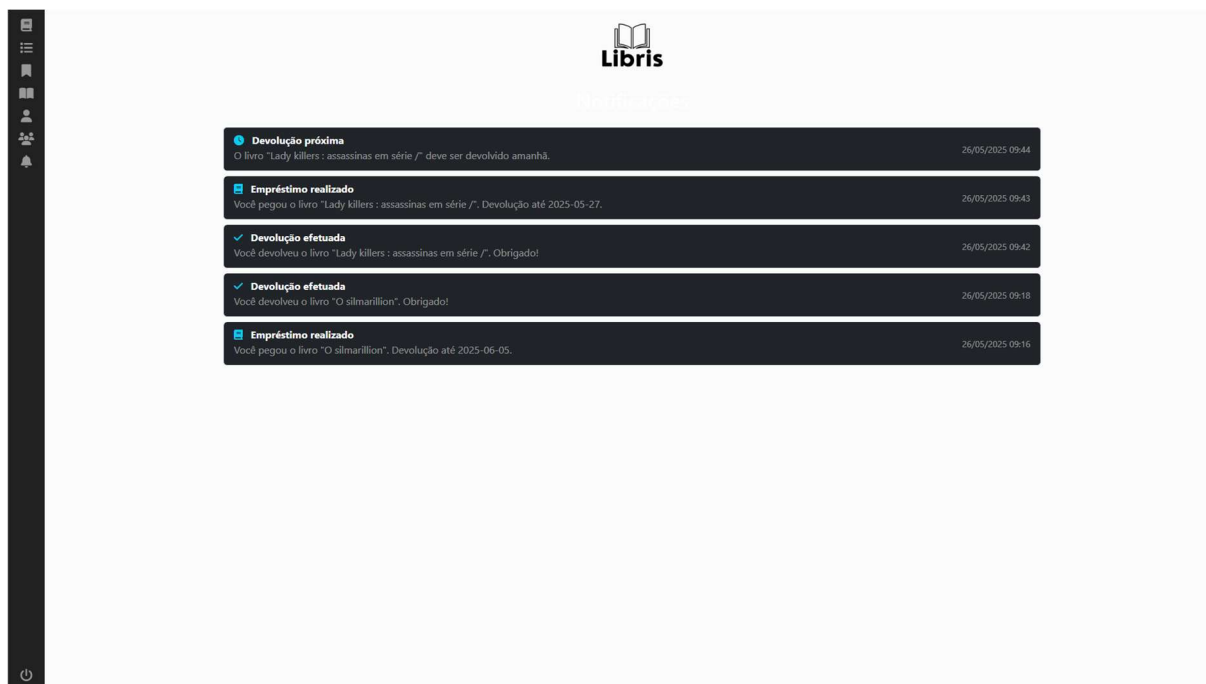
A tela de notificações, é acessível a todos os usuários do sistema *Libris*, tanto funcionários quanto visitantes. Seu principal objetivo é centralizar a comunicação de mensagens importantes relacionadas às movimentações no sistema. Nessa tela, são exibidas notificações como a confirmação de empréstimos e devoluções, bem como alertas sobre prazos de devolução próximos ou vencidos.

A presença dessas mensagens ajuda os usuários a manterem controle sobre suas obrigações com a biblioteca, incentivando a devolução em dia e reduzindo atrasos. As notificações são geradas automaticamente pelo sistema com base na data de retirada e no prazo definido para devolução, sendo exibidas em tempo real sempre que o usuário acessa a plataforma.

O layout da tela é simples, com destaque para a leitura rápida das mensagens. Cada notificação apresenta ícones diferentes para facilitar a identificação da natureza da informação (confirmação, alerta e atraso.). Essa funcionalidade também serve como um canal informativo, podendo ser expandida futuramente com novidades da biblioteca ou mensagens personalizadas. Com isso, a tela de notificações contribui

significativamente para a organização e o bom funcionamento da rotina bibliotecária, como representada na figura 11.

Figura 11 - Página de notificações do sistema *Libris*



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

4.3. Tecnologias utilizadas

O desenvolvimento do sistema *Libris* foi realizado com base em tecnologias modernas, de código aberto, que proporcionam agilidade, segurança e escalabilidade ao projeto. A escolha dessas ferramentas levou em consideração a facilidade de aprendizado, a documentação disponível e a compatibilidade com bibliotecas e *frameworks* voltados para aplicações *web*.

A linguagem de programação escolhida para o desenvolvimento do *Libris* foi o *Python*, devido a sua simplicidade, legibilidade e grande versatilidade. *Python* é uma linguagem de alto nível, orientada a objetos, com vasta comunidade ativa e milhares de bibliotecas que facilitam tarefas comuns no desenvolvimento *web*, como manipulação de dados, autenticação de usuários e conexão com bancos de dados. Sua curva de aprendizado acessível também contribuiu para o progresso rápido do projeto, sem comprometer a robustez da aplicação.

O *framework* utilizado para estruturar o sistema foi o *Django*, uma das ferramentas mais completas para desenvolvimento *web* em *Python*. Ele segue o padrão MTV (em inglês *Model-Template-View*), que permite a separação clara entre lógica, dados e interface, contribuindo para a organização e manutenção do código. O *Django* oferece diversos recursos nativos, como sistema de autenticação, administração integrada e proteção contra falhas de segurança como CSRF (em inglês *Cross-Site Request Forgery*) e *SQL Injection*, tornando o desenvolvimento mais seguro e eficiente. A adoção do *Django* também possibilitou agilidade na construção de telas dinâmicas e na gestão do banco de dados.

O banco de dados utilizado no projeto foi o *MySQL*, uma das soluções relacionais mais populares no mundo. Ele foi escolhido por sua confiabilidade, desempenho e compatibilidade com o *Django*, por meio do conector *PyMySQL*. O *MySQL* permitiu estruturar o armazenamento de dados do sistema de forma organizada, com tabelas bem definidas para usuários, livros, empréstimos e devoluções. A integração com o ORM (em inglês *Object-Relational Mapping*) do *Django* facilitou a criação e manipulação dessas tabelas, sem a necessidade de escrever comandos SQL (em inglês *Structured Query Language*) diretamente, otimizando o processo de desenvolvimento.

A biblioteca *PyMySQL* foi utilizada para realizar a conexão entre o *Django* e o banco de dados *MySQL*. Ela funciona como um conector que traduz os comandos da aplicação em instruções compreensíveis pelo banco de dados. Sua utilização foi essencial para garantir a compatibilidade e estabilidade da comunicação entre as camadas do sistema, possibilitando o envio e recuperação de informações de maneira eficiente. Além disso, por ser uma solução leve e de fácil configuração, se integrou bem ao ambiente de desenvolvimento proposto.

A interface do sistema foi construída utilizando HTML (em inglês *HyperText Markup Language*) para a estruturação do conteúdo, CSS (em inglês *Cascading Style Sheets*) para o estilo visual e *JavaScript* para pequenas interações com o usuário. Além disso, o *framework Bootstrap* foi adotado para tornar a interface responsiva e visualmente agradável. Essa combinação de tecnologias garantiu que o sistema pudesse ser acessado de diferentes dispositivos (como computadores e tablets), com boa legibilidade e usabilidade. O uso de componentes prontos do *Bootstrap* também contribuiu para padronizar botões, formulários e menus, economizando tempo no design das páginas.

A biblioteca *Pillow* foi utilizada para o tratamento e upload de imagens no sistema, especialmente fotos de perfil dos usuários e capas dos livros. Ela é uma das bibliotecas mais populares em *Python* para manipulação de imagens, oferecendo recursos como redimensionamento, compressão e verificação de formatos compatíveis. Com o uso do *Pillow*, o sistema *Libris* conseguiu incorporar funcionalidades visuais importantes, como a exibição da imagem do usuário na tela de empréstimos, sem comprometer o desempenho do servidor.

Para o controle eficiente de prazos e registros de datas, foram utilizadas as classes *datetime* e *timedelta*, pertencentes à biblioteca padrão do *Python*. Elas permitiram calcular automaticamente a data de devolução dos livros, com base em um intervalo de 10 dias a partir do momento do empréstimo. Também foram fundamentais para registrar a data real de devolução no sistema. Essas ferramentas trouxeram precisão ao controle de tempo no sistema, reduzindo erros e facilitando a gestão de empréstimos.

4.4. Plataforma de desenvolvimento

O sistema *Libris* foi desenvolvido em ambiente local, utilizando ferramentas acessíveis e amplamente conhecidas no mercado de desenvolvimento *web*. O principal objetivo foi garantir um fluxo de trabalho eficiente, com recursos que permitissem testar, modificar e organizar o código de forma prática durante todas as etapas do projeto.

A principal ferramenta utilizada foi o *Visual Studio Code* (*VS Code*), uma IDE (em inglês *Integrated Development Environment*) leve e altamente personalizável. O *VS Code* permitiu a organização do projeto em diferentes arquivos e pastas, com suporte a extensões como formatação automática de código e realce de sintaxe para *Python*, HTML, CSS e *JavaScript*.

Para simular o ambiente de hospedagem, foi utilizado o *AMPPS*, um pacote que fornece servidor *Apache*, *MySQL* e suporte a diversas linguagens. O uso do *AMPPS* permitiu configurar o servidor local de forma rápida e prática, testando as funcionalidades do sistema diretamente no navegador antes de uma possível implantação em produção.

O computador do servidor *Apache* é composto por um sistema operacional Windows 10, com as seguintes especificações de hardware: Processador Xeon

5.1GHz, memória RAM DDR4 de 1GB ECC 3200MHz e armazenamento SSD NVMe de 5GB. Essas configurações foram suficientes para executar o ambiente de desenvolvimento com bom desempenho, garantindo agilidade nos testes e nos processos de compilação e execução.

4.5. Visão geral da ferramenta

O sistema *Libris* foi idealizado como uma solução prática e moderna para a gestão de bibliotecas de pequeno e médio porte, que ainda enfrentam desafios relacionados à ausência de automação ou à utilização de sistemas defasados. Seu propósito central é simplificar o gerenciamento de acervos, empréstimos e usuários, oferecendo uma ferramenta acessível, padronizada e de fácil utilização.

O público-alvo do sistema inclui bibliotecas escolares, comunitárias e de instituições de ensino, onde muitas vezes os processos são feitos manualmente, com fichas de papel ou planilhas, gerando retrabalho e erros. O *Libris* busca resolver esses problemas ao centralizar todas as operações em um sistema único, com acesso por login, controle por tipo de usuário e telas objetivas para cada funcionalidade essencial.

O diferencial da ferramenta está na sua aderência ao padrão de catalogação MARC21, o que permite futura interoperabilidade com sistemas maiores, como o da Biblioteca Nacional. Além disso, o sistema possui um *layout* limpo, responsivo e funcional, desenvolvido com tecnologias modernas e gratuitas, o que reduz os custos de implantação.

Ao adotar o *Libris*, a biblioteca passa a contar com recursos que facilitam a localização de livros, o controle de empréstimos, a visualização pública do acervo e a gestão dos usuários, trazendo mais agilidade ao atendimento e mais eficiência à organização interna. Dessa forma, o sistema contribui diretamente para a melhoria da experiência de uso do espaço informacional, tanto para os funcionários quanto para os visitantes.

4.6. Testes e resultados

Para validar a eficácia do sistema *Libris*, foram realizados testes abrangendo diversos aspectos de sua funcionalidade. O principal objetivo foi garantir que todas as partes do sistema operassem conforme os requisitos definidos e proporcionassem

uma experiência satisfatória para o usuário final. Os testes aplicados incluíram avaliações funcionais, de usabilidade, desempenho e aceitação.

Testes funcionais: Foram realizados para verificar se as funcionalidades principais do sistema operavam corretamente. Foram testados os módulos de cadastro de usuários, catalogação de livros, controle de empréstimos e devoluções, exibição automática de dados ao digitar o código do usuário e visualização do catálogo público. Todos os testes retornaram resultados positivos, com as operações sendo executadas conforme o esperado, sem falhas ou inconsistências nos dados.

Testes de usabilidade: Foram conduzidos com o objetivo de analisar a experiência do usuário durante a navegação no sistema. Pessoas com pouca familiaridade com tecnologia foram convidadas a realizar tarefas básicas no sistema, como cadastrar usuários ou registrar um empréstimo. Os participantes consideraram a interface simples, intuitiva e de fácil aprendizado. O *layout* responsivo e a organização visual das telas foram apontados como fatores que contribuíram para a facilidade de uso.

Testes de desempenho: Foram realizados para medir o tempo de resposta do sistema ao executar ações como login, cadastro, consulta de livros e registro de empréstimos. Os testes indicaram que o *Libris* responde rapidamente às solicitações, com tempo médio inferior a 2 segundos nas principais funcionalidades. Isso garante agilidade nas operações do dia a dia da biblioteca, mesmo com vários registros sendo processados.

Testes de aceitação: Após a implementação das funcionalidades, o sistema foi apresentado a funcionários de uma biblioteca como estudo de caso. Durante essa etapa, foram observadas as reações e sugestões dos usuários reais. O *feedback* foi positivo, destacando a organização das funcionalidades e a praticidade no uso. Nenhuma falha crítica foi registrada, e o sistema foi considerado pronto para uso real, com potencial de expansão para novas funções no futuro.

Os resultados obtidos com os testes indicam que o *Libris* está preparado para atender às demandas de uma biblioteca moderna, unindo facilidade de uso, agilidade e segurança em um sistema acessível e eficiente.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se, com este trabalho, que os *softwares* para gerenciamento de bibliotecas mostram-se relevantes no contexto de uma sociedade informatizada, especialmente no âmbito das bibliotecas, onde necessitam gerenciar os seus dados de forma segura e prática. Com isso, o sistema *Libris* apresentado nesta pesquisa, atendeu aos requisitos propostos nos objetivos deste trabalho.

Diante do software desenvolvido, observou-se que o sistema *Libris* demonstrou que é possível aplicar soluções tecnológicas acessíveis para modernizar a gestão de bibliotecas, contribuindo para a otimização dos processos e melhoria da experiência dos usuários. A ferramenta atende às principais demandas do ambiente bibliotecário, oferecendo funcionalidades para controle de usuários, livros e empréstimos, além de adotar padrões reconhecidos como o MARC21, o que amplia sua utilidade e interoperabilidade.

Durante o desenvolvimento, buscou-se garantir não apenas a funcionalidade, mas também a segurança, usabilidade e desempenho da aplicação. Os testes realizados evidenciaram que o sistema é capaz de operar de forma estável e eficiente. Além disso, a interface foi desenvolvida com foco em acessibilidade e simplicidade, facilitando o uso por funcionários com diferentes níveis de familiaridade com tecnologia.

O *Libris* já pode ser aplicado em bibliotecas de pequeno porte e representa um passo significativo no apoio à transformação digital desses espaços, porém ainda é passível de melhorias quanto aos outros recursos encontrados nesses locais de informação, tais como catálogos de títulos, interoperabilidade de recursos bibliográficos para a otimização da catalogação, emissão de relatórios e dados cadastrais complementares.

Este trabalho de conclusão evidencia o papel do profissional da área de tecnologia, na criação de soluções que promovem o acesso à informação e à organização do conhecimento. Além disso, a pesquisa oferece contribuições para a academia, ao ampliar os estudos sobre sistemas de gestão bibliotecária; para a sociedade, ao facilitar o acesso à informação; e para os profissionais da área, ao disponibilizar uma ferramenta alinhada às práticas de bibliotecas. Assim, espera-se que essa pesquisa contribua com outros trabalhos nas áreas de Biblioteconomia, Gestão do Conhecimento e Tecnologia da Informação.

REFERÊNCIAS

AACR2 na era digital: como as regras de catalogação se adaptam ao livro digital. **EdocBrasil**, 2024. Disponível em: <https://edocbrasil.com.br/aacr2-na-era-digital-como-as-regras-de-catalogacao-se-adaptam-ao-livro-digital/>. Acesso em: 11 abr. 2025.

A BECE - Biblioteca Pública Estadual do Ceará. **BECE**, 2024. Disponível em: <https://bece.cultura.ce.gov.br/a-bece/#historia>. Acesso em: 09 de jan. 2025.

ARAÚJO, E. L. G. de; VILA, M. D. P. A biblioteca e suas tipologias. *In*: XIII CONGESP, 13º, 2019, Natal, RN. **Anais...** Natal, RN, 2019. 1-12. Disponível em: <https://congesp.rn.gov.br/anais/v-13/27.pdf>. Acesso em: 19 ago. 2024.

BIBLIOTECAS. **Universidade de São Paulo (USP)**, 2024. Disponível em: <https://www5.usp.br/pesquisa/bibliotecas>. Acesso em: 06 dez. 2024.

BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016**. O Plenário do Conselho Nacional de Saúde em sua Quinquagésima Nona Reunião Extraordinária, realizada nos dias 06 e 07 de abril de 2016, no uso de suas competências regimentais [...]. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 07 abr. 2016. Disponível em: <https://www.gov.br/conselho-nacional-de-saude/pt-br/aceso-a-informacao/atos-normativos/resolucoes/2016/resolucao-no-510.pdf/view>. Acesso em: 16 abr. 2025.

BRASIL. Secretaria-Executiva do Conselho Nacional de Saúde (Comissão Nacional de Ética em Pesquisa). **Ofício Circular nº 17, de 5 de julho de 2022**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 05 jul. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/conselho-nacional-de-saude/pt-br/aceso-a-informacao/sobre-o-conselho/camaras-tecnicas-e-comissoes/conep/legislacao/oficios-circulares/oficio-circular-no-17-de-5-de-julho-de-2022.pdf/view>. Acesso em: 18 abr. 2025.

BRASIL. Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. Apresentação. **Gov.br**, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/iphan/pt-br/aceso-a-informacao/institucional/apresentacao>. Acesso em: 21 jan. 2025.

BRASIL. Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. Catálogo de Bibliotecas Pergamum. **Gov.br**, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/iphan/pt-br/unidades-especiais/centro-de-documentacao-do-patrimonio/pergamum>. Acesso em: 06 dez. 2024.

BRASIL. **Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018**. Dispõe sobre a proteção de dados pessoais e altera a Lei nº 12.965, de 23 de abril de 2014 (Marco Civil da Internet). Diário Oficial da União, Brasília, DF, 15 ago. 2018. Disponível em: https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/36849373/do1-2018-08-15-lei-no-13-709-de-14-de-agosto-de-2018-36849337. Acesso em: 02 abr. 2025.

CASTELLS, M. **A Sociedade em Rede**. 6. ed. rev. e ampl. São Paulo: Paz e Terra, 2002. (A era da informação: economia, sociedade e cultura, v. 1). Disponível em: <https://globalizacaoeintegracaoregionalufabc.wordpress.com/wp-content/uploads/2014/10/castells-m-a-sociedade-em-rede.pdf>. Acesso em: 18 ago. 2024.

CATALOGAÇÃO de livros: como o bibliotecário pode fazer uma boa gestão do acervo. **Sophia**, 2024. Disponível em: <https://sophia.com.br/catalogacao-de-livros-como-o-bibliotecario-pode-fazer-uma-boja-gestao-do-acervo/>. Acesso em: 21 fev. 2025.

CATALOGAÇÃO em RDA: como preparar a biblioteca para a transição do código? **Sophia**, 2024. Disponível em: <https://sophia.com.br/catalogacao-em-rda-como-preparar-a-biblioteca-para-a-transicao-do-codigo/>. Acesso em: 29 abr. 2025.

CATIVO, Jorge. Protocolo Z39.50: conceito, aspectos e atributos. **BiblioteconomiaDigital**, 2011. Disponível em: <https://biblioteconomiadigital.com.br/2011/12/protocolo-z3950-conceito-aspectos-e.html>. Acesso em: 18 fev. 2025.

CAVALCANTE, L. P. dos S.; GUERRA, M. A. M. A.; CHAVES, I. T. Teoria Geral da Administração e as contribuições para a gestão de Bibliotecas Universitárias. **Revista Informação na Sociedade Contemporânea**, [S. l.], v. 7, n. 1, p. e32208, 2023. DOI: 10.21680/2447-0198.2023v7n1ID32208. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/informacao/article/view/32208>. Acesso em: 28 fev. 2025.

CEARÁ. Governo do Estado. (Secult - Assessoria de Comunicação). Secult inaugura a primeira rede de Bibliotecas Públicas do Brasil a disponibilizar seu acervo no software Biblivre. **Portal do Governo do Estado do Ceará**, 21 ago. 2019. Disponível em: <https://www.ceara.gov.br/2019/08/21/secult-inaugura-a-primeira-rede-de-bibliotecas-publicas-do-brasil-a-disponibilizar-seu-acervo-no-software-bibliivre/>. Acesso em: 06 dez. 2024.

CUNHA, M. B. da; MCCARTHY, C. Estado atual das bibliotecas digitais no Brasil. In: MARCONDES, Carlos H. *et al.* (orgs.). **Bibliotecas digitais: saberes e práticas**. Salvador, BA: EDUFBA, 2005. p. 25-54.

DOURADO, C. A evolução das bibliotecas e o desafio do profissional bibliotecário. Missionárias SSpS Brasil. 2022. Disponível em: <https://blog.ssps.org.br/a-evolucao-das-bibliotecas-e-o-desafio-do-profissional-bibliotecario>. Acesso em: 04 dez. 2024.

DUBLIN CORE METADATA INITIATIVE. Metadata Basics. **DCMI**, 2025. Disponível em: <https://www.dublincore.org/resources/metadata-basics/>. Acesso em: 11 abr. 2025.

DUBLIN core: entendendo o contexto. **Portal do Bibliotecário**, 2017. Disponível em: <https://portaldobibliotecario.com/biblioteca/dublin-core-entendendo-o-contexto/index.html>. Acesso em: 11 abr. 2025.

HISTÓRIA do Sistema de Bibliotecas. **Sistema de Bibliotecas (SIBI)**, 2013. Disponível em: <https://bibliotecas.ufpr.br/sobre/bibliotecas/bc/historia-do-sistema-de-bibliotecas>. Acesso em: 01 fev. 2025.

LIBRARIANSHIP studies & information technology: Z39.50. **Librarianshipstudies**, 2019. Disponível em: <https://www.librarianshipstudies.com/2017/10/z3950.html>. Acesso em: 14 mar. 2025.

MARC 21: conheça esse sistema de catalogação para bibliotecas virtuais. **Biblioteca Virtual**, 2021. Disponível em: <https://bvirtual.com.br/Blog/marc21-conheca-esse-sistema-de-catalogacao-para>. Acesso em: 09 abr. 2025

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia Científica**. 8. ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2022.

MASCHIETTO, L. G. et al. **Desenvolvimento de Software com Metodologias Ágeis**. Porto Alegre: SAGAH, 2020.

MEDEIROS, A. L. As bibliotecas na Antiguidade. **Memória e Informação**, v. 3, n. 2, p. 69-85, 2019. Disponível em: <https://memoriaeinformacao.casaruibarbosa.gov.br/index.php/fcrb/article/view/90/68>. Acesso em 05 nov. 2024.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Conselho Nacional de Saúde

O QUE é? **Portal de Busca Integrada (PBI)**, 2024. Disponível em: https://buscaintegrada.usp.br/primo_library/libweb/action/search.do. Acesso em: 06 dez. 2024.

OS ASPECTOS que envolvem a administração de bibliotecas. **Sophia**, 2024. Disponível em: <https://sophia.com.br/os-aspectos-que-envolvem-a-administracao-de-bibliotecas/>. Acesso em: 21 fev. 2025.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. de. **Metodologia Do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013. Disponível em: <https://www.feevale.br/Comum/midias/0163c988-1f5d-496f-b118-a6e009a7a2f9/E-book%20Metodologia%20do%20Trabalho%20Cientifico.pdf>. Acesso em: 26 fev. 2025

PUBLICAÇÕES seriadas: história, memória e documentos. **BNDigital**, 2024. Disponível em: <https://bndigital.bn.gov.br/dossies/coordenacao-de-publicacoes-seriadas/historico-da-catalogacao/>. Acesso em: 28 nov. 2024.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 24. ed. São Paulo: Cortez Editora, 2017.

SISTEMA Dedalus. **Universidade de São Paulo (USP)**, 2024. Disponível em: <https://www5.usp.br/keywords-s/sistema-dedalus/>. Acesso em: 06 dez. 2024.

TEIXEIRA, I. A. Bece implanta um novo software para gestão de acervo. **Portal do Governo do Estado do Ceará**, 2023. Disponível em: <https://www.ceara.gov.br/2023/06/16/bece-implanta-um-novo-software-para-gestao-de-acervo/>. Acesso em: 09 jan. 2025.

TELLES, Eugênio. O que é o Protocolo OAI-PMH, para que serve e como usar no OJS. **Periódico Eletrônico**, 2024. Disponível em: <https://periodicoeletronico.com.br/o-que-e-o-protocolo-oai-pmh-para-que-serve-e-como-usar-no-ojs>. Acesso em: 05 maio 2025.

TONDING, F. J.; VANZ, S. A. de S. Plataformas de Serviços de Bibliotecas: a evolução dos sistemas para gerenciamento de bibliotecas. **Perspectivas em Ciência da Informação**, [S. l.], v. 23, n. 4, p. 73–96, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/pci/article/view/22592>. Acesso em: 27 ago. 2024.

TOUTAIN, L. M. B. B. Biblioteca digital: definição de termos. In: MARCONDES, C. H. *et al.* (orgs.). **Bibliotecas digitais: saberes e práticas**. Salvador, BA: EDUFBA, 2005. p. 15-24.

VIANA, M. M. M. Uma breve história da automação de bibliotecas universitárias no Brasil e algumas perspectivas futuras. **Revista Ibero-Americana de Ciência da Informação**, [S. l.], v. 9, n. 1, p. 43–86, 2016. DOI: 10.26512/rici. v9. n1. 2016. 2187. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/RICI/article/view/2187>. Acesso em: 04 dez. 2024.

WILDT, D.; et al. **Extreme Programming: Práticas para o dia a dia no desenvolvimento ágil de software**. São Paulo: Casa do Código, 2015.

Página de assinaturas



Arthur Peixoto
059.880.502-80
Signatário



Adriano Bollas
669.522.202-91
Signatário



Antonio Silva
032.290.192-88
Signatário



Sara Carvalho
017.799.872-50
Signatário

HISTÓRICO

- | Data e Hora | Ícone | Evento |
|-------------------------|---|---|
| 14 jul 2025
09:59:21 |  | Arthur Ribeiro Peixoto criou este documento. (Email: arthurribeiro@gmail.com, CPF: 059.880.502-80) |
| 14 jul 2025
09:59:22 |  | Arthur Ribeiro Peixoto (Email: arthurribeiro@gmail.com, CPF: 059.880.502-80) visualizou este documento por meio do IP 45.7.26.75 localizado em Parauapebas - Pará - Brazil |
| 14 jul 2025
09:59:36 |  | Arthur Ribeiro Peixoto (Email: arthurribeiro@gmail.com, CPF: 059.880.502-80) assinou este documento por meio do IP 45.7.26.75 localizado em Parauapebas - Pará - Brazil |
| 14 jul 2025
10:04:25 |  | Adriano Louzada Bollas (Email: adriano.louzadabollas@gmail.com, CPF: 669.522.202-91) visualizou este documento por meio do IP 200.124.94.192 localizado em Parauapebas - Pará - Brazil |
| 14 jul 2025
10:05:33 |  | Adriano Louzada Bollas (Email: adriano.louzadabollas@gmail.com, CPF: 669.522.202-91) assinou este documento por meio do IP 200.124.94.192 localizado em Parauapebas - Pará - Brazil |
| 14 jul 2025
23:01:11 |  | Antonio Soares da Silva (Email: ads@fadesa.edu.br, CPF: 032.290.192-88) visualizou este documento por meio do IP 45.7.26.146 localizado em Parauapebas - Pará - Brazil |
| 14 jul 2025
23:01:17 |  | Antonio Soares da Silva (Email: ads@fadesa.edu.br, CPF: 032.290.192-88) assinou este documento por meio do IP 45.7.26.146 localizado em Parauapebas - Pará - Brazil |
| 15 jul 2025
11:09:48 |  | Sara Carvalho (Email: csaradeboracontato@gmail.com, CPF: 017.799.872-50) visualizou este documento por meio do IP 177.54.229.178 localizado em Parauapebas - Pará - Brazil |



15 jul 2025

11:09:58



Sara Carvalho (Email: csaradeboracontato@gmail.com, CPF: 017.799.872-50) assinou este documento por meio do IP 177.54.229.178 localizado em Parauapebas - Pará - Brazil

