



# **UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO**

## **Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação**

**Arthur Marinho dos Passos**

***Desenvolvimento de Artefatos de Software para Apoiar a  
Avaliação de Bibliotecas Digitais Móveis focando em Experiência  
do Usuário***

**São Luís  
2025**

Arthur Marinho dos Passos

# **Desenvolvimento de Artefatos de Software para Apoiar a Avaliação de Bibliotecas Digitais Móveis focando em Experiência do Usuário**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciência da Computação ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, da Universidade Federal do Maranhão.

Avaliação da dissertação em 18 de Setembro de 2025 em São Luís - MA:

---

**Prof. Dr. Luis Jorge Enrique Rivero Cabrejos**  
Orientador  
Universidade Federal do Maranhão

---

**Prof. Dr. Williamson Alison Freitas Silva**  
Examinador Externo  
Universidade Federal do Amazonas (UFAM)

---

**Prof. Dr. Mario Antonio Meireles Teixeira**  
Examinador Interno  
Universidade Federal do Maranhão (UFMA)

São Luís - MA  
2025

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).  
Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA

Marinho dos Passos, Arthur.

Desenvolvimento de artefatos de software para apoiar a avaliação de bibliotecas digitais móveis focando em experiência do usuário / Arthur Marinho dos Passos. - 2025.

98 p.

Orientador(a): Luis Jorge Enrique Rivero Cabrejos.

Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Ciência da Computação/ccet, Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2025.

1. Bibliotecas Digitais Móveis. 2. Checklist de Inspeção. 3. Experiência de Usuário. 4. Ux. I. Rivero Cabrejos, Luis Jorge Enrique. II. Título.

*Aos que me apoiaram, incentivaram e acreditaram em mim, mesmo quando duvidei.*

# Agradecimentos

Agradeço, primeiramente, aos meus pais, Raimundo de Jesus Mendes dos Passos e Vania Marinho dos Passos, pelo apoio, suporte e, sobretudo, pelas renúncias feitas ao longo da vida para me proporcionar uma educação de qualidade. Sou profundamente grato pela dedicação, esforço e sacrifício que sempre me inspiraram a seguir em frente. Estendo meus agradecimentos às minhas irmãs, Valéria e Raquel, ao meu cunhado, André Filipe, e ao meu sobrinho, Miquéias Kenai.

Aos meus amigos Alilith Sousa, Edmilson Silva, Luigi Dovera, Luis Gustavo Dias e Pedro França, pelo apoio constante ao longo desse processo. Obrigado por compartilharem momentos importantes comigo e por me lembrarem da importância de viver, mesmo durante os anos mais intensos de pesquisa. Ao meu amor, Iaze Guilherme, por ter estado ao meu lado nesta reta final de estudos, escrita e entrega. Sua paciência, gentileza e presença foram fundamentais. Obrigado pelo carinho e por tudo.

Agradeço também aos professores que contribuíram de forma significativa para minha formação, especialmente durante o período de qualificação. Um agradecimento especial aos professores Davi Viana e Mário Meireles pela generosidade em compartilhar tempo e conhecimento, e por sua colaboração decisiva no desenvolvimento desta pesquisa. Suas contribuições foram essenciais e inesquecíveis.

Àqueles que, de alguma forma, fizeram parte desta trajetória, expresse minha sincera gratidão. Em especial, agradeço a Kennedy Nunes e Ramille Santana pela dedicação, companheirismo e pelas incontáveis noites de trabalho que tornaram esta pesquisa possível. Registro também minha gratidão a colegas que conheci ao longo do caminho e que contribuíram diretamente com esta pesquisa, como Gabriel Oliveira, João Davi Santos e José Meireles. Agradeço ainda a todos os participantes dos estudos experimentais, cuja colaboração foi essencial para a realização deste trabalho.

Aos professores Dr. Mario Antonio Meireles Teixeira e Dr. Williamson Alison Freitas Silva, meu muito obrigado por aceitarem o convite para compor a banca de avaliação desta dissertação. Suas observações, críticas e sugestões contribuirão de maneira significativa para o aprimoramento deste estudo. Também agradeço aos professores Dr. Davi Viana dos Santos e Dr. João Dallyson Sousa de Almeida por gentilmente aceitarem compor a banca como suplentes. Sou grato pela disposição e pelas valiosas contribuições.

À Universidade Federal do Maranhão, pela oportunidade de realizar este mestrado, ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, pelo suporte e orientações prestadas ao longo do curso, e a todos os funcionários da instituição pelo apoio diário, registro aqui minha gratidão.

Por fim, deixo meu mais sincero e emocionado agradecimento ao meu orientador, Dr. Luis Rivero. Mais do que um professor brilhante, competente, didático e disciplinado, foi um guia generoso, paciente e sempre presente. Sua orientação ultrapassou os limites acadêmicos, sendo também um apoio humano e inspirador. Obrigado por acreditar neste trabalho, por fazer o possível e o impossível para que esta pesquisa acontecesse, por cada conselho, revisão, incentivo e voto de confiança. Tenho orgulho em tê-lo como orientador e honra em poder chamá-lo de amigo. Levo comigo o aprendizado, a admiração e a gratidão por todo o caminho percorrido ao seu lado.

# Resumo

Esta dissertação foi desenvolvida no contexto de um projeto da Universidade Aberta do SUS (UNASUS/UFMA), cujo objetivo é ampliar o acesso a recursos educacionais para profissionais da saúde por meio de uma biblioteca digital móvel. A migração de conteúdos antes restritos ao ambiente web para dispositivos móveis evidenciou desafios importantes relacionados à usabilidade, acessibilidade e experiência do usuário, especialmente considerando as demandas de uso em contextos reais de prática profissional. Para enfrentar esses desafios, a pesquisa estruturou uma abordagem composta por estudos exploratórios, que permitiram compreender o contexto de uso e identificar limitações presentes nas bibliotecas digitais móveis existentes, e por uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL), que consolidou os principais atributos de qualidade relevantes para esse tipo de aplicação. Esses resultados fundamentaram o desenvolvimento do BiblioCheck, uma checklist de inspeção voltada à avaliação de usabilidade, acessibilidade e qualidade de uso em bibliotecas digitais móveis. A checklist foi avaliada por inspetores e especialistas, que analisaram sua clareza, aplicabilidade e capacidade de identificar falhas reais. Os resultados demonstraram que o BiblioCheck é eficaz para apoiar avaliações sistemáticas, facilitando a identificação de problemas críticos e orientando melhorias no design e funcionamento desses sistemas. Comentários qualitativos dos avaliadores contribuíram para o refinamento do instrumento, ampliando sua precisão e aderência às particularidades do uso móvel. Ao final, a dissertação entrega três contribuições principais: um mapeamento atualizado dos atributos de qualidade para bibliotecas digitais móveis, a criação de um instrumento estruturado e validado para inspeção desses sistemas, e recomendações práticas que podem orientar futuras iniciativas de avaliação e desenvolvimento. O trabalho, portanto, contribui para superar lacunas existentes na área e oferece suporte direto à melhoria da experiência do usuário em bibliotecas digitais móveis, incluindo o projeto UNASUS/UFMA e iniciativas similares.

# Abstract

This dissertation was developed within the scope of a project by the Open University of the Unified Health System (UNASUS/UFMA), whose goal is to expand access to educational resources for healthcare professionals through a mobile digital library. The migration of content previously restricted to a web environment to mobile devices revealed important challenges related to usability, accessibility, and user experience, especially considering the demands of use in real professional practice contexts. To address these challenges, the research adopted a structured approach composed of exploratory studies, which enabled an understanding of the usage context and the identification of limitations present in existing mobile digital libraries, and a Systematic Literature Review (SLR), which consolidated the main quality attributes relevant to this type of application. These results supported the development of BiblioCheck, an inspection checklist designed to evaluate usability, accessibility, and quality of use in mobile digital libraries. The checklist was assessed by inspectors and experts, who analyzed its clarity, applicability, and ability to identify real issues. The results demonstrated that BiblioCheck is effective in supporting systematic evaluations, facilitating the identification of critical problems and guiding improvements in the design and functionality of these systems. Qualitative feedback from the evaluators contributed to refining the instrument, increasing its precision and alignment with the specificities of mobile use. In the end, the dissertation delivers three main contributions: an updated mapping of quality attributes for mobile digital libraries, the creation of a structured and validated instrument for inspecting these systems, and practical recommendations that can guide future design, evaluation, and development initiatives. The work therefore contributes to overcoming existing gaps in the field and offers direct support for enhancing the user experience in mobile digital libraries, including the UNASUS/UFMA project and similar initiatives.

**Keywords:** Mobile Library, Inspection Checklist, User Experience, UX.



# Lista de ilustrações

Figura 2.1 – Telas do aplicativo Urgências Odontológicas . . . . .	31
Figura 5.1 – Apoio Ferramental do Checklist de Inspeção BiblioCheck . . . . .	57
Figura 6.1 – Biblioteca Digital BookPlay - Comércio de Livros LTDA . . . . .	61
Figura 6.2 – Gráfico de Horas Utilizadas pelos Inspetores . . . . .	68
Figura 6.3 – Gráfico de Eficiência dos Inspetores . . . . .	68
Figura 6.4 – Gráfico de Eficácia dos Inspetores . . . . .	69
Figura 6.5 – Gráfico de Eficácia X Eficiência . . . . .	69
Figura 6.6 – Análise do Modelo TAM . . . . .	70

# Lista de tabelas

Tabela 2.1 – Lista de bibliotecas digitais móveis consideradas no estudo . . . . .	24
Tabela 2.2 – Requisitos identificados baseados na análise de funcionalidades das bibliotecas digitais móveis brasileiras . . . . .	27
Tabela 2.3 – Atributos de qualidade identificados com base na análise dos comentários feitos durante as avaliações das bibliotecas digitais móveis . . . . .	27
Tabela 3.1 – Roteiro de inspeção para a biblioteca digital móvel Urgências Odontológicas . . . . .	34
Tabela 3.2 – Modelo de Inspeção para o aplicativo Urgências Odontológicas . . . . .	35
Tabela 3.3 – Amostra dos defeitos de usabilidade utilizando técnica de checklist . . . . .	37
Tabela 3.4 – Classificação dos defeitos de usabilidade utilizando técnica de checklist . . . . .	38
Tabela 3.5 – Coleção dos defeitos de usabilidade utilizando técnica de ad-hoc . . . . .	39
Tabela 4.1 – Termos utilizados na composição da String de busca. . . . .	42
Tabela 4.2 – Formulário para extração de dados . . . . .	43
Tabela 4.3 – Artigos separados por Revista e Filtros . . . . .	44
Tabela 5.1 – Transformação de Atributos em Itens de Checklist . . . . .	55
Tabela 6.1 – Experiência dos participantes do Estudo Experimental . . . . .	59
Tabela 6.2 – Roteiro para realização da atividade . . . . .	62
Tabela 6.3 – Questões utilizadas para avaliar o checklist de inspeção de bibliotecas digitais conforme o modelo TAM . . . . .	63
Tabela 6.4 – Resultados quantitativos individuais e gerais sobre o tempo gasto, total de discrepâncias, defeitos encontrados e falsos positivos dos participantes do estudo experimental . . . . .	67
Tabela C.1 – Lista das 20 bibliotecas digitais e suas funcionalidades . . . . .	98

# Lista de abreviaturas e siglas

ALN	<i>Alerta e Notificação</i>
BNL	<i>Benefício Líquido</i>
COM	<i>Comunicação</i>
COF	<i>Comportamento Funcional</i>
DES	<i>Dados e Estatísticas</i>
DVS	<i>Diversificação de Serviços</i>
EFP	<i>Eficiência de Pesquisa</i>
EST	<i>Estabilidade</i>
FDA	<i>Feedback e Avaliações</i>
FNS	<i>Funções de Serviço</i>
GAM	<i>Gamificação</i>
ORI	<i>Organização da Informação</i>
PSS	<i>Personalização de Serviços</i>
PTC	<i>Praticidade</i>
QDI	<i>Qualidade da Informação</i>
QDS	<i>Qualidade do Serviço</i>
QIF	<i>Qualidade da Interface</i>
QIR	<i>Qualidade da Interação</i>
QSI	<i>Qualidade do Sistema</i>
QDU	<i>Qualidade de Uso</i>
REI	<i>Recursos Integrados</i>
SEG	<i>Segurança</i>
FU	<i>Facilidade de Uso Percebida</i>

IBM	<i>International Business Machines</i>
IU	<i>Intenção de Uso Futuro Percebida</i>
SPSS	<i>Statistical Package for the Social Sciences</i>
SUS	<i>System Usability Scale</i>
TAM	<i>Technology Acceptance Model</i>
U	<i>Utilidade Percebida</i>
UX	<i>User Experience</i>

# Sumário

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>15</b>
1.1	Contextualização	15
1.2	Problema e Justificativa	16
1.3	Objetivo Principal e Específicos	16
1.4	Metodologia	17
1.5	Organização do Documento	19
<b>2</b>	<b>ESTUDO EXPLORATÓRIO</b>	<b>20</b>
2.1	Contextualização	20
2.1.1	Fundamentação Teórica	21
2.2	Trabalhos Relacionados	22
2.3	Atributos de Qualidade e Requisitos de uma Biblioteca Digital Móvel	24
2.4	Resultados	26
2.5	Proposta de Biblioteca Digital Móvel	30
2.6	Considerações Finais	32
<b>3</b>	<b>AVALIAÇÃO DE USABILIDADE DE UMA BIBLIOTECA DIGITAL MÓVEL</b>	<b>33</b>
3.1	A Avaliação de Usabilidade da Biblioteca Urgências Odontológicas	33
3.1.1	Planejamento da Inspeção de Usabilidade	33
3.2	Resultados e Discussão	36
3.2.1	Execução da Inspeção	36
3.2.2	Defeitos Identificados e Oportunidades de Melhoria	37
3.3	Considerações Finais	39
<b>4</b>	<b>REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA</b>	<b>41</b>
4.1	Planejamento do Protocolo de Revisão	41
4.1.1	Questões de Pesquisa	41
4.1.2	Termos de Busca	41
4.1.3	Fontes de Busca	42
4.1.4	Critérios de Seleção	42
4.1.5	Execução da Revisão	43
4.1.6	Resultados e Discussão	44
4.2	Conclusão	49
<b>5</b>	<b>CHECKLIST DE INSPEÇÃO BIBLIOCHECK</b>	<b>51</b>

5.1	Introdução do Capítulo . . . . .	51
5.2	Identificação e Agrupamento dos Atributos de Qualidade para Usabilidade e User Experience em Bibliotecas Digitais Móveis . . . . .	52
5.3	<i>Checklist</i> de Inspeção BiblioCheck . . . . .	56
5.4	Considerações Finais . . . . .	57
6	<b>AVALIAÇÃO DA CHECKLIST COMPLETA BIBLIOCHECK . . . . .</b>	<b>58</b>
6.1	Introdução do Capítulo . . . . .	58
6.2	Descrição do Estudo Experimental . . . . .	59
6.2.1	Participantes do Estudo . . . . .	59
6.2.2	Materiais Utilizados . . . . .	60
6.2.3	Execução da Inspeção da biblioteca digital móvel . . . . .	64
6.2.4	Coleta dos Dados . . . . .	65
6.3	<b>Avaliação do Checklist de Inspeção BiblioCheck . . . . .</b>	<b>65</b>
6.4	<b>Análise Quantitativa . . . . .</b>	<b>66</b>
6.4.1	Desempenho dos Inspetores . . . . .	66
6.4.2	Análise do Modelo TAM . . . . .	70
6.5	<b>Análise Qualitativa . . . . .</b>	<b>71</b>
6.6	<b>Melhorias no Checklist BiblioCheck . . . . .</b>	<b>74</b>
6.7	<b>Considerações Finais . . . . .</b>	<b>75</b>
7	<b>CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS . . . . .</b>	<b>77</b>
7.1	<b>Epílogo . . . . .</b>	<b>77</b>
7.2	<b>Contribuições . . . . .</b>	<b>78</b>
7.2.1	Contribuições teóricas . . . . .	78
7.2.2	Contribuições metodológicas . . . . .	79
7.2.3	Contribuições práticas . . . . .	79
7.3	<b>Perspectivas Futuras . . . . .</b>	<b>81</b>
	<b>REFERÊNCIAS . . . . .</b>	<b>82</b>
	<b>APÊNDICES . . . . .</b>	<b>87</b>
	<b>APÊNDICE A – LISTA DOS ITENS DA CHECKLIST BIBLIO-CHECK . . . . .</b>	<b>88</b>
	<b>APÊNDICE B – LISTA DOS ITENS DA CHECKLIST BIBLIO-CHECK, EM CASO DE APLICAÇÃO DE BIBLI-OTECA FÍSICA . . . . .</b>	<b>95</b>

**APÊNDICE C – ANÁLISE DAS FUNCIONALIDADES DAS 20 BIBLIOTECAS DIGITAIS MÓVEIS SELECIONADAS 97**

# 1 Introdução

Este capítulo introduz esta dissertação, fornecendo a contextualização acerca do tema, expondo os objetivos, a motivação e a metodologia de pesquisa. Ademais, são detalhadas a estrutura e a organização deste documento no que concerne ao desenvolvimento de artefatos que auxiliem equipes de desenvolvimento no design de *bibliotecas digitais móveis*, com foco na usabilidade e na experiência do usuário (UX).

## 1.1 Contextualização

Bibliotecas digitais móveis são plataformas desenvolvidas para dispositivos móveis que disponibilizam recursos digitais diversos, como textos, vídeos, áudios e e-books. Elas têm se consolidado como ferramentas importantes para o acesso prático e ágil à informação, sobretudo em contextos educacionais e de pesquisa, onde a mobilidade e a flexibilidade de uso são aspectos valorizados pelos usuários (TECHATAWEEWAN, 2019).

Nos últimos anos, especialmente após a pandemia de COVID-19, houve um crescimento expressivo no uso dessas bibliotecas, impulsionado pela expansão do ensino remoto e pela demanda por soluções digitais acessíveis (MEIRELES et al., 2022). Instituições de ensino e organizações passaram a investir em plataformas móveis para facilitar o processo de aprendizagem e disseminação do conhecimento, reforçando a importância da usabilidade e da experiência do usuário (User Experience – UX) nesses sistemas (JIANG et al., 2024).

Apesar da popularização dessas ferramentas, muitos usuários ainda enfrentam dificuldades na navegação e no uso efetivo das bibliotecas digitais móveis. Questões relacionadas à interface, à organização da informação e à compatibilidade com o contexto de uso móvel comprometem a eficácia dessas plataformas (OLIVEIRA et al., 2023). Tais limitações indicam a necessidade de tecnologias de suporte que orientem o desenvolvimento e a avaliação desses sistemas, garantindo maior aderência às necessidades dos usuários e melhores níveis de usabilidade (JIANG et al., 2024).

Nesse cenário, torna-se relevante investigar formas de apoiar equipes de desenvolvimento na criação de bibliotecas digitais móveis mais funcionais e acessíveis. A existência de métodos sistemáticos para avaliar esses sistemas ainda é limitada, especialmente no que se refere a abordagens específicas para o contexto móvel (MEIRELES et al., 2022). Isso justifica a busca por instrumentos capazes de orientar a identificação de falhas e promover melhorias nas interfaces dessas aplicações.



## 1.2 Problema e Justificativa

Este trabalho surge no âmbito de um projeto da Universidade Aberta do SUS (UNASUS) da UFMA, cujo objetivo é expandir os recursos educacionais voltados para profissionais da área da saúde, antes restritos a um ambiente web acessado apenas por computador. A proposta de desenvolver uma biblioteca digital móvel, que permita acesso rápido e prático a esses profissionais e a outros públicos interessados em aperfeiçoamento, trouxe uma série de desafios. Entre eles, destaca-se a necessidade de converter um sistema originalmente concebido para web em uma solução mobile, o que demanda compreender se o fluxo de uso deve ser mantido, adaptado ou completamente reestruturado. Também se torna essencial identificar as diferenças centrais entre esses ambientes e como elas impactam a navegação, o acesso à informação e a experiência geral do usuário.

Diante desses desafios iniciais, torna-se ainda mais evidente a importância de metodologias capazes de orientar o desenvolvimento e a avaliação de aplicações móveis. Embora as bibliotecas digitais móveis estejam em expansão, ainda há uma lacuna significativa no que diz respeito a instrumentos específicos voltados para a avaliação de usabilidade e experiência do usuário (UX). Essa ausência é particularmente relevante no contexto deste projeto, uma vez que a migração de uma plataforma web para um ambiente mobile exige atenção rigorosa aos aspectos de interação e acessibilidade. Como destaca [Meireles et al. \(2022\)](#), os usuários demandam ferramentas intuitivas, com navegação simples e conteúdos organizados de maneira clara e acessível. No entanto, sem instrumentos adequados para avaliar esses aspectos, corre-se o risco de desenvolver soluções que não atendam plenamente às necessidades dos usuários, sobretudo em aplicações educacionais voltadas à área da saúde.

Entre as abordagens promissoras para enfrentar esses desafios, destaca-se o uso de checklists como ferramenta de apoio ao desenvolvimento e avaliação de bibliotecas digitais móveis. De acordo com [Oliveira et al. \(2023\)](#), esse tipo de instrumento pode contribuir significativamente para elevar o padrão de qualidade dessas aplicações, ao permitir que pontos críticos sejam identificados e corrigidos antes mesmo de sua disponibilização ao público. O estudo enfatiza a importância de ciclos iterativos de melhoria, nos quais a aplicação do checklist é acompanhada por testes com usuários reais, possibilitando a coleta de impressões, sugestões e identificação de novos critérios relevantes. Esse processo contínuo de refinamento favorece o desenvolvimento de sistemas mais alinhados às expectativas dos usuários e às exigências do contexto de uso.

## 1.3 Objetivo Principal e Específicos

O objetivo principal desta dissertação é desenvolver artefatos de software que apoiem equipes de desenvolvimento no processo de avaliação de bibliotecas digitais móveis,

com foco na experiência do usuário (UX). Este trabalho avança significativamente em relação à literatura existente ao consolidar um conjunto abrangente de mais de 100 atributos de qualidade identificados por meio de uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL) e de dois estudos experimentais conduzidos durante o mestrado. Esses atributos contemplam tanto aspectos relacionados a acervos digitais quanto a acervos físicos disponibilizados em bibliotecas digitais móveis, ampliando o escopo de avaliação em comparação com estudos anteriores.

Além disso, os resultados intermediários da pesquisa foram publicados em artigos científicos ao longo do mestrado, o que contribuiu para o amadurecimento progressivo da proposta e para a validação parcial dos achados. O conjunto desses elementos fundamentou a elaboração de uma metodologia estruturada para propor uma checklist de inspeção, o BiblioCheck, organizada de forma clara, operacional e alinhada às demandas reais de avaliação. A dissertação, portanto, entrega não apenas uma síntese robusta da literatura e dados empíricos, mas também um instrumento metodológico e aplicado que fortalece o processo de avaliação de bibliotecas digitais móveis em cenários educacionais e profissionais.

Para atingir esse objetivo, serão abordados os seguintes objetivos específicos:

- Conduzir um estudo exploratório para identificar os principais problemas de usabilidade e estabelecer uma lista inicial de atributos de qualidade e requisitos para bibliotecas digitais móveis;
- Avaliar experimentalmente essa lista inicial, analisando sua capacidade de identificar defeitos de usabilidade e apontando limitações e lacunas a serem aprimoradas;
- Desenvolver, com base nos achados do estudo exploratório e nas lacunas identificadas, um processo metodológico para estruturar e refinar um *checklist* de inspeção fundamentado em atributos de qualidade e princípios de experiência do usuário (UX);
- Propor o *checklist* consolidado, resultante da revisão sistemática da literatura e do processo de mesclagem, classificação e transformação dos atributos em itens de verificação, além de classificá-los de acordo com seus acervos digitais e físicos.
- Validar experimentalmente a aplicabilidade e a viabilidade do *checklist* no contexto real de bibliotecas digitais móveis.

## 1.4 Metodologia

Para embasar teoricamente o desenvolvimento do checklist BiblioCheck, esta pesquisa adotou uma abordagem sistemática para a revisão da literatura, seguindo os princípios metodológicos estabelecidos por Kitchenham e Charters (2007) na condução

de estudos secundários. Essa etapa permitiu mapear, de maneira criteriosa, as produções científicas mais relevantes sobre bibliotecas digitais móveis, fornecendo subsídios conceituais sólidos para a definição dos critérios de avaliação. Complementarmente, o trabalho foi guiado pelas diretrizes propostas por [Frazão et al. \(2021\)](#) e [MAFRA \(2023\)](#), que descrevem procedimentos para o desenvolvimento de tecnologias voltadas ao design de bibliotecas digitais móveis. A construção do checklist foi organizada em seis etapas interdependentes, que estruturaram de forma integrada o processo de concepção, resultando em um instrumento alinhado tanto às necessidades práticas de avaliação quanto aos referenciais teóricos da área.

Para desenvolver um artefato que forneça itens de verificação e também sugestões para a correção dos problemas identificados, seguimos a seguinte metodologia de pesquisa:

- **Estudos Exploratórios voltados para Bibliotecas Digitais Móveis:** Essa etapa foi essencial para identificar a necessidade de ampliar a investigação por meio de uma revisão sistemática da literatura, a fim de detectar as lacunas não contempladas pela lista de atributos de qualidade e requisitos proposta.
- **Condução de Revisões da Literatura:** Esta etapa é imprescindível e diz respeito à definição e condução de revisões da literatura, a fim de selecionar publicações que contenham atributos de qualidade relacionados à usabilidade e experiência do usuário (UX) em bibliotecas digitais móveis.
- **Identificação e Análise de Atributos de Qualidade:** Após a realização dos estudos secundários, ocorre o processo de identificação e análise dos atributos de qualidade das bibliotecas digitais móveis, realizando o tratamento de atributos redundantes ou repetidos, para então propor tecnologias úteis para melhorar a qualidade dessas ferramentas.
- **Desenvolvimento da *Checklist* para Bibliotecas Digitais Móveis:** Após a identificação dos atributos de qualidade, inicia-se o processo de desenvolvimento da *checklist* de inspeção para avaliar bibliotecas digitais móveis. Todos os atributos de qualidade obtidos foram transformados em requisitos de software, tornando-se possível traduzi-los facilmente em itens de verificação da tecnologia de avaliação proposta.
- **Avaliação da *Checklist* de Inspeção:** Nessa etapa, definem-se os procedimentos necessários para a realização de um estudo experimental visando verificar o desempenho e a viabilidade da *checklist* de inspeção, bem como a relação entre as variáveis estabelecidas no estudo.
- **Refinamento e Melhorias:** Após os resultados do estudo experimental, focou-se em identificar e analisar os pontos positivos e negativos da tecnologia, traduzindo-os

em possíveis melhorias a serem aplicadas ao *checklist* de inspeção. Este processo possibilitou gerar a versão final da tecnologia de inspeção de defeitos desenvolvida nesta pesquisa.

## 1.5 Organização do Documento

Este trabalho tem como objetivo realizar uma análise estruturada e está organizado da seguinte maneira:

- **Capítulo 2 – Estudo Exploratório:** Apresenta o contexto geral da dissertação a partir de dois artigos que orientaram o desenvolvimento deste trabalho, funcionando como um estudo preliminar para as propostas desenvolvidas nos capítulos seguintes. Além disso, esses artigos contribuíram para a compreensão dos principais problemas de usabilidade enfrentados em bibliotecas digitais móveis.
- **Capítulo 3 – Avaliação de Usabilidade de uma Biblioteca Digital Móvel:** Descreve a avaliação prática da lista de atributos de qualidade e dos requisitos propostos no capítulo anterior, detalhando os métodos aplicados, os resultados obtidos e as recomendações identificadas. Essa etapa evidenciou limitações da checklist inicial, reforçando a necessidade de desenvolver uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL) para ampliar e fortalecer o conjunto de atributos avaliativos.
- **Capítulo 4 - Revisão Sistemática da Literatura:** Realiza uma análise profunda e extensa da literatura, investigando estudos relevantes para identificar lacunas, fundamentar teoricamente a pesquisa e embasar o refinamento dos critérios de avaliação.
- **Capítulo 5 - Proposta de Checklist:** Apresenta a reformulação da checklist inicial com base nos novos achados da revisão, além da integração com uma ferramenta digital para facilitar sua aplicação prática.
- **Capítulo 6 - Avaliação da Checklist:** Descreve a aplicação da checklist revisada junto a pesquisadores e estudantes de Engenharia de Software, avaliando sua clareza, relevância e utilidade, e propondo melhorias.
- **Capítulo 7 - Conclusão:** Resume os principais resultados da pesquisa, destaca as contribuições para avaliação da qualidade em bibliotecas digitais móveis e aponta direções para trabalhos futuros.

## 2 Estudo Exploratório

Este capítulo aborda o estudo exploratório que foi precursor dessa pesquisa, apresentando as motivações iniciais, os métodos utilizados na investigação preliminar e os principais achados que revelaram lacunas teóricas e práticas orientadoras do trabalho. Destaca-se a importância de incorporar as demandas e experiências do contexto profissional, marcado por desafios reais do mercado de trabalho. Essa perspectiva prática foi essencial para delimitar o problema de pesquisa, garantindo que os resultados desta dissertação sejam aplicáveis e alinhados às necessidades concretas que se pretende atender. O capítulo é fundamentado em dois artigos publicados: um na revista SpringerLink, intitulado “Identifying Requirements and Quality Attributes from the Point of View of Users of Mobile Digital Libraries”, e outro na revista RENOTE, intitulado “Propondo uma Biblioteca Digital Móvel para o contexto de Saúde: Criação e Refinamento do Protótipo de Alta Fidelidade em um Projeto Real”.

### 2.1 Contextualização

Esse primeiro estudo, que foi publicado na revista SpringerLink, intitulado “Identifying Requirements and Quality Attributes from the Point of View of Users of Mobile Digital Libraries”, insere-se no contexto de um dos projetos desenvolvidos pela UNA-SUS/UFMA, instituição vinculada à Universidade Federal do Maranhão e responsável por ações de ensino a distância. No âmbito dessa instituição, são conduzidos diversos projetos educacionais voltados a diferentes públicos, com foco em áreas como saúde, turismo e tecnologias aplicadas à educação, entre outras. Tais iniciativas compreendem a oferta de cursos que utilizam uma variedade de recursos educacionais digitais. No entanto, identificou-se que, ao término da oferta de um curso, seus recursos tornam-se inacessíveis para novos usuários, permanecendo disponíveis apenas para os estudantes previamente matriculados. Observou-se, contudo, que em determinados programas, especialmente os voltados à área da saúde, alguns desses recursos apresentam caráter autocontido, o que possibilita sua disponibilização de forma independente, sem a necessidade de estarem atrelados a um curso específico.

Diante dessa constatação e do fato de que grande parte dos acessos aos cursos da instituição ocorre por meio de dispositivos móveis (como celulares e tablets), foram realizadas diversas reuniões com representantes da UNA-SUS/UFMA para discutir alternativas que permitissem o acesso direto a esses recursos. Em uma dessas reuniões, um dos gerentes da equipe pedagógica destacou que a instituição não estaria mais centrada apenas na disponibilização de cursos completos:

“O curso é uma terceira camada. Nosso objetivo é que o usuário possa consumir os recursos. Caso ele se sinta interessado, ele pode acessar o curso de forma completa na plataforma.” – Gerente 1 da equipe pedagógica da UNA-SUS/UFMA.

Outro ponto levantado pelo gerente da equipe de produção de recursos educacionais foi a necessidade de tornar o acesso mais direto e eficiente:

“Nosso objetivo é fazer com que o aluno esteja apenas a um clique do recurso, sem obrigá-lo a acessar o curso e buscar entre muitos outros conteúdos.” – Gerente 1 da equipe de produção da UNA-SUS/UFMA.

Adicionalmente, dois gerentes — um da equipe de design e marketing e outro da produção — indicaram que um aplicativo móvel, com a capacidade de permitir o acesso a recursos educacionais avulsos, poderia despertar o interesse de novos usuários, ampliando a visibilidade dos cursos:

“O desenvolvimento de um aplicativo pode permitir o acesso de pessoas de fora dos cursos. Se limitarmos a quantidade de recursos acessíveis aos alunos externos, pode-se incluir uma mensagem informando que há mais conteúdos disponíveis mediante inscrição no curso. Assim, há potencial para que alunos não matriculados decidam se inscrever após acessar o aplicativo.” – Gerente 1 da equipe de design e marketing da UNA-SUS/UFMA.

“Acredito que nossos alunos utilizem a plataforma com foco na aquisição de conhecimento, e o aplicativo será uma forma de aproximar o usuário do recurso. O usuário pode não estar interessado em obter certificação.” – Gerente 2 da equipe de produção da UNA-SUS/UFMA.

Diante desse cenário, o projeto de desenvolvimento de bibliotecas digitais móveis surgiu como uma estratégia para permitir o acesso facilitado aos recursos educacionais da plataforma virtual de aprendizagem da UNA-SUS/UFMA. Além de atender os alunos já vinculados à instituição, a proposta visa alcançar também o público externo, que poderia acessar alguns desses recursos gratuitamente e, caso se interessassem, realizar matrícula em cursos completos. A biblioteca digital móvel proposta seria composta por diversos objetos educacionais, organizados em uma interface que apresentaria informações gerais sobre cada recurso. Além disso, seria disponibilizada uma funcionalidade de acesso direto ao conteúdo hospedado externamente, eliminando a necessidade de navegação por múltiplos passos dentro da plataforma institucional.

### 2.1.1 Fundamentação Teórica

As bibliotecas digitais móveis são plataformas que oferecem acesso a diversos conteúdos digitais, como textos, vídeos, áudios e outros formatos, adaptados para dispositivos móveis (TECHATAWEEWAN, 2019). Essas plataformas têm o potencial de democratizar o acesso ao conhecimento, especialmente em contextos educacionais, ao possibilitar um

acesso rápido e prático à informação.

A eficácia dessas ferramentas, entretanto, depende diretamente de sua usabilidade e da qualidade da experiência do usuário (UX) que proporcionam. A usabilidade é um atributo fundamental para garantir a eficiência, eficácia e satisfação dos usuários ao interagir com uma biblioteca digital móvel, permitindo a conclusão das tarefas de forma simples e bem-sucedida (MARTINS et al., 2013). Já a experiência do usuário envolve aspectos emocionais e perceptivos da interação, incluindo como os usuários se sentem durante e após o uso da plataforma, assim como a adequação das funcionalidades e conteúdos ao contexto específico (YI; HWANG; KIM, 2022).

De acordo com a norma ISO 9241-210, a experiência do usuário é um conceito multidimensional que abrange todas as percepções do usuário relacionadas ao desempenho, incluindo sensações físicas, emoções e reações durante a interação com um produto ou serviço. No contexto das bibliotecas móveis, a UX pode ser entendida como a avaliação dos usuários sobre a capacidade da plataforma em atender suas necessidades ao longo do uso (YI; HWANG; KIM, 2022).

Para garantir uma boa experiência, bibliotecas digitais móveis devem ser claras, intuitivas e apresentar informações organizadas de forma acessível, facilitando seu uso pelos usuários finais (MEIRELES et al., 2022). Embora já existam estudos sobre o desenvolvimento dessas plataformas, ainda são escassos os métodos específicos que avaliem, de forma sistemática, a usabilidade e a experiência do usuário nesse contexto (JIANG et al., 2024). Considerando que usabilidade e UX são fatores decisivos para o sucesso de aplicações móveis, especialmente em ambientes educacionais (KE; SU, 2018), há uma necessidade crescente por tecnologias que integrem esses conceitos no design das bibliotecas digitais móveis, aliadas a avaliações experimentais rigorosas (OLIVEIRA et al., 2023).

Apesar do amplo estudo do conceito de usabilidade na literatura, especialmente em sistemas interativos, as bibliotecas digitais móveis demandam uma abordagem mais detalhada devido às particularidades do ambiente móvel. Isso envolve desafios relacionados ao design da interface, gerenciamento de conteúdo, acessibilidade e personalização, que são essenciais para atender às demandas específicas desse meio (WANG et al., 2018).

## 2.2 Trabalhos Relacionados

Existe uma preocupação em construir aplicações de qualidade que apresentem informações de forma simples, rápida e objetiva ao usuário. Nesse contexto, a usabilidade se refere à facilidade de uso e à eficácia do sistema. A avaliação de usabilidade pode ser realizada por meio de diferentes métodos, sendo os principais o teste com usuários e a avaliação por especialistas. A avaliação por especialistas pode ser executada utilizando checklists de usabilidade, que são listas de diretrizes, heurísticas ou critérios específicos de

usabilidade analisados pelos especialistas (OBAIDAT et al., 2014). O processo de avaliação envolve a revisão do sistema por profissionais que aplicam os critérios pré-definidos para identificar problemas. Os especialistas examinam o sistema avaliando atributos como a clareza da interface, a facilidade de navegação, a consistência visual, a eficiência na realização de tarefas, entre outros aspectos (CHANLIN; HUNG, 2016).

O trabalho de WEI, CHANG e CHENG (2015) destaca a importância da avaliação de usabilidade em aplicativos de bibliotecas digitais móveis. Eles realizaram um estudo exploratório com 12 usuários que utilizaram o aplicativo móvel da Biblioteca da Universidade de Chongqing, na China. Durante o estudo, registraram a tela do dispositivo, as ações dos usuários e suas vozes para avaliar a efetividade, eficiência e satisfação do usuário. O estudo identificou sugestões de melhoria com base nos comentários dos usuários. Esse trabalho destaca a importância da pesquisa de usabilidade para aprimorar a experiência do usuário em aplicativos de bibliotecas móveis e a escassez de pesquisas específicas sobre usabilidade em aplicativos de bibliotecas móveis, buscando preencher essa lacuna.

O trabalho de Meireles et al. (2022) realizou uma análise dos comentários feitos pelos usuários de bibliotecas digitais móveis, com o objetivo de identificar os requisitos que fornecem funcionalidades relevantes e promovem a melhor experiência para o usuário. Para isso, foi selecionada uma amostra de 12 aplicativos de bibliotecas digitais disponíveis na Google Play Store. A fim de obter uma lista de atributos de qualidade, foram coletados os comentários desses aplicativos. Todos os aplicativos tinham pelo menos 100 avaliações para identificar oportunidades de melhoria, mesmo que houvesse poucos downloads ou notas. Os resultados apontaram para um conjunto de 49 atributos de qualidade que devem ser considerados pelos desenvolvedores na criação de bibliotecas digitais móveis. Esses atributos incluem novas funcionalidades a serem integradas e melhorias que facilitarão o uso da aplicação. Essas informações são essenciais para o projeto e desenvolvimento de bibliotecas digitais móveis de alta qualidade, já que fornecem uma compreensão clara das expectativas dos usuários e das funcionalidades que são consideradas importantes para uma experiência positiva do usuário (MEIRELES et al., 2022).

O trabalho de WEI, CHANG e CHENG (2015) trata da avaliação de usabilidade de uma biblioteca digital móvel, porém, ele se restringe a testes com o usuário final e adota métricas genéricas de usabilidade para dispositivos móveis, sem verificar métricas específicas para bibliotecas digitais móveis. Já o estudo de Meireles et al. (2022) investiga e identifica atributos de qualidade que também podem ser interpretados como atributos de usabilidade para bibliotecas digitais. No entanto, essas métricas não são verificadas por especialistas para validar o impacto da aplicação dessas heurísticas de avaliação em bibliotecas digitais móveis. O presente trabalho aplica heurísticas de usabilidade específicas para bibliotecas digitais móveis identificadas no estudo de Meireles et al. (2022). Sendo utilizado um processo de inspeção para identificar defeitos de usabilidade e, ao final,



apresentar oportunidades de melhoria.

## 2.3 Atributos de Qualidade e Requisitos de uma Biblioteca Digital Móvel

Com o objetivo de subsidiar o desenvolvimento de bibliotecas digitais móveis mais eficazes, foi realizada uma investigação sobre aplicativos reais disponíveis no mercado. Essa análise teve como foco identificar funcionalidades e requisitos relevantes sob a perspectiva do usuário. Paralelamente, foi realizada uma identificação de atributos de qualidade valorizados pelos usuários, o que é fundamental para compreender suas necessidades e preferências durante a concepção e evolução dessas ferramentas.

Foi realizada uma análise das bibliotecas digitais móveis brasileiras disponíveis na loja Google Play. O objetivo foi examinar a documentação fornecida pelos desenvolvedores sobre as funcionalidades dos aplicativos e testar essas funcionalidades na prática.

Foram selecionadas 20 bibliotecas digitais móveis por conveniência, priorizando aquelas com mais de 50.000 downloads e avaliação igual ou superior a 4, garantindo que estavam em uso e ofereciam recursos relevantes aos usuários. Para completar a lista, também foram incluídos aplicativos com menos downloads ou avaliações, porém com pelo menos 100 comentários, indicando potencial para melhorias. Ressalta-se que os dados foram coletados nas lojas brasileiras em fevereiro de 2022 e atualizados em maio de 2022. A lista completa dos aplicativos analisados está disponível a seguir na tabela 2.1.

Tabela 2.1 – Lista de bibliotecas digitais móveis consideradas no estudo

Código	Aplicativo	Nota	Avaliações	Selecionado
APP01	Kindle <sup>1</sup>	4.9	2 440 000	X
APP02	Árvore Livros <sup>2</sup>	4.7	13 700	X
APP03	PocketBook Reader <sup>3</sup>	4.6	81 300	X
APP04	Deseret Bookshelf <sup>4</sup>	4.6	2 340	
APP05	Let's Read <sup>5</sup>	4.6	2 040	
APP06	Skeelo <sup>6</sup>	4.5	30 600	X

<sup>1</sup> <<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.amazon.kindle>> Acessado em: 23 de maio, 2022

<sup>2</sup> <<https://play.google.com/store/apps/details?id=arvoredelivros.com.br.arvore>> Acessado em: 23 de maio, 2022

<sup>3</sup> <<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.obreey.reader>> Acessado em: 23 de maio, 2022

<sup>4</sup> <<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.deseretdigital.bookshelf>> Acessado em: 23 de maio, 2022

<sup>5</sup> <<https://play.google.com/store/apps/details?id=org.asiafoundation.letsread>> Acessado em: 23 de maio, 2022

<sup>6</sup> <<https://play.google.com/store/apps/details?id=br.com.gold360.skeelo>> Acessado em: 23 de maio, 2022

APP07	Biblioteca Virtual Pearson <sup>7</sup>	4.4	2 180	X
APP08	Ebook Reader <sup>8</sup>	4.3	92 112	X
APP09	Biblion <sup>9</sup>	4.3	359	
APP10	Google Play Livros <sup>10</sup>	4.1	1 910 000	
APP11	FBReader <sup>11</sup>	4.1	222 000	
APP12	Kobo Books <sup>12</sup>	4.0	275 749	
APP13	Aldiko Next <sup>13</sup>	4.0	215 000	
APP14	Glose <sup>14</sup>	3.7	2 090	
APP15	Oodles (50000 ebooks) <sup>15</sup>	3.3	58 800	X
APP16	Bookplay <sup>16</sup>	3.2	4 230	X
APP17	Biblioteca Digital Senac <sup>17</sup>	3.0	119	X
APP18	Biblioteca Pública Digital <sup>18</sup>	2.8	8 990	X
APP19	Biblioteca Digital Escolar CRA <sup>19</sup>	2.3	1 610	X
APP20	Minha Biblioteca <sup>20</sup>	2.2	291	X

Foi realizada uma análise dos comentários dos usuários nos aplicativos de bibliotecas digitais móveis com as melhores e piores avaliações, considerando que as opiniões dos usuários contêm informações sobre aspectos positivos e negativos (KHALID et al., 2015). Para garantir essa diversidade, selecionaram-se 12 aplicativos da lista original descrita anteriormente. Devido ao grande número de comentários, definiram-se amostras de 100 comentários para cada app, para facilitar a coleta e análise.

A seleção dos aplicativos foi feita com base nas pontuações, garantindo a presença

<sup>7</sup> <<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.minha.biblioteca>> Acessado em: 23 de maio, 2022

<sup>8</sup> <<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.ebooks.ebookreader>> Acessado em: 23 de maio, 2022

<sup>9</sup> <<https://play.google.com/store/apps/details?id=es.odilo.saopaulopl>> Acessado em: 23 de maio, 2022

<sup>10</sup> <<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.android.apps.books>> Acessado em: 23 de maio, 2022

<sup>11</sup> <<https://play.google.com/store/apps/details?id=org.geometerplus.zlibrary.ui.android>> Acessado em: 23 de maio, 2022

<sup>12</sup> <<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.kobobooks.android>> Acessado em: 23 de maio, 2022

<sup>13</sup> <<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.aldiko.android>> Acessado em: 23 de maio, 2022

<sup>14</sup> <<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.glose.android>> Acessado em: 23 de maio, 2022

<sup>15</sup> <<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.oodles.download.free.ebooks.reader>> Acessado em: 23 de maio, 2022

<sup>16</sup> <<https://play.google.com/store/apps/details?id=air.com.mundialeditora.bookplay>> Acessado em: 23 de maio, 2022

<sup>17</sup> <<https://play.google.com/store/apps/details?id=br.com.senac.editoradigital>> Acessado em: 23 de maio, 2022

<sup>18</sup> <<https://play.google.com/store/apps/details?id=es.odilo.dibam>> Acessado em: 23 de maio, 2022

<sup>19</sup> <<https://play.google.com/store/apps/details?id=es.odilo.cra>> Acessado em: 23 de maio, 2022

<sup>20</sup> <<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.minha.biblioteca>> Acessado em: 23 de maio, 2022

de apps com notas altas e baixas. Quando havia empate nas notas e a possibilidade de incluir outro app com nota diferente e mais comentários, buscou-se diversificar a amostra incluindo esse app. Os comentários foram extraídos manualmente, em ordem de aparição, por dois pesquisadores de engenharia de software e armazenados em banco de dados.

Na sequência, foi realizado o processo de classificação: os textos foram lidos e rotulados segundo atributos de qualidade, considerando pontos positivos e negativos que impactam a qualidade da biblioteca digital móvel. A lista de atributos de qualidade foi inicialmente vazia e foi incrementada conforme surgiam novos itens. Comentários associados a mais de um atributo foram categorizados em todas as categorias pertinentes. A classificação passou por revisão de dois outros pesquisadores para reduzir inconsistências.

## 2.4 Resultados

A Tabela 2.2 apresenta os 14 requisitos identificados na análise das funcionalidades das bibliotecas digitais móveis consideradas. Para cada aplicativo analisado, foram extraídas as funcionalidades oferecidas e relacionadas, como pode ser observado no apêndice C, na tabela C.1. É importante ressaltar que os atributos de qualidade foram definidos a partir da análise dos comentários, enquanto os requisitos foram identificados por meio da observação das bibliotecas digitais. Para cada aplicativo analisado, foram extraídas as funcionalidades oferecidas por ele. O código do requisito (RF) está ao lado da descrição na Tabela 2.2.

Embora alguns aplicativos forneçam o mesmo número de funcionalidades (ex.: APP01, APP14, APP18 e APP19), como pode ser visto no apêndice C, na tabela C.1, suas avaliações são diferentes. Portanto, analisar os comentários dos usuários pode ajudar a identificar outros atributos de qualidade. A Tabela 2.3 mostra os 49 Atributos de Qualidade (QA) identificados. Cada atributo foi classificado como Funcionalidade ou Qualidade de Uso.

Na categoria Funcionalidade, estão atributos que indicam novas funcionalidades que o sistema deve oferecer, como enviar notificações (QA01), mostrar progresso da leitura (QA03), gerar relatórios (QA09), entre outros.

Na categoria Qualidade de Uso, estão aspectos que facilitam o uso ou melhoram a experiência, como suporte visual em cores (QA19), personalização do tamanho da página (QA29), atalhos para usuários experientes (QA42), entre outros.

Tabela 2.2 – Requisitos identificados baseados na análise de funcionalidades das bibliotecas digitais móveis brasileiras

<b>Código</b>	<b>Descrição do Requisito</b>
RF01	O sistema deve fornecer informações gerais para cada recurso (Título, Resumo, Autores, Avaliação, Imagem)
RF02	O sistema deve fornecer um catálogo de recursos
RF03	O sistema deve permitir a busca por um recurso no catálogo
RF04	O sistema deve apresentar informações sobre os Termos e Condições de Uso
RF05	O sistema deve fornecer função de dicionário
RF06	O sistema deve permitir criação, edição e destaque de notas/comentários
RF07	O sistema deve possuir uma estante com recursos favoritos
RF08	O sistema deve possuir uma estante com histórico de consumo para facilitar acesso a recursos consumidos e em andamento
RF09	O sistema deve fornecer uma lista de notícias
RF10	O sistema deve fornecer uma lista de recomendações
RF11	O sistema deve apresentar informações sobre estatísticas de consumo do recurso
RF12	O sistema deve ter funcionalidades para engajar o estudante, como competição e gamificação
RF13	O sistema deve permitir uso offline dos recursos
RF14	O sistema deve permitir ao usuário avaliar um recurso

Tabela 2.3 – Atributos de qualidade identificados com base na análise dos comentários feitos durante as avaliações das bibliotecas digitais móveis

<b>Código</b>	<b>Categoria</b>	<b>Atributo de Qualidade</b>
QA01	Funcionalidade	O sistema deve enviar notificações ao receber arquivos
QA02	Funcionalidade	O sistema deve suportar diferentes formatos de arquivos
QA03	Funcionalidade	O sistema deve mostrar progresso da leitura, como páginas lidas e total de páginas
QA04	Funcionalidade	O sistema deve permitir busca por termos dentro de um recurso
QA05	Funcionalidade	O sistema deve permitir importação de recursos
QA06	Funcionalidade	O sistema deve permitir criar notas manuscritas
QA07	Funcionalidade	O sistema deve permitir criar notas fora dos recursos
QA08	Funcionalidade	O sistema deve fornecer traduções automáticas para recursos sem tradução oficial

*Continua na próxima página*

Tabela 2.3 – Continuação da página anterior

<b>Código</b>	<b>Categoria</b>	<b>Atributo de Qualidade</b>
QA09	Funcionalidade	O sistema deve apresentar estatísticas de consumo do recurso, como tempo diário/mensal/anual de leitura
QA10	Funcionalidade	O sistema deve fornecer sistema de conquistas (gamificação)
QA11	Funcionalidade	O sistema deve apresentar novos recursos disponíveis na plataforma
QA12	Funcionalidade	O sistema deve fornecer uma estante organizando livros em: já lidos, desejados e em progresso
QA13	Funcionalidade	O sistema deve fornecer aba de acesso rápido a capítulos e páginas do recurso
QA14	Funcionalidade	O sistema deve permitir escolher qual motor de leitura de PDF usar
QA15	Funcionalidade	O sistema deve permitir restaurar configurações de fábrica
QA16	Funcionalidade	O sistema deve permitir auto-scroll
QA17	Funcionalidade	O sistema deve permitir navegação pelo recurso usando botões de volume do celular
QA18	Funcionalidade	O sistema deve sincronizar com serviços de nuvem e apps de terceiros, e conectar a outros dispositivos e plataformas web/móveis externas
QA19	Qualidade de Uso	O sistema deve fornecer modo escuro para auxiliar deficientes visuais
QA20	Qualidade de Uso	O sistema deve permitir mudar a cor da marcação de uma seção do recurso
QA21	Qualidade de Uso	O sistema deve fornecer widget com atalho para funcionalidade em uso na tela inicial
QA22	Qualidade de Uso	O sistema deve oferecer demonstração gratuita do recurso para o leitor decidir seu consumo
QA23	Qualidade de Uso	O sistema deve permitir ajuste de luminosidade (escala de brilho)
QA24	Qualidade de Uso	O sistema deve permitir destacar texto
QA25	Qualidade de Uso	O sistema deve fornecer página com todos os marcadores do livro
QA26	Qualidade de Uso	O sistema deve fornecer leitura em voz alta do recurso

*Continua na próxima página*

Tabela 2.3 – Continuação da página anterior

<b>Código</b>	<b>Categoria</b>	<b>Atributo de Qualidade</b>
QA27	Qualidade de Uso	O sistema deve permitir uso de marcadores
QA28	Qualidade de Uso	O sistema deve permitir criar notas sobre uma seção do livro
QA29	Qualidade de Uso	O sistema deve permitir ajuste do tamanho da página via zoom
QA30	Qualidade de Uso	O sistema deve permitir personalização da fonte, como formato, tamanho e cor
QA31	Qualidade de Uso	O sistema deve permitir leitura horizontal
QA32	Qualidade de Uso	O sistema deve permitir busca por autor, título ou palavra-chave
QA33	Qualidade de Uso	O sistema deve permitir criação de listas, categorias ou seções para organizar recursos
QA34	Qualidade de Uso	O sistema deve permitir download de livros para acesso offline
QA35	Qualidade de Uso	O sistema deve fornecer dicionário integrado para busca do significado de palavras
QA36	Qualidade de Uso	O sistema deve fornecer lista de desejos no app
QA37	Qualidade de Uso	O sistema deve permitir compartilhamento de link para um título
QA38	Qualidade de Uso	O sistema deve informar o nome do tradutor responsável pela localização
QA39	Qualidade de Uso	O sistema deve permitir criação de pastas ou categorias para classificar notas
QA40	Qualidade de Uso	O sistema deve fornecer recomendações baseadas em recursos previamente consumidos
QA41	Qualidade de Uso	O sistema deve impedir que a tela desligue enquanto o usuário consome um recurso
QA42	Qualidade de Uso	O sistema deve salvar automaticamente a posição onde o usuário parou no recurso
QA43	Qualidade de Uso	O sistema deve permitir seleção dos idiomas para encontrar os recursos
QA44	Qualidade de Uso	O sistema deve permitir encontrar o número da página atual para fins de referência
QA45	Qualidade de Uso	O sistema deve apresentar estimativa de tempo para terminar o recurso e suas partes

*Continua na próxima página*

Tabela 2.3 – Continuação da página anterior

Código	Categoria	Atributo de Qualidade
QA46	Qualidade de Uso	O sistema deve manter os livros no catálogo e notificar os usuários sobre retirada antecipada de um livro
QA47	Qualidade de Uso	O sistema deve suavizar transições de tela e mantê-las em velocidade aceitável
QA48	Qualidade de Uso	O sistema deve redimensionar o texto conforme o tamanho da tela
QA49	Qualidade de Uso	O sistema deve estar disponível no idioma local

Por meio deste primeiro estudo, buscou-se oferecer um conjunto mais robusto e confiável de requisitos e atributos de qualidade, capaz de apoiar a indústria de software e os engenheiros de software no desenvolvimento de bibliotecas digitais móveis. Além disso, o estudo permitiu identificar possíveis defeitos e propor sugestões relevantes para orientar e aprimorar o trabalho dessas equipes.

## 2.5 Proposta de Biblioteca Digital Móvel

Esses itens foram posteriormente utilizados em um segundo estudo, publicado na revista *RENOTE* e intitulado "Propondo uma Biblioteca Digital Móvel para o Contexto de Saúde: Criação e Refinamento do Protótipo de Alta Fidelidade em um Projeto Real", contribuindo diretamente para o processo de construção de um protótipo de biblioteca digital móvel. A iniciativa partiu da UNA-SUS/UFMA, vinculada à Universidade Federal do Maranhão, que atua na oferta de cursos em diversas áreas do saber.

Embora tenha sido feito um levantamento de funcionalidades com base em aplicativos similares, nem todas as propostas foram incorporadas à versão final do protótipo. Por outro lado, novos requisitos surgiram e soluções alternativas para funcionalidades específicas foram aprovadas pela instituição demandante, como a introdução de uma abordagem distinta para filtrar e localizar conteúdos.

A definição das funcionalidades foi feita a partir de reuniões e alinhamentos entre os desenvolvedores e os representantes da instituição, permitindo a construção de uma solução compatível com os interesses de todos os envolvidos. Ficou evidente que o sucesso do aplicativo não está necessariamente atrelado à quantidade de funcionalidades, mas à adequação às necessidades da organização. Aplicativos com menos recursos, por exemplo, ainda assim conseguem alcançar avaliações superiores a quatro estrelas nas lojas virtuais.

Após todo o processo de criação do aplicativo, que envolveu a etapa de prototipação, validação com o cliente e desenvolvimento, restava apenas a avaliação da versão desenvolvida

(SANTOS et al., 2022). A figura 2.1 mostra as telas de página inicial, pesquisa de recursos, detalhes de um recurso e avaliação de um recurso da biblioteca digital móvel Urgências Odontológicas<sup>1</sup>.

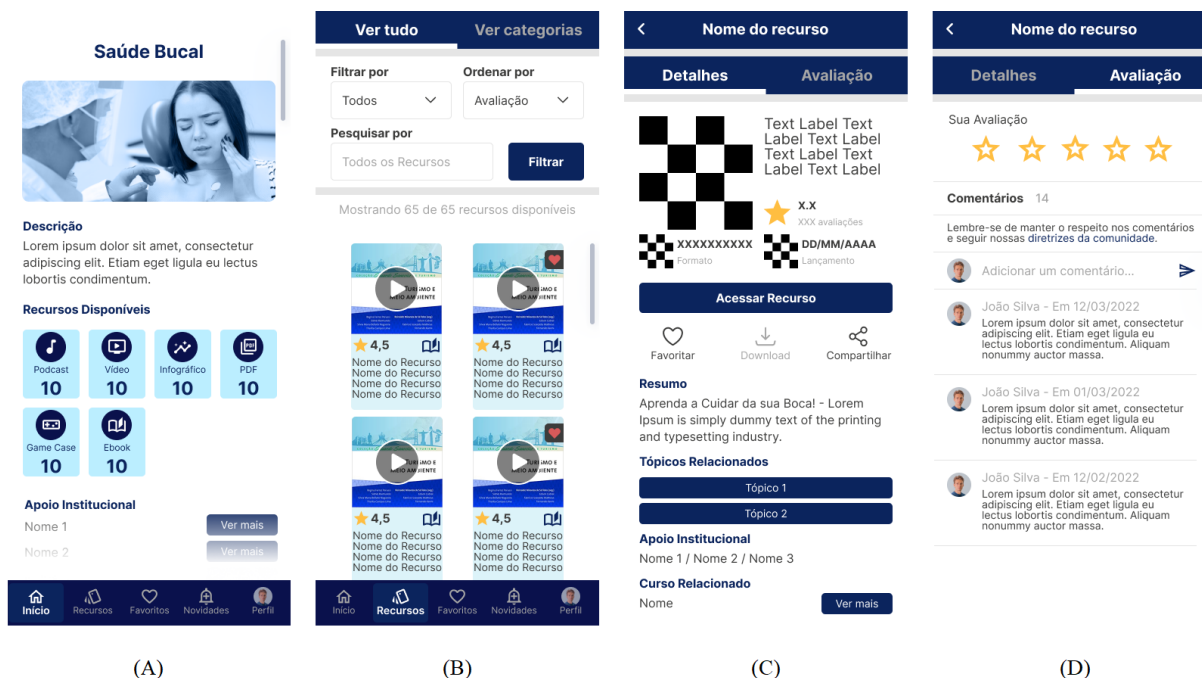


Figura 2.1 – Telas do aplicativo Urgências Odontológicas

Embora tenha sido identificado um conjunto abrangente de requisitos a partir da análise de aplicativos concorrentes, nem todas as funcionalidades listadas foram incluídas na versão final do protótipo. Através da análise das opiniões dos usuários e da avaliação detalhada dos atributos de qualidade presentes nos aplicativos similares, foi possível identificar quais funcionalidades realmente impactam a experiência e a satisfação dos usuários. Além disso, a incorporação dessas percepções ajudou a validar novas formas de implementação dos requisitos, que receberam aprovação da instituição solicitante — por exemplo, um método diferenciado para filtrar e localizar recursos.

Por meio de discussões e reuniões entre os desenvolvedores do protótipo e as equipes interessadas, construiu-se um artefato alinhado às necessidades de todos os envolvidos. A análise das avaliações e atributos mostrou que o aplicativo não precisa conter todas as funcionalidades presentes em apps similares para atingir os objetivos da organização ou obter uma avaliação positiva, já que existem bibliotecas digitais com menos funcionalidades que mantêm notas acima de 4 estrelas nas lojas de aplicativos.

<sup>1</sup> <[https://play.google.com/store/apps/details?id=br.ufma.bd\\_urg\\_odontologicas](https://play.google.com/store/apps/details?id=br.ufma.bd_urg_odontologicas)>



## 2.6 Considerações Finais

Este capítulo apresentou um primeiro conjunto de atributos de qualidade e requisitos voltados para bibliotecas digitais móveis, demonstrando a metodologia utilizada e evidenciando como esses atributos são fundamentados tanto na experiência dos usuários quanto na análise dos recursos mais consumidos por eles. Na etapa final do capítulo, descreveu-se o desenvolvimento do protótipo de biblioteca digital móvel baseado nesses atributos e requisitos, ressaltando o papel desses artefatos de software no apoio ao processo de desenvolvimento e avaliação por equipes profissionais.

Vale destacar que, embora uma ampla gama de requisitos tenha sido identificada a partir da análise de aplicativos concorrentes, nem todas as funcionalidades foram incorporadas à versão final. A análise das opiniões dos usuários e dos atributos de qualidade dos aplicativos similares permitiu identificar quais funcionalidades realmente influenciam a experiência e a satisfação dos usuários. Essa compreensão também possibilitou validar novas formas de implementar os requisitos, como estratégias diferenciadas para filtragem e localização de recursos.

Por meio do diálogo constante entre desenvolvedores e demais equipes envolvidas, foi possível construir um protótipo alinhado às necessidades reais do contexto analisado. Além disso, as avaliações indicaram que o aplicativo não precisa necessariamente incorporar todas as funcionalidades dos concorrentes para atingir seus objetivos institucionais ou alcançar boas avaliações, uma vez que aplicativos com menos recursos conseguem manter notas superiores a quatro estrelas.

Esses estudos exploratórios foram essenciais para fundamentar o uso dos atributos identificados como um checklist inicial, contemplando os aspectos mais relevantes para a avaliação de bibliotecas digitais móveis. No capítulo seguinte, será apresentada a avaliação desse checklist, com o objetivo de validar sua aplicabilidade e efetividade na prática.

## 3 Avaliação de Usabilidade de Uma Biblioteca Digital Móvel

Este capítulo deriva do artigo intitulado "**Identificando oportunidades de melhoria em uma biblioteca digital móvel a partir da aplicação de inspeção de usabilidade**", publicado na Revista de Novas Tecnologias (RENOTE), no ano de 2023, de autoria do presente dissertante. Nele, é apresentada a aplicação de uma checklist de avaliação de usabilidade desenvolvida com base nos estudos descritos nos capítulos anteriores. A checklist foi concebida especificamente para bibliotecas digitais móveis, com o objetivo de apoiar a identificação de defeitos em sistemas reais. Como estudo de caso, foi avaliada uma biblioteca digital da área da saúde, voltada a recursos educacionais sobre Urgências Odontológicas. A avaliação seguiu as etapas de planejamento, detecção, coleta e discriminação de defeitos, resultando na identificação de 20 falhas e diversas oportunidades de melhoria no sistema analisado.

### 3.1 A Avaliação de Usabilidade da Biblioteca Urgências Odontológicas

Este capítulo está organizado em três seções. Após o estudo anterior, no qual foi elaborada uma lista de atributos de qualidade e requisitos e proposta uma biblioteca digital, avançamos para a etapa de avaliação com inspetores, considerando essa lista como uma checklist para o estudo. A Seção 1 descreve a metodologia utilizada na condução da avaliação. A Seção 2 apresenta a análise e a discussão dos resultados. Por fim, a Seção 3 reúne as conclusões e indica direções para trabalhos futuros.

#### 3.1.1 Planejamento da Inspeção de Usabilidade

O processo de inspeção foi dividido em cinco atividades, seguindo recomendações de SAUER et al. (2000): planejamento, detecção, coleção de discrepâncias, discriminação de discrepâncias e apresentação de relatório. Durante a fase de planejamento, decidiu-se realizar a inspeção com 7 engenheiros de software novatos, 2 moderadores e 5 inspetores. Inicialmente, foi aplicado um questionário de avaliação com o objetivo de compreender o nível de experiência dos inspetores. O questionário abordou questões relacionadas à experiência no processo de inspeção e desenvolvimento, além de informações demográficas como idade, gênero e interesse no uso do aplicativo a ser testado por eles. Além disso, os inspetores foram solicitados a dar o seu consentimento, por meio da assinatura do Termo

de Consentimento Livre e Esclarecido, para disponibilização dos seus dados para fins de pesquisa.

O objeto de inspeção foi o aplicativo Urgências Odontológicas que teve uma versão disponibilizada para os inspetores. Cada um deles recebeu dois documentos, um roteiro contendo as atividades a serem seguidas e uma tabela de atributos de qualidade identificados por Meireles et al. (2022). O roteiro continha 10 tarefas que poderiam ser executadas dentro do aplicativo por um usuário final, como pode ser observado na Tabela 3.1 Mesmo com o roteiro em mãos, os inspetores tiveram total liberdade para explorar o sistema em sua totalidade, sendo o roteiro apenas um guia para as tarefas abordadas neste trabalho, permitindo que realizassem ações adicionais, se desejassem. Além disso, para cada tarefa descrita, foi descrito um perfil para que o avaliador criasse empatia com relação ao usuário final.

Tabela 3.1 – Roteiro de inspeção para a biblioteca digital móvel Urgências Odontológicas

Nº	Tarefa	Perfil	Descrição	Tarefa foi realizada com sucesso. Por quê?	Opinião do inspetor sobre como esta tarefa foi realizada no sistema.
1	Cadastro	Estudante interessado em ter acesso à Biblioteca Digital, realiza seu cadastro.	O estudante preenche o formulário de cadastro com as informações necessárias.		
2	Realizar login	Estudante interessado em ter acesso à Biblioteca Digital, tenta acessar o sistema com suas credenciais.	O estudante preenche o formulário de login com as informações necessárias.		
10	Acessar perfil	Estudante com interesse de visualizar seu progresso, acessa a aba de “Perfil” e verificar suas informações.	O estudante acessa a aba de “Perfil” e verifica suas conquistas e nível atual.		

Para a execução da inspeção, também foi disponibilizado um documento contendo a tabela de atributos, para que os inspetores pudessem aplicar a técnica de teste por checklist com base nela. Além dos atributos, o documento continha campos para um

detalhamento mais preciso do processo a ser executado. Os inspetores poderiam relatar as não-conformidades encontradas, indicando a qual atributo correspondiam, em qual tarefa foram identificadas, a sugestão para correção e a localização, que poderia ser informada por meio de uma captura de tela que demonstrasse a não-conformidade, conforme exemplificado na Tabela 3.2. Além da inspeção baseada em checklist, os participantes da inspeção tinham a liberdade de complementar a avaliação utilizando uma inspeção ad-hoc, que consiste na condução da inspeção de acordo com a experiência do inspetor (MELLO et al., 2014), o que possibilitaria o relato de outras não-conformidades relacionadas à tabela de atributos de qualidade fornecida. Os responsáveis pela criação de todos os documentos e pelo questionário aplicado anteriormente também estiveram disponíveis para responder às dúvidas dos inspetores sobre esses documentos, porém, sem auxiliá-los na realização das tarefas dentro do aplicativo.

Tabela 3.2 – Modelo de Inspeção para o aplicativo Urgências Odontológicas

<b>Responsável pela inspeção:</b>						
<b>Data:</b>						
<b>Hora inicial:</b>						
<b>Hora final:</b>						
<b>Tempo despendido:</b>						
<b>Quantidade de páginas inspecionadas:</b>						
<b>Cod.</b>	<b>Impacto</b>	<b>Registro de não-conformidades</b>				
<b>Item</b>	<b>(A/M/B)</b>	<b>Qtd.</b>	<b>Descrição</b>	<b>Tarefa onde foi identificado</b>	<b>Localização</b>	<b>Sugestões de Melhoria</b>
<b>Inspeção Ad-hoc</b>						
<b>Outras observações:</b>						

Durante a fase de detecção de defeitos, os documentos relacionados à inspeção foram organizados individualmente para cada inspetor, garantindo que um inspetor não tivesse acesso ao documento do outro, a fim de evitar qualquer opinião enviesada durante a inspeção da aplicação. Cada inspetor recebeu um roteiro de inspeção indicando as tarefas a serem realizadas. Em seguida, o inspetor executava as tarefas e, utilizando a tabela de atributos de qualidade de Meireles et al. (2022), identificava os problemas de usabilidade. Essas discrepâncias eram registrados na ficha modelo de inspeção para bibliotecas digitais móveis e também marcados no roteiro de inspeção.

Os moderadores da inspeção foram responsáveis pela coleta de discrepâncias, comparando as fichas enviadas pelos inspetores e verificando a redundância das discrepâncias, ou seja, quando a mesma discrepância era reportada por mais de um inspetor. Com base nessa comparação, os moderadores geraram uma nova planilha contendo um total de 20 discrepâncias, desta vez sem duplicatas. Em seguida, ocorreu a etapa de discriminação de discrepâncias, na qual houve uma discussão sobre as discrepâncias e sua classificação como falso positivo ou defeito. No caso de ser identificado como defeito, elas foram classificadas de acordo com a proposta de SHULL, RUS e BASILI (2000):

1. Omissão: Caracterizado pelo fato de não incluir alguma informação ou requisito necessário para o bom funcionamento do produto.
2. Ambiguidade: Representa um requisito que pode ter mais de uma interpretação, causando certa confusão para o usuário.
3. Inconsistência: Pode ser caracterizado por um requisito invalidando outro, trazendo conflito entre os mesmos.
4. Informação Estranha: Caracterizado pelo uso de uma informação que não é necessária no contexto aplicado.
5. Fato Incorreto: Informação que não condiz com a situação ou contexto do produto e não é verdadeiro.

Esses defeitos identificados e oportunidades de melhoria são descritas na próxima seção.

## 3.2 Resultados e Discussão

Um total de 5 inspetores participou da aplicação da avaliação de usabilidade. Dentre esses, 3 eram mulheres, enquanto 2 eram homens. A faixa etária dos participantes variava entre 21 e 25 anos. Quanto à experiência com desenvolvimento de software, 3 deles relataram ter entre 1 e 2 anos de experiência nessa área. Apenas 1 dos 5 participantes indicou ter 1 ano de experiência com avaliação de usabilidade, mencionando que já teve experiência na avaliação de softwares básicos. Além disso, 4 dos 5 participantes expressaram interesse em utilizar uma biblioteca digital com foco em aprendizado. A seguir, são discutidos a execução da avaliação e os resultados obtidos.

### 3.2.1 Execução da Inspeção

A inspeção foi agendada e realizada de forma remota, contando com a presença dos moderadores e dos inspetores. Os moderadores ficaram responsáveis pela mediação da inspeção, pela disponibilização do termo de consentimento e por esclarecer o processo de inspeção. Já os inspetores ficaram responsáveis pela aplicação da rotina de inspeção na biblioteca digital definida anteriormente. Foi concedido um período total de 3 horas para que os inspetores pudessem realizar as etapas do roteiro, preencher a checklist e esclarecer quaisquer dúvidas com os moderadores. Os inspetores relataram que o processo de aplicação da avaliação foi facilitado devido ao roteiro de inspeção e à disponibilização da tabela de atributos de qualidade para bibliotecas digitais móveis. Assim, os inspetores tiveram apenas que ler esses documentos e preencher a ficha modelo destinada ao registro

das discrepâncias encontradas. Todas as tarefas propostas foram concluídas com êxito pelos inspetores.

Vale ressaltar que várias das discrepâncias identificadas por meio do checklist não estavam em conformidade com a proposta apresentada pelo aplicativo. Além disso, algumas funcionalidades mencionadas não estavam presentes na versão final do aplicativo disponibilizado aos inspetores. Um exemplo disso é a funcionalidade de anotações, que seria utilizada em conjunto com o consumo interno de recursos. Durante a geração do checklist para esta inspeção, foi considerada a possibilidade de remover previamente os atributos de qualidade que não seriam identificados. No entanto, após discussão entre os moderadores, foi decidido mantê-los e permitir que os inspetores os avaliassem.

### 3.2.2 Defeitos Identificados e Oportunidades de Melhoria

A aplicação da avaliação de usabilidade pelos inspetores, seguida da coleta e discrepâncias e discriminação, permitiu identificar 20 defeitos de usabilidade no aplicativo de biblioteca digital móvel Urgências Odontológicas. A Tabela 3.4 apresenta o subconjunto de defeitos encontrados mais frequentemente indicados pelos inspetores.

Tabela 3.3 – Amostra dos defeitos de usabilidade utilizando técnica de checklist

Cod. Item	Impacto (A/M/B)	Registro de não-conformidades				
		Qtd.	Descrição	Tarefa onde foi identificado	Localização	Sugestões de Melhoria
DF04	M	2	Acesso ao Recurso	Navegar pelas telas de recurso e acessar um deles	-	Alterar ação dos botões a partir da imagem e do título que compõem o retângulo do recurso. Utilizar itens das respectivas categorias nos banners dos recursos, evitando a padronização com o item "play" que remete a um arquivo de vídeo. Não requerer a seleção do botão "buscar" sempre que substituir o filtro.
DF09	M	2	O sistema não permite que o usuário importe seus próprios recursos.	Navegar pelas telas de recurso e acessar um deles	-	Inserir um recurso para que o estudante possa grifar o texto no ato da leitura.
DF18	B	2	O sistema não apresenta um marcador de página.	Favoritar recurso	-	Inserir uma forma de marcar uma página para facilitar o acesso posterior pelo estudante.
DF19	M	2	O sistema apenas apresenta a customização do tamanho da fonte.	Favoritar recurso	-	Inserir as customizações em relação ao formato e cor da fonte.

Ao relacionar os defeitos descobertos e sua classificação de impacto segundo os inspetores, observasse que 3 defeitos (15%) impactam de forma alta, 10 defeitos (50%) impactam de forma mediana e 7 defeitos (35%) impactam de forma baixa. Isso implica que

metade dos defeitos detectados possui um impacto mediano na usabilidade da aplicação. Uma das tarefas que mais permitiu identificar defeitos se refere à funcionalidade de acessar um recurso, entre os defeitos reportados estão tornar todo o banner clicável e não só o botão de "play", a alteração do botão de "play" para diferentes ícones de acordo com a categoria do recurso, visto que o atual indica falsamente que o recurso é um arquivo de vídeo (ver Figura 2.1), e a utilização de filtros sem precisar acionar o botão de buscar, pois isso só confunde o usuário.

Tabela 3.4 – Classificação dos defeitos de usabilidade utilizando técnica de checklist

Cod. Item	INS1 - Inspetor 1	INS2 - Inspetor 2	INS3 - Inspetor 3	INS4 - Inspetor 4	INS5 - Inspetor 5	Requisitos Infringidos	Tipo de Defeito
DF01	-	-	-	-	X	N/A	Omissão
DF02	-	-	X	-	X	N/A	Ambiguidade
DF03	-	-	-	-	X	R13	Inconsistência
DF04	X	-	-	-	X	R13	Inconsistência
DF05	X	-	-	-	-	R10	Inf. Estranha
DF06	X	X	-	-	-	R43	Fato Incorreto
DF07	X	-	-	-	-	R02	Omissão
DF08	X	X	-	-	-	R04	Omissão
DF09	X	X	-	-	X	R05	Inconsistência
DF10	X	-	-	-	-	R14	Omissão
DF11	X	-	-	-	X	R19	Omissão
DF12	X	-	-	-	X	R06	Omissão
DF13	-	-	-	-	X	R07	Omissão
DF14	-	-	-	-	X	R08	Omissão
DF15	-	-	-	X	X	R44	Omissão
DF16	-	-	-	X	X	R24	Omissão
DF17	-	-	-	-	X	R42	Omissão
DF18	-	-	-	X	-	R27	Omissão
DF19	-	-	-	X	-	R30	Omissão
DF20	-	-	-	X	-	R34	Omissão

A classificação dos defeitos de usabilidade, de acordo com a proposta de SHULL, RUS e BASILI (2000), pode ser vista na Tabela 3.4. Dos 20 defeitos de usabilidade identificados, 14 deles (70%) são classificados como defeitos de Omissão, indicando que há elementos ou funcionalidades ausentes no sistema que prejudicam sua usabilidade. Além disso, 3 defeitos (15%) foram classificados como defeitos de Inconsistência, evidenciando falta de uniformidade ou contradição nas informações apresentadas, 1 defeito (5%) foi identificado como defeito de Informação Estranha, sugerindo a presença de dados ou elementos que não são relevantes para a tarefa do usuário, 1 defeito (5%) foi classificado como defeito de Ambiguidade, indicando falta de clareza ou interpretação incerta em algum aspecto do sistema e, por fim, 1 defeito (5%) foi registrado como defeito de Fato Incorreto, apontando informações errôneas presentes no sistema. Ao analisar a incidência de defeitos encontrados por meio do uso do checklist, o defeito mais detectado entre os inspetores foi o DF09, um defeito de inconsistência, onde o sistema não permite que o usuário importe seus próprios recursos.

Durante a inspeção ad-hoc, mais defeitos encontrados resultaram, em sua maioria, em sugestões de melhoria para o aplicativo. A Tabela 3.5 registra os defeitos identificados

durante a inspeção ad-hoc. O defeito DAH01 refere-se à ausência de um tutorial sobre o aplicativo, o que dificulta a familiarização de usuários com essa tecnologia. O defeito DAH02 indica a falta de uma tela de acesso rápido aos recursos já consumidos, o que afeta negativamente o controle do usuário sobre o aplicativo. O defeito DAH03 refere-se à tomada de decisões do aplicativo sem a permissão prévia do usuário, o que compromete a confiança nas permissões do aplicativo. O defeito DAH04 indica a falta de padronização na exibição dos recursos, pois eles estão sempre ordenados aleatoriamente. O defeito DAH05 indica a perda de informações, uma vez que certos conteúdos não são visualizados corretamente em telas menores. Por fim, o defeito DAH06 refere-se à falta de feedback de erro ao inserir um e-mail com formatação incorreta.

Tabela 3.5 – Coleção dos defeitos de usabilidade utilizando técnica de ad-hoc

Cod. Item	Impacto (A/M/B)	Qtd.	Registro de não-conformidades			
			Descrição	Tarefa onde foi identificado	Localização	Sugestões de Melhoria
DAH01	M	1	Ausência de tutorial ou tela que mostre novos recursos	Navegar pelas telas de recurso e acessar um deles	-	Criar uma tela pop-up com um breve tutorial sobre a plataforma
DAH02	M	1	Ausência de uma aba de acesso fácil aos recursos	Navegar pelas telas de recurso e acessar um deles	-	Exibir na aba de recursos os últimos recursos visualizados ou adicionar um filtro para facilitar o acesso
DAH03	A	1	Falta de solicitação de permissão para download de arquivos em formato PDF	Navegar pelas telas de recurso e acessar um deles/ Favoritar recurso	-	Adicionar uma caixa de pergunta solicitando autorização para download de arquivo
DAH04	A	1	Ordenação incorreta dos recursos favoritos	Favoritar recurso	-	Corrigir a ordenação para seguir a ordem alfabética
DAH05	B	3	Cobertura parcial de títulos longos pelos ícones de recursos	Acessar recurso favorito	-	Ajustar a exibição para evitar a cobertura dos títulos
DAH06	A	2	Falta de validação do e-mail na tela de recuperação de senha	Acessar perfil	-	Exibir uma notificação de erro caso o e-mail não seja válido

### 3.3 Considerações Finais

A avaliação experimental apresentada neste capítulo demonstrou que a lista de atributos de qualidade, construído a partir de heurísticas específicas para bibliotecas digitais móveis, foi eficaz na identificação de diversos problemas de usabilidade e na indicação de oportunidades concretas de melhoria. Mais importante ainda, sua aplicação permitiu revelar lacunas significativas na própria ferramenta. Durante o processo avaliativo, foram identificadas falhas que não haviam sido direcionadas pelo checklist, evidenciando que ele não era suficiente para abranger toda a complexidade das bibliotecas digitais



móveis. Essa constatação foi essencial para compreender os limites da versão preliminar e deixou explícita a necessidade de fundamentar e expandir a ferramenta de forma mais sólida.

Essas lacunas identificadas justificam diretamente a proposição de uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL). Ao perceber que o checklist não capturava todos os atributos relevantes, tornou-se claro que seria necessário recorrer a uma investigação mais ampla e rigorosa, capaz de reunir, comparar e consolidar os principais atributos de qualidade discutidos na literatura. A RSL, portanto, surge como um passo natural e necessário para estruturar um conjunto mais completo e teoricamente fundamentado de critérios de avaliação.

Como continuidade deste trabalho, o próximo capítulo apresenta essa RSL voltada à identificação e organização de atributos de qualidade em bibliotecas digitais móveis. O objetivo é aprofundar o embasamento teórico, expandir e refinar o checklist e fortalecer, de maneira consistente, o instrumento de avaliação desenvolvido ao longo desta dissertação.

## 4 Revisão Sistemática da Literatura

Este capítulo apresenta uma revisão sistemática da literatura realizada com o intuito de identificar atributos de qualidade relevantes para bibliotecas digitais móveis na literatura científica. São detalhados os procedimentos adotados na execução da revisão, bem como os resultados obtidos. Os atributos identificados podem contribuir para o desenvolvimento de tecnologias voltadas à avaliação e ao suporte no design dessas ferramentas, além de aprofundar os achados do estudo exploratório previamente realizado.

### 4.1 Planejamento do Protocolo de Revisão

O planejamento do protocolo de estudo secundário sobre heurísticas de avaliação para bibliotecas digitais móveis. Isso inclui: as questões de pesquisa, os termos de busca, as fontes de pesquisa e os critérios de seleção de estudos primários. Nas subseções a seguir são detalhadas as partes desse protocolo. Esta pesquisa tem como objetivo principal examinar o estado da arte em relação às heurísticas de avaliação de usabilidade utilizadas em bibliotecas digitais móveis. Estas metodologias incluem heurísticas de avaliação, checklists de inspeção e, ainda, identificação de requisitos ou atributos de qualidade direcionadores.

#### 4.1.1 Questões de Pesquisa

- **QP** - *“Quais heurísticas de usabilidade estão disponíveis para aprimorar a experiência do usuário em bibliotecas digitais móveis?”*

Além da questão principal, buscou-se responder às seguintes subquestões (SQ):

- **SQ1**: *Quais são as fundamentações teóricas que sustentam as heurísticas propostas para a avaliação de bibliotecas digitais móveis?*
- **SQ2**: *Quais categorias englobam os requisitos ou atributos de qualidade considerados pelas heurísticas de avaliação de bibliotecas digitais móveis?*

#### 4.1.2 Termos de Busca

Nesta subseção apresentam-se os termos que foram selecionados para compor a String de busca. Tendo definido a questão principal e as subquestões fez-se necessário elaborar uma String de busca que abrangesse artigos científicos relacionados às heurísticas de avaliação de bibliotecas digitais móveis. Como resultado, a Tabela 4.1 apresenta as palavras-chave e seus respectivos sinônimos selecionados para a pesquisa.

Tabela 4.1 – Termos utilizados na composição da String de busca.

Palavras-chave	Sinônimos	Referência
<b>mobile digital library</b>	mobile digital libraries; library app; mobile library	<a href="#">Khomo et al. (2023)</a> ; <a href="#">Chan, Chiu e Ho (2022)</a>
<b>attribute</b>	factor; checklist; feature; heuristic; principle; requirement	<a href="#">Khomo et al. (2023)</a> ; <a href="#">Yang, An e Chen (2019)</a> ; <a href="#">Meireles et al. (2022)</a>
<b>usability</b>	satisfaction; usable; user experience; ux	<a href="#">Cabrejos, Viana e Santos (2018)</a>

Dessa forma, a String de busca base resultante foi: *("mobile digital library"OR "library app"OR "mobile digital libraries"OR "mobile library") AND ("attribute"OR "checklist"OR "factor"OR "feature"OR "heuristic"OR "principle"OR "requirement") AND ("usability"OR "satisfaction"OR "usable"OR "user experience"OR "ux")*. Tal String será utilizada nos motores de busca das bibliotecas digitais detalhadas a seguir.

### 4.1.3 Fontes de Busca

As publicações analisadas foram obtidas a partir das seguintes bibliotecas digitais: Emerald Publishing, Scopus Digital Library, ACM Digital Library e SpringerLink. Estas bases de dados abrangem uma ampla gama de publicações em campos relacionados à computação e outras áreas correlatas. Essas revistas foram selecionadas após um processo extenso de buscas informais em diversas bases de dados. Durante essa etapa, identificou-se um grande volume de trabalhos relacionados ao tema da pesquisa publicados na revista *\*\*Emerald\*\**. Além disso, observou-se que a Emerald reúne numerosos estudos que não aparecem indexados nas demais revistas analisadas, o que reforçou sua inclusão como fonte relevante para o levantamento.

### 4.1.4 Critérios de Seleção

Nesta subseção são apresentados os critérios de inclusão ou exclusão de alguma publicação.

#### Critérios de Inclusão

- **CI1:** A publicação descreve heurísticas de avaliação de usabilidade de bibliotecas digitais móveis.

#### Critérios de Exclusão

- **CE1:** A publicação não aborda heurísticas de avaliação de usabilidade de bibliotecas digitais móveis.

- **CE2:** A publicação não está escrita em Inglês ou Português.
- **CE3:** A publicação não é um artigo científico, e sim um resumo, um workshop, um livro etc.
- **CE4:** A publicação não é um artigo científico, e sim um resumo, um workshop, um livro etc.
- **CE5:** A publicação está duplicada.

Com o objetivo de facilitar a etapa de execução da revisão, foi feito um formulário de extração de dados, apresentado na Tabela 4.2, que foi utilizado para conduzir a seleção dos artigos para pesquisa. O formulário possui perguntas e suas respectivas descrições, conforme sugerido por (CABREJOS; VIANA; SANTOS, 2018). O formulário de extração é utilizado para auxiliar a análise das informações vindas das publicações que serão consideradas no resultado final.

Tabela 4.2 – Formulário para extração de dados

<b>ID da Publicação:</b>	A001
<b>Referência Completa da Publicação:</b>	
<b>Qual a fundamentação teórica?</b>	Indicar a base teórica ou conceitual utilizada na definição dos atributos propostos ou analisados, como modelos de qualidade, heurísticas de usabilidade, ou estudos prévios sobre bibliotecas digitais móveis
<b>O(s) Atributo(s) possui(em) Categorias? Se sim, informe.</b>	Indicar se os atributos possuem categorias ou não
<b>Atributo(s) de Qualidade nas suas respectivas categorias:</b>	Os atributos e suas respectivas categorias identificados na publicação

#### 4.1.5 Execução da Revisão

A obtenção dos artigos dessa pesquisa se sucedeu executando a String de busca nos motores de busca das bibliotecas digitais *Emerald*, *Scopus*, *Springer* e *ACM* no período de Setembro de 2023 a Dezembro de 2024, a String retornou ao todo 643 publicações. Além do artigo publicado na RENOTE, que foi considerado fora da revisão por ter sido produzido pelo próprio autor desta dissertação. A Tabela 4.3 resume o número de artigos retornados e os resultados após cada filtro aplicado.

No total, 643 artigos foram inicialmente recuperados. No primeiro filtro, foram analisados os títulos e resumos para descartar publicações que não estavam relacionadas

Tabela 4.3 – Artigos separados por Revista e Filtros

Biblioteca	Qtd. Geral	Filtro 1	Filtro 2
Emerald	444	18	11
Springer	120	9	3
Scopus	41	25	7
ACM	38	4	0

com a questão de pesquisa da revisão. Esse processo resultou em 56 publicações que passaram para o segundo filtro, onde foram lidas por completo e avaliadas de acordo com os critérios de inclusão e exclusão estabelecidos. Como resultado, 21 publicações foram consideradas adequadas para a extração das informações necessárias, além do artigo produzido pelo autor dessa dissertação publicado na RENOTE.

#### 4.1.6 Resultados e Discussão

Os artigos selecionados nesta revisão que abordam atributos de qualidade são: A001 - (OLIVEIRA et al., 2023), A002 - (MEIRELES et al., 2022), A003 - (YANG; AN; CHEN, 2019) , A004 - (ROSA; LAMAS, 2013), A005 - (CHAN; CHIU; HO, 2022), A006 - (JIANG et al., 2024) , A007 - (MILLER; VOGH; JENNINGS, 2013), A008 - (WEI; CHANG; CHENG, 2015), A009 - (ZHAO et al., 2016), A010 - (KE; SU, 2018), A011 - (YI; HWANG; KIM, 2022), A012 - (ZHOU et al., 2019), A013 - (WANG et al., 2018), A014 - (HU; ZHANG, 2016), A015 - (PATERSON; LOW, 2011), A016 - (WONG, 2013), A018 - (HUANG et al., 2015), A019 - (AL-DAIHANI et al., 2018), A020 - (MANSOURI; ASL, 2019), A021 - (DAR, 2019), A022 - (CHEN, 2019), A023 - (LAI et al., 2020).

A seguir, é apresentado a resposta para a subquestão **SQ1**: *Quais são as fundamentações teóricas que sustentam as heurísticas propostas para a avaliação de bibliotecas digitais móveis?*

O estudo de Oliveira et al. (2023) descreve o desenvolvimento de um checklist robusto composto por 42 requisitos, construído a partir da análise integrada de três fontes distintas: literatura científica relacionada ao tema, dez aplicativos móveis de bibliotecas digitais e comentários de usuários extraídos da loja Google Play Store. Essa triangulação metodológica buscou garantir abrangência e confiabilidade na construção dos requisitos.

No estudo de Meireles et al. (2022), foi conduzida uma análise funcional de bibliotecas digitais móveis com o objetivo de identificar requisitos e atributos de qualidade relevantes para o desenvolvimento e avaliação dessas aplicações. A partir dessa análise, foram identificados 14 requisitos funcionais, extraídos com base nas funcionalidades oferecidas por cada aplicativo analisado. Apesar de alguns aplicativos apresentarem o mesmo número de funcionalidades, suas pontuações variaram, indicando a influência de outros fatores na percepção de qualidade. Para aprofundar essa questão, foram analisados

os comentários de usuários, resultando na identificação de 49 atributos de qualidade, organizados em duas categorias: Funcionalidade, que abrange novas funcionalidades desejáveis, e Qualidade de Uso, que envolve elementos voltados à usabilidade e experiência do usuário.

O estudo de [Yang, An e Chen \(2019\)](#) propõe critérios de design para interfaces de bibliotecas móveis, desenvolvidos a partir de uma revisão de aplicativos existentes, análise da literatura e entrevistas com 30 estudantes. Os critérios identificados incorporam princípios consagrados de design de interface do usuário (UI) e refletem as particularidades da China University of Mining and Technology (Beijing), resultando em 19 critérios específicos de design.

O estudo de [Rosa e Lamas \(2013\)](#) apresenta o desenvolvimento de um aplicativo de biblioteca digital móvel baseado em uma abordagem centrada no usuário. O processo foi estruturado em quatro etapas de pesquisa em design: inquirição contextual, design participativo, design de produto e prototipagem de software. Em todas as fases houve envolvimento dos usuários, e foram identificadas seis grandes funcionalidades de design como resultado do processo.

O estudo de [Chan, Chiu e Ho \(2022\)](#), por exemplo, elaborou um modelo de qualidade de serviço ao amalgamar o modelo de sucesso de Sistema de Informação (SI) com o modelo Estímulo-Organismo-Resposta (S-O-R), incorporando dimensões dos modelos SERVQUAL e LibQUAL+ refinadas por Tsui (2015) e Zhang et al. (2016), além das heurísticas de usabilidade de Nielsen, resultando em um instrumento com 53 itens. Em outra vertente, [Jiang et al. \(2024\)](#) aplicou o método de teoria fundamentada para construir um modelo teórico a partir da análise codificada de entrevistas semiestruturadas com 28 alunos universitários, identificando cinco elementos-chave da experiência do usuário, sendo eles: qualidade do sistema; interação; conteúdo; interface; e função, e gerando um conjunto de 28 itens para avaliação de bibliotecas digitais móveis, alinhados aos cinco níveis da experiência do usuário propostos por Garrett (2003).

No campo dos estudos de usabilidade, [Miller, Vogh e Jennings \(2013\)](#) aplicou a metodologia de "pensar em voz alta" e baseou o tamanho da amostra em referências clássicas de especialistas como Jakob Nielsen e Steve Krug para testar um aplicativo comercial (Boopsie) customizado para acesso móvel, originando aproximadamente oito recomendações específicas para bibliotecas digitais móveis. Similarmente, [Wei, Chang e Cheng \(2015\)](#) destacou um framework centrado em três dimensões da usabilidade, sendo elas: eficácia; eficiência; e satisfação do usuário, fundamentado em atributos comuns de estudos de aplicativos móveis, especialmente nos atributos genéricos de usabilidade identificados por Zhang e Adipat (2005), culminando em cerca de 20 recomendações para o desenvolvimento desses aplicativos.

Alguns estudos adotaram modelos conceituais focados em necessidades e atributos

do usuário. [Zhao et al. \(2016\)](#) propôs um modelo de necessidades do usuário estruturado em três dimensões, sendo elas: função de serviço; modo de serviço; e conteúdo de informação, baseado principalmente no modelo amplamente reconhecido de Tenopir (2003), a partir do qual foram derivados 27 itens de medição por meio de revisão extensiva da literatura. Já [Ke e Su \(2018\)](#) estendeu o modelo de DeLone e McLean (2003), incorporando a “usabilidade da experiência do usuário” como variável mediadora, adotando a escala de Finstad (2010) e combinando diversos modelos e pesquisas estabelecidas, o que resultou em 19 itens para avaliação de bibliotecas digitais móveis.

Continuando, [Yi, Hwang e Kim \(2022\)](#) reportou o desenvolvimento de um protótipo de serviços de curadoria móvel seguindo um processo de desenvolvimento de software em cinco fases, com as necessidades dos usuários identificadas por meio de meta-análise da literatura existente. A usabilidade do modelo foi avaliada segundo métricas estabelecidas, culminando em 11 itens apontados como essenciais para a biblioteca digital móvel. Diversos estudos recentes investigaram necessidades, atributos e recomendações para bibliotecas digitais móveis por meio de diferentes abordagens metodológicas. [Zhou et al. \(2019\)](#), por exemplo, identificou tipos e subtipos de necessidades de melhoria (função, tecnologia e experiência) a partir da análise de texto em larga escala, envolvendo mais de 27.000 opiniões de usuários, utilizando técnicas de Latent Dirichlet Allocation (LDA) e Word2Vec, complementadas por opiniões de especialistas, resultando em mais de 90 palavras-chave relevantes para o contexto das bibliotecas digitais móveis.

Em termos de desenvolvimento de modelos teóricos, [Wang et al. \(2018\)](#) propôs um arcabouço baseado na Teoria da Ecologia da Informação, considerando três variáveis externas, sendo elas: qualidade da informação; ambiente da informação; e tecnologia da informação, e forneceu um checklist com 21 itens focados na atitude e intenção comportamental dos usuários de bibliotecas móveis. [Hu e Zhang \(2016\)](#) integrou variáveis de diversos modelos consolidados, sendo eles: o DeLone McLean IS Success Model (DM ISSM); o Technology Acceptance Model (TAM), a Theory of Planned Behavior (TPB); e a Social Cognitive Theory (SCT), para compor um modelo de pesquisa com 25 itens de medição validados e modificados de estudos anteriores.

A investigação das atitudes e percepções dos usuários também foi foco de outros estudos. [Paterson e Low \(2011\)](#) realizou uma pesquisa online acompanhada de grupos focais para compreender as atitudes dos alunos em relação aos serviços móveis de biblioteca, gerando 15 recomendações específicas. De forma prática, [Wong \(2013\)](#) fundamentou o desenvolvimento do aplicativo "LibGO!" por meio da análise de aplicativos móveis existentes e literatura do mercado, produzindo 22 recomendações baseadas em melhores práticas, embora sem fundamentação teórica formal. Já [Huang et al. \(2015\)](#) avaliou um modelo de sucesso de sistema baseado no ISSM de DeLone e McLean (1992, atualizado em 2003), com 25 itens testados com professores universitários.

A coleta de percepções e sugestões a partir de discussões em grupos foi empregada por [Al-Daihani et al. \(2018\)](#), que identificou 11 expectativas acerca de recursos e serviços para aplicativos móveis de bibliotecas. [Mansouri e Asl \(2019\)](#) elaborou uma checklist validada com 26 itens a partir de análise de conteúdo da literatura e amostragem de 53 aplicativos acadêmicos e públicos, com validação por 15 especialistas. De forma empírica e orientada ao usuário, [Dar \(2019\)](#) desenvolveu um questionário para coletar feedback dos estudantes sobre 25 atributos úteis para iniciativas de bibliotecas móveis, sem fundamentação teórica formal explícita.

Quanto às abordagens qualitativas, [Chen \(2019\)](#) adotou observação direta e entrevistas semiestruturadas e em profundidade com 16 estudantes universitários que realizaram tarefas de busca em catálogos por meio de aplicativos móveis e laptops, o que permitiu a extração de 16 recomendações baseadas nas experiências e dificuldades relatadas pelos usuários. Por fim, [Lai et al. \(2020\)](#) avaliou um sistema de biblioteca em nuvem para leitura móvel consistente, utilizando um questionário fundamentado em quatro indicadores do modelo de sucesso de sistema de informação, sendo eles: qualidade do sistema; qualidade da informação; qualidade do serviço; e satisfação do usuário, baseando-se em estudos anteriores como [DeLone e McLean \(2003\)](#), [Petter, DeLone e McLean \(2008\)](#) e [Bossen, Jensen e Udsen \(2013\)](#).

De modo geral, os estudos analisados utilizaram uma variedade de métodos para identificar funcionalidades, requisitos e atributos de qualidade em bibliotecas digitais móveis. Esses métodos variaram desde análises qualitativas e entrevistas até modelos teóricos robustos, passando por análises de mercado e revisões de literatura. A diversidade metodológica evidencia a complexidade do tema e a necessidade de abordagens complementares para o desenvolvimento de soluções centradas no usuário. Desses artigos foram extraídos ao todo 580 atributos de qualidade

Em seguida, a subquestão a ser respondida é **SQ2: *Quais categorias englobam os requisitos ou atributos de qualidade considerados pelas heurísticas de avaliação de bibliotecas digitais móveis?***

Em relação à categorização dos atributos de qualidade, os artigos analisados apresentaram diferentes classificações, destacando diversas categorias para agrupar os requisitos e atributos avaliados.

- O estudo de [Meireles et al. \(2022\)](#) (A002) dividiu os atributos em **Funcionalidade** e **Qualidade de Uso**.
- [Yang, An e Chen \(2019\)](#) (A003) categorizou em diversos aspectos, tais como: **Fácil de usar**, **Princípio da continuidade interativa**, **Adequação aos hábitos operacionais dos usuários**, **Acessibilidade de design**, **Recomendações personalizadas**, **Design artístico**, **Direcionamento**, **Maneira criativa e simples**



para definição do usuário, Diretrizes de design centradas na experiência do usuário, Feedback informativo eficiente, Praticidade e criatividade, Rótulos em destaque, Eficácia para os usuários, Reflexo das características da instituição, Conexão com o plano de treinamento dos alunos, Princípio da quantidade moderada de informação, Orientação para iniciantes e Consistência no design da interface.

- O estudo de [Chan, Chiu e Ho \(2022\)](#) (A005) apresentou as categorias: **Atratividade, Autenticidade, Boca a boca eletrônico, Compreensibilidade, Conectividade, Eficácia, Imagem de marca percebida, Interatividade, Lealdade, Prazer, Satisfação e Segurança.**
- [Jiang et al. \(2024\)](#) (A006) organizou os atributos em: **Qualidade da Interação, Qualidade do Sistema, Qualidade da Função, Qualidade da Interface e Qualidade do Conteúdo.**
- [Miller, Vogh e Jennings \(2013\)](#) (A007) dividiu os atributos em **Recursos Externos e Recursos Integrados.**
- [Wei, Chang e Cheng \(2015\)](#) (A008) destacou: **Otimização das funções de busca e promoção da eficiência de pesquisa, Operações humanizadas e amigáveis ao usuário baseadas nas características dos smartphones e Ajuste da localização e etiqueta de identificação do módulo funcional.**
- [Zhao et al. \(2016\)](#) (A009) categorizou em: **Conteúdo de informação, Funções de serviço e Modo de serviço.**
- [Ke e Su \(2018\)](#) (A010) dividiu os atributos em: **Qualidade do Sistema, Qualidade da Informação, Usabilidade da Experiência do Usuário, Qualidade do Serviço e Benefício Líquido.**
- [Yi, Hwang e Kim \(2022\)](#) (A011) destacou: **Diversificação de Serviços, Serviços personalizados, Melhor qualidade de informação, Melhoria da interface e Comunicação ativa com as livrarias.**
- [Zhou et al. \(2019\)](#) (A012) categorizou em: **Riqueza, Otimização, Viabilidade, Estabilidade, Customização e Facilidade.**
- [Wang et al. \(2018\)](#) (A013) estruturou as categorias como: **Informação do Ambiente, Informação da Tecnologia, Atitude do Usuário, Intenção Comportamental e Qualidade da Informação.**
- [Hu e Zhang \(2016\)](#) (A014) dividiu os atributos em: **Qualidade da Informação, Intenção Comportamental, Autoeficácia, Atitude, Utilidade Percebida, Qualidade do Serviço, Qualidade do Sistema e Norma Subjetiva.**

- [Huang et al. \(2015\)](#) (A018) organizou as categorias em: **Qualidade do Serviço, Satisfação do Usuário, Vantagens Gerais, Qualidade do Sistema, Qualidade da Informação e Uso do Sistema.**
- O estudo de [Mansouri e Asl \(2019\)](#) (A020) também apresentou categorização, embora não detalhada aqui.
- Finalmente, [Lai et al. \(2020\)](#) (A023) classificou os atributos em: **Qualidade do Serviço, Qualidade do Sistema, Qualidade da Informação e Satisfação do Usuário.**

## 4.2 Conclusão

Neste capítulo, foi realizada uma revisão sistemática da literatura com o objetivo de identificar atributos de qualidade relacionados à usabilidade e à experiência do usuário (UX) em bibliotecas digitais móveis. A análise resultou na seleção de 22 artigos considerados relevantes para os objetivos desta pesquisa, os quais contribuíram com um conjunto expressivo de aproximadamente 580 elementos. Esses elementos incluem atributos de qualidade, itens de verificação, critérios, requisitos e recomendações voltados especificamente ao contexto de bibliotecas digitais móveis, com ênfase nas dimensões de usabilidade e experiência do usuário. Esses elementos foram extraídos a partir de diferentes metodologias de pesquisa e apresentaram níveis variados de detalhamento e organização conceitual. Alguns estudos dispunham de uma categorização clara e bem definida dos atributos, o que facilitou a análise e a compreensão de seus conteúdos; por outro lado, parte dos artigos apresentava os atributos de forma dispersa ou pouco estruturada, exigindo maior esforço de interpretação e agrupamento durante o processo de revisão.

Outro aspecto relevante observado foi o forte respaldo teórico presente na maioria dos artigos analisados. Muitos dos atributos identificados encontram suporte consistente em estudos anteriores nas áreas de usabilidade e experiência do usuário, o que reforça a solidez dos dados obtidos. Ainda assim, como ocorre em outras áreas da literatura, permanece uma lacuna quanto à padronização de critérios e à formalização de modelos de avaliação especificamente voltados para bibliotecas digitais móveis. A inexistência de frameworks consolidados ou de checklists amplamente validados evidencia a necessidade de desenvolver ferramentas mais sistemáticas e fundamentadas, capazes de apoiar a avaliação dessas soluções.

Durante a revisão, também se constatou que os atributos discutidos em estudos sobre bibliotecas digitais físicas são significativamente mais limitados quando comparados ao universo de requisitos identificados para bibliotecas digitais móveis. Esse contraste reforça a contribuição deste trabalho ao reunir, organizar e uniformizar um conjunto extenso

de achados provenientes de diferentes pesquisas, cada uma com suas particularidades metodológicas e conceituais.

Além disso, o grande volume de estudos encontrados, cada um trazendo abordagens, terminologias e focos distintos, evidenciou a fragmentação do campo. A partir dessa diversidade, o presente estudo avança ao integrar esses elementos em uma visão mais ampla, resultando na construção de uma checklist com mais de cem atributos. Essa síntese demonstra a abrangência dos requisitos identificados e prepara o caminho para o próximo capítulo, no qual será apresentado o checklist estruturado que consolida esses atributos. Com base nos achados da revisão sistemática, esse checklist organiza, fundamenta e integra os atributos de qualidade identificados, oferecendo uma ferramenta prática para a avaliação de bibliotecas digitais móveis centradas no usuário.

# 5 Checklist de Inspeção BiblioCheck

*Este capítulo dedica-se à apresentação do processo de desenvolvimento do BiblioCheck, um checklist de inspeção concebido para avaliar dimensões da experiência do usuário (UX) em bibliotecas digitais móveis. São detalhadas as etapas metodológicas adotadas na formulação dessa ferramenta, desde a sistematização dos atributos de qualidade até a organização dos itens de verificação. Além disso, descreve-se a realização de uma prova de conceito, conduzida com o propósito de validar, de forma preliminar, a aplicabilidade e a utilidade prática do BiblioCheck no contexto de avaliação de produtos digitais voltados à leitura, aprendizagem e acesso a conteúdos informacionais em dispositivos móveis.*

## 5.1 Introdução do Capítulo

Com o objetivo de contribuir para a melhoria da qualidade das bibliotecas digitais móveis, diversas técnicas de avaliação têm sido propostas visando à identificação de falhas nesse tipo de aplicação (OLIVEIRA et al., 2023). Dentre essas técnicas, destaca-se a inspeção, que apresenta como principal vantagem o fato de não exigir uma versão completa do sistema para ser aplicada. Isso permite que problemas sejam detectados ainda nas fases iniciais do desenvolvimento, reduzindo custos e otimizando o processo de correção (ALSAYED; BILGRAMI; FOSTER, 2017).

Considerando que a literatura científica oferece subsídios relevantes sobre as expectativas dos usuários, este capítulo apresenta o desenvolvimento do checklist de inspeção denominado BiblioCheck, voltado à avaliação de bibliotecas digitais em ambientes móveis. A ferramenta foi concebida a partir da extração e organização de atributos de qualidade identificados por meio de uma revisão sistemática da literatura, com foco em aspectos de usabilidade e experiência do usuário. Para garantir sua aplicabilidade prática, o BiblioCheck foi estruturado como um instrumento de apoio à identificação de problemas desde os estágios iniciais do design e desenvolvimento.

A qualidade percebida pelos usuários é um fator determinante para a adoção e continuidade de uso de sistemas digitais. Elementos como a qualidade da informação, a facilidade de navegação e a eficiência do sistema são fundamentais para uma experiência satisfatória. Nesse contexto, a usabilidade exerce um papel central, influenciando diretamente a forma como os usuários interagem com a aplicação e percebem seu valor (KE; SU, 2018).

Assim, ferramentas como checklists de inspeção assumem um papel estratégico ao oferecerem uma abordagem sistemática e estruturada para avaliação da qualidade e

da experiência do usuário em aplicações digitais (MAFRA, 2023). Neste capítulo, são apresentados os procedimentos utilizados para o desenvolvimento do BiblioCheck, bem como uma prova de conceito realizada com uma biblioteca digital móvel real, a fim de verificar sua aplicabilidade.

O restante deste capítulo está organizado da seguinte forma: a Seção 5.2 apresenta os procedimentos adotados para o desenvolvimento do *checklist* BiblioCheck; a Seção 5.3 descreve a realização da prova de conceito para avaliar a aplicabilidade do BiblioCheck em uma biblioteca digital móvel real, e a Seção 5.4 contém as considerações finais deste capítulo.

## 5.2 Identificação e Agrupamento dos Atributos de Qualidade para Usabilidade e User Experience em Bibliotecas Digitais Móveis

O *checklist* de inspeção foi desenvolvido com base na metodologia utilizada por Mafra et al. (2024), que criou o *checklist* U2CHATBOT a partir de uma revisão da literatura, focando nos atributos de qualidade de chatbots. Seguindo uma abordagem semelhante, esta pesquisa propõe um *checklist* para avaliar e identificar defeitos em *bibliotecas digitais móveis*.

Para o desenvolvimento desse checklist, foram seguidas as seguintes etapas:

1. Identificação dos atributos de qualidade para *bibliotecas digitais móveis*, relacionados à Usabilidade e Experiência do Usuário (*User Experience*), com base na literatura científica, conforme descrito no capítulo
2. Análise detalhada dos atributos identificados, agrupando aqueles semelhantes, transformando-os em requisitos do sistema e organizando-os em uma *checklist* de inspeção.

O processo de identificação dos atributos de qualidade focados em Usabilidade e User Experience está descrito no Capítulo 4. Após a revisão da literatura, obteve-se uma lista com 580 atributos de qualidade. Essa coleção de atributos passou por três etapas: (1) Tratamento; (2) Mesclagem; (3) Transformação em Requisito; (4) Conversão em Item de Checklist e (5) Classificação.

A etapa de classificação consiste em identificar quais atributos não seriam aproveitados neste trabalho e, portanto, deveriam ser desconsiderados. Alguns atributos encontrados, como “a biblioteca me faz sentir bem” ou “a biblioteca é empática”, não se alinham ao foco desta pesquisa, pois envolvem percepções subjetivas difíceis de mensurar de forma objetiva e consistente. Diferentemente disso, atributos como “a biblioteca possui busca com filtros” são claramente observáveis e verificáveis. Assim, a classificação permite filtrar somente os

critérios que podem ser avaliados de maneira concreta e que realmente contribuem para os objetivos do estudo.

A etapa de mesclagem consiste no agrupamento de requisitos semelhantes, provenientes de diferentes fontes, em um único atributo. Essa unificação foi realizada com o apoio de um segundo profissional, que atuou como revisor técnico e participou ativamente das reuniões de análise e discussão. Nessas reuniões, eram analisados os significados, as possíveis redundâncias e as diferenças sutis entre os itens, de modo a decidir se a fusão era apropriada ou se os atributos deveriam permanecer separados.

Para apoiar esse processo, foram consideradas palavras-chave e utilizadas ferramentas de análise textual, incluindo modelos de linguagem (LLMs). É importante destacar que essas ferramentas atuaram apenas como suporte de confirmação, e não como responsáveis pelo agrupamento dos itens. Todas as sugestões geradas eram sempre validadas pelos profissionais envolvidos, garantindo que as decisões finais refletissem critérios técnicos e metodológicos sólidos.

Além disso, o revisor técnico contribuiu para a revisão textual e conceitual dos atributos ao longo do processo, garantindo maior clareza, coerência terminológica e consistência metodológica na consolidação da lista final. Vale ressaltar que a mesclagem foi realizada apenas uma vez; após essa etapa, ocorreu somente uma revisão para verificar se os agrupamentos estabelecidos eram coerentes e se os itens reunidos de fato faziam sentido em conjunto.

Com o agrupamento concluído, prosseguiu-se para a transformação dos atributos em requisitos, seguindo a estrutura tradicional: “O [sistema/usuário] deve [ação] [condição opcional]”. Por fim, a conversão desses requisitos em itens de checklist consistiu em traduzir cada um deles para uma pergunta adequada ao contexto das bibliotecas digitais móveis. Após essa etapa, realizou-se a classificação dos itens entre bibliotecas digitais móveis que possuem exclusivamente acervo digital e aquelas que oferecem acervos físico e digital.

Um exemplo da transformação: Os atributos de qualidade identificados nos artigos:

- (A001) O sistema deve permitir que o usuário personalize/organize sua biblioteca pessoal através de listas.
- (A002) O sistema deve permitir a criação de listas, categorias ou seções para organizar recursos.
- (A003) (i) Oferecer serviços especiais que atendam às necessidades dos usuários, como recursos de coleção digital.
- (A004) (i) Gerenciar lista de leitura dos materiais baixados, incluindo classificação, marcação e exclusão. A lista de leitura deve ser organizada pelos usuários, que podem inserir os materiais baixados nas coleções criadas em seus dispositivos.

- (A008) Minha Biblioteca serve como centro pessoal para os usuários armazenarem conteúdos personalizados.
- (A009) Coleções da biblioteca.
- (A012) Coleção de livros.
- (A016) Criar uma lista de leitura/estante personalizada.
- (A020) Minha biblioteca.

Foram transformado no seguinte requisito, conforme as diretrizes de [Leite et al. \(2017\)](#):

- *“A biblioteca digital móvel deve permitir ao usuário personalizar e organizar sua biblioteca pessoal, possibilitando a criação de listas, categorias e estantes para armazenar, classificar, marcar e excluir recursos de acordo com suas preferências”.*

Posteriormente, o item do checklist proposto referente a este atributo seria declarado da seguinte forma: **ORI-R01 A biblioteca digital móvel permite ao usuário personalizar e organizar sua biblioteca pessoal, possibilitando a criação de listas, categorias e estantes para armazenar, classificar, marcar e excluir recursos de acordo com suas preferências?**. A Tabela 5.1 a seguir, contém mais alguns exemplos de requisitos transformados em itens do *checklist*.

Tabela 5.1 – Transformação de Atributos em Itens de Checklist

Atributo	Requisito	Item de Checklist
(A001) O sistema deve permitir que os usuários baixem os conteúdos; (A002) O sistema deve permitir o download de livros para acesso offline; (A004) Download de conteúdos para acesso offline. Durante a pesquisa, os usuários visualizam os metadados dos recursos e podem efetuar o download dos arquivos completos. Os documentos baixados e seus respectivos metadados ficam armazenados em um banco de dados local no dispositivo móvel; (A009) Download de literatura móvel; (A012) download; (A012) banco de dados; (A012) off-line; (A021) Baixar e-books.	A biblioteca digital móvel deve permitir que os usuários baixem recursos digitais, possibilitando o acesso offline ao acervo mesmo sem conexão com a internet	A biblioteca digital móvel permite que os usuários baixem recursos digitais, possibilitando o acesso offline ao acervo mesmo sem conexão com a internet?
(A001) O sistema deve ter um mecanismo de busca avançado por meio de filtros; (A003) (ii) A forma de busca deve seguir um método avançado. Atualmente, a busca baseada em palavras-chave e a entrada de voz são fáceis de usar e estão de acordo com os hábitos de operação dos usuários; (A002) O sistema deve fornecer busca por autor, título ou palavra-chave; (A008) A adição de uma função de busca avançada pode reduzir efetivamente o escopo da pesquisa enquanto melhora a eficiência da busca; (A013) A biblioteca móvel possui informações bibliográficas de consulta, pesquisa e outras funções, que são convenientes para o usuário	A biblioteca digital móvel deve oferecer um mecanismo de busca avançado que permita filtros por autor, título e palavra-chave, incluindo entrada por voz	A biblioteca digital móvel oferece um mecanismo de busca avançado que permita filtros por autor, título e palavra-chave, incluindo entrada por voz?

Após o tratamento dos 580 atributos de qualidade identificados no Capítulo 4, foram organizadas duas listas. A primeira reúne 103 itens que compõem o *checklist* de inspeção



denominado BiblioCheck. A segunda lista contém 24 itens voltados especificamente para funcionalidades relacionadas à digitalização de acervos de bibliotecas físicas. Todos esses itens estão disponíveis nos Apêndices [A](#) e [B](#).

### 5.3 Checklist de Inspeção BiblioCheck

Uma inspeção pode ser realizada de modo ad hoc, dependendo exclusivamente da experiência do revisor, ou pode ser apoiada por técnicas estruturadas, como checklists e técnicas de leitura. Checklists são técnicas de inspeção de baixo custo que podem ser adaptadas a diversas fases de avaliações e utilizam uma estrutura de questões a serem respondidas com "Sim ou Não" pelos inspetores enquanto avaliam um software. Com base nisso, o estudo de [MAFRA \(2023\)](#) destaca que checklists demandam tempo e dedicação para a identificação de defeitos e propõe o uso de ferramentas de apoio para facilitar e agilizar o processo de inspeção de software.

Assim, para criar o modelo de checklist BiblioCheck, este trabalho tomou como base o modelo de checklist U2CHATBOT, conforme ([MAFRA, 2023](#)). O checklist está disponível em uma planilha eletrônica compatível com os utilitários Planilhas Google, Excel (Microsoft Office) e Calc (LibreOffice, OpenOffice). A ferramenta de apoio desenvolvida está dividida da seguinte forma: (1) breve apresentação do checklist BiblioCheck, com instruções de uso; (2) checklist de inspeção com os itens de verificação, campo para a resposta dos itens de verificação, campos para inserir os dados do inspetor, gráficos atualizáveis automaticamente, campo para descrição do problema, campo para indicar a localização do problema e sugestões; e (3) área para informar outros problemas ocorridos durante a inspeção.

Como pode ser observado na [Figura 5.1](#), a ferramenta desenvolvida para agilizar e facilitar o processo de inspeção usando o checklist possui vários campos para preenchimento, incluindo dados do inspetor, horário de início e término da inspeção, gráficos automatizados, itens de verificação, campos para resposta, descrição e localização do problema, além de um campo para sugestões.

Sobre os campos para resposta, é possível sinalizar a situação de cada item de verificação com "Sim", "Não" ou "Não se Aplica". A opção "Sim" deve ser escolhida caso a biblioteca digital móvel atenda ao item de verificação. A opção "Não" deve ser escolhida caso a biblioteca digital móvel não atenda ao item, configurando um possível defeito que deve ser descrito na coluna Descrição do Problema e indicado na coluna Localização do Problema para análises posteriores, verificando se trata-se realmente de um defeito ou de um falso positivo. A opção "Não se Aplica" deve ser escolhida caso o item de verificação não seja relevante para o tipo de biblioteca digital móvel avaliado, por exemplo, um item relacionado a compra de conteúdo sendo que a biblioteca digital móvel é gratuita.

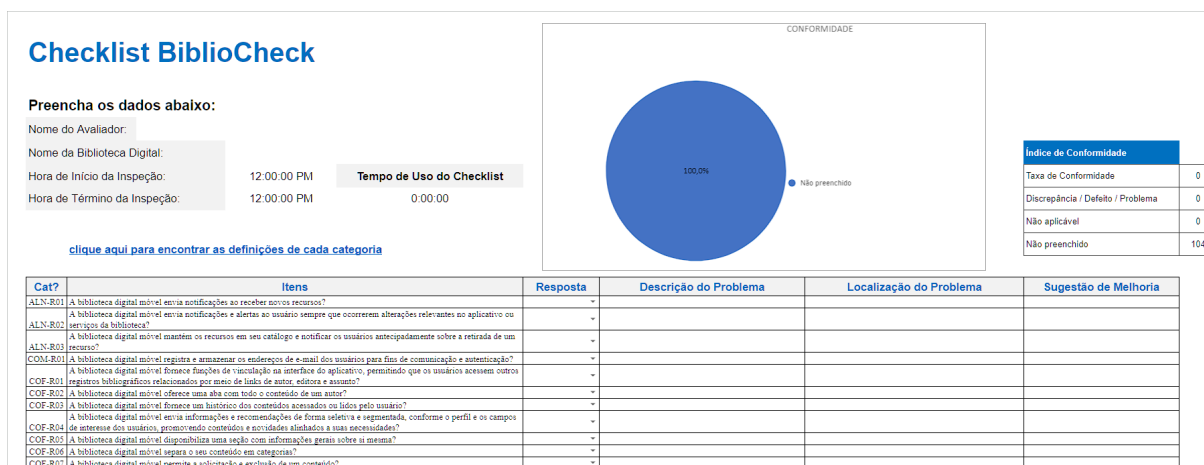


Figura 5.1 – Apoio Ferramental do Checklist de Inspeção BiblioCheck

As categorias do *checklist* BiblioCheck foram extraídas dos próprios artigos que originaram os atributos de qualidade. Enquanto alguns atributos já vinham acompanhados de categorização, outros precisaram ser analisados individualmente. Para garantir a padronização, cada item foi avaliado e enquadrado na categoria adotada pelos artigos que mais contribuíram com atributos de Usabilidade e *User Experience* (UX) relacionados àquele item. O *checklist* completo pode ser consultado no Apêndice A desta dissertação ou por meio da nota de rodapé<sup>1</sup>.

## 5.4 Considerações Finais

Este capítulo apresentou a construção de uma checklist de avaliação de usabilidade voltada para bibliotecas digitais móveis, fundamentada em resultados obtidos por meio de uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL). A checklist foi estruturada com base em atributos de qualidade recorrentes na literatura, buscando reunir critérios específicos e relevantes para esse tipo de aplicação.

A versão resultante é uma ferramenta inicial com potencial de apoiar a identificação de falhas de usabilidade em sistemas reais, fornecendo diretrizes práticas para avaliadores e desenvolvedores. A organização clara dos itens facilita sua aplicação e contribui para a padronização de avaliações em um domínio ainda pouco explorado.

No próximo capítulo, a checklist será aplicada em um estudo experimental com avaliadores especialistas (inspetores), com o objetivo de verificar sua efetividade na identificação de defeitos e na geração de recomendações de melhoria. Essa etapa permitirá validar a utilidade prática da ferramenta desenvolvida e identificar pontos de refinamento.

<sup>1</sup> Checklist BiblioCheck: [clique aqui](#)

## 6 Avaliação da *Checklist Completa Biblio-Check*

Este capítulo apresenta a avaliação da checklist BiblioCheck desenvolvido nessa pesquisa. Será descrito o planejamento e a execução do estudo experimental realizado para avaliar o desempenho e a aceitação dessa tecnologia. Os resultados indicaram que as tecnologias desenvolvidas possuem utilidade do ponto de vista de engenheiros de software iniciantes. Por outro lado, algumas oportunidades de melhorias foram indicadas e incorporadas na versão final da tecnologia desenvolvida.

### 6.1 Introdução do Capítulo

Com a finalidade de avaliar o *checklist* de inspeção BiblioCheck, este capítulo apresenta um estudo experimental que visou avaliar a aprovação e o desempenho da tecnologia desenvolvida nesta pesquisa. Para isso, o estudo foi realizado em uma sala de aula com um conjunto de estudantes e engenheiros de software novatos na área e com alguns profissionais com experiência de mercado.

Para realizar a avaliação, este estudo adotou como base o Modelo de Aceitação de Tecnologia – TAM (Technology Acceptance Model), originalmente desenvolvido por [Davis, Bagozzi e Warshaw \(1989\)](#), com o objetivo de analisar a aceitação de uma tecnologia por parte de seus usuários. Esse modelo fornece subsídios para compreender como os usuários reagem ao utilizar determinada tecnologia. Complementarmente, o trabalho de [Frazão et al. \(2021\)](#), que avaliou jogos educacionais móveis, aplicou esse modelo dentro de uma metodologia semelhante, obtendo resultados positivos. Considerando que esta dissertação trata da avaliação de bibliotecas digitais móveis, a aplicação do TAM revela-se uma abordagem adequada. Para esta análise, foram considerados os seguintes conceitos: (U) Utilidade Percebida, (FU) Facilidade de Uso Percebida e (IU) Intenção de uso, com base na versão estendida do modelo apresentada por [Davis e Venkatesh \(1996\)](#).

Considerando isso, o propósito do estudo experimental é obter resultados que indiquem a viabilidade da tecnologia BiblioCheck, desenvolvida nesta pesquisa. A Seção 6.2 apresenta o planejamento e a execução do estudo experimental, contendo a caracterização dos participantes, os materiais utilizados, a execução do estudo e a coleta dos dados. Na Seção 6.3 são descritos os resultados das avaliações do *checklist* BiblioCheck. E para finalizar, a Seção 6.7, contém as considerações finais do capítulo.

## 6.2 Descrição do Estudo Experimental

O objetivo deste estudo experimental foi analisar o *checklist* de inspeção de bibliotecas digitais móveis BiblioCheck, com o propósito de examinar a sua viabilidade de uso. Para isto, foram utilizados os indicadores de eficiência, eficácia, utilidade percebida, facilidade de uso percebida, Intenção de uso percebida e relevância, levando em consideração os pontos de vista de engenheiros de softwares novatos no mercado ao utilizarem o checklist durante a inspeção da biblioteca digital móvel BookPlay, disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=air.com.mundialeditora.bookplay>.

### 6.2.1 Participantes do Estudo

O estudo experimental foi realizado em julho de 2025, contando com a participação de 16 estudantes de graduação em Ciência da Computação da Universidade Federal do Maranhão. Dentre os participantes, três já atuavam profissionalmente na área de tecnologia, possuindo experiência prévia no mercado.

Todos os participantes deste estudo experimental concordaram com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para prosseguir com a participação do estudo e responderam a um formulário de caracterização sobre o perfil dos participantes para melhor agrupá-los de acordo com suas experiências individuais. O Formulário de Perfil do Participante <sup>1</sup> continha perguntas sobre o grau de escolaridade dos participantes e sobre experiência dos profissionais com: (1) experiência com desenvolvimento de software; (2) experiência com desenvolvimento bibliotecas digitais móveis; (3) experiência profissional e (4) experiência em inspeção de software. Através das respostas a essas perguntas, os participantes foram categorizados como tendo Baixa, Média ou Alta experiência. A Tabela 6.1 apresenta as experiências dos participantes do estudo experimental quanto a sua escolaridade, experiência profissional (XP Prof.), experiência de desenvolvimento (XP Dev.), experiência com bibliotecas digitais móveis (XP Bibliotecas), experiência com inspeção (XP Inspeção) e uso de *checklists*.

Tabela 6.1 – Experiência dos participantes do Estudo Experimental

Insp.	Escolarid.	Xp Prof	Xp Bibliotecas	Xp UX e Usabilidade	Xp Inspeção	Xp Checklist
I01	Baixo	Baixo	Alto	Alto	Médio	Médio
I02	Baixo	Médio	Baixo	Alto	Alto	Baixo
I03	Baixo	Médio	Baixo	Médio	Médio	Médio
I04	Baixo	Baixo	Baixo	Médio	Baixo	Baixo

<sup>1</sup> Formulário de Perfil do Participante: <https://forms.gle/CxG2tR8HcuvwLmyw7>

Insp.	Escolarid.	Xp Prof	Xp Bibliotecas	Xp UX e Usabilidade	Xp Inspeção	Xp Checklist
I05	Baixo	Baixo	Baixo	Médio	Médio	Baixo
I06	Baixo	Baixo	Baixo	Médio	Médio	Baixo
I07	Baixo	Baixo	Baixo	Médio	Médio	Médio
I08	Baixo	Baixo	Baixo	Médio	Alto	Médio
I09	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
I10	Baixo	Médio	Baixo	Médio	Médio	Médio
I11	Baixo	Médio	Baixo	Médio	Médio	Baixo
I12	Baixo	Médio	Baixo	Médio	Alto	Baixo
I13	Baixo	Baixo	Baixo	Médio	Baixo	Baixo
I14	Baixo	Baixo	Baixo	Médio	Baixo	Baixo
I15	Baixo	Baixo	Baixo	Médio	Médio	Médio
I16	Baixo	Baixo	Baixo	Médio	Médio	Médio

## 6.2.2 Materiais Utilizados

Os 16 participantes do experimento utilizaram o *checklist* de inspeção **BiblioCheck** para avaliar o *BookPlay - Comércio de Livros LTDA* <sup>1</sup>, escolhido por ser gratuito, publicamente acessível e apresentar uma diversificação de recursos relevantes, como pode ser visto na Figura 6.1.

Para garantir condições de trabalho homogêneas, foram disponibilizados aos inspetores os seguintes materiais e recursos:

1. **Apresentação em slides** com um panorama geral da biblioteca digital móvel e de suas principais funcionalidades. O arquivo foi projetado no início da sessão para familiarizar rapidamente os participantes com o contexto e os objetivos da biblioteca digital móvel.
2. **Checklist BiblioCheck em formato de planilha**<sup>2</sup> contendo todos os itens de verificação. Cada participante pôde consultar o documento digitalmente.
3. **Roteiro de tarefas de inspeção**, alinhado aos itens do checklist (ver Tabela 6.2). O roteiro descreve ações básicas de navegação, busca por recursos, consumo e personalização de recursos, mas permitia liberdade para que o inspetor executasse passos adicionais considerados necessários.

<sup>1</sup> BookPlay - Comércio de Livros LTDA: <<https://play.google.com/store/apps/details?id=air.com.mundialeditora.bookplay>>

<sup>2</sup> Checklist BiblioCheck em formato de planilha [clique aqui](#)

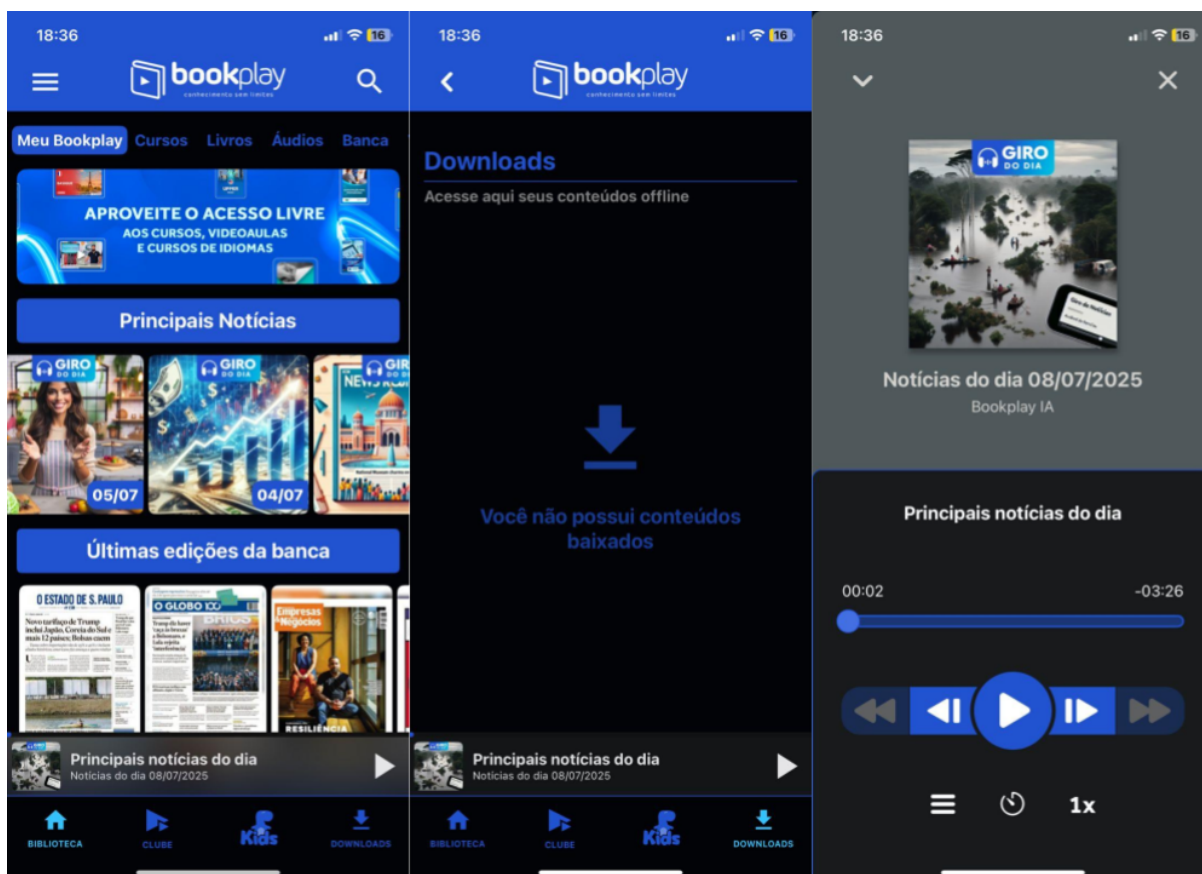


Figura 6.1 – Biblioteca Digital BookPlay - Comércio de Livros LTDA

4. **Acesso a biblioteca digital móvel**, participantes com dispositivo móvel e conexão à Internet baixaram a biblioteca em sua respectiva loja de aplicativos.
5. **Formulário de Avaliação Pós-Inspeção**<sup>3</sup> para mensuração da aceitação do checklist. O instrumento inclui:
  - Questões objetivas em escala *Likert*, baseadas no Modelo TAM — Utilidade Percebida (U), Facilidade de Uso (FU) e Intenção de uso (IU) — cujos resultados são apresentados na Tabela 6.3;
  - Perguntas abertas para detalhar dificuldades encontradas e sugerir melhorias no *checklist*.

<sup>3</sup> Formulário de Avaliação Pós-Inspeção: [clique aqui](#)

Tabela 6.2 – Roteiro para realização da atividade

<b>Tarefa</b>	<b>Descrição</b>
1	<b>Busque um recurso textual</b> Você deve procurar e localizar um recurso que contenha conteúdo em formato de texto, como livros, jornais ou documentos.
2	<b>Manipule o recurso utilizando funções da biblioteca</b> Você deve utilizar as funcionalidades disponíveis para interagir com o recurso textual, como copiar trechos, marcar partes importantes ou realizar buscas internas.
3	<b>Customize a forma de visualizar o recurso</b> Você deve alterar as configurações de exibição do recurso, ajustando opções como contraste, tamanho da fonte ou modo de leitura.
4	<b>Busque e interaja com um recurso diferente do formato textual</b> Você deve localizar e consumir um recurso que não seja em formato de texto, como vídeos, áudios, imagens ou animações.
5	<b>Adicione um recurso à sua estante e interaja com ele</b> Você deve selecionar um recurso de seu interesse, adicioná-lo à sua estante pessoal e interagir com as funcionalidades disponíveis da estante.
6	<b>Acesse a seção de ajuda</b> Você deve localizar e acessar a área de ajuda ou suporte da plataforma, onde estão disponíveis orientações, perguntas frequentes ou formas de contato

Em relação ao formulário de avaliação pós-inspeção proposto, as questões objetivas podiam ser preenchidas com quatro opções de respostas: (1) Concordo Totalmente; (2) Concordo Parcialmente; (3) Discordo Parcialmente; e (4) Discordo Totalmente, conforme a escala *Likert* proposta por [Dalmoro e Vieira \(2013\)](#). O inspetor poderia responder às questões conforme o seu grau de concordância sobre os itens Facilidade de Uso percebida (FU); Utilidade Percebida (U) e Intenção de uso percebida (IU). Visando evitar que os inspetores se esquivassem de dar as suas opiniões sobre uma dessas questões objetivas, não foi disponibilizada a opção “Neutro” ou “Nem Discordo e Nem Concordo”.

A Tabela 6.3 contém as questões objetivas para a avaliação do *checklist* de inspeção BiblioCheck, por meio do modelo de aceitação de tecnologias TAM, adaptada do trabalho de [Frazão et al. \(2021\)](#) e desenvolvido por [Davis, Bagozzi e Warshaw \(1989\)](#). A tabela possui as seguintes colunas: (1) o código identificador da questão; (2) o aspecto geral que



a questão visa avaliar; e (3) a descrição da questão, contendo o detalhamento do aspecto que está sendo avaliado. Ainda, as 7 primeiras questões da tabela são sobre a facilidade de uso percebida, as próximas 7 questões são sobre a utilidade percebida; e as 3 últimas questões são sobre a Intenção de uso.

Tabela 6.3 – Questões utilizadas para avaliar o checklist de inspeção de bibliotecas digitais conforme o modelo TAM

<b>Cód.</b>	<b>Descrição</b>
<b>Facilidade de uso percebida</b>	
FU1	Para mim ficou claro como utilizar o checklist para avaliar bibliotecas digitais.
FU2	A interação com o checklist foi uma experiência satisfatória.
FU3	O checklist utilizado demandou pouco esforço mental.
FU4	Eu acho que o checklist utilizado é fácil de usar.
FU5	O checklist utilizado foi claro e fácil de usar.
FU6	Para mim é fácil lembrar como utilizar o checklist para avaliar o biblioteca digital.
FU7	De maneira geral, eu acho fácil encontrar defeitos em bibliotecas digitais com o checklist utilizado.
<b>Utilidade percebida</b>	
U1	O checklist utilizado melhora o meu desempenho ao identificar defeitos em bibliotecas digitais.
U2	O checklist utilizado me permite economizar tempo.
U3	O checklist utilizado me permite realizar a inspeção de bibliotecas digitais mais rapidamente.
U4	O checklist utilizado aumenta minha eficácia ao identificar defeitos em bibliotecas digitais.
U5	O checklist utilizado melhora a qualidade na atividade de identificação de defeitos em bibliotecas digitais.
U6	O checklist utilizado melhora a minha produtividade ao identificar defeitos em bibliotecas digitais.
U7	Eu acho que o checklist é útil para encontrar defeitos em bibliotecas digitais.
<b>Intenção de uso futuro percebida</b>	
IU1	Assumindo que eu tenha acesso ao checklist, pretendo usá-lo para identificar defeitos em bibliotecas digitais.
IU2	Assumindo que eu tenha acesso ao checklist, eu prevejo que eu o usaria para encontrar defeitos em uma biblioteca digital.
IU3	Eu pretendo usar o checklist para encontrar defeitos em um a biblioteca digital, se tiver oportunidade.



### 6.2.3 Execução da Inspeção da biblioteca digital móvel

Para a aplicação do checklist no processo de inspeção da biblioteca digital móvel, era essencial que os participantes possuísem conhecimento prévio sobre a técnica de inspeção de software. Todos os alunos envolvidos, a partir deste ponto referenciados como inspetores, já haviam cursado a disciplina de Interação Humano-Computador, que contemplava os conteúdos teóricos e práticos relacionados à inspeção, assegurando, assim, uma base conceitual apropriada para o desenvolvimento da atividade.

O estudo experimental foi estruturado em dois momentos. No primeiro dia, realizado presencialmente durante o horário regular da disciplina, os inspetores foram apresentados ao estudo e orientados quanto ao uso da biblioteca digital móvel. Esse momento teve como objetivo familiarizá-los com a aplicação, assegurando uma experiência de navegação inicial sem foco na inspeção em si. Após essa etapa, os inspetores tiveram até dois dias adicionais para explorar o aplicativo de maneira autônoma antes do início oficial da inspeção.

A segunda etapa ocorreu de forma remota, também no horário regular da disciplina, sendo destinada à realização da inspeção utilizando o checklist BiblioCheck. A atividade foi monitorada remotamente, e as instruções iniciais foram reforçadas, especialmente no que diz respeito à proibição de interações entre os inspetores, a fim de minimizar qualquer influência externa ou viés nas avaliações. Cada inspetor teve até quatro dias para concluir a atividade, podendo realizá-la em seu próprio ritmo. Devido à extensão do checklist, foi sugerido que anotassem o tempo total dedicado à tarefa, inclusive indicando possíveis pausas e o momento de retorno.

Todos os materiais relacionados à inspeção foram organizados individualmente para cada participante. Cada inspetor recebeu um roteiro específico contendo as tarefas a serem executadas, garantindo que nenhum tivesse acesso ao conteúdo produzido por outro colega. Após a execução das tarefas, os dados eram registrados diretamente no checklist BiblioCheck, com a descrição das discrepâncias encontradas e sugestões de melhoria baseadas nos padrões de design previamente discutidos.

Ao término da atividade, cada participante entregou seu checklist preenchido, contendo os defeitos identificados e as respectivas recomendações. Também foi aplicado um formulário de avaliação pós-inspeção com o objetivo de captar a percepção dos inspetores sobre o uso do BiblioCheck, conforme apresentado na Tabela 6.3. Todos os 16 inspetores responderam ao formulário. Para garantir a imparcialidade dos dados coletados, reforçou-se continuamente, ao longo da atividade, que não deveriam buscar dicas, trocar informações ou interagir com os colegas durante o processo de inspeção.

## 6.2.4 Coleta dos Dados

Após o recebimento de todos os checklists preenchidos com as discrepâncias identificadas pelos inspetores, foi realizada uma verificação individual de cada relatório, com o objetivo de assegurar a consistência e a correção das informações fornecidas. Essa etapa teve como finalidade garantir a qualidade da análise dos dados. Em casos nos quais foram detectadas informações incompletas, ausentes ou incoerentes, os inspetores foram prontamente contatados para realizar os devidos ajustes nos registros.

A equipe de moderação da inspeção ficou responsável pela consolidação dos dados, comparando as fichas enviadas pelos inspetores e identificando eventuais redundâncias, ou seja, situações em que uma mesma discrepância foi reportada por diferentes inspetores. A partir dessa comparação, os moderadores elaboraram uma planilha unificada contendo um total de 92 discrepâncias únicas, sem duplicações. Em seguida, procedeu-se à etapa de discriminação das discrepâncias, que consistiu na discussão e classificação de cada ocorrência como defeito ou falso positivo.

A classificação foi realizada pelo autor da pesquisa em conjunto com uma pesquisadora colaboradora, com base em uma análise criteriosa de cada item reportado, seguindo as orientações metodológicas propostas por [Land, Sauer e Jeffery \(1997\)](#). O resultado desse processo indicou que, dos 16 checklists válidos referentes à inspeção da biblioteca digital móvel BookPlay com o uso do BiblioCheck, foram identificadas 92 discrepâncias distintas, das quais 73 foram classificadas como defeitos reais e 19 como falsos positivos.

Durante a análise, observou-se que alguns inspetores não forneceram descrições detalhadas para determinados defeitos encontrados. Nessas situações, optou-se por considerar a marcação negativa da questão no checklist como evidência suficiente da discrepância, mesmo na ausência de explicitação textual. Tal decisão foi tomada considerando-se o número reduzido de inspetores e a necessidade de preservar a integridade e representatividade da amostra analisada.

Por fim, os dados coletados por meio do formulário de avaliação pós-inspeção, elaborado com base no modelo TAM, foram analisados e representados por meio de gráficos descritivos. As análises resultantes, que incluem abordagens quantitativas, qualitativas, avaliação de usabilidade e relevância das falhas identificadas com apoio do BiblioCheck, são discutidas nas seções seguintes desta dissertação.

## 6.3 Avaliação do Checklist de Inspeção BiblioCheck

Nesta seção, são discutidos os resultados da avaliação do checklist de inspeção BiblioCheck, desenvolvido nesta pesquisa para apoiar a identificação de defeitos em bibliotecas digitais móveis. Para isso, são consideradas quatro perspectivas distintas de

avaliação: (1) Avaliação Quantitativa, voltada à análise dos dados numéricos coletados durante as inspeções, com destaque para os indicadores de Eficácia e Eficiência; (2) Avaliação com base no Modelo TAM, centrada na análise dos dados objetivos extraídos do formulário de avaliação pós-inspeção, abordando os fatores de Facilidade de Uso (FU), Utilidade Percebida (U) e Intenção de uso (IU) do checklist; e (3) Avaliação Qualitativa, com foco nas opiniões dos inspetores, considerando os dados subjetivos coletados por meio do formulário pós-inspeção.

Nas subseções a seguir, cada uma dessas perspectivas de avaliação é apresentada e discutida em maior detalhe.

## 6.4 Análise Quantitativa

### 6.4.1 Desempenho dos Inspectores

Para a realização da avaliação quantitativa foram utilizados os resultados da análise de discrepâncias para analisar o desempenho do *checklist* de inspeção BiblioCheck. A partir dos dados coletados, contou-se o número de defeitos reais identificados, os falsos positivos descobertos e o tempo gasto relatado pelos inspetores. Ao todo, com a participação de 16 inspetores, foram identificados um total de 92 discrepâncias, que após a devida análise, 73 eram defeitos de fato e 19 tratavam-se de falsos positivos. A Tabela 6.4 apresenta os resultados individuais de cada inspetor em relação ao tempo gasto em horas; o número de discrepâncias (Dis.); o número de defeitos (Def.); e o número de falsos positivos (FP). O inspetor I08, por exemplo, demorou 1:32:00 minutos para realizar a inspeção; identificando 25 defeitos do total geral (41 defeitos) e 16 falso positivo.

A classificação das discrepâncias foi realizada com base na análise qualitativa das descrições de problemas fornecidas pelos inspetores durante a inspeção. Cada relato foi examinado individualmente, buscando identificar temas recorrentes ou menções a uma mesma funcionalidade ou problema. Por exemplo, o inspetor I06 registrou: “Não existe nenhuma forma de denúncia sobre algum conteúdo específico.”. De modo semelhante, o inspetor I10 observou: “Não identifiquei nenhum local para fazer esse tipo de solicitação [exclusão de um conteúdo]”, enquanto o inspetor I14 relatou: “A biblioteca não oferece uma funcionalidade direta para que se solicite a inclusão ou a exclusão de conteúdos. Não há formulários ou canais específicos para sugerir novos materiais ou reportar conteúdos inadequados.”. Apesar de expressas com diferentes palavras, essas observações se referem à mesma deficiência: a ausência de uma funcionalidade que permita solicitar a exclusão de conteúdo.

Tabela 6.4 – Resultados quantitativos individuais e gerais sobre o tempo gasto, total de discrepâncias, defeitos encontrados e falsos positivos dos participantes do estudo experimental

<b>Inspetor</b>	<b>Disc.</b>	<b>Def.</b>	<b>FP</b>	<b>Tempo (h)</b>	<b>Eficácia (%)</b>	<b>Eficiência (Def./hora)</b>
I01	30	28	2	02:24:00	38,36	11,67
I02	22	17	5	01:19:00	23,29	12,91
I03	45	45	0	04:10:00	61,64	10,80
I04	54	54	0	02:45:00	73,97	19,64
I05	39	26	13	01:35:00	35,62	16,42
I06	49	49	0	02:52:00	67,12	17,09
I07	45	45	0	02:32:00	61,64	17,76
I08	41	25	16	01:32:00	34,25	16,30
I09	37	30	7	04:40:00	41,10	6,43
I10	23	14	9	02:31:00	19,18	5,56
I11	54	54	0	03:01:00	73,97	17,90
I12	52	43	9	02:16:00	58,90	18,97
I13	19	19	0	02:20:00	26,03	8,14
I14	41	41	0	06:12:00	56,16	6,61
I15	50	32	18	01:59:00	43,84	16,13
I16	54	52	2	02:30:00	71,23	20,80

Esse processo de agrupamento foi repetido para todos os relatos semelhantes, incluindo descrições que abordavam aspectos equivalentes da interface ou evidenciavam a mesma falha. Ao final da análise, foram consolidadas 92 discrepâncias distintas, resultantes da junção de comentários convergentes. Após uma avaliação criteriosa, verificou-se que 73 dessas discrepâncias correspondiam a defeitos reais, enquanto 19 foram classificadas como falsos positivos. Em seguida, cada discrepância agrupada foi analisada individualmente e classificada como Defeito ou Falso Positivo com base em uma verificação prática na biblioteca digital móvel inspecionada. Essa verificação consistiu em confirmar se o problema descrito estava efetivamente presente na interface ou se a percepção do inspetor era incorreta ou imprecisa, caracterizando assim um falso positivo, como pode ser visto na Tabela 6.1.

Conforme ilustrado na Figura 6.2, o tempo gasto para a realização da inspeção apresentou grande variação entre os inspetores. Alguns, como I08 e I05, completaram suas inspeções em aproximadamente 1 hora e 32–35 minutos, enquanto outros, como I14, levaram mais de 6 horas. Observa-se também que inspetores com tempos menores nem sempre apresentaram a maior eficácia ou eficiência; por exemplo, I08 registrou uma eficiência de 16,30 defeitos/hora e eficácia de 34,25%, enquanto I14, apesar de gastar mais

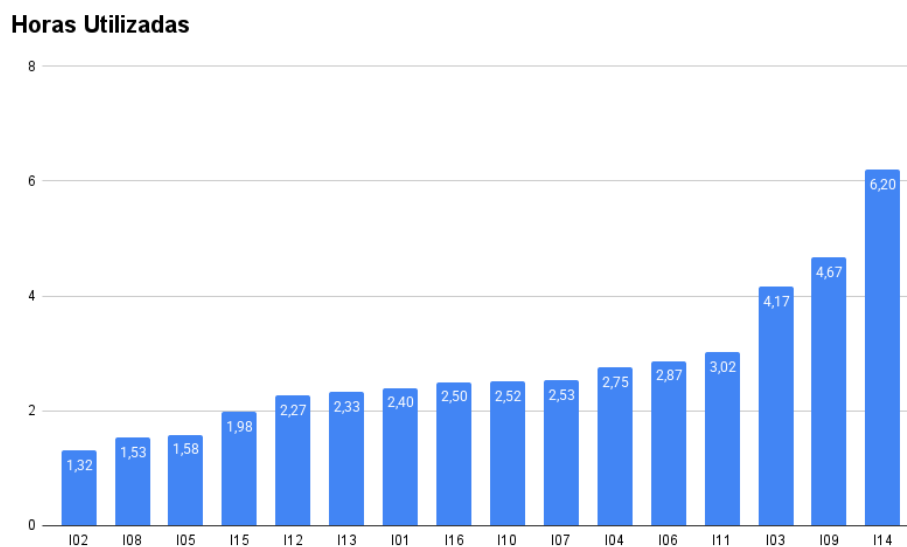


Figura 6.2 – Gráfico de Horas Utilizadas pelos Inspetores

de 6 horas, teve eficácia de 56,16% e eficiência de 6,61 defeitos/hora. A média geral do tempo de inspeção ficou em torno de 2 horas e 39 minutos, refletindo a diversidade de desempenho em termos de rapidez e precisão entre os inspetores.

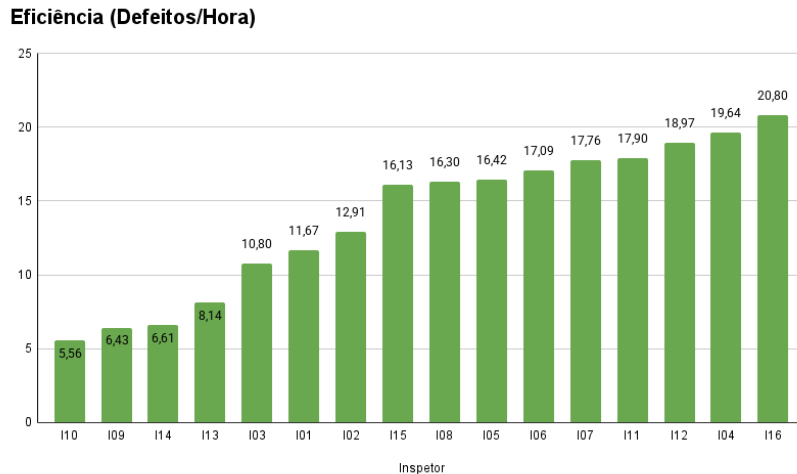


Figura 6.3 – Gráfico de Eficiência dos Inspetores

Analisando a Figura 6.3, percebe-se que há diferenças significativas entre os inspetores no número de defeitos identificados por hora. Inspetores como I04 e I12 apresentaram as maiores taxas de eficiência, com 19,64 e 18,97 defeitos/hora, respectivamente, enquanto outros, como I10 e I09, registraram valores bem mais baixos, de 5,56 e 6,43 defeitos/hora. Esses dados indicam que, embora alguns inspetores consigam identificar um grande número de defeitos em menos tempo, outros demoram mais ou encontram menos defeitos por hora, refletindo variações individuais na produtividade.

Conforme ilustrado na Figura 6.4, observa-se que alguns inspetores conseguiram

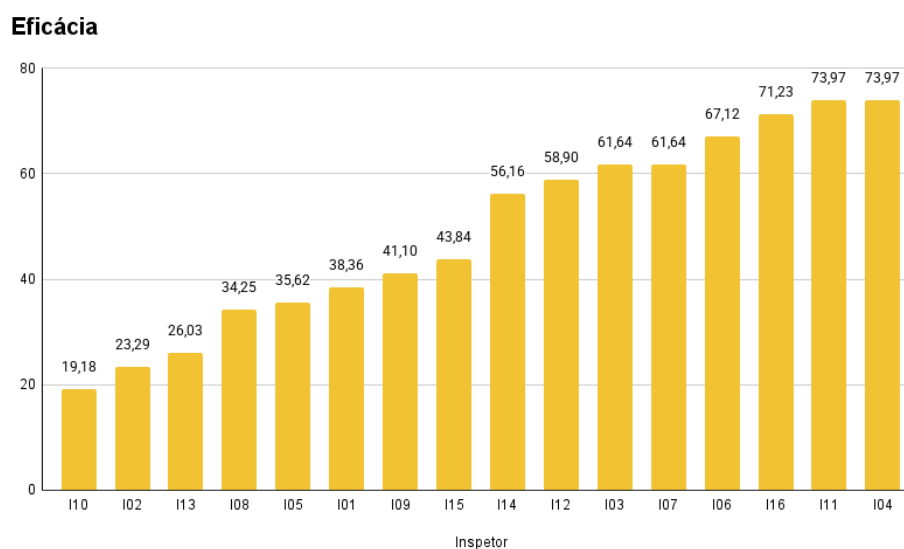


Figura 6.4 – Gráfico de Eficácia dos Inspetores

identificar quase todos os defeitos presentes, enquanto outros apresentaram desempenho menor. Por exemplo, inspetores como I04, I11 e I06 atingiram 73,97%, 73,97% e 67,12% de eficácia, respectivamente, indicando alta precisão na detecção de defeitos. Por outro lado, inspetores como I10 e I02 registraram eficácia de 19,18% e 23,29%, mostrando que nem todos os defeitos foram corretamente identificados. Esses resultados evidenciam variações significativas na qualidade da inspeção entre os diferentes inspetores, independentemente do tempo gasto ou da eficiência horária.

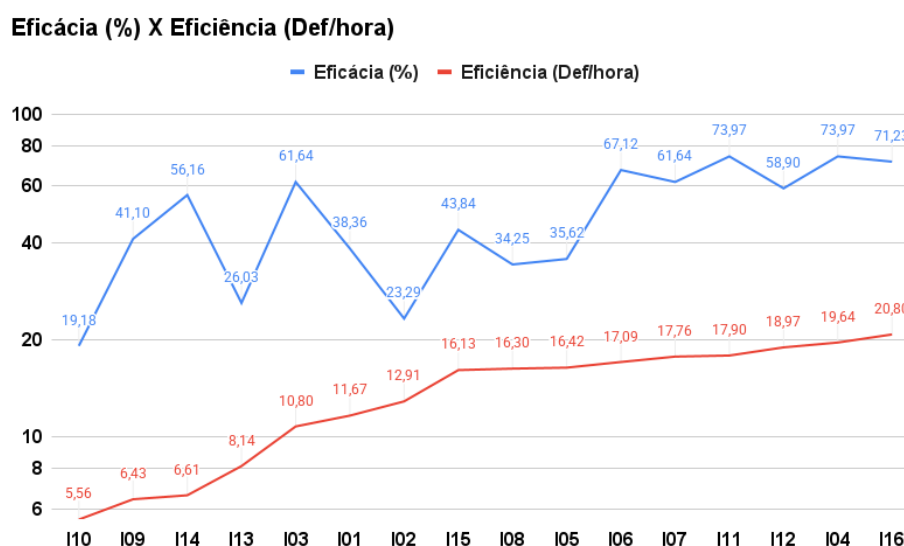


Figura 6.5 – Gráfico de Eficácia X Eficiência

Ao comparar eficiência e eficácia, nota-se que nem sempre os inspetores mais rápidos são os mais precisos. Por exemplo, I04 apresentou alta eficácia (73,97%) e também boa eficiência (19,64 defeitos/hora), equilibrando qualidade e produtividade. Já I14, embora

tenha alta eficácia (56,16%), teve baixa eficiência (6,61 defeitos/hora), indicando que gastou muito tempo para identificar os defeitos. Por outro lado, inspetores como I08 e I05 mostraram boa eficiência (16,30 e 16,42 defeitos/hora), mas eficácia menor (34,25% e 35,62%), sugerindo que encontraram defeitos rapidamente, porém com menor precisão. Esses resultados evidenciam a relação entre velocidade e precisão durante as inspeções, ressaltando a necessidade de considerar simultaneamente ambos os indicadores ao avaliar o desempenho global dos inspetores. Vale destacar que este estudo apresenta limitações relacionadas principalmente ao número reduzido de inspetores e ao fato de que a avaliação foi realizada por uma turma de teste de software com experiência ainda recente na área. Mesmo assim, os resultados obtidos oferecem indícios relevantes e coerentes, devendo apenas ser interpretados considerando esse contexto de maturidade inicial dos participantes.

### 6.4.2 Análise do Modelo TAM

Para a avaliação com o modelo TAM foram consideradas as respostas objetivas do formulário de avaliação pós-inspeção. Nesta subseção são apresentados os resultados da avaliação com o modelo de aceitação de tecnologia TAM para o uso do *checklist* BiblioCheck. A Figura 6.6 apresenta os dados sobre a Facilidade de Uso Percebida (FU), Utilidade Percebida (U) e Intenção de Uso (IU) segundo o julgamento dos inspetores que utilizaram o *checklist* BiblioCheck.

**Dados sobre a Facilidade de uso (FU), Utilidade (U) e Intenção de uso futuro (IU) sobre o checklist BIBLIOCHECK**

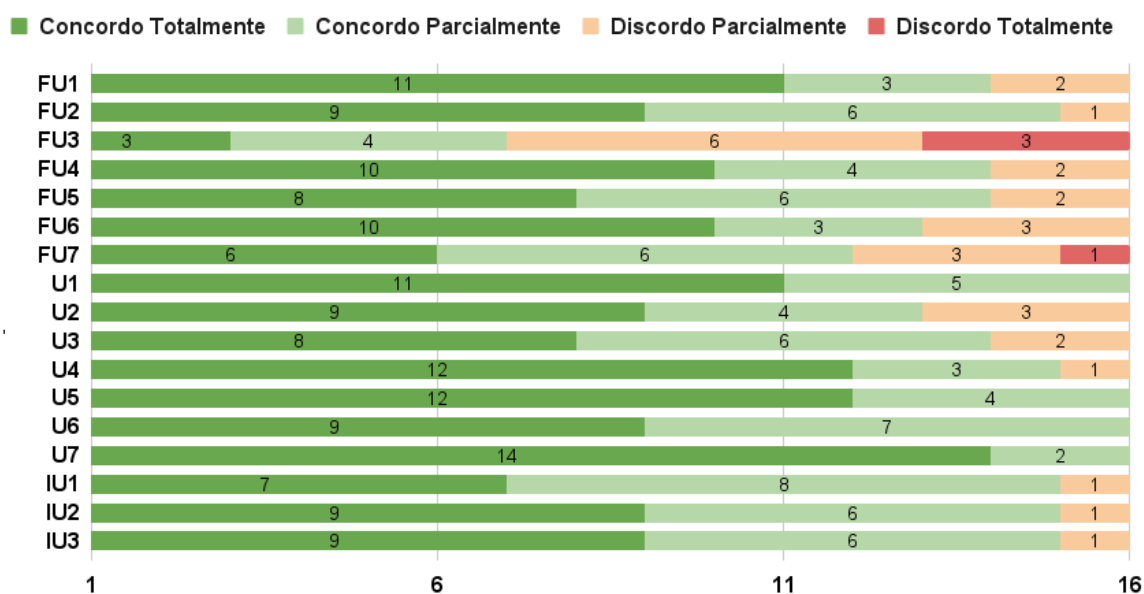


Figura 6.6 – Análise do Modelo TAM

Ao analisar a Figura 6.6, observa-se que, de forma geral, os participantes avaliaram positivamente o *checklist* BiblioCheck, os dados indicam que os participantes consideraram

o checklist claro, compreensível e de fácil aplicação. No entanto, destaca-se uma ressalva importante: a afirmação “O checklist utilizado demandou pouco esforço mental” recebeu maior índice de discordância, com 6 dos respondentes discordando parcialmente e 3 discordando totalmente. Isso evidencia que, embora a ferramenta seja percebida como clara, ela pode exigir um nível de esforço cognitivo significativo em sua utilização, o que pode impactar negativamente a experiência do usuário.

Em relação à utilidade percebida, os resultados foram amplamente positivos. A maioria dos participantes concordou que o checklist contribui para a produtividade, eficácia e qualidade da atividade de inspeção. Em especial, 14 concordaram totalmente com a afirmação de que o uso do checklist torna a inspeção mais produtiva, e 12 concordaram totalmente que ele melhora a eficácia da atividade. Esses dados reforçam a percepção de que o checklist é uma ferramenta útil para apoiar a identificação de problemas em bibliotecas digitais móveis.

Por fim, no que se refere à intenção de uso futuro, os resultados também foram bastante expressivos. A maioria dos respondentes indicou que utilizaria novamente o checklist em futuras inspeções e o recomendaria a outros avaliadores. Em todos os itens desta categoria, 15 dos 16 participantes demonstraram concordância total ou parcial com as afirmações. Esses dados indicam uma aceitação significativa da ferramenta e sugerem seu potencial para ser adotada em avaliações semelhantes. Ainda assim, considerando os apontamentos sobre o esforço mental demandado, recomenda-se que versões futuras do checklist considerem ajustes que tornem seu uso mais leve cognitivamente, sem comprometer sua eficácia.

## 6.5 Análise Qualitativa

Para a avaliação qualitativa, foram consideradas as respostas subjetivas obtidas por meio do formulário pós-inspeção. As questões tinham como objetivo compreender melhor as principais dificuldades enfrentadas pelos participantes no uso do artefato, bem como identificar sugestões para melhorias no *checklist* para bibliotecas digitais (Bibliocheck).

Entre os aspectos positivos que devem ser mantidos e reforçados, destacam-se a intuitividade e facilidade de uso do checklist. Os participantes consideraram o uso da ferramenta prático, com um formato em planilha que facilitou tanto o preenchimento quanto a análise das informações coletadas. A estrutura organizada por categorias e a presença de itens que orientam o foco da inspeção foram apontadas como elementos que contribuem para uma experiência de uso fluida e bem direcionada. Outro ponto de destaque foi a linguagem acessível, considerada objetiva, clara e direta, com instruções bem definidas que permitiram respostas simples, como “sim” ou “não”. Alguns comentários destacados foram: "*Achei completo e considerei fácil e prático de usar [I11]*", "*Checklist sequencial*



guiava sobre o que buscar no app e quais testes fazer de maneira clara, facilitando o foco em pontos importantes [I12]" e "Checklist bem definido nas instruções sobre como selecionar opções (sim ou não) [I08]".

Também foi elogiada a abrangência da cobertura funcional do checklist, que contempla uma ampla variedade de aspectos do sistema avaliado, permitindo uma análise mais completa. Recursos como a automatização de estatísticas e visualizações gráficas foram valorizados, pois permitiram acompanhar o progresso da inspeção de forma visual e eficiente. Exemplos de comentários positivos incluem: "*Uso intuitivo do checklist, linguagem objetiva e acessível, além de atributos bem descritos e organizados em categorias, facilitando a compreensão geral da inspeção* [I01]", "*Checklist é bem intuitivo em todas as etapas, com progresso e entendimento claros para o usuário* [I02]", e "*Formato fácil e bem informativo, visualização do progresso na inspeção foi útil* [I05]".

No entanto, a ferramenta também apresentou algumas limitações que exigem atenção. A primeira delas refere-se à redundância e extensão do conteúdo. Muitos usuários relataram cansaço e sobrecarga cognitiva ao longo do preenchimento, destacando a presença de atributos repetitivos, como nos casos dos itens relacionados a filtros e buscas. Sugestões recorrentes indicam a necessidade de unificar atributos semelhantes, reduzir o número total de perguntas e adotar uma lógica sequencial que siga o fluxo natural de uso da aplicação, o que pode contribuir para uma experiência mais fluida e menos exaustiva. Comentários como: "*Checklist considerado muito extenso e cansativo, com redundância entre alguns atributos, o que aumentou o esforço mental durante o preenchimento* [I01]" e "*Número elevado de atributos (100) pode tornar o processo cansativo em avaliações completas* [I07]", "*Separar itens de funcionalidade e usabilidade em blocos distintos, se necessário, para facilitar a avaliação*" [I03] e "*Organizar os itens do checklist seguindo um fluxo sequencial de uso da biblioteca, para tornar a inspeção mais fluida*" [I08].

Outra categoria crítica foi a da clareza e interpretação dos itens. Algumas perguntas foram consideradas ambíguas ou difíceis de entender, especialmente quando utilizavam termos vagos como "deve", o que gerava dúvidas sobre a obrigatoriedade ou relevância de determinadas funcionalidades. Exemplos como: "*Unificar atributos semelhantes para reduzir redundância (ex.: tipos de ordenação em um só atributo)*" [I01] e "*Diminuir a quantidade total de perguntas, tornando-as mais abrangentes*" [I02]. Também houve confusão sobre como classificar a ausência de funcionalidades, se como defeito ou apenas como uma característica. Como propostas de melhoria, os participantes sugeriram a reformulação das perguntas ambíguas, a inclusão de explicações ou exemplos nos itens mais técnicos, a padronização da redação dos atributos e a separação mais clara entre perguntas objetivas e discursivas. Exemplos incluem: "*Dificuldade de entendimento em perguntas como busca por termos dentro de um recurso e resumo nos recursos listados* [I03]", "*Algumas perguntas apresentaram ambiguidade na interpretação dos atributos* [I07]", e "*O mais difícil foi*

interpretar a diferença entre marcar se uma funcionalidade não estava presente ou se não se aplicava ao sistema [I13].

A usabilidade e acessibilidade do checklist também foram mencionadas como pontos críticos. Muitos participantes relataram dificuldades ao utilizar a ferramenta em dispositivos móveis e a ausência de funcionalidades como o anexo direto de imagens. De forma mais preocupante, foi destacada a ausência de uma seção dedicada à avaliação de acessibilidade, tanto no sistema avaliado quanto na própria estrutura do checklist. Isso demonstra uma lacuna significativa, que afeta diretamente a capacidade de inclusão da ferramenta. As sugestões incluem o desenvolvimento de uma versão interativa, como um formulário online (por exemplo, no Google Forms), a inclusão de critérios específicos de acessibilidade digital e a consideração da compatibilidade com diferentes dispositivos, incluindo aspectos como tempo de carregamento, legibilidade e responsividade. Exemplos como: "*Adicionar critérios relacionados à usabilidade em dispositivos móveis, como tempo de carregamento e legibilidade* [I07]", "*Incluir uma seção dedicada à acessibilidade e à compatibilidade com múltiplos dispositivos/tamanhos de tela* [I07]", "*Implementar melhorias para facilitar o uso em dispositivos móveis, considerando a dificuldade de preenchimento de planilhas nesses casos* [I04]", "*Avaliação específica sobre tempo de carregamento e performance geral durante a utilização da biblioteca digital* [I10]", "*Incluir perguntas complementares relacionadas a acessibilidade, formatos de download, submissão de trabalhos, restrição de conteúdo etc.*" [I06] e "*Para a análise de conteúdos diversos, seria útil incluir questões sobre a usabilidade de recursos multimídia*" [I12].

A análise também apontou que o checklist tende a privilegiar conteúdos textuais, demonstrando falhas ao avaliar adequadamente funcionalidades multimídia, como vídeos, áudios e jogos. Além disso, funcionalidades importantes como autenticação, login, recursos educacionais e envio de trabalhos não foram contempladas de forma apropriada. Para resolver essas limitações, os participantes sugeriram a criação de seções específicas para diferentes tipos de conteúdo, a inclusão de itens que levem em conta o contexto de uso e o público-alvo, além da incorporação de critérios relacionados à monetização e controle de acesso ao conteúdo.

Com relação à estrutura da planilha, foi apontada a dificuldade de rolagem horizontal, bem como o uso pouco eficiente de certos campos, como o destinado à localização de problemas. Foram propostas melhorias como a adição de colunas específicas para classificar a gravidade, relevância e frequência de uso das funcionalidades, a reorganização das abas para facilitar a navegação e a inclusão de alternativas de resposta mais nuançadas, como "Parcialmente atendido" ou "Não testado". Agrupar perguntas semelhantes por tópicos também foi uma sugestão recorrente para melhorar a organização e reduzir a sobrecarga visual e cognitiva. Como exemplo: "*Adicionar novas categorias de resposta, como 'Não testado' e 'Parcialmente'*" [I06], "*Adicionar uma coluna para notas rápidas,*

com observações detalhadas sobre os defeitos encontrados” [I16] e “Implementar melhorias para facilitar o uso em dispositivos móveis, considerando a dificuldade de preenchimento de planilhas nesses casos” [I04]..

Por fim, observou-se que a experiência e familiaridade prévia dos avaliadores influenciou diretamente a eficácia do uso do checklist. Aqueles com menos conhecimento sobre bibliotecas digitais apresentaram maior dificuldade para aplicar a ferramenta. Isso indica a necessidade de um processo de ambientação prévio. Como solução, os avaliadores recomendaram a inclusão de um passo a passo inicial com instruções para explorar o sistema antes da avaliação, bem como o oferecimento de suporte ou treinamento básico. Como exemplo: “Incluir exemplos práticos ou breves explicações em atributos mais técnicos ou subjetivos” [I07], “Incluir passo a passo de ambientação na introdução” [I01] e “Incluir perguntas sobre autenticação e login no início” [I11].

Como recomendações gerais, sugere-se a reestruturação do checklist com base na jornada do usuário, iniciando pelas etapas de login, passando pela navegação e chegando à interação com os conteúdos. A transformação do checklist em uma ferramenta digital interativa, com suporte visual integrado, como ícones, instruções em balões (tooltips) ou exemplos, também foi apontada como uma melhoria relevante. Por fim, é aconselhável desenvolver duas versões distintas do checklist: uma versão leve e rápida, voltada para inspeções preliminares, e uma versão completa, direcionada a análises aprofundadas e mais criteriosas. Como cita: “Considerar um formato mais interativo (ex.: Google Forms) para quem não tem familiaridade com planilhas” [I06] e “Adotar uma versão digital com mais campos para anotações e comentários” [I10].

## 6.6 Melhorias no Checklist BiblioCheck

Os resultados qualitativos da etapa anterior indicam que o checklist BiblioCheck mostrou-se útil na inspeção de bibliotecas digitais móveis. Os inspetores destacaram que o artefato foi eficaz na identificação de problemas relacionados à usabilidade, apresentação e funcionalidade. Também ressaltaram a abrangência dos itens listados, que ajudaram a revelar aspectos que, sem uma estrutura orientadora, poderiam passar despercebidos durante a avaliação. Devido às limitações de tempo e à abordagem metodológica adotada, não foi feita a separação entre itens gerais e específicos. Optou-se por manter a estrutura alinhada à revisão da literatura usada como base, a qual também não previa essas distinções. Contudo, estudos futuros poderão explorar essas classificações com o objetivo de tornar a ferramenta ainda mais prática e orientada a diferentes níveis de análise.

Dessa forma, algumas sugestões dos inspetores foram aplicadas de forma viável nesta fase. Entre as melhorias incorporadas estão a nova opção de resposta "Parcialmente atendido", a inclusão de um campo para indicar o grau de severidade dos defeitos

encontrados, além da revisão da redação de itens ambíguos. Nenhum item foi excluído da checklist, pois todos têm respaldo na literatura e sua remoção exigiria uma nova investigação sistemática. Algumas propostas, embora pertinentes, foram postergadas por dependerem de estudos específicos. Isso inclui a inclusão de critérios para avaliação de acessibilidade e a adaptação da ferramenta para contemplar recursos não textuais. Essas áreas demandam análise aprofundada com base em literatura especializada, o que deve ser considerado em fases futuras do projeto.

Outras recomendações, como a criação de uma versão interativa ou em formulário online, são tecnicamente viáveis, mas foram deixadas para o futuro devido à demanda de desenvolvimento adicional. O checklist atualizado, com todas as alterações desta etapa, encontra-se disponível por meio da nota de rodapé<sup>4</sup>.

## 6.7 Considerações Finais

O capítulo apresentou os resultados da aplicação do checklist BiblioCheck com inspetores e consolidou os ajustes pontuais sugeridos durante o processo. A ferramenta demonstrou potencial para apoiar a identificação de falhas em bibliotecas digitais móveis, especialmente nos aspectos de usabilidade e cobertura funcional. Embora os estudos de [Oliveira et al. \(2023\)](#), [Meireles et al. \(2022\)](#) e [Yang, An e Chen \(2019\)](#) ofereçam contribuições relevantes para compreender problemas de usabilidade nesse tipo de sistema, o presente trabalho avança ao propor uma abordagem mais abrangente e alinhada às necessidades reais de avaliação. Diferentemente dessas pesquisas, que apresentam listas de requisitos desenvolvidas de forma fragmentada ou predominantemente baseadas em análise documental, esta dissertação integra uma revisão sistemática da literatura com uma avaliação empírica conduzida por inspetores especialistas, permitindo identificar lacunas com maior precisão e aperfeiçoar a aplicação prática dos atributos de qualidade.

A participação dos inspetores foi fundamental para expandir e qualificar o instrumento, revelando problemas que não haviam sido identificados nos estudos anteriores. Eles apontaram que diversos itens eram excessivamente genéricos, o que dificultava a tomada de decisão e aumentava o risco de interpretações divergentes. Também destacaram a necessidade de reorganizar os critérios por áreas temáticas mais claras, reduzir redundâncias e incluir itens específicos relacionados à acessibilidade, ao fluxo de navegação, à consistência visual e à clareza das instruções. Esses elementos, centrais para o contexto de uso móvel, aparecem de modo limitado nas pesquisas previamente publicadas.

As contribuições qualitativas também evidenciaram que o checklist inicial não contemplava adequadamente particularidades do uso em dispositivos móveis, como limitações de tela, gestos, responsividade e a dificuldade de preenchimento em telas menores.

---

<sup>4</sup> Checklist BiblioCheck: [clique aqui](#)

De forma recorrente, os inspetores sugeriram a inclusão de categorias de resposta mais flexíveis, exemplos práticos, maior detalhamento para itens técnicos e uma estrutura que acompanhasse o fluxo natural de interação com a biblioteca digital. Essas observações se traduziram em melhorias diretas no instrumento, tornando-o mais claro, aplicável e adequado a diferentes perfis de avaliadores.

Como resultado, esta pesquisa oferece um checklist mais robusto, completo e coerente, superando limitações dos estudos anteriores ao combinar evidências sistematizadas da literatura com feedback qualitativo detalhado dos inspetores. Entre as melhorias implementadas estão a nova opção de resposta “Parcialmente atendido”, o campo para indicar a relevância do defeito e a reformulação de itens ambíguos, alterações que preservaram a integridade teórica do instrumento e ampliaram significativamente sua clareza e utilidade prática. Algumas sugestões pertinentes, como a criação de seções específicas para recursos não textuais e critérios de acessibilidade, não foram incorporadas nesta fase por exigirem fundamentação adicional na literatura; ainda assim, foram registradas como direções promissoras para estudos futuros. A conversão do checklist para um formato digital mais interativo também se mostrou tecnicamente viável, mas ultrapassou o escopo do presente trabalho.

Com isso, conclui-se a fase experimental de aplicação e refinamento, resultando em uma versão aprimorada e validada do BiblioCheck. A seção final da dissertação apresenta a conclusão geral da pesquisa, retomando os objetivos estabelecidos, os resultados alcançados e as contribuições efetivas deste estudo para a avaliação de bibliotecas digitais móveis.

## 7 Conclusão e Trabalhos Futuros

Neste capítulo, são apresentadas as considerações finais sobre o desenvolvimento do *checklist* de inspeção BiblioCheck, visando auxiliar no desenvolvimento e manutenção de bibliotecas digitais móveis. Além disso, são apresentadas as perspectivas futuras e os aproveitamentos desse trabalho.

### 7.1 Epílogo

Esta dissertação de mestrado tem como objetivo contribuir para a melhoria da qualidade de bibliotecas digitais móveis, com foco nos atributos de usabilidade e experiência do usuário (User Experience, UX) identificados na literatura. Esses atributos serviram de base para o desenvolvimento de tecnologias voltadas à avaliação e ao design dessas bibliotecas, considerando que tais fatores são fundamentais para o sucesso e a aceitação dos sistemas pelos usuários.

Antes da criação do BiblioCheck, foram conduzidos estudos exploratórios com o intuito de compreender os desafios enfrentados por usuários e desenvolvedores na utilização e avaliação de bibliotecas digitais móveis. Esses estudos revelaram diversas limitações em ferramentas já existentes, como a ausência de critérios específicos para o contexto móvel, pouca clareza nos itens avaliativos e a falta de aspectos relacionados à experiência do usuário. A aplicação de checklists genéricos nesses estudos iniciais evidenciou inconsistências na identificação de falhas e baixa uniformidade nos resultados entre os inspetores, especialmente entre aqueles com menor experiência. Esses achados tornaram evidente a necessidade de um instrumento mais robusto, que apresentasse maior aderência ao contexto das bibliotecas digitais móveis e que fosse capaz de orientar avaliações mais precisas e consistentes. Com base nessa análise, consolidou-se a proposta de desenvolvimento de um novo checklist de inspeção, capaz de superar as lacunas observadas e apoiar, de forma mais eficaz, o processo de avaliação e melhoria desses sistemas.

Diante disso, foi realizada uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL) com o objetivo de mapear os principais atributos de qualidade relacionados à usabilidade e à experiência do usuário nesse domínio. A revisão permitiu consolidar uma base teórica sólida, que fundamentou a criação de uma nova ferramenta de inspeção. A partir desse levantamento, e considerando as lacunas identificadas nas abordagens existentes, foi desenvolvido o BiblioCheck, um checklist de inspeção voltado especificamente para bibliotecas digitais móveis. O processo de construção envolveu o refinamento de itens redundantes ou ambíguos, com o objetivo de garantir maior clareza, especificidade e alinhamento com os atributos de qualidade mapeados na literatura. Além disso, com base

nos achados da revisão, foram incluídos itens relacionados a funcionalidades voltadas para o acervo físico, como empréstimos, notificações e integração entre os acervos físico e digital, reconhecendo a realidade de muitas bibliotecas híbridas.

Para avaliar a eficácia do BiblioCheck, foi conduzido um estudo experimental com 16 inspetores de software, sendo a maioria com baixa experiência prévia em inspeção. A biblioteca digital escolhida para o estudo, disponível na Google Play Store, apresentava um amplo acervo e alto volume de acessos, mas avaliações medianas, o que a tornava um bom cenário para aplicação do checklist. Como resultado da inspeção, foram identificadas 92 discrepâncias, sendo 73 consideradas defeitos e 19 falsos positivos. A análise desses dados demonstrou que o checklist atuou como uma ferramenta orientadora eficaz, auxiliando na identificação de falhas independentemente do nível de experiência dos inspetores.

Durante o processo, os participantes também apontaram sugestões de melhorias para o instrumento. Entre elas, destacaram-se a necessidade de tornar os itens mais específicos e menos abertos à interpretação, a inclusão de critérios relacionados à acessibilidade e à avaliação de diferentes formatos de recursos. Além disso, foi sugerida a criação de uma versão mais interativa e digital do BiblioCheck, que possa facilitar sua utilização por inspetores em diferentes contextos.

Em síntese, a pesquisa seguiu uma trajetória que incluiu: estudos iniciais sobre o impacto de checklists em inspeções, uma revisão sistemática da literatura para fundamentação teórica, a proposta e construção do checklist BiblioCheck com expansão para bibliotecas com acervos físicos, sua avaliação experimental com usuários, e a coleta de sugestões de melhorias, com destaque para a proposta de desenvolvimento de uma versão mais completa da ferramenta.

## 7.2 Contribuições

As principais contribuições desta dissertação podem ser classificadas em três categorias: teóricas, metodológicas e práticas.

### 7.2.1 Contribuições teóricas

- Mapeamento de atributos de qualidade relevantes para bibliotecas digitais móveis, com foco em usabilidade e experiência do usuário, a partir de uma revisão sistemática da literatura, consolidando uma base teórica robusta para fundamentar o desenvolvimento de ferramentas de avaliação.
- Identificação de lacunas e limitações em ferramentas de inspeção existentes, a partir de estudos exploratórios com usuários e desenvolvedores, contribuindo para o avanço do conhecimento sobre avaliação de bibliotecas digitais móveis.

## 7.2.2 Contribuições metodológicas

- Desenvolvimento do checklist BiblioCheck, uma ferramenta de inspeção específica para bibliotecas digitais móveis, estruturada com base em evidências teóricas e construída para tornar os itens claros, objetivos e aplicáveis mesmo por inspetores com pouca experiência.
- Proposta de evolução do BiblioCheck para uma versão online, mais acessível e funcional, ampliando a aplicabilidade do método em diferentes contextos.
- Avaliação empírica da ferramenta por meio de estudo experimental, envolvendo 16 inspetores que analisaram uma biblioteca digital real, demonstrando a eficácia do checklist na identificação de defeitos.

## 7.2.3 Contribuições práticas

- Ampliação do escopo da ferramenta para contemplar bibliotecas com acervos físicos, incluindo funcionalidades como reserva de livros, notificações e integração entre acervo digital e físico.
- Identificação de oportunidades de melhoria da ferramenta, como a inclusão de critérios de acessibilidade e sugestões para formatos digitais e interativos.
- Divulgação dos procedimentos e resultados do estudo por meio de artigos científicos, contribuindo para a disseminação de conhecimento e boas práticas na área. Esta dissertação conta com artigos publicados relacionados à pesquisa. A seguir, são apresentadas essas publicações:

### **Artigos publicados relacionados a esta pesquisa:**

- PASSOS, Arthur; SANTOS, João Davi; NUNES, Kennedy; SILVEIRA, Rayanne; VIANA, Davi; OLIVEIRA, Alana; TEIXEIRA, Mario; RIVERO, Luís. Identificando oportunidades de melhoria em uma biblioteca digital móvel à partir da aplicação de inspeção de usabilidade. *RevistaNovasTecnologias na Educação*, Porto Alegre, v.21, n.1, p.403–412, jul.2023. DOI:10.22456/1679-1916.134384
- OLIVEIRA, Gabriel; LOPES, Anderson; MELO, José; SERRA, Rui; PASSOS, Arthur; VIANA, Davi; RIVERO, Luís. O que impacta na qualidade de uso de bibliotecas digitais móveis? Definindo atributos de qualidade a partir da literatura e opinião dos usuários. *RevistaNovasTecnologias na Educação*, Porto Alegre, v.21, n.1, p.413–422, jul.2023. DOI:10.22456/1679-1916.134387



- SANTOS, João Davi; PASSOS, Arthur; SILVEIRA, Rayanne; VIANA, Davi; OLIVEIRA, Ana Emilia; OLIVEIRA, Alana; TEIXEIRA, Mario; RIVERO, Luís. Propondo uma Biblioteca Digital Móvel para o contexto de Saúde: Criação e Refinamento do Protótipos de Alta Fidelidade em Um Projeto Real. *RENOTE*, Porto Alegre, v.20, n.2, p.196–205, 2023. DOI:10.22456/1679-1916.129169.
- MEIRELES, José; NUNES, Kennedy; PASSOS, Arthur; SANTOS, João; COSTA, Yandson; DURAND, José; SILVEIRA, Rayanne; OLIVEIRA, Alana; VIANA, Davi; OLIVEIRA, Ana Emília Figueiredo de; TEIXEIRA, Mário; RIVERO, Luis. Identifying Requirements and Quality Attributes from the Point of View of Users of Mobile Digital Libraries. In: KUROSU, M. et al. (eds.). *HCI International2022 – Late Breaking Papers. Design, User Experience and Interaction. HCII2022. Lecture Notes in Computer Science*, v.13516. Cham: Springer, 2022. DOI:10.1007/978-3-031-17615-9\_27

#### **Artigos publicados não relacionados a esta pesquisa:**

- NUNES, Kennedy; PASSOS, Arthur; MENEZES, Matheus; FEYH, Felipe; MOURA, C.; PINHEIRO, Lucas; SANTOS, Auriane; SILVA, Aristofanes; DALLYSON, João; FRANCYLES, Italo; RIVERO, Luís. Applying Checklist and Design Patterns for Evaluating and Redesigning a Dashboard Interface of a Decision Support Information System. In: *INTERNATIONAL CONFERENCE ON ENTERPRISE INFORMATION SYSTEMS*, 27., 2025, Porto. *Proceedings of the 27th International Conference on Enterprise Information Systems. Volume 2*, p.494, 2025. DOI:10.5220/0013480800003929
- ARAUJO, Sabryna; SANTANA, Ramille; SILVA, J.; PASSOS, Arthur; MENEZES, Matheus; FEYH, Felipe; MOURA, Carlos; PINHEIRO, Lucas; SANTOS, Auriane; SILVA, Aristofanes; DALLYSON, João; FRANCYLES, Italo; RIVERO, Luís. Applying prototyping and exploratory testing to ensure software quality in an information system for power tampering detection: An experience report. In: *INTERNATIONAL CONFERENCE ON ENTERPRISE INFORMATION SYSTEMS – VOLUME 2: ICEIS*, 27., Porto, 2025. SciTePress, [S.l.], p.380–387, 2025. ISBN:978-989-758-749-8; ISSN:2184-4992.
- NUNES, Kennedy; PASSOS, Arthur; JÚNIOR, Osvaldo; MACHADO, João; SERRA, Humberto; CASTRO, Carlos; VIANA, Davi; RIVERO, Luís. Desenvolvendo Padrões de Design Específicos para o Design de Interfaces de Usuário para Dashboards de Monitoramento e Gestão de Ensino. *RENOTE*, Porto Alegre, v.21, n.2, p.254–263, 2023. DOI:10.22456/1679-1916.137746
- LOPES, Anderson; OLIVEIRA, Gabriel; MELO, José; SERRA, Rui; PASSOS, Arthur; NUNES, Kennedy; VIANA, Davi; RIVERO, Luís. Checklist para Avaliação

de Aceitabilidade de Ambientes Virtuais de Aprendizagem em Termos da Usabilidade. RENOTE, Porto Alegre, v.21, n.2, p.234–243, 2023. DOI:10.22456/1679-1916.137745.

### 7.3 Perspectivas Futuras

O desenvolvimento deste estudo permitiu propor tecnologias para apoiar o design e a avaliação de bibliotecas digitais móveis, como o *checklist* BiblioCheck. Os resultados alcançados demonstram que essas ferramentas podem ser exploradas e desenvolvidas muito mais. A seguir são tratadas algumas das perspectivas futuras:

#### **Sobre o *checklist* de Inspeção BiblioCheck**

- Tornar o *checklist* mais acessível e intuitivo, indicando o que é esperado e como implementar cada item.
- Levantar um novo estudo sobre as categorias, a fim de torná-las mais intuitivas e específicas, facilitando a compreensão dos itens.
- Atualizar os atributos, melhorando sua compreensão.
- Aplicar a avaliação das recomendações com um número maior de especialistas e analisar os resultados coletados.
- Submeter a uma maior variedade de bibliotecas digitais reais, a fim de catalogar as lacunas de bibliotecas nichadas.
- Propor Padrões de Design baseados nos itens da *checklist* e avaliar sua adesão através de um estudo experimental.

## Referências

- AL-DAIHANI, S. M.; ALMUTAIRI, M. R.; ALONAIZI, R.; MUBARAK, S. Perceptions toward academic library app implementation. *Information and Learning Sciences*, v. 119, n. 5-6, p. 330–341, 05 2018. ISSN 2398-5348. Disponível em: <<https://doi.org/10.1108/ILS-02-2018-0007>>. Citado 2 vezes nas páginas 44 e 47.
- ALSAYED, A. O.; BILGRAMI, A. L.; FOSTER, W. Improving software quality management: testing, review, inspection and walkthrough. *International Journal of Latest Research in Science and Technology*, v. 6, n. 1, p. 1–12, 2017. Citado na página 51.
- BOSSEN, C.; JENSEN, L. G.; UDSEN, F. W. Evaluation of a comprehensive ehr based on the delone and mclean model for is success: approach, results, and success factors. *International journal of medical informatics*, Elsevier, v. 82, n. 10, p. 940–953, 2013. Citado na página 47.
- CABREJOS, L. J. E. R.; VIANA, D.; SANTOS, R. P. dos. Planejamento e execução de estudos secundários em informática na educação: Um guia prático baseado em experiências. *Sociedade Brasileira de Computação*, 2018. Citado 2 vezes nas páginas 42 e 43.
- CHAN, V. H. Y.; CHIU, D. K.; HO, K. K. Mediating effects on the relationship between perceived service quality and public library app loyalty during the covid-19 era. *Journal of Retailing and Consumer Services*, v. 67, p. 102960, 2022. ISSN 0969-6989. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0969698922000534>>. Citado 4 vezes nas páginas 42, 44, 45 e 48.
- CHANLIN, L.-J.; HUNG, W.-H. Usability and evaluation of a library mobile web site. *The Electronic Library*, v. 34, n. 4, p. 636–650, 2016. Citado na página 23.
- CHEN, S.-c. Undergraduate students use of mobile apps to search library catalogs. *Library Hi Tech*, v. 37, n. 4, p. 721–734, 10 2019. ISSN 0737-8831. Disponível em: <<https://doi.org/10.1108/LHT-12-2018-0198>>. Citado 2 vezes nas páginas 44 e 47.
- DALMORO, M.; VIEIRA, K. M. Dilemas na construção de escalas tipo likert: o número de itens e a disposição influenciam nos resultados? *Revista gestão organizacional*, v. 6, n. 3, 2013. Citado na página 62.
- DAR, S. A. Mobile library initiatives: a new way to revitalize the academic library settings. *Library Hi Tech News*, v. 36, n. 5, p. 15–21, 07 2019. ISSN 0741-9058. Disponível em: <<https://doi.org/10.1108/LHTN-05-2019-0032>>. Citado 2 vezes nas páginas 44 e 47.
- DAVIS, F. D.; BAGOZZI, R. P.; WARSHAW, P. R. User acceptance of computer technology: A comparison of two theoretical models. *Management science*, INFORMS, v. 35, n. 8, p. 982–1003, 1989. Citado 2 vezes nas páginas 58 e 62.
- DAVIS, F. D.; VENKATESH, V. A critical assessment of potential measurement biases in the technology acceptance model: three experiments. *International journal of human-computer studies*, Elsevier, v. 45, n. 1, p. 19–45, 1996. Citado na página 58.

- DELONE, W. H.; MCLEAN, E. R. The delone and mclean model of information systems success: a ten-year update. *Journal of management information systems*, Taylor & Francis, v. 19, n. 4, p. 9–30, 2003. Citado na página 47.
- FRAZÃO, K. A. et al. Ic-meg: Um checklist específico para avaliação de jogos educacionais digitais em plataformas móveis. Universidade Federal do Maranhão, 2021. Citado 3 vezes nas páginas 18, 58 e 62.
- HU, J.; ZHANG, Y. Chinese students' behavior intention to use mobile library apps and effects of education level and discipline. *Library Hi Tech*, v. 34, n. 4, p. 639–656, 11 2016. ISSN 0737-8831. Disponível em: <<https://doi.org/10.1108/LHT-06-2016-0061>>. Citado 3 vezes nas páginas 44, 46 e 48.
- HUANG, Y.-M.; PU, Y.-H.; CHEN, T.-S.; CHIU, P.-S. Development and evaluation of the mobile library service system success model: A case study of taiwan. *The Electronic Library*, v. 33, n. 6, p. 1174–1192, 11 2015. ISSN 0264-0473. Disponível em: <<https://doi.org/10.1108/EL-06-2014-0094>>. Citado 3 vezes nas páginas 44, 46 e 49.
- JIANG, T.; LUO, G.; WANG, Z.; YU, W. Research into influencing factors in user experiences of university mobile libraries based on mobile learning mode. *Library Hi Tech*, Emerald Publishing Limited, v. 42, n. 2, p. 564–579, 2024. Citado 5 vezes nas páginas 15, 22, 44, 45 e 48.
- KE, P.; SU, F. Mediating effects of user experience usability: An empirical study on mobile library application in china. *The Electronic Library*, v. 36, n. 5, p. 892–909, 10 2018. ISSN 0264-0473. Disponível em: <<https://doi.org/10.1108/EL-04-2017-0086>>. Citado 5 vezes nas páginas 22, 44, 46, 48 e 51.
- KHALID, H.; SHIHAB, E.; NAGAPPAN, M.; HASSAN, A. E. What do mobile app users complain about? *IEEE Software*, v. 32, n. 3, p. 70–77, 2015. Citado na página 25.
- KHOMO, M. P.; NAICKER, N.; CHISITA, C. T.; RAJKOOMAR, M. Factors contributing to the successful development and use of mobile digital libraries: a systematic literature review. *Digital Library Perspectives*, v. 39, n. 3, p. 353–370, 03 2023. ISSN 2059-5816. Disponível em: <<https://doi.org/10.1108/DLP-08-2022-0062>>. Citado na página 42.
- KITCHENHAM, B.; CHARTERS, S. Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering. Citeseer, 2007. Citado na página 17.
- LAI, C.-F.; ZHONG, H.-X.; CHIU, P.-S.; PU, Y.-H. Development and evaluation of a cloud bookcase system for mobile library. *Library Hi Tech*, v. 39, n. 2, p. 380–395, 06 2020. ISSN 0737-8831. Disponível em: <<https://doi.org/10.1108/LHT-09-2019-0195>>. Citado 3 vezes nas páginas 44, 47 e 49.
- LAND, L. P. W.; SAUER, C.; JEFFERY, R. Validating the defect detection performance advantage of group designs for software reviews: report of a laboratory experiment using program code. *ACM SIGSOFT Software Engineering Notes*, ACM New York, NY, USA, v. 22, n. 6, p. 294–309, 1997. Citado na página 65.
- LEITE, J. C.; ZHAO, L.; KOPCZŃSKA, S.; SUPAKKUL, S.; CHUNG, L. Report from the 6th international workshop on requirements patterns (repa'16). *ACM SIGSOFT Software Engineering Notes*, ACM New York, NY, USA, v. 42, n. 1, p. 32–33, 2017. Citado na página 54.

- MAFRA, M. G. S. Desenvolvimento de artefatos para apoiar o design e a avaliação de chatbots focando em usabilidade e user experience. 2023. Citado 3 vezes nas páginas 18, 52 e 56.
- MAFRA, M. G. S.; NUNES, K.; ROCHA, S.; JUNIOR, G. B.; SILVA, A.; VIANA, D.; SILVA, W.; RIVERO, L. Proposing usability-ux technologies for the design and evaluation of text-based chatbots. *Journal on Interactive Systems*, v. 15, n. 1, p. 234–251, Mar. 2024. Disponível em: <<https://journals-sol.sbc.org.br/index.php/jis/article/view/3856>>. Citado na página 52.
- MANSOURI, A.; ASL, N. S. Assessing mobile application components in providing library services. *The Electronic Library*, v. 37, n. 1, p. 49–66, 03 2019. ISSN 0264-0473. Disponível em: <<https://doi.org/10.1108/EL-10-2018-0204>>. Citado 3 vezes nas páginas 44, 47 e 49.
- MARTINS, A. I.; QUEIRÓS, A.; ROCHA, N. P.; SANTOS, B. S. Avaliação de usabilidade: Uma revisão sistemática da literatura. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação*, Associação Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informacao, n. 8, p. 31, 2013. Citado na página 22.
- MEIRELES, J.; NUNES, K.; PASSOS, A.; SANTOS, J.; COSTA, Y.; DURAND, J.; SILVEIRA, R.; OLIVEIRA, A.; VIANA, D.; OLIVEIRA, A. E. Figueiredo de et al. Identifying requirements and quality attributes from the point of view of users of mobile digital libraries. In: SPRINGER. *International Conference on Human-Computer Interaction*. [S.l.], 2022. p. 396–408. Citado 10 vezes nas páginas 15, 16, 22, 23, 34, 35, 42, 44, 47 e 75.
- MELLO, R. M. de; NOGUEIRA, E.; SCHOTS, M.; WERNER, C. M. L.; TRAVASSOS, G. H. Verification of software product line artefacts: A checklist to support feature model inspections. *J. Univers. Comput. Sci.*, v. 20, n. 5, p. 720–745, 2014. Citado na página 35.
- MILLER, R. E.; VOGH, B. S.; JENNINGS, E. J. Library in an app: Testing the usability of boopsie as a mobile library application. *Journal of Web Librarianship*, Routledge, v. 7, n. 2, p. 142–153, 2013. Disponível em: <<https://doi.org/10.1080/19322909.2013.779526>>. Citado 3 vezes nas páginas 44, 45 e 48.
- OBAIDAT, M. S.; GÓMEZ, R. Y.; CABALLERO, D. C.; SEVILLANO, J.-L. Heuristic evaluation on mobile interfaces: A new checklist. *The Scientific World Journal*, Hindawi Publishing Corporation, v. 2014, p. 434326, 2014. Citado na página 23.
- OLIVEIRA, G.; LOPES, A.; MELO, J.; SERRA, R.; PASSOS, A.; VIANA, D.; RIVERO, L. O que impacta na qualidade de uso de bibliotecas digitais móveis? definindo atributos de qualidade a partir da literatura e opinião dos usuários. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, v. 21, n. 1, p. 413–422, 2023. Citado 6 vezes nas páginas 15, 16, 22, 44, 51 e 75.
- PATERSON, L.; LOW, B. Student attitudes towards mobile library services for smartphones. *Library Hi Tech*, v. 29, n. 3, p. 412–423, 09 2011. ISSN 0737-8831. Disponível em: <<https://doi.org/10.1108/07378831111174387>>. Citado 2 vezes nas páginas 44 e 46.
- PETTER, S.; DELONE, W.; MCLEAN, E. Measuring information systems success: models, dimensions, measures, and interrelationships. *European journal of information systems*, Taylor & Francis, v. 17, n. 3, p. 236–263, 2008. Citado na página 47.

- ROSA, I. B. da; LAMAS, D. R. Mobile and federated access to dspace-based digital libraries. In: DANIEL, F.; PAPADOPOULOS, G. A.; THIRAN, P. (Ed.). *Mobile Web Information Systems*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2013. p. 274–287. ISBN 978-3-642-40276-0. Citado 2 vezes nas páginas 44 e 45.
- SANTOS, J. D.; PASSOS, A.; SILVEIRA, R.; VIANA, D.; OLIVEIRA, A.; OLIVEIRA, A. E.; TEIXEIRA, M.; RIVERO, L. Propondo uma biblioteca digital móvel para o contexto de saúde: Criação e refinamento do protótipos de alta fidelidade em um projeto real. *RENOTE*, v. 20, n. 2, p. 196–205, 2022. Citado na página 31.
- SAUER, C.; JEFFERY, D.; LAND, L.; YETTON, P. The effectiveness of software development technical reviews: a behaviorally motivated program of research. *IEEE Transactions on Software Engineering*, v. 26, n. 1, p. 1–14, 2000. Citado na página 33.
- SHULL, F.; RUS, I.; BASILI, V. How perspective-based reading can improve requirements inspections. *Computer*, v. 33, n. 7, p. 73–79, 2000. Citado 2 vezes nas páginas 35 e 38.
- TECHATAWEEWAN, W. User-centered design of mobile application model for academic library services. In: SPRINGER. *Innovative Technologies and Learning: Second International Conference, ICITL 2019, Tromsø, Norway, December 2–5, 2019, Proceedings 2*. [S.l.], 2019. p. 252–260. Citado 2 vezes nas páginas 15 e 21.
- WANG, X.; YANG, M.; LI, J.; WANG, N. Factors of mobile library user behavioral intention from the perspective of information ecology. *The Electronic Library*, v. 36, n. 4, p. 705–720, 09 2018. ISSN 0264-0473. Disponível em: <<https://doi.org/10.1108/EL-03-2017-0046>>. Citado 4 vezes nas páginas 22, 44, 46 e 48.
- WEI, Q.; CHANG, Z.; CHENG, Q. Usability study of the mobile library app: an example from chongqing university. *Library Hi Tech*, Emerald Group Publishing Limited, v. 33, n. 3, p. 340–355, 2015. Citado na página 23.
- WEI, Q.; CHANG, Z.; CHENG, Q. Usability study of the mobile library app: an example from chongqing university. *Library Hi Tech*, v. 33, n. 3, p. 340–355, 09 2015. ISSN 0737-8831. Disponível em: <<https://doi.org/10.1108/LHT-05-2015-0047>>. Citado 3 vezes nas páginas 44, 45 e 48.
- WONG, K. P. Library services for mobile devices: the national institute of education library experience. *Library Hi Tech News*, v. 30, n. 9, p. 7–11, 10 2013. ISSN 0741-9058. Disponível em: <<https://doi.org/10.1108/LHTN-09-2013-0048>>. Citado 2 vezes nas páginas 44 e 46.
- YANG, S.; AN, P.; CHEN, Z. The interface design of mobile library: A case study. In: AHRAM, T. Z.; FALCÃO, C. (Ed.). *Advances in Usability, User Experience and Assistive Technology*. Cham: Springer International Publishing, 2019. p. 525–534. ISBN 978-3-319-94947-5. Citado 5 vezes nas páginas 42, 44, 45, 47 e 75.
- YI, Y. J.; HWANG, B.; KIM, D. A model for mobile curation services in academic libraries. *The Electronic Library*, v. 40, n. 1-2, p. 99–117, 01 2022. ISSN 0264-0473. Disponível em: <<https://doi.org/10.1108/EL-09-2021-0178>>. Citado 4 vezes nas páginas 22, 44, 46 e 48.

ZHAO, Y.; DENG, S.; GAO, T.; ZHOU, R. Research on user needs for mobile information services in chinese university libraries: Comparison between existing user and potential users. *The Electronic Library*, v. 34, n. 4, p. 617–635, 08 2016. ISSN 0264-0473. Disponível em: <<https://doi.org/10.1108/EL-12-2014-0222>>. Citado 3 vezes nas páginas 44, 46 e 48.

ZHOU, H.; ZHENG, D.; LI, Y.; SHEN, J. User-opinion mining for mobile library apps in china: exploring user improvement needs. *Library Hi Tech*, v. 37, n. 3, p. 325–337, 07 2019. ISSN 0737-8831. Disponível em: <<https://doi.org/10.1108/LHT-05-2018-0066>>. Citado 3 vezes nas páginas 44, 46 e 48.

# Apêndices



# APÊNDICE A – Lista dos itens da Checklist Bibliocheck

<b>Categoria</b>	<b>Item da Checklist</b>
ALN-R01	A biblioteca digital móvel envia notificações ao receber novos recursos?
ALN-R02	A biblioteca digital móvel envia notificações e alertas ao usuário sempre que ocorrerem alterações relevantes no aplicativo ou serviços da biblioteca?
ALN-R03	A biblioteca digital móvel mantém os recursos em seu catálogo e notificar os usuários antecipadamente sobre a retirada de um recurso?
COM-R01	A biblioteca digital móvel registra e armazenar os endereços de e-mail dos usuários para fins de comunicação e autenticação?
COF-R01	A biblioteca digital móvel fornece funções de vinculação na interface do aplicativo, permitindo que os usuários acessem outros registros bibliográficos relacionados por meio de links de autor, editora e assunto?
COF-R02	A biblioteca digital móvel oferece uma aba com todo o conteúdo de um autor?
COF-R03	A biblioteca digital móvel fornece um histórico dos conteúdos acessados ou lidos pelo usuário?
COF-R04	A biblioteca digital móvel envia informações e recomendações de forma seletiva e segmentada, conforme o perfil e os campos de interesse dos usuários, promovendo conteúdos e novidades alinhados a suas necessidades?
COF-R05	A biblioteca digital móvel disponibiliza uma seção com informações gerais sobre si mesma?
COF-R06	A biblioteca digital móvel separa o seu conteúdo em categorias?
COF-R07	A biblioteca digital móvel permite a solicitação e exclusão de um conteúdo?
COF-R08	A biblioteca digital móvel permite a busca por termos dentro de um recurso?
COF-R09	A biblioteca digital móvel permite o compartilhamento de link do conteúdo do aplicativo?
COF-R10	A biblioteca digital móvel permite que o usuário favorite seus recursos preferidos?
COF-R11	A biblioteca digital móvel permite copiar trechos do conteúdo?
COF-R12	A biblioteca digital móvel fornece uma lista de desejos no aplicativo?

<b>Categoria</b>	<b>Item da Checklist</b>
DES-R01	A biblioteca digital móvel mostra o progresso da leitura, como páginas lidas e total de páginas?
DES-R02	A biblioteca digital móvel apresenta estatísticas sobre o consumo de recursos, como tempo de leitura diário/mensal/anual, tempo de leitura total de um recurso?
DES-R03	A biblioteca digital móvel apresenta estatísticas da biblioteca, incluindo os recursos mais acessados ou recomendados em diferentes categorias e as pesquisas mais populares realizadas pelos usuários?
EFP-R01	A biblioteca digital móvel oferece um mecanismo de busca avançado que permita filtros por autor, título e palavra-chave, incluindo entrada por voz?
EFP-R02	A biblioteca digital móvel possui filtros de ordenação para organizar os resultados com base na data?
EFP-R03	A biblioteca digital móvel possui filtros de ordenação para organizar os resultados com base no tipo de recurso?
EFP-R04	A biblioteca digital móvel possui filtros de ordenação para organizar os resultados com base na editora, popularidade ou relevância?
EFP-R05	A biblioteca digital móvel oferece uma função de pesquisa fácil de usar, com interface intuitiva, possibilitando que o usuário realize buscas sem dificuldades e visualize os resultados de forma clara e organizada?
EST-R01	A biblioteca digital móvel permite realizar cadastro e login sem a necessidade de inserção de códigos de segurança adicionais?
EST-R02	A biblioteca digital móvel permite a alteração ou atualização dos dados do usuário?
FDA-R01	A biblioteca digital móvel disponibiliza formulários ou canais de feedback que permitam aos usuários enviar sugestões, dúvidas ou relatar problemas, facilitando a comunicação direta com a equipe responsável pela plataforma?
FDA-R02	A biblioteca digital móvel recebe a opinião do usuário sobre o conteúdo a partir de comentários e avaliações?
FNS-R01	A biblioteca digital móvel sincroniza com serviços de nuvem e aplicativos de terceiros e ser capaz de se conectar a outros dispositivos e plataformas web/móveis externas?
FNS-R02	A biblioteca digital móvel disponibiliza hiperlinks que direcionem os usuários diretamente a recursos eletrônicos externos, como artigos, periódicos, bases de dados, repositórios digitais e outros conteúdos digitais relevantes, facilitando o acesso integrado a recursos complementares?

<b>Categoria</b>	<b>Item da Checklist</b>
FNS-R03	A biblioteca digital móvel disponibiliza uma lista de ferramentas úteis, incluindo ferramentas de citação, leitores de e-books e acesso a bancos de dados?
FNS-R04	A biblioteca digital móvel permite que os usuários baixem recursos digitais, possibilitando o acesso offline ao acervo mesmo sem conexão com a internet?
FNS-R05	A biblioteca digital móvel permite escolher qual mecanismo de leitura de PDF usar?
GAM-R01	A biblioteca digital móvel fornece um sistema de conquistas (gamificação)?
GAM-R02	A biblioteca digital móvel oferece metas de leitura para o usuário?
ORI-R01	A biblioteca digital móvel permite ao usuário personalizar e organizar sua biblioteca pessoal, possibilitando a criação de listas, categorias e estantes para armazenar, classificar, marcar e excluir recursos de acordo com suas preferências?
ORI-R02	A biblioteca digital móvel fornece uma estante de recursos, organizando os recursos em: já lidos, desejados e em andamento?
PSS-R01	A biblioteca digital móvel oferece recomendações automáticas e personalizadas de recursos digitais, levando em conta o histórico de uso, interesses, pesquisas anteriores e preferências informadas pelo usuário?
PSS-R02	A biblioteca digital móvel mostrar, na página inicial, os temas e conteúdos mais procurados pelos usuários em forma de rótulos, que mudam conforme o interesse geral, para facilitar o acesso às informações úteis?
QDI-R01	A biblioteca digital móvel fornece o seu conteúdo em formato de áudio?
QDI-R01	A biblioteca digital móvel é compatível com diversos formatos de arquivos e oferece acesso a um catálogo variado de recursos digitais, como eBooks, PDFs, podcasts, vídeos, audiolivros, cursos online e materiais de avaliação.?
QDI-R02	A biblioteca digital móvel mostra as capas dos recursos junto com seus respectivos títulos.?
QDI-R03	A biblioteca digital móvel oferece funcionalidades para que o usuário crie e gerencie coleções de recursos digitais?
QDI-R10	A biblioteca digital móvel garante que as informações fornecidas aos usuários sejam precisas, corretas e atualizadas, assegurando confiança e confiabilidade no uso do serviço?
QDI-R04	A biblioteca digital móvel exibe seus canais de comunicação na tela inicial, como telefone, email e redes sociais?

<b>Categoria</b>	<b>Item da Checklist</b>
QDI-R05	A biblioteca digital móvel fornece uma interface com informações claras, fáceis de ler e de fácil compreensão?
QDI-R06	A biblioteca digital móvel possui uma funcionalidade de comunicação institucional para promoção de eventos, seminários, workshops e divulgação de notícias institucionais?
QDI-R07	A biblioteca digital móvel disponibiliza uma funcionalidade dedicada ao acesso a notícias, jornais eletrônicos e outros conteúdos jornalísticos externos?
QDI-R08	A biblioteca digital móvel exibe um resumo nos seus recursos listados?
QDI-R09	A biblioteca digital móvel fornece o nome do tradutor que fez a tradução do recurso?
QDS-R01	A biblioteca digital móvel oferece uma funcionalidade de pesquisa integrada que permita ao usuário buscar simultaneamente em múltiplos acervos, bases de dados acadêmicas, periódicos e recursos eletrônicos, facilitando o acesso amplo à informação sem a necessidade de acessar cada fonte individualmente?
QDS-R06	A biblioteca digital móvel oferece uma plataforma ou seção dedicada à divulgação científica?
QDS-R02	A biblioteca digital móvel oferece suporte acessível e eficaz ao usuário, incluindo funcionalidades de ajuda, atendimento integrado e instruções claras para o uso dos serviços da biblioteca?
QDS-R03	A biblioteca digital móvel fornece tutoriais, tours guiados e instruções detalhadas para novos usuários ao acessarem a plataforma, facilitando o aprendizado das principais funcionalidades?
QDS-R04	A biblioteca digital móvel possui uma seção de FAQs – Perguntas Frequentes, permitindo que os usuários consultem dúvidas já respondidas. Caso a dúvida do usuário não esteja listada, a biblioteca digital móvel possibilitar o envio da dúvida pelo aplicativo, adicionando-a automaticamente ao tópico de FAQs para consulta futura por todos os usuários?
QDS-R05	A biblioteca digital móvel possui uma comunidade de usuários interativa?
QIF-R01	A biblioteca digital móvel assegura que os ícones na interface comuniquem claramente as funções correspondentes; se um ícone for ambíguo, alertar o usuário e, se viável, incluir palavras junto ao ícone?
QIF-R02	A biblioteca digital móvel permite que o usuário ajuste o tamanho da página através do zoom?

<b>Categoria</b>	<b>Item da Checklist</b>
QIF-R03	A biblioteca digital móvel redimensiona o texto de acordo com o tamanho da tela?
QIF-R04	A biblioteca digital móvel permite ajustar a luminosidade (escala de brilho)?
QIF-R05	A biblioteca digital móvel permite que o usuário personalize a página inicial com atalhos, widgets e funções mais usadas, escolhendo o que deseja ver e em que ordem?
QIF-R06	A biblioteca digital móvel permite personalizar a fonte, como formato, tamanho e cor?
QIF-R07	A biblioteca digital móvel permite a mudança da cor de marcação de uma seção de recurso?
QIF-R08	A biblioteca digital móvel exibe os catálogos de recursos em formato tabular sempre que houver muitos registros, a fim de economizar espaço na interface e facilitar a navegação e comparação entre os itens listados?
QIF-R09	A biblioteca digital móvel fornece um mecanismo de rolagem entre as páginas do conteúdo facilitando a movimentação de página em página?
QIR-R01	A biblioteca digital móvel permite navegar no recurso usando os botões de volume do celular?
QIR-R02	A biblioteca digital móvel sugere lembretes de entrada para reduzir a digitação dos usuários?
QIR-R03	A biblioteca digital móvel permite que eu desfaça e refaça todas as ações realizadas?
QIR-R04	A biblioteca digital móvel garante que o processo de operação seja fácil e amigável para iniciantes, com interface intuitiva e instruções compreensíveis em todas as etapas de uso?
QIR-R05	A biblioteca digital móvel minimiza os erros do usuário e possui alta tolerância a falhas operacionais?
QIR-R06	A biblioteca digital móvel possui uma fácil navegação garantindo uma interação contínua, suave e eficaz entre o usuário e o sistema?
QIR-R07	A biblioteca digital móvel possui uma rotulagem de links no sumário que permite o usuário ir para qualquer capítulo do conteúdo?
QSI-R01	A biblioteca digital móvel permite a importação de recursos?
QSI-R02	A biblioteca digital móvel permite a exportação de recursos?
QSI-R03	A biblioteca digital móvel permite a restauração das configurações de fábrica?
QSI-R10	A biblioteca digital móvel fornece um feedback para cada ação do usuário evitando confusão?

<b>Categoria</b>	<b>Item da Checklist</b>
QSI-R04	A biblioteca digital móvel limita anúncios?
QSI-R05	A biblioteca digital móvel facilita a aquisição e cancelamento de planos na plataforma?
QSI-R06	A biblioteca digital móvel permite a compra de conteúdo?
QSI-R07	A biblioteca digital móvel garante respostas rápidas às ações dos usuários, com carregamento ágil, boa performance e navegação fluida, proporcionando uma experiência eficiente?
QSI-R08	A biblioteca digital móvel opera de maneira estável e confiável?
QSI-R09	A biblioteca digital móvel oferece funcionalidades que promovam a interação social entre os usuários, como fóruns, chats, grupos ou outras ferramentas para comunicação e formação de uma comunidade ativa na plataforma?
QDU-R01	A biblioteca digital móvel permite a criação de notas manuscritas?
QDU-R02	A biblioteca digital móvel permite criar notas sobre uma seção do recurso?
QDU-R03	A biblioteca digital móvel permite a criação de pastas ou categorias para classificar as notas?
QDU-R04	A biblioteca digital móvel permite a criação de notas separadas dos recursos?
QDU-R05	A biblioteca digital móvel permite marcadores?
QDU-R06	A biblioteca digital móvel permite destacar o texto?
QDU-R07	A biblioteca digital móvel apresenta uma estimativa de tempo para terminar um recurso e parte do recurso?
QDU-R08	A biblioteca digital móvel fornece um dicionário integrado para buscar o significado de uma palavra?
QDU-R18	A biblioteca digital móvel permite ao usuário selecionar quais idiomas encontrar os recursos?
QDU-R09	A biblioteca digital móvel esta disponível no idioma local?
QDU-R10	A biblioteca digital móvel oferece a tradução automática do conteúdo para o idioma do usuário, caso não exista uma versão oficial traduzida?
QDU-R11	A biblioteca digital móvel oferece uma demonstração gratuita (pré visualização) do recurso dentro da biblioteca para que o leitor possa decidir se consome ou não o recurso?
QDU-R12	A biblioteca digital móvel permite leitura horizontal?
QDU-R13	A biblioteca digital móvel salva automaticamente a posição em que o usuário estava dentro do recurso?
QDU-R14	A biblioteca digital móvel fornece uma página com todos os marcadores do recurso?

<b>Categoria</b>	<b>Item da Checklist</b>
QDU-R15	A biblioteca digital móvel fornece um modo escuro para ajudar os deficientes visuais?
QDU-R16	A biblioteca digital móvel impede que a tela seja desligada enquanto o usuário estiver consumindo um recurso?
QDU-R17	A biblioteca digital móvel permite que o usuário veja o número da página original para facilitar referências?
SEG-R01	A biblioteca digital móvel possui termos de regulamentação e política de privacidade?
SEG-R02	A biblioteca digital móvel garante que todas as transações que envolvam informações financeiras dos usuários sejam realizadas de forma segura?
SEG-R03	A biblioteca digital móvel solicita confirmação antes de prosseguir para garantir que eu quero que a ação ocorra?
SEG-R04	A biblioteca digital móvel mantém a segurança dos dados dos usuários?

# APÊNDICE B – Lista dos itens da Checklist Bibliocheck, em caso de Aplicação de Biblioteca Física

<b>Categoria</b>	<b>Item da Checklist</b>
ALN-R01	A biblioteca digital móvel exibe algum lembrete de data de vencimento?
ALN-R02	A biblioteca digital móvel exibe algum notificação de atraso?
BNL-R01	A biblioteca digital móvel fornece algum serviço para engajar no número de recursos retirados da biblioteca?
COF-R01	A biblioteca digital móvel permite que o usuário realize pesquisas diretamente no catálogo da biblioteca local, facilitando o acesso rápido e preciso aos recursos disponíveis naquela unidade?
COF-R02	A biblioteca digital móvel permite que o usuário solicite a renovação de itens emprestados, facilitando o gerenciamento de empréstimos e a circulação de materiais pelo aplicativo?
COF-R03	A biblioteca digital móvel permite reservar e devolver recursos emprestados?
COF-R04	A biblioteca digital móvel exibe o histórico de empréstimos do usuário?
COF-R05	A biblioteca digital móvel permite que o usuário veja onde seus amigos estão na biblioteca e entre em contato com eles para facilitar encontros no local?
COF-R06	A biblioteca digital móvel possui pesquisa por leitura de código de barras?
COF-R07	A biblioteca digital móvel permite reservar um computador?
COF-R08	A biblioteca digital móvel exibe a disponibilidade de computadores na biblioteca?
COF-R09	A biblioteca digital móvel exibe alteração de horário/aviso de feriado da biblioteca?
COF-R10	A biblioteca digital móvel permite a gestão dos funcionários, incluindo cadastro, atualização e consulta de informações relevantes para o controle administrativo?
DVS-R01	A biblioteca digital móvel possui serviços que utilizam tecnologias de smartphones, como QR CODE?



<b>Categoria</b>	<b>Item da Checklist</b>
FNS-R01	A biblioteca digital móvel disponibiliza o empréstimo de dispositivos móveis físicos aos usuários, possibilitando o uso temporário de tablets, leitores digitais ou outros equipamentos para acesso a conteúdos eletrônicos?
FNS-R02	A biblioteca digital móvel exibe alertas por SMS de registros de empréstimos pessoais?
ORI-R01	A biblioteca digital móvel permite que o usuário visualize informações detalhadas sobre a localização física dos materiais, como o número de classificação, a prateleira ou seção correspondente e, quando aplicável, um mapa de localização interno?
PSS-R01	A biblioteca digital móvel fornece recursos de localização e navegação, incluindo mapas interativos que permitam visualizar e identificar salas e áreas dentro da biblioteca?
PSS-R02	A biblioteca digital móvel oferece recomendações automáticas e personalizadas de recursos, levando em conta o histórico de uso, interesses, pesquisas anteriores e preferências informadas pelo usuário?
PTC-R01	A biblioteca digital móvel possui tour virtual?
QDS-R01	A biblioteca digital móvel permite contato com bibliotecários (para dúvidas e serviços de referência)?
QDS-R02	A biblioteca digital móvel permite que a equipe de atendimento ao usuário do sistema de serviços da biblioteca móvel consegue responder às perguntas dos usuários em tempo hábil?
QDS-R03	A biblioteca digital móvel possui uma equipe de atendimento ao usuário do sistema de serviços atenciosa, atenciosa e capaz de interagir com os usuários?
REI-R01	A biblioteca digital móvel exibe seu horário de funcionamento?

## APÊNDICE C – Análise das funcionalidades das 20 bibliotecas digitais móveis selecionadas

Tabela C.1 – Lista das 20 bibliotecas digitais e suas funcionalidades

Cod.	RF01	RF02	RF03	RF04	RF05	RF06	RF07	RF08	RF09	RF10	RF11	RF12	RF13	RF14	Porcent.	Total
APP01	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x	x	92%	13
APP02	x	x	x	x		x	x	x	x	x			x		71%	10
APP03	x	x	x	x		x		x	x	x			x		64%	9
APP04	x	x	x	x		x	x	x	x	x			x		71%	10
APP05	x	x	x	x			x	x	x	x	x		x		71%	10
APP06	x	x	x	x	x	x		x		x			x		64%	9
APP07	x	x	x	x		x	x	x	x	x					64%	9
APP08		x	x			x		x		x			x		42%	6
APP09	x	x	x	x			x	x	x	x			x		64%	9
APP10	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x	x	85%	12
APP11	x	x	x			x	x	x					x		50%	7
APP12	x	x	x		x	x	x	x	x		x		x		71%	10
APP13	x	x	x	x	x	x		x	x	x			x		71%	10
APP14	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	92%	13
APP15	x	x	x	x	x	x		x		x			x		64%	9
APP16	x	x	x	x	x			x		x			x		50%	7
APP17	x	x	x	x			x	x	x	x			x		64%	9
APP18	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x		x	x	92%	13
APP19	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x	x	92%	13
APP20	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x	x	85%	12