CINTED-UFRGS
Revista Novas Tecnologias na Educação
Repositórios de conteúdo educacional digital

Propondo uma Biblioteca Digital Móvel para o contexto de Saúde: Criação e Refinamento do Protótipos de Alta Fidelidade em Um Projeto Real

João Davi Santos, Universidade Federal do Maranhão,
joao.davi@discente.ufma.br, https://orcid.org/0000-0001-8957-1915
Arthur Passos, Universidade Federal do Maranhão,
arthur.passos@discente.ufma.br, https://orcid.org/0000-0002-2823-3645
Rayanne Silveira, Universidade Federal do Maranhão,
rayanne.silveira@ufma.br, https://orcid.org/0000-0001-5205-9328
Davi Viana, Universidade Federal do Maranhão,
davi.viana@ufma.br, https://orcid.org/0000-0003-0470-549X
Alana Oliveira, Universidade Federal do Maranhão,
alana.oliveira@ufma.br, https://orcid.org/0000-0001-7870-3943
Ana Emília Oliveira, Universidade Federal do Maranhão,
ana.figueiredo@ufma.br, https://orcid.org/0000-0003-4371-4815
Mario Teixeira, Universidade Federal do Maranhão,
mario.meireles@ufma.br, https://orcid.org/0000-0001-8771-1478
Luis Rivero, Universidade Federal do Maranhão,
luis.rivero@ufma.br, https://orcid.org/0000-0001-6008-6537

Resumo: Este trabalho apresenta a análise de aplicativos concorrentes de bibliotecas digitais para propor um novo aplicativo móvel no contexto da área de saúde. O aplicativo foi projetado considerando requisitos existentes de sistemas concorrentes e a opinião de usuários finais do sistema durante a validação dos protótipos do mesmo. Como resultado, foi possível desenvolver duas versões de um protótipo de alta fidelidade do sistema, apresentando o fluxo de interação entre o aluno que irá usar a biblioteca digital e o sistema. Durante a validação do protótipo, especificidades sobre a utilização do mesmo foram levantadas como: (a) os recursos do aplicativo não seriam consumidos dentro do mesmo; e (b) o sistema não precisa apresentar todas as funcionalidades dos concorrentes para atender ao público alvo. Finalmente, de um modo geral, o protótipo foi avaliado em reuniões de grupo focal obtendo feedback positivo para sua implementação.

Palavras-chave: Bibliotecas Digitais Móveis, Protótipo, Requisitos de Software.

Proposing a Mobile Digital Library for the Health Context: Creation and Refinement of High Fidelity Prototypes

Abstract: This work presents the analysis of competing applications from digital libraries to propose a new mobile application in the context of the health area. The application was designed considering existing requirements of competing systems and the opinion of end users of the system during the validation of the prototypes of the same. As a result, it was possible to develop two versions of a high-fidelity prototype of the system, presenting the flow of interaction between the student who will use the digital library and the system. During the validation of the prototype, specifics about its use were raised, such as: (a) the application's resources would not be consumed within it; and (b) the system does not need to present all the competitors' features to serve the target audience. Finally, in general, the prototype was evaluated in focus group meetings, obtaining positive feedback for its implementation.

Keywords: Mobile Digital Libraries, Prototype, Software Requirements.

1. Introdução

Nos últimos anos, houve um aumento significativo na adoção de recursos educacionais virtuais (livros digitais, vídeos, podcasts, entre outros) (Ali *et al.*, 2021). Uma forma de disponibilizá-los aos usuários é por meio de bibliotecas digitais. Bibliotecas digitais móveis pertencem ao grupo de aplicativos móveis com grande potencial em permitir um maior acesso de estudantes e pesquisadores aos recursos acadêmicos digitais (Høivik, 2011). O seu uso pretende melhorar a experiência e permitir o acesso a recursos educacionais evitando assim a desistência dos alunos. Entretanto, apesar do grande número de bibliotecas digitais desenvolvidas para o contexto, os usuários ainda têm muita dificuldade em usá-las (Li e Cai, 2016).

Apesar do aumento no interesse pelo desenvolvimento de bibliotecas digitais, ainda existe uma carência por modelos reais da indústria que possam ser aproveitados para a proposta de futuras bibliotecas (Hey *et al.*, 2007). Entre estes modelos, protótipos de alta fidelidade podem servir de base para que equipes de desenvolvimento atendam aos requisitos dos usuários de bibliotecas digitais móveis (Pacheco; García e Reyes, 2018). Consequentemente, há uma necessidade de apoio a equipes de desenvolvimento na definição de protótipos que sirvam de exemplo de como apresentar os requisitos funcionais e não funcionais deste tipo de sistemas.

Este artigo apresenta um protótipo de alta fidelidade de uma biblioteca digital móvel para recursos educacionais de cursos da área da saúde. Para propor esta biblioteca, foram identificadas funcionalidades de aplicativos semelhantes disponíveis na loja de aplicativos Google Play*. Considerando o contexto específico da UNA-SUS/UFMA, que solicitou o desenvolvimento da biblioteca, houve uma pré-seleção destes requisitos e uma validação dos mesmos, gerando uma versão final do protótipo. A proposta, validação e versão final do protótipo serão descritas em detalhes no decorrer do artigo.

2. Background

Ambientes digitais proporcionam o uso do objetos educacionais em diversos contextos que extrapolam o ensino da sala de aula ou de cursos digitais. O uso de diversos formatos também permite atender as diversas necessidades do estudante, permitindo que este possa optar pelo tipo que mais interessa (Fleming e Mills, 1992).

Nesse contexto, devido à pandemia de COVID-19, houve um aumento na adoção de bibliotecas digitais que poderiam ser uma opção para os alunos acessarem conteúdos naquele momento indisponíveis (Ćirić e Ćirić, 2021). Para atender melhor os usuários, bibliotecas digitais precisam: ser de fácil uso; usar o poder computacional para buscar informações; ter acesso a informações digitais em uma rede de baixo custo; e estar atualizadas de forma constante (Oinam e Thoidingjam, 2019). Desta forma, as bibliotecas digitais móveis poderão manter seus usuários ativos sem causar defasagem em sua aprendizagem.

A preocupação com a qualidade das bibliotecas digitais no contexto móvel tem crescido devido ao não atendimento das funcionalidades que poderiam ser implementadas nestas aplicações (Franzini; Terras e Mahony, 2019). Desta forma, equipes de desenvolvimento estariam melhor amparadas com a existência de exemplos práticos de como representar os requisitos funcionais e não funcionais destes sistemas. Por exemplo, Tang (2021) representa o comportamento de feedback dos usuários móveis em biblioteca IOS, Android e web. O autor coletou os dados de aspectos relacionados com o uso do sistema, como: características e intenções do comportamento do usuário da biblioteca; a precisão do comportamento do usuário da biblioteca; as diferenças e características

*Google Play: clique aqui.

DOI: https://doi.org/10.22456/1679-1916.129169

de diferentes usuários; e a tecnologia de atualização dinâmica do modelo de análise de comportamento do usuário móvel da biblioteca. Segundo o autor, a utilização de modelos de análise pode permitir como atender os usuários com os serviços de envio de informações personalizadas de que precisam.

Em outro trabalho, Shada e Ayu (2018) executaram uma avaliação de usabilidade para mensurar o grau de usabilidade e facilidade de uso de uma biblioteca universitária para o contexto móvel. De modo geral, a avaliação do teste de usabilidade apresentou resultados satisfatórios em alguns aspectos como: clareza da informação, facilidade de encontrar a informação e organização da informação.

Ao analisar os trabalhos relacionados, pode-se observar uma carência por trabalhos que apresentem protótipos de bibliotecas digitais que sirvam como exemplo no desenvolvimento deste tipo de sistemas no contexto móvel. Além disso, os trabalhos que apresentam estes protótipos os fazem de baixa fidelidade, o que dificulta sua utilização em projetos onde é necessário ter o detalhamento de localização de elementos gráficos, cores a serem utilizadas, tamanho de imagens com relação ao tamanho da tela, responsividade, entre outros. Considerando as necessidades de profissionais desenvolvendo tecnologias na educação como bibliotecas digitais, na seção a seguir é apresentado o processo de criação de um protótipo de alta fidelidade, demonstrando como os requisitos identificados podem ser apresentados ao usuário.

3. O Projeto da Biblioteca Digital

3.1. Contextualização

A instituição UNA-SUS/UFMA é responsável por atividades de ensino à distância dentro da Universidade Federal do Maranhão. Dentro desta instituição existem vários projetos envolvendo vários clientes que têm por objetivo apresentar programas educacionais no contexto da saúde, turismo, desenvolvimento de tecnologias na educação, entre outros. Nesses programas, cursos educacionais são desenvolvidos, contendo diversos recursos educacionais e, quando um curso deixa de ser ofertado, os recursos não podem ser mais acessados pelos alunos que não se matricularam nele, apenas por alunos antigos. No entanto, em alguns programas, como os da saúde, alguns dos recursos são autocontidos e, com isso, seria possível apresentá-los de maneira avulsa.

Após se depararem com esta situação, e o fato de que o acesso a vários cursos da instituição aconteciam desde dispositivos móveis (celulares, tablets, etc.), várias reuniões com os representantes da instituição foram realizadas para discutir alternativas de viabilizar o acesso aos recursos avulsos. Numa destas reuniões, um dos gerentes da equipe pedagógica apontou que a instituição não estaria focada mais em apenas disponibilizar cursos.

"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 instituição de ensino UNA-SUS/UFMA.

Outro ponto citado pelo gerente da equipe de produção de recursos educacionais foi a necessidade de aproximar o aluno dos recursos:

"Nosso objetivo é fazer com que o aluno esteja apenas há um clique de acessar o recurso, não o obrigando a acessar o curso e buscar por um recurso dentre muitos outros." - Gerente 1 da equipe de produção da instituição de ensino UNA-SUS/UFMA.

Finalmente, dois gerentes (um da equipe de design e marketing e outro da equipe de produção) indicaram que um aplicativo móvel com a capacidade de permitir o acesso a alguns dos recursos de maneira avulsa poderia despertar o interesse de possíveis alunos,

DOI: https://doi.org/10.22456/1679-1916.129169

aumentando a procura pelos cursos da instituição. Isto permitiria afastar alunos que não querem fazer os cursos, apenas obter o conteúdo, abrindo vagas para alunos realmente interessados e não desistentes.

"O desenvolvimento de um aplicativo pode permitir o acesso a pessoas de fora dos cursos. Se limitarmos o total de recursos para estes alunos externos, poderia haver uma mensagem que informasse o aluno que há mais recursos disponíveis, mas que para acessá-los é necessário se inscrever nos cursos. Ou seja, há potencial de que alunos não matriculados se matriculem depois de visitar os recursos do aplicativo." - Gerente 1 da equipe de design e marketing instituição de ensino UNA-SUS/UFMA.

"Acredito que nossos alunos usem a plataforma mais com o objetivo de obter conhecimento e o aplicativo será uma forma de aproximar o usuário ao recurso, o usuário pode não estar interessado em obter uma certificação." - Gerente 2 da equipe de produção da instituição de ensino UNA-SUS/UFMA.

Desta forma, o projeto das bibliotecas digitais móveis foi pensado como uma estratégia que permite-se aos alunos da UNA-SUS/UFMA o acesso a estes recursos da plataforma virtual de aprendizagem. Além disso, alunos externos poderiam acessar alguns dos recursos da biblioteca e, caso tivessem interesse, poderiam se matricular em novos cursos da instituição. A proposta da biblioteca digital móvel contaria com diversos objetos educacionais com telas onde o usuário obteria informações gerais sobre eles. Adicionalmente, haveria uma funcionalidade de acesso direto ao conteúdo que estaria disponibilizado externamente, mas sem a necessidade de executar diversos passos dentro da plataforma da instituição.

3.2. Coleta de Requisitos

Bibliotecas digitais devem atender aos requisitos de uso do ponto de vista dos usuários finais. Para definir uma lista inicial de requisitos a ser refinada, foram analisadas bibliotecas digitais móveis atualmente disponíveis na versão brasileira da loja de aplicativos Google Play Store.

Ao todo, foram selecionadas 20 bibliotecas digitais móveis, garantindo que estas tivessem 10000 downloads e distribuição de notas positivas e negativas. Os sistemas que foram analisados em maio de 2022 são: Kindle - (APP01); Árvore Livros - (APP02); PocketBook reader - (APP03); Deseret Bookshelf - (APP04); Let's Read - Digital Library - (APP05); Skeelo: livros digitais - (APP06); Biblioteca Virtual by Pearson - (APP07); Ebook Reader - (APP08); Biblion: é gratuita, é de SP - (APP09); Google Play Livros - (APP10); FBReader - (APP11); Ler livros digitais - Kobo Books - (APP12); Aldiko Next - (APP13); Glose - (APP14); 50000 eBooks Audio Books (Oodles) - (APP15); Bookplay - (APP16); Biblioteca Digital Senac - (APP17); Biblioteca Pública Digital - (APP18); BDEscolar - (APP19); Minha Biblioteca - (APP20).

Para obter os requisitos, os aplicativos foram baixados e explorados e tiveram suas funcionalidades comparadas, identificando as semelhantes e agrupando-as. Com essa análise foi obtida uma lista de 14 requisitos que poderiam ser úteis para desenvolver um sistema que atendesse os usuários. A Figura 1 mostra o processo de identificação de requisitos funcionais (RF) dentro aplicativo Kindle. O RF10 indica a necessidade de uma lista de recomendações com base no histórico de leitura e tópicos de interesse do usuário (ver Figura 1 - A). Na Figura 1 - (B e C), podem ser identificados os requisitos RF01 e RF03, respectivamente, pois há uma tela que contém informações gerais sobre o recurso e outra em que o usuário pode fazer uma busca por um recurso que esteja presente no catálogo da loja. Finalmente, o RF14 está exemplificado na Figura 1 - (D) onde há uma funcionalidade de deixar uma avaliação e comentários sobre o recurso.

DOI: https://doi.org/10.22456/1679-1916.129169

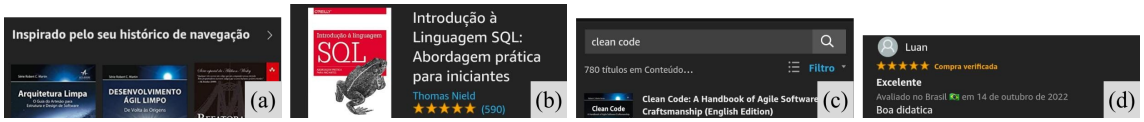

Figura 1. Tela de início com recomendações, descrição do recurso, busca por recurso, avaliação do recurso

As Tabelas 1 e 2 apresentam a lista de requisitos identificados e a associação destes requisitos com os aplicativos analisados. Como pode ser observado, aplicativos com o mesmo número de requisitos podem ter notas diferentes dependendo de como estes são apresentados ao usuário (ver APP01, APP14, APP18 e APP19, com notas variando de 4,9 a 2,3). Portanto, o design da interface pode fazer a diferença entre uma avaliação positiva ou negativa da biblioteca digital móvel.

Tabela 1: Requisitos identificados com base na análise das funcionalidade de 20 bibliotecas digitais da Play Store

Código	Descrição do Requisito
RF01	O sistema deve fornecer as principais informações básicas de cada recursos, como: Título, Resumo, Autor(es), Avaliação, Imagem de capa
RF02	O sistema deve conter um catálogo de recursos
RF03	O sistema deve permitir busca de por um recurso dentro do catálogo
RF04	O sistema deve apresentar informações sobre Termos e Condições de Uso
RF05	O sistema deve fornecer um dicionário
RF06	O sistema deve permitir criar, editar e destacar notas/comentários
RF07	O sistema deve ter uma seção de recursos favoritos
RF08	O sistema deve ter uma seção com histórico de leitura para facilitar o acesso a recursos que já foram ou estão sendo consumidos no momento
RF09	O sistema deve apresentar uma lista de novidades
RF10	O sistema deve apresentar uma lista de recomendações
RF11	O sistema deve apresentar informações sobre as estatísticas de consumo
RF12	O sistema deve ter funcionalidade que engajem, como competição e gamificação
RF13	O sistema de permitir o consumo de recursos offline
RF14	O sistema deve permitir que o usuário avalie o recurso

3.3. Desenvolvimento do Protótipo

Os protótipos são desenvolvidos com o objetivo de comunicar ideias para os principais interessados no produto final (Buchenau e Suri, 2000). No projeto da biblioteca digital da instituição UNA-SUS/UFMA, o protótipo foi desenvolvido com objetivo de agrupar ideias e apresentar para os envolvidos no projeto. Composto por uma série de equipes, a UNA-SUS/UFMA tinha diversos pontos de vista sobre como a biblioteca seria implementada. Consequentemente, várias versões foram desenvolvidas com o objetivo de atender aos requisitos identificados e às especificidades da organização solicitante da biblioteca.

Para o desenvolvimento do protótipo foi aplicada uma adaptação da metodologia proposta por Floyd et al. (1984), seguindo as seguintes etapas: (a) determinação de quais funcionalidades o protótipo deve apresentar; (b) construção do protótipo usando como base a etapa anterior; (c) validação por parte dos solicitantes da aplicação; (d) refinamento do protótipo para atender as demandas identificadas durante a validação.

DOI: https://doi.org/10.22456/1679-1916.129169

Tabela 2: Relacionamentos dos requisitos com os aplicativos analisados

Código	APP01	APP02	APP03	APP04	APP05	APP06	APP07	APP08	APP09	APP10	APP11	APP12	APP13	APP14	APP15	APP16	APP17	APP18	APP19	APP20
Nota	4,9	4,7	4,6	4,6	4,6	4,5	4,4	4,3	4,3	4,1	4,1	4	4	3,7	3,3	3,2	3	2,8	2,3	2,2
Avaliação	2 440 000	13 700	81300	2340	2040	30600	2 180	92112	359	1910000	222000	275749	215000	2090	58 800	4230	119	8 990	1 610	291
RF01	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
RF02	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
RF03	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
RF04	x	x	x	x	x	x	x		x	x			x	x	x	x	x	x	x	x
RF05	x					x				x		x	x	x	x			x	x	x
RF06	x	x	x	x		x	x	x		x	x	x	x	x	x			x	x	x
RF07	x	x		x	x		x		x	x	x	x		x			x	x	x	x
RF08	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
RF09	x	x	x	x	x		x		x	x		x	x				x	x	x	x
RF10	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x	x	x	x	x	x	x	x
RF11	x				x							x		x				x	x	
RF12														x						
RF13	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
RF14	x									x				x				x	x	x
Porcentagem	92%	71%	64%	71%	71%	64%	64%	42%	64%	85%	50%	71%	71%	92%	64%	50%	64%	92%	92%	85%
Total	13	10	9	10	10	9	9	6	9	12	7	10	10	13	9	7	9	13	13	12

DOI: https://doi.org/10.22456/1679-1916.129169

Utilizando como base os requisitos identificados a partir da análise de bibliotecas digitais existentes na Seção 3.2, foi construída uma primeira versão do protótipo. Esta versão foi validada para entender quais eram os pontos positivos na visão do cliente e que alterações ele solicitaria à equipe desenvolvedora.

O protótipo foi desenvolvido utilizando a plataforma gratuita Figma [†]. Nesta plataforma, é possível criar protótipos de alta fidelidade que são uma representação interativa do aplicativo e apresenta maior semelhança com o design final em termos de detalhes e funcionalidade. Os protótipos podem ser definidos em termos de componentes e os mesmos, quando aprovados, podem ser utilizados pela equipe de desenvolvimento para iniciar a implementação e testar se o sistema atende aos requisitos definidos. Na seção a seguir serão apresentadas as versões dos protótipos e validação dos mesmos com os solicitantes da biblioteca digital móvel.

4. Resultados e Discussão

As Figuras 2 e 3 apresentam a primeira e segunda versão do protótipo, respectivamente. A primeira versão foi construída com base nos requisitos identificados durante a análise dos aplicativos concorrentes e nas reuniões iniciais de definição da biblioteca com as equipes solicitantes da UNA-SUS/UFMA. As funcionalidades aprovadas para implementação na biblioteca no contexto deste projeto foram: RF01, RF02, RF03, RF04, RF06, RF07, RF09, RF10, RF11, RF12 e RF14. Os resultados dos processos de definição dos requisitos específicos para esta biblioteca e da validação do protótipo serão apresentados a seguir.

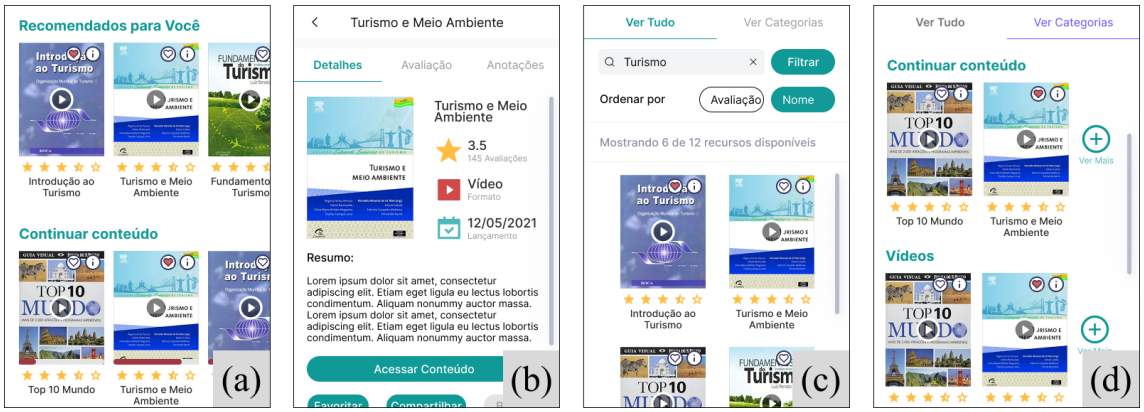

Figura 2. Telas da versão inicial: início, recurso, avaliação e pesquisa de recursos

Os requisitos que não foram considerados da análise dos aplicativos foram o RF05, RF08 e RF13. Com relação ao RF13 (O sistema deve permitir o consumo de recursos offline), vale ressaltar que os gerentes da UNA-SUS/UFMA sugeriram acessar os recursos diretamente do Ambiente Virtual de Aprendizagem sem a necessidade de Login, para reduzir o tempo de desenvolvimento da biblioteca ao não precisar implementar diversos leitores de conteúdo na mesma. Além disso, embora seja possível baixar recursos simples, como Vídeos, Podcasts, PDFs, etc., como alguns recursos como jogos e recursos multimídia interativos só funcionam no AVA, optou-se inicialmente pela não implementação do RF13, para não impedir o acesso a alguns recursos e também diminuir o tempo de desenvolvimento. Com relação ao RF05 que trata sobre fornecimento de dicionário, este requisito faz sentido para recursos textuais baixados na biblioteca, pois estes seriam visualizados no leitor de arquivos da própria biblioteca. Como foi definido

[†]Figma: clique aqui.

DOI: https://doi.org/10.22456/1679-1916.129169

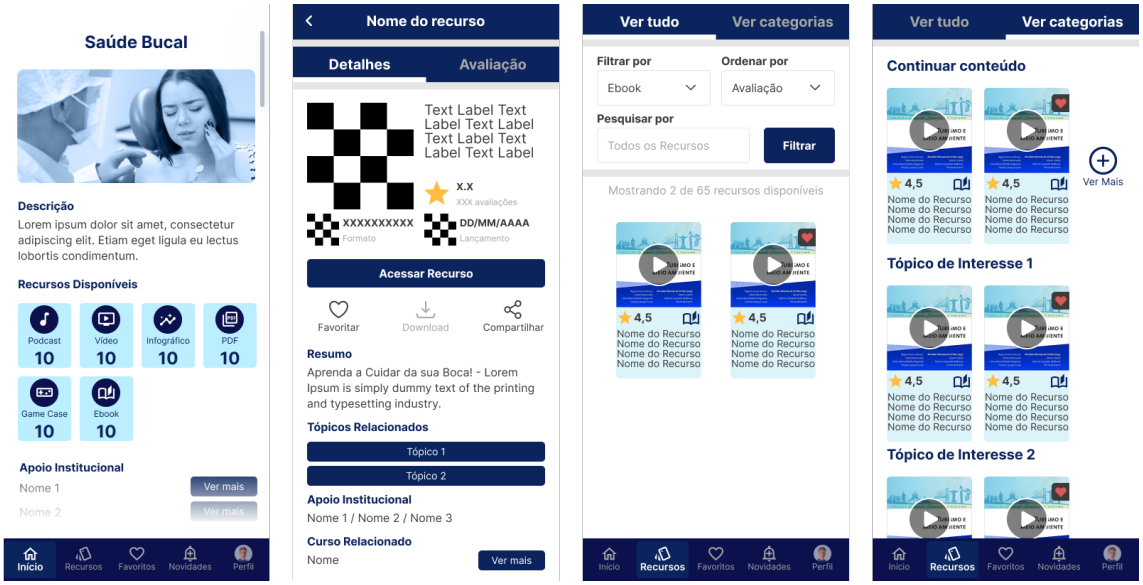

Figura 3. Telas da versão final: início, recurso, avaliação e pesquisa de recursos

que, inicialmente, os recursos não seriam baixados, optou-se pela não implementação do RF05. Finalmente, com relação ao requisito RF08 (O sistema deve ter uma seção com histórico de leitura para facilitar o acesso a recursos que já foram ou estão sendo consumidos no momento), optou-se pela não implementação, pois como os recursos seriam consumidos externamente, não haveria garantia do consumo do recurso quando o usuário saísse do aplicativo para acessar o recurso a ser consumido.

Com relação à validação do protótipo, foi realizada uma reunião onde os representantes de todas as equipes solicitantes do aplicativo (alta gestão, pedagógico, design gráfico, marketing, produção de recursos e tecnologia da informação) compareceram. Um dos pedidos da equipe solicitante foi de que na página inicial do aplicativo, ficasse exposta a quantidade de recursos por formato para que os alunos que se interessarem por um tipo específico de conteúdo pudessem encontrá-los diretamente. Desta forma, a tela inicial proposta na Figura 2 - (A) foi alterada para a tela da Figura 3 - (A). As citações a seguir descrevem as alterações solicitadas.

"Eu colocaria mais uma seção 'Recursos Disponíveis'. Com estatísticas de recursos, por exemplo, no formato PDF temos este número de recursos, no formato vídeo temos esta quantidade de recursos". - Participante 1

"Poderíamos usar ícones. Está funcionalidade já existe em outros sistemas da nossa instituição." - Participante 2

As telas de recurso também foram objeto de pauta das reuniões. Um dos participantes mencionou a necessidade de visualizar o curso para o qual o recurso faz parte. Assim, um usuário poderia consumir os recursos e conhecer mais sobre o curso. Para atender esta solicitação, foi criado um botão que iria diretamente para o curso no Ambiente Virtual de Aprendizagem, ao invés de uma tela com dados do curso na mesma biblioteca. Desta forma, a tela inicial proposta na Figura 2 - (B) foi alterada para a tela da Figura 3 - (B). As citações a seguir descrevem as alterações solicitadas.

"É importante que o usuário tenha a informação sobre a qual curso aquele recurso está vinculado. Acredito que dentro da tela do recurso deva existir um link para que o curso seja acessado." - Participante 1

"Em algum momento deve ser mostrada a vinculação do recurso ao curso, essa

DOI: https://doi.org/10.22456/1679-1916.129169

ideia é boa até como forma de propaganda para o curso. Ao clicar na opção de 'Ver mais' ele é levado à plataforma e conhece o curso." - Participante 1

Visando praticidade no acesso ao recurso, uma tela onde todos os recursos estariam dispostos foi desenvolvida. Dentro dela, pensou-se em uma forma de buscar recursos no catálogo pelo nome dos mesmos. Em discussões percebeu-se a necessidade de adicionar um novo filtro a essa pesquisa, o que permitiria a filtragem pelo formato do recurso. Nesta tela estariam implementadas duas abas, uma onde seriam apresentados todos os recursos junto as opções de busca; e outra aba de nome "Ver Categorias", onde estes objetos educacionais estariam divididos em seções como: recomendados, últimos recursos consumidos e os formatos dos recursos. Desta forma, as telas iniciais propostas na Figura 2 - (C-D) foram alteradas para as telas da Figura 3 - (C-D). As citações a seguir descrevem as alterações solicitadas.

"Nesta tela estarão dispostos todos os recursos, nela poderia ter a opção de filtrar por formato do recurso." - Participante 2

"Não seria repetitivo essas duas abas? Acho que poderíamos retirar esses filtros pois já estarão na aba de 'Ver Categorias'." - Participante 3

"... é importante manter uma flexibilidade. Um usuário mais experiente pode utilizar os filtros presentes na aba 'Ver Tudo' assim que entrar nesta tela reduzindo o tempo de busca, evitando uma pesquisa que pode ser demorada. Por outro lado, pode ser mais interessante para usuários que não estejam ainda familiarizados com a plataforma usar a aba 'Ver Categorias' e, dessa forma, contar com as indicações do aplicativo." - Participante 4

"Concordo com a primeira observação, pensando em despoluir a tela, mas é interessante manter essas duas opções considerando os variados tipos de experiência do nosso usuário.". - Participante 5

Após a finalização do processo de validação, a versão 2 do protótipo apresentada para os clientes (ver Figura 3) foi aprovada. Esta proposta está sendo desenvolvida e pretende-se desenvolver um conjunto de bibliotecas com recursos distintos para diversas áreas de ensino da instituição UNA-SUS/UFMA. Leitores interessados podem acessar a versão final do protótipo[‡]

5. Conclusões

O presente trabalho teve como objetivo apresentar o processo de desenvolvimento de um protótipo de uma biblioteca digital. A biblioteca digital móvel foi solicitada pela UNA-SUS/UFMA atrelada à Universidade Federal do Maranhão que fornece cursos de formação em diversas áreas do conhecimento.

Apesar do conjunto de requisitos identificado na análise de aplicativos concorrentes para este sistema, nem todas as funcionalidades elencadas foram adicionadas à versão final. Além disso, outros requisitos foram atendidos e novas formas de implementar os requisitos ganharam aprovação da instituição solicitante. Por exemplo, uma forma diferente de filtrar e encontrar os recursos.

Após discussões e reuniões entre os desenvolvedores do protótipo e das equipes interessadas no projeto, foi possível construir um artefato que atendesse às necessidades de todos os envolvidos. Também foi possível compreender que o aplicativo não precisaria contar com todas as funcionalidades dos aplicativos similares para atender os objetivos da organização e/ou ter uma nota positiva, visto que existem aplicativos no contexto de bibliotecas digitais que possuem menos funcionalidades e notas acima de 4 estrelas nas lojas de aplicativos.

[‡]Protótipo Completo da Biblioteca: clique aqui.

DOI: https://doi.org/10.22456/1679-1916.129169

Como trabalho futuro, espera-se concluir o desenvolvimento do aplicativo para as plataformas Google Play e Apple Store e realizar futuras avaliações com o sistema em funcionamento, obtendo a opinião do ponto de vista dos alunos que o utilizem. Espera-se com este trabalho apoiar as instituições de ensino superior e equipes de desenvolvimento de software que tenham interesse em desenvolver tecnologias educacionais no contexto de bibliotecas digitais móveis.

6. Agradecimentos

Os autores agradecem o apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão (FAPEMA), da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Referências

Ali, S.; Habes, M.; Youssef, E.; Alodwan, M. A cross-sectional analysis of digital library acceptance, & dependency during covid-19. **International Journal of Computing and Digital System**, University of Bahrain, 2021.

Buchenau, M.; Suri, J. F. Experience prototyping. In: **Proceedings of the 3rd conference on Designing interactive systems: processes, practices, methods, and techniques**. [S.l.: s.n.], 2000. p. 424–433.

Ćirić, J.; Ćirić, A. The impact of the covid-19 pandemic on digital library usage: a public library case study. **Journal of Web Librarianship**, Taylor & Francis, v. 15, n. 2, p. 53–68, 2021.

Fleming, N. D.; Mills, C. Not another inventory, rather a catalyst for reflection. **To improve the academy**, Wiley Online Library, v. 11, n. 1, p. 137–155, 1992.

Floyd, C. A systematic look at prototyping. In: **Approaches to prototyping**. [S.l.]: Springer, 1984. p. 1–18.

Franzini, G.; Terras, M.; Mahony, S. Digital editions of text: surveying user requirements in the digital humanities. **Journal on Computing and Cultural Heritage (JOCCH)**, ACM New York, NY, USA, v. 12, n. 1, p. 1–23, 2019.

Hey, J. *et al.* Designing mobile digital library services for pre-engineering and technology literacy. **International Journal of Engineering Education**, v. 23, n. 3, p. 441–453, 2007.

Høivik, J. Mobile digital library in the national library of norway. **Library Hi Tech News**, Emerald Group Publishing Limited, 2011.

Li, H.; Cai, Z.-Q. Design and implementation of the mobile library app based on smart phone. In: IEEE. **2016 International Conference on Machine Learning and Cybernetics (ICMLC)**. [S.l.], 2016. v. 1, p. 318–322.

Oinam, A. C.; Thoidingjam, P. Impact of digital libraries on information dissemination. **International Research: Journal of Library and Information Science**, International Research: Journal of Library and Information Science, v. 9, n. 1, 2019.

Pacheco, C.; García, I.; Reyes, M. Requirements elicitation techniques: a systematic literature review based on the maturity of the techniques. **IET Software**, Wiley Online Library, v. 12, n. 4, p. 365–378, 2018.

Shada, G. S.; Ayu, M. A. Designing android user interface for university mobile library. In: IEEE. **2018 International Conference on Computing, Engineering, and Design (ICCED)**. [S.l.], 2018. p. 224–229.

Tang, M. Design of library mobile user behavior analysis model for personalized information service. In: IOP Publishing. **Journal of Physics: Conference Series**. [S.l.], 2021. v. 1982, n. 1, p. 012179.

DOI: https://doi.org/10.22456/1679-1916.129169