

Criação de um museu virtual para Oriximiná: resgate e valorização cultural através de imersão 360º

Kairo Hudson A. Tavares¹, Wagner V. Sampaio¹, Raimundo M. A. Júnior^{1,2}

¹Campus Oriximiná – Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA)
68.270-000 – Oriximiná – PA – Brasil

²Centro de Informática – Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)
50.740-560 - Recife - PE - Brasil

{kairo.tavares, wagner.sampaio}@discente.ufopa.edu.br,
rma.j@cin.ufpe.br

Abstract. *With the advent of digital transformation, it has been possible to increase the population's access to various types of services, including digital museums. They have been a very important tool in the process of disseminating historical and cultural collections from various locations around the world. This has been done using technologies such as virtual reality, augmented reality and others. In order to meet the needs of the Municipal Department of Culture of Oriximiná, Pará, we developed a mobile application for the José Gabriel Guerreiro Municipal Museum, so that people can have access to the rich history and culture of the municipality through a 360º immersion in the historical collection. To do this, we used the platforms Flutter for development and Firebase for authentication and data/information storage.*

Resumo. *Com o advento da transformação digital, tem sido possível ampliar o acesso da população a vários tipos de serviços, dos quais podemos mencionar os museus digitais. Eles tem sido uma ferramenta de grande importância nesse processo de disseminação de acervo histórico e cultural de vários locais por todo mundo. Para isso, tem sido utilizado tecnologias como: realidade virtual, realidade aumentada, entre outras. Visando atender as necessidades da Secretaria Municipal de Cultura de Oriximiná, Pará, desenvolvemos um aplicativo mobile do Museu Municipal José Gabriel Guerreiro, para que as pessoas possam ter acesso a rica história e cultura do município através de uma imersão 360º ao acervo histórico. Para isso, utilizamos as plataformas Flutter, para desenvolvimento e Firebase para autenticação e armazenamento dos dados/informações.*

1. Introdução

A sociedade contemporânea é fruto dos avanços científicos e tecnológicos que possibilitaram um aumento massivo na acessibilidade de conhecimento e novas tecnologias emergentes [Szymkowiak et al. 2021]. Diversos setores da sociedade têm sido beneficiados pelo avanço tecnológico, como a saúde, a educação, a agricultura e a indústria, entre outros. Dentre esses, destaca-se também a área da cultura, que tem sido bastante contemplada, principalmente no que diz respeito ao acesso a acervos históricos espalhados

pelo mundo, os quais outrora só poderiam ser visualizados de forma presencial. Segundo [Srinivasan et al. 2009], a Transformação Digital (TD) em museus é um campo emergente que aplica tecnologia de computador e métodos científicos à preservação, curadoria, exibição e disseminação de artefatos históricos e coleções de arte, bem como à produção de obras de arte. A digitalização do patrimônio cultural por meio de escaneamento 3D tem se tornado cada vez mais prevalente nos últimos anos, impulsionada pela necessidade de preservação, acessibilidade e novos meios de engajamento [Li et al. 2024].

Uma das tendências em relação a esse contexto são os museus virtuais. Em [Dias and Cuperschmid 2019] é mencionado que os museus virtuais, diante da diversidade e tamanho dos seus acervos, constituem uma alternativa para principiar e estreitar o relacionamento com a sociedade. Assim, ambientes que outrora eram exclusivos para acesso físico agora propiciam e fomentam a popularização desses espaços. O município de Oriximiná, localizado no oeste do Pará, é uma das muitas cidades brasileiras com uma rica história e cultura. Esse patrimônio está preservado no Museu Municipal José Gabriel Guerreiro, que abriga um vasto acervo histórico. No entanto, devido à distância e às dificuldades logísticas de acesso, muitas pessoas não têm a oportunidade de conhecer mais sobre a história e a cultura local.

Visando atender às necessidades do Município de Oriximiná em ampliar o acesso à sua rica história e cultura, foram realizadas algumas reuniões com a Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), nas quais buscamos entender as demandas da secretaria e propor o desenvolvimento de uma ferramenta que possibilitasse o acesso às informações do museu por pessoas de qualquer parte do mundo.

2. Trabalhos correlatos

Durante a busca por trabalhos correlatos na literatura, encontramos alguns trabalhos que abordam o uso de ferramentas tecnológicas como, digitalização 3D, modelo de informação para edificações, aplicativos para gestão participativa, sensoriamento do ambiente entre outros. Listamos alguns dos trabalhos que buscam realizar essa preservação histórica e cultural através da criação de museu virtual.

Tabela 1. Museus virtuais desenvolvidos

Autores	Projeto	Objetivo e/ou abordagem
[Merlin et al. 2019]	Museu Virtual entomológico Web com fotografias de insetos 3D em 360 graus.	Museu virtual entomológico para exibição de imagens de insetos que possam ser manipuladas pelo usuário.
[Rocha 2017]	Aplicativo móvel “fala sério” com links dos museus virtuais.	Estimular, instigar a consciência cultural, a valorização e reconhecimento da cultura local.
[Martins et al. 2018]	Museu Virtual 3D do histórico Quilombo do Cabula.	Simular os contextos de Salvador no início do século XIX, do espaço do “quilombo”.
[Torres 2017]	Aplicativo para o museu ferroviário de Bauru.	Interação para visitantes do museu ferroviário de Bauru.

A seguir, a Seção 3 apresenta a metodologia utilizada nesse estudo, explorando a descrição de cada etapa executada.

3. Metodologia

Com o objetivo de ampliar a divulgação de toda a cultura local da cidade de Oriximiná, que está centralizada no Museu Municipal José Gabriel Guerreiro, a Secretaria Municipal de Cultura tem trabalhado conosco nesse nosso projeto desde o ano de 2022. Foram realizadas algumas reuniões, primeiramente para apresentar a nossa proposta de trabalho, que foi prontamente aceita pelo secretário em exercício. Com o aval para dar prosseguimento ao projeto, iniciamos as atividades seguindo as etapas apresentadas na Figura 1.



Figura 1. Metodologia utilizada

Inicialmente, buscamos compreender o cenário de estudo, com o intuito de identificar de que forma poderíamos efetivamente contribuir para a divulgação da cultura local. Foi feito toda a parte de engenharia de requisitos, nas reuniões de alinhamento, onde todos os *stakeholders* puderam contribuir com suas respectivas ideias. Logo abaixo, apresentamos a listagem de todas as informações (de forma categorizada) que foram cedidas pela Secretaria de Cultura do município de Oriximiná inerentes ao Museu José Gabriel Guerreiro. Todas as informações listadas anteriormente foram necessárias para adaptar a equipe de desenvolvimento ao contexto do projeto.

- **Histórico e cultura do município** – nessa categoria, temos informações sobre: origem do município, hino de Oriximiná, brasão de Oriximiná, contexto político (executivo, legislativo e judiciário) e como é formada a cultura do município;
- **Patrimônios materiais** – nessa categoria, temos informações sobre: igreja matriz de Santo Antônio, Prefeitura, Praças (Centenário, Santo Antônio e Saudade), Coreto da praça Matriz, Orla de Iripixi e Igreja de N. Sra. de Nazaré, Parque de exposição, entre outros;

- **Patrimônios imateriais** – nessa categoria temos: Círio de Santo Antônio, Via Sacra de Rua, Encomendações das almas, Cordões de Pássaro, Festividades religiosas da zona urbana e rural, Praias e cachoeiras, entre outros;
- **Acervos indígenas quilombolas, ribeirinhos e planaltinos** – nessa categoria temos: histórias, ritos, práticas, artesanatos, linguística, pinturas, trabalhos, folclore, entre outros.

Após a primeira etapa, foi modelado o sistema (aplicativo) com base nos requisitos coletados. Para a modelagem do sistema, utilizamos a ferramenta *Astah UML*¹ onde criamos os diagramas de caso de uso. Posteriormente, os casos de uso foram essenciais para guiar a equipe no processo de prototipação, onde utilizamos a ferramenta *Figma*² para inserir as funcionalidades (requisitos básicos) para validação junto aos *stakeholders*. Com a modelagem do sistema encaminhada, começamos a realizar a coleta do acervo, conforme podemos notar na Figura 2 [a, b]



Figura 2. Fase de coleta de imagens do acervo

Na Figura 2 [a], mostra o momento da coleta de material do acervo do museu, com o uso de um smartphone e um tripé para dar suporte ao aparelho. Já na Figura 2 [b] podemos visualizar a tela do smartphone fazendo a captura de imagem. Para essa coleta no Museu, foi utilizado o *software Matterport*³, que realiza a captura e criação de ambientes em 360°, contribuindo para uma melhor experiência imersiva e interativa para os usuários do aplicativo proposto.

Por fim, entramos na etapa do desenvolvimento do aplicativo, onde implementamos todas as ideias iniciais que foram discutidas ao longo do projeto nas outras etapas, consolidando assim a última etapa em relação ao desenvolvimento do projeto.

4. Resultados e discussões

4.1. Desenvolvimento da aplicação

O aplicativo Museu virtual foi desenvolvido utilizando a ferramenta *Flutter SDK*⁴ que se trata de uma estrutura de código aberto para criar aplicativos multiplataforma, compilados

¹<https://astah.net/>

²<http://figma.com/>

³<https://matterport.com/>

⁴<https://flutter.dev/>

nativamente e executados a partir de uma única base de código. Sendo assim, você gera um único código e a IDE gera o executável para todas as plataformas, seja ela Android ou IOs. O *Flutter* permite que seja realizada a integração da aplicação com o *Firebase*⁵, lançando mão do uso de autenticação, seguido de armazenamento e, visualização das informações através de um *dashboard*.

A seguir, temos na Figura 3 [a, b, c, d] algumas das principais telas do Museu virtual e suas respectivas funcionalidades:

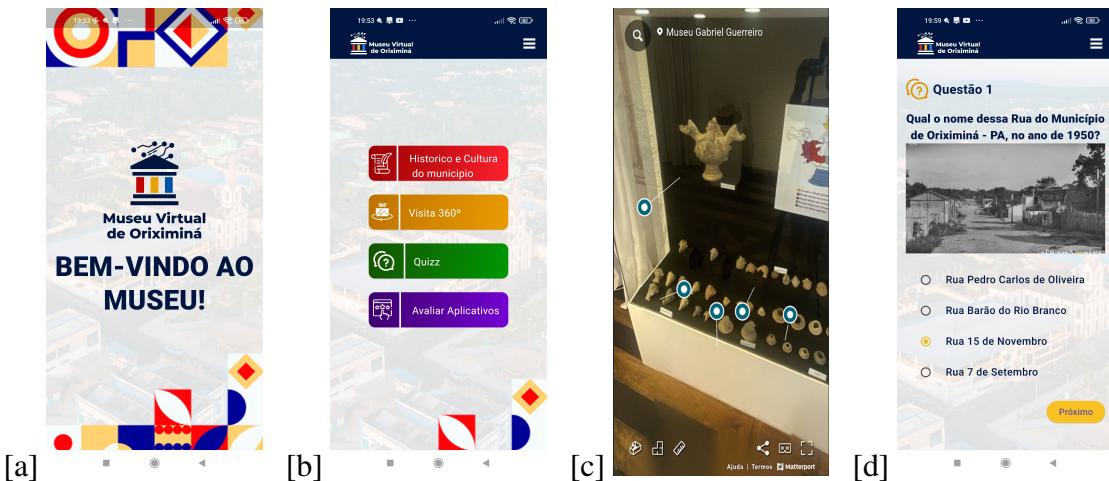


Figura 3. Exemplos de telas do museu virtual

Na Figura 3 [a] é apresentada a tela inicial do aplicativo com as boas vindas ao usuário. Após um *preloading* da tela inicial é apresentado ao usuário a tela de menu, Figura 3[b], onde o usuário pode acessar as seguintes opções:

- **Histórico e cultura do município** – nessa seção são apresentadas todas as informações detalhadas sobre a história e cultura do município de Oriximiná;
- **Visita 360º** – nessa seção o usuário pode fazer um visita virtual e imersiva ao acervo do Museu José Gabriel Guerreiro. Podendo explorar e interagindo com os artefatos;
- **Quizzes** – nessa seção são disponibilizados quizzes interativos para que os usuários possam testar seus conhecimentos sobre a cultura e história de Oriximiná;
- **Avaliação do aplicativo** – nessa seção os usuários do aplicativo podem dar seu *feedback* avaliando sua experiência de uso ao utilizar o aplicativo.

Podemos observar na Figura 3[c] um exemplo de imersão e interatividade com os artefatos do Museu virtual, onde o usuário poderá, não somente visualizar o artefato, mas ao clicar em um dos pontos na tela, ele poderá obter todas as informações detalhadas do objeto, conforme observaremos, posteriormente, na Figura 4 [a, b, c]. Já a Figura 3[d] apresenta a tela dos quizzes inseridos no aplicativo para que os usuários possam testar seus conhecimentos em relação a história e cultura do município.

A Figura 4 [a, b, c] apresenta a sequência da ação de clique no ponto existente em cada objeto, podendo ser apresentado tanto uma aba com texto ou áudio, ambos explicando o objeto selecionado.

⁵<https://firebase.google.com/>

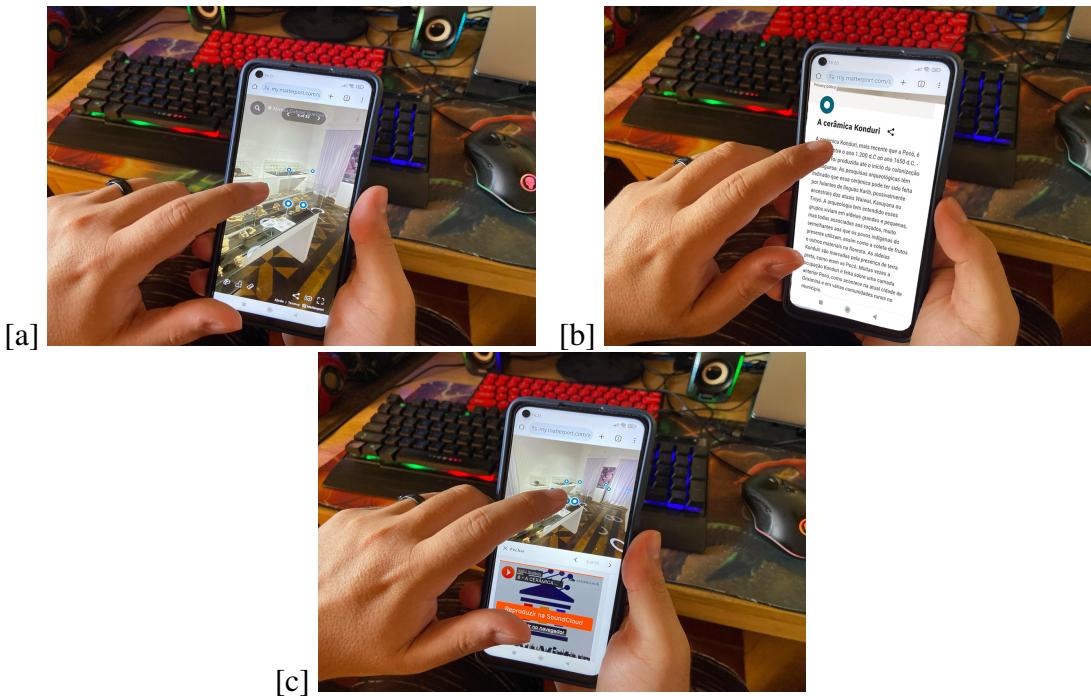


Figura 4. Exemplos de imersão com os objetos do acervo

4.2. Autenticação e armazenamento

Utilizamos o serviço *Firebase* para realizar as tarefas de autenticação e armazenamento dos dados/informações. A escolha por esse serviço se dá pela sua flexibilidade, pois o mesmo proporciona ao usuário uma melhor experiência em relação a autenticação em sistemas, sejam eles *web* ou *mobile*. Em relação a autenticação, esse serviço oferece a possibilidade do usuário se autenticar tanto com e-mail e senha quanto com provedores externos, como por exemplo: Google, Facebook, Twitter, GitHub etc. A seguir, é apresentado na Figura 5 a tela do sistema de autenticação. Para fins de evitar a exposição de endereços de correio eletrônico, foram colocados uma tarja nos endereços.

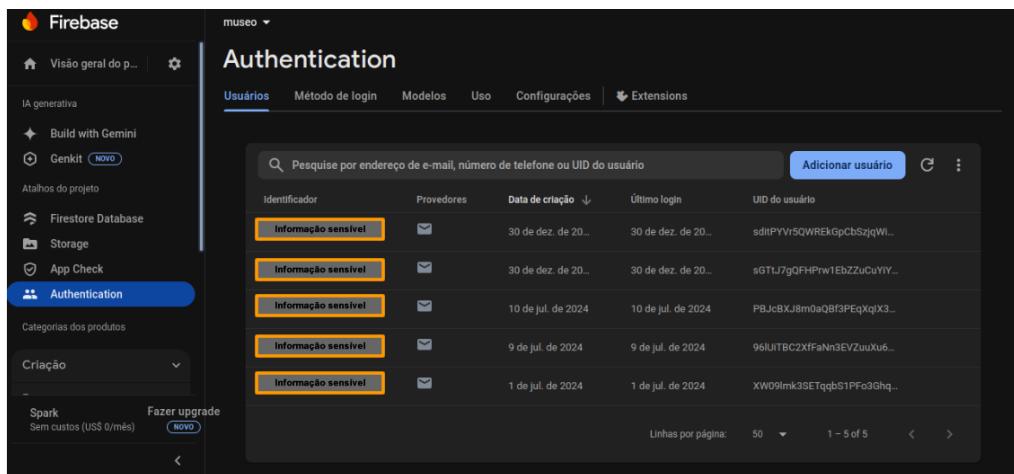


Figura 5. Sistema de autenticação do aplicativo via Firebase

Em relação ao armazenamento, o aplicativo do Museu virtual guarda no *Firebase* todas as informações de avaliação que foram realizadas pelo usuário em relação a sua experiência durante o uso do aplicativo, conforme podemos observar na Figura 6.

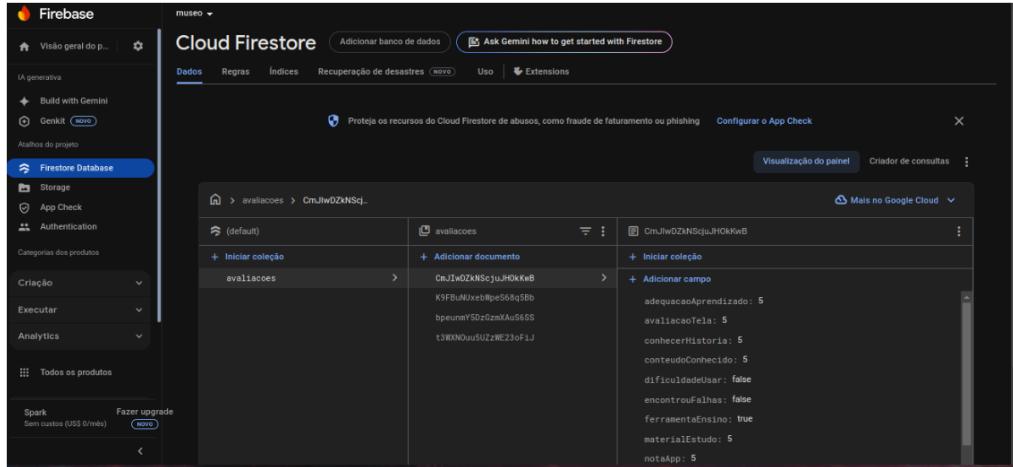
A screenshot of the Firebase Cloud Firestore interface. The left sidebar shows the project 'museu' with 'Firestore Database' selected. The main area shows a collection 'avaliacoes' with a document 'CmJlw0ZkNsQ...'. The document details are: K9FBuNUxeB#p68q5Db, bpeurnf50zGzmxAuS6SS, t3WXNOuuS0Zz#E23oF1J, adeusacoAprendizado: 5, avaliacaoTela: 5, conhecerHistoria: 5, conteudoConhecido: 5, dificuldadeDoUser: false, encontrouAlhas: false, ferramentaEnsino: true, materialEstudo: 5, notaApp: 5.

Figura 6. Armazenamento de dados de avaliação do usuário no Firebase

5. Considerações finais

Durante todas as etapas da concepção do aplicativo Museu Virtual, principalmente na etapa de coleta, tivemos uma experiência incrível a cada visita física ao Museu Municipal José Gabriel Guerreiro, pois a medida que foram coletadas as informações de todo o acervo, mergulhamos em uma história com bastante riqueza cultural que é de grande importância tanto para o município de Oriximiná quanto no contexto regional, nacional e mundial.

Como principal contribuição, o Museu virtual vem romper a barreira tecnológica na Região Amazônica, pois segundo nossa pesquisa, se trata do primeiro aplicativo *mobile* de Museu virtual da região, dando o pontapé inicial para que mais municípios se interessem em desenvolver ferramentas para viabilizar o acesso a seus respectivos acervos culturais e históricos. Através dessa ferramenta e de ações de extensão nas escolas do município, buscaremos motivar os jovens para que eles possam ter um maior interesse pela cultura e história do município.

Tivemos algumas dificuldades no desenvolvimento desse projeto, entretanto, apenas situações pontuais na parte técnica, relativo a autenticação e conexão do aplicativo com a base de dados *Firebase*, pois na etapa de engenharia de requisitos, tivemos um apoio imenso por parte da secretaria municipal de Oriximiná o que facilitou o levantamento de requisitos e posteriormente a coleta do acervo.

Para trabalhos futuros, gostaríamos de implementar novas funcionalidades para proporcionar uma maior imersão e interatividade do usuário com o aplicativo. Pensamos em lançar mão do uso de realidade virtual e realidade aumentada, que são tendência nos dias atuais. Gostaríamos também de fazer uma visita guiada por voz (baseado em Inteligência Artificial) para que pessoas com deficiência visual possam ter uma experiência satisfatória ao utilizar o aplicativo. Além das novas implementações mencionadas acima, gostaríamos de fazer a avaliação de usabilidade do aplicativo em escolas do ensino básico do município, a fim de obter *feedback* com sugestões de melhorias.

Referências

- Dias, M. S. and Cuperschmid, A. R. M. (2019). Tour virtual em webvr para divulgação do patrimônio arquitetônico: Capela da fazenda veneza. In *Encontro Brasileiro de Modelagem da Informação da Construção e Patrimônio Cultural*, pages 208–215. IAU-USP.
- Li, J., Zheng, X., Watanabe, I., and Ochiai, Y. (2024). A systematic review of digital transformation technologies in museum exhibition. *Computers in Human Behavior*, 161:108407.
- Martins, L. C. d. A., Silva, F. d. P. S. d., and Matta, A. E. R. (2018). Museu virtual quilombo cabula: Educação dialógica para o turismo de base comunitária. *Revista da FAEEBA: Educação e Contemporaneidade*, 27(52):44–59. Acesso em: 23 fev. 2025.
- Merlin, J., Simon, M., Bertonha, M., Trindade, D., and Mura, W. D. (2019). Desenvolvimento de museu virtual utilizando ferramentas livres. In *Anais do XVI Congresso Latino-Americano de Software Livre e Tecnologias Abertas*, pages 13–21, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Rocha, B. F. R. (2017). Conhecendo os museus virtuais e cibermuseus: aplicativo ‘fala sério’. *Museologia & Interdisciplinaridade*, 6(11):241–250.
- Srinivasan, R., Boast, R., Furner, J., and Becvar, K. M. (2009). Digital museums and diverse cultural knowledges: Moving past the traditional catalog. *The Information Society*, 25(4):265–278.
- Szymkowiak, A., Melović, B., Dabić, M., Jeganathan, K., and Kundi, G. S. (2021). Information technology and gen z: The role of teachers, the internet, and technology in the education of young people. *Technology in Society*, 65:101565.
- Torres, C. T. (2017). O uso de tecnologia de dispositivos móveis para desenvolvimento de protótipo de app para acessar informações dos objetos do museu dos ferroviários de bauru. Dissertação de mestrado, Faculdade de Arquitetura, Artes, Comunicação e Design, Bauru.