

CURSO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO – TCC		
() PRÉ-PROJETO	(X) PROJETO	ANO/SEMESTRE: 2024/1

EXPOFRITZ

Felipe Krieger Buche

Prof. Dalton Solano dos Reis - Orientador

1 INTRODUÇÃO

A introdução de tecnologias digitais em ambientes expositivos transformou a maneira como as pessoas interagem com o espaço e o conteúdo ao seu redor, ampliando o acesso à informação e enriquecendo a experiência dos visitantes. Entre essas tecnologias, a Realidade Aumentada (RA) emerge como uma ferramenta poderosa, capaz de adicionar camadas de conteúdo interativo a objetos e espaços físicos (Billinghurst; Clark; Lee, 2015). Segundo Jiang *et al.* (2022), essa tecnologia é usada para desenvolver novas formas de arte digital a partir de artefatos, substituindo descrições textuais tradicionais por experiências mais dinâmicas e atraentes, transformando exposições estáticas em experiências imersivas e dinâmicas. Essa inovação permite uma nova forma de engajamento em museus, exposições e outros espaços culturais. No entanto, apesar desses avanços, há um aspecto crucial que frequentemente é negligenciado: a acessibilidade (Lisney *et al.*, 2013).

O tema da acessibilidade em ambientes expositivos destaca-se como uma preocupação essencial para garantir que todas as pessoas, independentemente de suas limitações físicas ou sensoriais, possam desfrutar de uma experiência completa (Lisney *et al.*, 2013). Muitos espaços ainda enfrentam desafios significativos em prover acesso total, criando barreiras ao acesso cultural e para pessoas com deficiência (American Alliance of Museums, 2022). Isso limita não apenas a experiência individual, mas também o potencial educativo e social das exposições.

A realidade aumentada, enquanto oferece novas maneiras de enriquecer exposições por meio da tecnologia, opera independentemente das questões de acessibilidade física e sensorial nos espaços expositivos. Cada uma dessas áreas, embora relevante para a melhoria da experiência do visitante, requer abordagens específicas e focadas para otimização (Cherukuru *et al.*, 2021). Este projeto, portanto, foca no desenvolvimento de um aplicativo de realidade aumentada para transformar exposições e garantir a acessibilidade para visitantes com deficiências visuais e auditivas.

Este projeto será orientado pela seguinte pergunta de pesquisa: “Como desenvolver um aplicativo de realidade aumentada que enriqueça as exposições e garanta acessibilidade para deficientes visuais e auditivos?”.

1.1 OBJETIVOS

O objetivo é desenvolver um aplicativo com realidade aumentada para a exposição Fritz Muller de Ciências Naturais na FURB, visando proporcionar uma experiência interativa e educativa para os visitantes e inclusão da acessibilidade conforme os padrões WCAG, garantindo a inclusão de pessoas com deficiências visuais e auditivas.

Os objetivos específicos são:

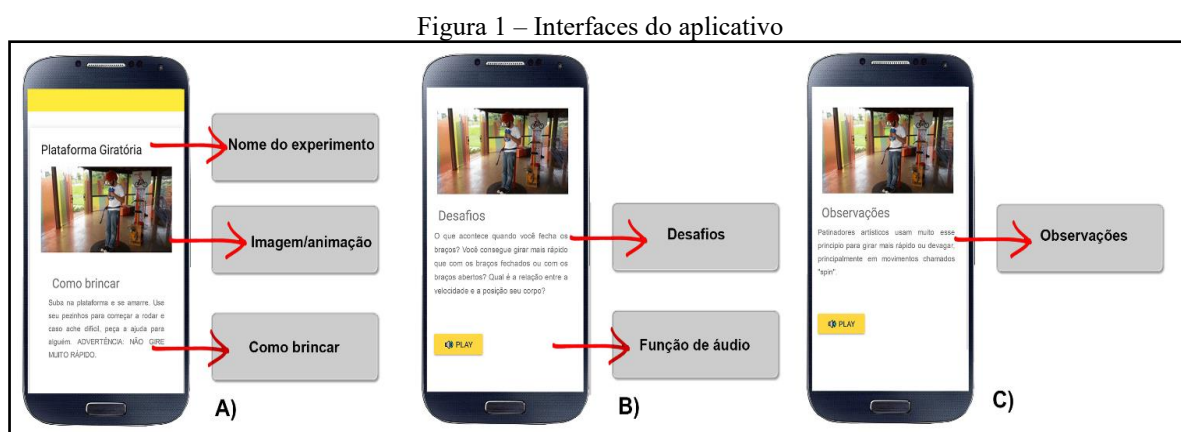
- disponibilizar funcionalidades voltadas para a acessibilidade;
- analisar e aplicar padrões de acessibilidade WCAG;
- enriquecer a experiência dos visitantes com combinação de funcionalidades de reconhecimento de objetos com realidade aumentada.

2 TRABALHOS CORRELATOS

Nesta seção serão apresentados os trabalhos que se correlacionam com os objetivos deste projeto. Na subseção 2.1 é apresentado um aplicativo móvel que atua como monitor virtual em museus de ciências, utilizando QR Codes para facilitar o acesso a informações educativas (Dantas *et al.*, 2020). A subseção 2.2 traz a ideia de um sistema que combina QR Code e realidade aumentada para proporcionar informações adicionais sobre obras de arte durante a visita de museus (Silva; Braga; Scherer, 2012). Por fim, a subseção 2.3 aborda o uso da realidade aumentada em museus para enriquecer a experiência educativa dos visitantes, permitindo uma interação mais profunda com as exposições (Nascimento, 2021).

2.1 DIQUINHA: APLICATIVO MÓVEL PARA AUXILIAR NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM NÃO FORMAL EM MUSEUS

O trabalho de Dantas *et al.* (2020) apresenta o desenvolvimento do aplicativo “Diquinha” (Figura 1), projetado para atuar como um monitor virtual em museus de ciências, utilizando a tecnologia de QR Codes para identificar e fornecer informações sobre artefatos. Este aplicativo foi desenvolvido com base em observações em campo e feedbacks de monitores reais, garantindo uma experiência enriquecedora e educativa para os usuários. O principal objetivo é melhorar a interação dos visitantes com as exposições, utilizando uma linguagem simples e informal para atrair o interesse do público e para a inclusão ainda mais desse público, foi desenvolvido um sistema de acessibilidade que permite aos visitantes ouvirem todas as informações disponibilizadas em texto através do aplicativo por meio de áudio, possibilitando assim atender um público que não é alfabetizado, ou eventualmente atender pessoas com deficiência visual.



Fonte: Dantas *et al.* (2020).

A funcionalidade principal do aplicativo inclui a capacidade de fornecer informações detalhadas e curiosidades sobre os artefatos através da leitura de códigos QR. Esta tecnologia permite uma interação mais intuitiva, onde os usuários simplesmente apontam a câmera de seus dispositivos móveis para os códigos e recebem conteúdo relevante. Este método não só facilita a aprendizagem autodidata como também enriquece a visita ao museu, oferecendo um contexto adicional que vai além das placas de exposição tradicionais.

No entanto, o aplicativo enfrenta limitações, como a dependência de dispositivos móveis com capacidade de leitura de QR e a necessidade de conectividade estável à internet, o que pode ser um desafio em ambientes com cobertura irregular de Wi-Fi. A pesquisa também revelou a necessidade de testes de usabilidade mais rigorosos para avaliar a eficácia da interação dos usuários com a interface do aplicativo. Apesar dessas limitações, o “Diquinha” representa um avanço significativo na maneira como as informações são transmitidas em ambientes de museus, potencializando a aprendizagem não formal através do uso de tecnologias móveis e interativas.

2.2 USO DE QR CODE E REALIDADE AUMENTADA COMO SUPORTE À VISITAÇÃO DE MUSEU

Silva, Braga e Scherer (2012) propõe o desenvolvimento de duas aplicações distintas que utilizam QR Codes e realidade aumentada para apoiar a visitação em museus de artes. A primeira aplicação emprega QR Codes para fornecer aos visitantes informações adicionais sobre as obras de arte, acessíveis via dispositivos móveis. A segunda aplicação utiliza a Realidade Aumentada (RA) para integrar elementos virtuais tridimensionais ao ambiente real, visando enriquecer a visualização das obras.

Essas tecnologias são aplicadas com o intuito de complementar as tradicionais formas de mediação cultural em museus, como guias áudio ou placas explicativas. A implementação dessas ferramentas digitais visa facilitar o acesso a informações detalhadas e proporcionar uma forma alternativa de interação com as exposições. Ao usar QR Codes e RA, o projeto busca superar limitações físicas e práticas, como a dificuldade de acessar certas informações ou de visualizar detalhes nas obras de arte.

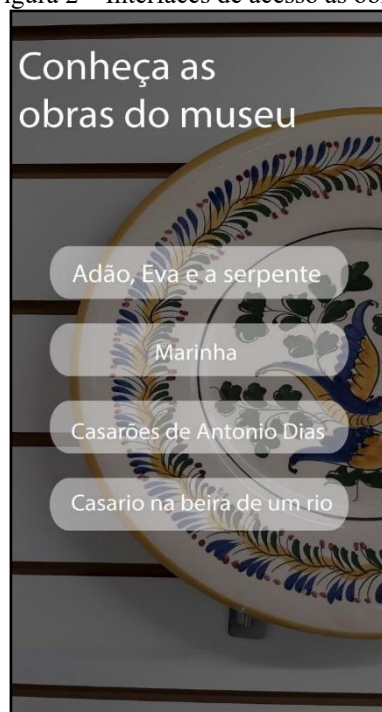
Embora a proposta inclua inovações tecnológicas voltadas para a melhoria da experiência de visita, ela também enfrenta desafios como a necessidade de compatibilidade dos dispositivos dos visitantes e a infraestrutura de conectividade dos museus. A implementação bem-sucedida dessas tecnologias depende da integração eficaz com as operações existentes do museu e da disposição dos visitantes em utilizar novos métodos de interação durante suas visitas.

2.3 APP INCLUIR: ACESSIBILIDADE CULTURAL NO MUSEU CASA DE ALUIZIO CAMPOS

Nascimento (2021) desenvolveu o “Incluir” (Figura 2), um aplicativo voltado para usuários com deficiência. O aplicativo usa Java e Android Studio para oferecer recursos de acessibilidade, como textos

adaptados e suportes auditivos e visuais. O objetivo é facilitar o acesso a conteúdos culturais de forma mais inclusiva.

Figura 2 – Interfaces de acesso as obras



Fonte: Nascimento (2021).

O projeto segue o método Design Science Research (DSR), que foca na criação e avaliação de soluções tecnológicas para problemas reais. Esse método ajuda a garantir que o aplicativo seja prático e eficaz no ambiente para o qual foi projetado. A implementação visa servir de modelo para outras iniciativas que buscam melhorar a acessibilidade em espaços culturais.

Apesar dos progressos, o software enfrenta desafios como a necessidade de atualizações frequentes e integração com infraestruturas existentes. É fundamental uma avaliação contínua e o feedback dos usuários para ajustar as funcionalidades do aplicativo. Isso garante que ele continue a atender eficazmente às necessidades dos usuários e melhore constantemente a experiência de acessibilidade.

3 PROPOSTA DO SOFTWARE

Nesta seção, será apresentada a relevância desta aplicação para a área tecnológica, destacando sua contribuição para o avanço de soluções em realidade aumentada e acessibilidade em exposições. Serão detalhados os principais requisitos que o software deve atender para assegurar funcionalidade e eficácia, além da metodologia de desenvolvimento, que inclui um passo a passo detalhado integrado a um cronograma.

3.1 JUSTIFICATIVA

No Quadro 1 é apresentado um comparativo das características entre os trabalhos correlatos. Os itens listados são comuns à aplicação proposta de alguma maneira, onde as linhas apresentam as características e as colunas os trabalhos correlatos.

Quadro 1 - Comparativo dos trabalhos correlatos

Trabalhos Correlatos Características	Dantas <i>et al.</i> (2020)	Silva, Braga e Scherer (2012)	Nascimento (2021)
Aplicativo móvel	Sim	Sim	Sim
Realidade Aumentada para informações adicionais	Não	Sim	Não
QR Codes como reconhecimento de objetos	Sim	Sim	Não
Processamento de imagem para artefatos	Não	Sim	Não
Acessibilidade para deficientes auditivos	Sim	Não	Sim

Fonte: elaborado pelo autor.

Nos trabalhos correlatos analisados, observa-se que tanto o estudo de Dantas (2020) quanto o de Silva, Braga e Scherer (2012) exploram a realidade aumentada e o uso de QR Codes para enriquecer a interação dos visitantes em ambientes museológicos. Eles demonstram como essas tecnologias podem ser utilizadas para fornecer informações adicionais sobre obras e exposições, melhorando a interatividade e a experiência educativa. No entanto, apesar de suas semelhanças, esses trabalhos apresentam diferenças em termos de aplicação e tipo de conteúdo oferecido. Por exemplo, Silva, Braga e Scherer (2012) adotam uma integração que combina RA com QR Codes para uma experiência informativa mais rica, enquanto Dantas *et al.* (2020) se concentram em uma abordagem mais simplificada centrada principalmente no uso de QR Codes.

Por outro lado, o projeto de Nascimento (2021) se destaca por seu foco exclusivo em realidade aumentada para criar uma experiência imersiva educativa em museus, sem a incorporação de QR Codes, mas com uma atenção particular à acessibilidade para pessoas com deficiências visuais e auditivas. Esta ênfase não apenas permite melhorar a inclusão para pessoas com deficiências, mas também amplia o alcance educativo da tecnologia de RA.

Considerando o contexto atual e as contribuições dos trabalhos correlatos, o projeto proposto visa integrar estas tecnologias de forma mais holística. Este projeto propõe desenvolver as limitações identificadas nos trabalhos anteriores, como a falta de integração entre RA e QR Codes (Dantas *et al.*, 2020), a ausência de funcionalidades específicas de acessibilidade em aplicações que contenham RA (Silva, Braga e Scherer, 2012), e a limitação do foco exclusivamente em acessibilidade auditiva sem explorar outras tecnologias (Nascimento, 2021), e oferecer uma solução que não só utilize RA e reconhecimento de objetos de maneira integrada, mas que também aborde a questão da acessibilidade para pessoas com deficiências visuais e auditivas. Desta forma, proporcionar uma solução que melhore não apenas a interação e o engajamento dos visitantes com as exposições, mas que também ofereça recursos educativos e acessíveis, com um foco especial na facilidade de uso e na inclusão.

Este enfoque não é trivial, mas sim uma tentativa decisiva de aprimorar profundamente a experiência do usuário e de contribuir significativamente para a pesquisa e desenvolvimento no campo da educação museológica e da tecnologia aplicada. O projeto busca fornecer uma base extremamente robusta para futuras inovações na área e espera-se que os resultados e documentação sejam amplamente compartilhados, beneficiando a comunidade acadêmica e prática com percepções valiosas sobre a implementação eficiente de tecnologias emergentes em ambientes educativos.

3.2 REQUISITOS PRINCIPAIS DO PROBLEMA A SER TRABALHADO

O aplicativo proposto deverá apresentar os seguintes Requisitos Funcionais (RF) e Requisitos Não Funcionais (RNF):

- o aplicativo deve permitir ao usuário acessar as funções do trabalho proposto via aplicativo móvel (RF);
- o aplicativo deve permitir ao usuário realizar reconhecimento de objetos 3D no aplicativo para reconhecer os animais da exposição (RF);
- o aplicativo deve permitir ao usuário utilizar realidade aumentada para exibir informações adicionais sobre o animal dentro do aplicativo (RF);
- o aplicativo deve ser construído seguindo princípios de acessibilidade conforme as diretrizes WCAG (RNF);
- o aplicativo deve ser construído seguindo os padrões do Material Design do Google para assegurar a usabilidade (RNF);
- o aplicativo deve utilizar animais da exposição como marcadores (RNF);
- o aplicativo deve ser construído para a plataforma Android (RNF);
- o aplicativo deve ser implementado na linguagem de programação Kotlin (RNF).

3.3 METODOLOGIA

O trabalho será desenvolvido observando as seguintes etapas:

- levantamento bibliográfico: realizar levantamento bibliográfico sobre acessibilidade, reconhecimento de objetos 3D, desenvolvimento de realidade aumentada e trabalhos correlatos;
- reavaliação dos requisitos: com base no levantamento bibliográfico e nos objetivos do trabalho em questão, reajustar os requisitos, se necessário;
- especificação do trabalho: elaborar diagrama de classes e diagrama de casos de uso com a ferramenta StarUML;
- seleção de animais: selecionar alguns animais taxidermizados da exposição para usar como base do reconhecimento 3D;
- desenvolvimento: implementação do aplicativo seguindo os requisitos levantados, utilizando Kotlin;
- testes funcionais: efetuar testes de funcionalidade com usuários referentes às questões de acessibilidade e usabilidade, utilizando os animais presentes na exposição.

As etapas serão realizadas nos períodos relacionados no Quadro 2.

Quadro 2 - Cronograma

etapas / quinzenas	2024									
	jun.		jul.		ago.		set.		out.	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
levantamento bibliográfico										
reavaliação dos requisitos										
especificação do trabalho										
seleção de animais										
desenvolvimento										
testes funcionais										

Fonte: elaborado pelo autor.

4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Esta seção descreve brevemente os assuntos que fundamentarão o trabalho a ser realizado: a aplicação de realidade aumentada e o reconhecimento e escaneamento de objetos 3D em ambientes de exposição museológica, com um enfoque em acessibilidade e usabilidade.

4.1 REALIDADE AUMENTADA

A realidade aumentada é uma tecnologia que permite a sobreposição de informações digitais ao mundo físico, criando a impressão de que objetos virtuais coexistem com o ambiente real. Esta tecnologia tem sido amplamente utilizada em diversos campos como entretenimento, turismo e com grande ênfase na educação e em museus (Billinghurst; Clark; Lee, 2015). A aplicação da RA em museus pode transformar a maneira como os visitantes interagem com as exposições, proporcionando uma experiência mais rica e interativa.

Dieck e Jung (2017) indicam que a RA pode melhorar a retenção de informações e aumentar a motivação dos visitantes ao oferecer uma experiência imersiva e personalizada. Segundo os mesmos autores, ao empregar esta tecnologia em museus, os visitantes podem obter informações adicionais e interativas diretamente ao apontar seus dispositivos móveis para objetos específicos, enriquecendo assim sua compreensão e engajamento com as exposições. A integração de RA em museus não apenas atrai novos públicos, mas também redefine a maneira como o patrimônio cultural é apresentado e preservado.

Além disso, a RA pode proporcionar novas formas de interação em exposições museológicas, tornando-as mais dinâmicas e envolventes. A capacidade de adicionar camadas de informações digitais sobre objetos reais permite que os visitantes explorem detalhes que, de outra forma, seriam inacessíveis. Essa abordagem interativa pode enriquecer significativamente a experiência de aprendizado, tornando-a mais atraente e memorável (Azuma, 1997).

4.2 RECONHECIMENTO E ESCANEAMENTO DE OBJETOS 3D

O reconhecimento de objetos 3D é fundamental para facilitar a interatividade no uso da realidade aumentada, permitindo que aplicativos identifiquem objetos em tempo real e interajam com eles de forma inteligente e contextual (Lee *et al.*, 2020). Esta tecnologia é essencial para criar experiências de RA mais imersivas e precisas em museus, quando utilizadas em conjunto. Ao identificar objetos com precisão, a tecnologia melhora a qualidade da interação entre o usuário e a exposição, facilitando o consumo do reconhecimento de objetos através da RA.

O escaneamento 3D é uma tecnologia que permite capturar a forma de objetos físicos e convertê-los em modelos digitais tridimensionais. Um exemplo significativo dessa tecnologia é o Projeto Digital Michelangelo de Levoy *et al.* (2000), que digitalizou estátuas de Michelangelo, demonstrando a capacidade do escaneamento 3D de capturar detalhes complexos. Isso mostra como o escaneamento 3D pode ser aplicado para preservar e apresentar obras de arte com alta fidelidade em ambientes de realidade aumentada, por exemplo.

A aplicação do reconhecimento de objetos 3D em ambientes museológicos não só melhora a interatividade, mas também proporciona uma nova dimensão de exploração e aprendizado para os visitantes. A capacidade de identificar e fornecer informações detalhadas sobre objetos em exibição através de dispositivos móveis transforma a experiência tradicional de visita em uma atividade altamente interativa e educativa (Dieck; Jung, 2017). Isso promove um engajamento mais profundo e uma compreensão aprimorada das exposições.

4.3 ACESSIBILIDADE E USABILIDADE

A acessibilidade é um tema crucial, especialmente em aplicativos destinados ao público em geral, como é o caso dos usados em museus. Wentz e Lazar (2011) discutem a importância de considerar as necessidades de todos os usuários, incluindo aqueles com deficiências visuais, auditivas, motoras ou cognitivas, desde o início do processo de design de tecnologia. Interfaces acessíveis garantem que os aplicativos sirvam ao seu propósito e sejam utilizáveis por todos os visitantes.

Ao focar em interfaces que todos podem usar, os desenvolvedores podem garantir que os aplicativos não apenas sirvam ao seu propósito, mas também sejam acessíveis a todos os usuários (Mortensen; Spillers, 2024). A acessibilidade deve ser uma prioridade desde a fase de concepção do projeto, garantindo que todas as funcionalidades sejam intuitivas e facilmente utilizáveis por qualquer pessoa, independentemente de suas limitações físicas ou cognitivas. Práticas de design inclusivo não só beneficiam os usuários com deficiência, mas também melhoram a usabilidade geral do aplicativo.

A usabilidade desempenha um papel fundamental na melhoria da experiência do usuário. Aplicativos intuitivos, com navegação simples e respostas rápidas, melhoram a satisfação do usuário e aumentam o engajamento com o conteúdo digital. Interfaces bem projetadas permitem que os visitantes acessem facilmente informações detalhadas sobre as exposições, aumentando seu conhecimento e apreciação (Khan, 2023).

REFERÊNCIAS

- AMERICAN ALLIANCE OF MUSEUMS. **Museum Accessibility: An Art and a Science**. 2022. Disponível em: <https://www.aam-us.org/2022/10/21/museum-accessibility-an-art-and-a-science/>. Acesso em: 19 abr. 2024.
- AZUMA, R. T. A survey of augmented reality. **Presence: Teleoperators & Virtual Environments**, Malibu, v. 6, n. 4, p. 355-385, 1997. Disponível em: <https://www.cs.unc.edu/~azuma/ARpresence.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2024.
- BILLINGHURST, M.; CLARK, A.; LEE, G. A survey of augmented reality. **Foundations and Trends® in Human-Computer Interaction**, [S.l.], v. 8, n. 2-3, p. 73-272, 2015. Disponível em: <https://www.nowpublishers.com/article/Details/HCI-049>. Acesso em: 15 jun. 2024.
- CHERUKURU, N. *et al.* Using augmented reality (AR) to create immersive and accessible museums for people with vision impairments. In: MUSEWEB, 2021, Online. **Anais [...]**. 2021. Disponível em: <https://opensky.ucar.edu/islandora/object/conference:3510>. Acesso em: 15 jun. 2024.
- DANTAS, A. C. *et al.* Diquinha: Aplicativo móvel para auxiliar no processo de aprendizagem não formal em museus. In: CONCURSO APPS.EDU - PROTÓTIPO - CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (CBIE), 9., 2020, Online. **Anais [...]**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira Computação, 2020. p. 95-103. Disponível em: https://sol.sbc.org.br/index.php/cbie_estendido/article/view/13032/12885. Acesso em: 6 abr. 2024.
- JIANG, Q. *et al.* A Study of Factors Influencing the Continuance Intention to the Usage of Augmented Reality in Museums. **Systems**, v. 10, n. 3, p. 73, 2022. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2079-8954/10/3/73>. Acesso em: 19 abr. 2024.
- KHAN, A. A. Transforming User Journeys: The Impact Of Intuitive Navigation In Apps. **MageNative**, 2023. Disponível em: <https://magenative.com/blog/navigation-in-apps/>. Acesso em: 15 jun. 2024.
- LEE, T. *et al.* A study on recognizing multi-real world object and estimating 3D position in augmented reality. **The Journal of Supercomputing**, [s.l.], v. 78, p. 7509-7528, 2022. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11227-021-04161-0>. Acesso em: 15 jun. 2024.

LEVOY, M. *et al.* The digital Michelangelo project: 3D scanning of large statues. *In*: ANNUAL CONFERENCE ON COMPUTER GRAPHICS AND INTERACTIVE TECHNIQUES – SIGGRAPH, 27., 2000, New York. **Anais [...]**. New York: ACM Press, 2000. p. 131-144. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/344779.344849#sec-cit>. Acesso em: 19 abr. 2024.

LISNEY, E. *et al.* Museums and technology: Being inclusive helps accessibility for all. **Curator: a quarterly publication of the American Museum of Natural History**, [s.l.], v. 56, n. 3, p. 353-361, 2013. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/cura.12034>. Acesso em: 15 jun. 2024.

MORTENSEN, D. H.; SPILLERS, F. 3 reasons why accessible design is good for all. **Interaction Design Foundation**, 2021. Disponível em: <https://www.interaction-design.org/literature/article/3-reasons-why-accessible-design-is-good-for-all>. Acesso em: 15 jun. 2024.

NASCIMENTO, V. V. **App incluir: acessibilidade cultural no museu casa de Aluizio Campos**. 2021. Dissertação (Mestrado em Computação, Comunicação e Artes) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2021. Disponível em: https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/26046?locale=pt_BR. Acesso em: 6 abr. 2024.

SILVA, U. L. da; BRAGA, R. F.; SCHERER, D. Uso de QR Code e Realidade Aumentada como suporte a visitação de museu. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 10, n. 2, 2012. DOI: 10.22456/1679-1916.36132. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/36132>. Acesso em: 6 abr. 2024.

TOM DIECK, M. C. *et al.* Value of augmented reality at cultural heritage sites: A stakeholder approach. **Journal of Destination Marketing & Management**, [s.l.], v. 6, n. 2, p. 110-117, 2017. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212571X16300774>. Acesso em: 15 jun. 2024.

WENTZ, B.; LAZAR, J. Are separate interfaces inherently unequal? An evaluation with blind users of the usability of two interfaces for a social networking platform. *In*: ICONFERENCE, 2011, New York. **Anais [...]**. New York: ACM, 2011. p. 91-97. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/1940761.1940774>. Acesso em: 19 abr. 2024.