

Espaço, memória e tecnologia: a representação virtual do centro cultural são francisco*Space, memory and technology: the virtual representation of the são francisco cultural center***Pablo Bandeira** ¹ | **Francisco Paletta** ²^{1,2} Universidade de São Paulo, BrasilCorresponding author: Pablo Bandeira | fcpalette@usp.brDOI: <https://doi.org/10.29073/e3.v11i2.1003>

Received: 30/07/2025 | Accepted: 18/12/2025 | Published: 30/12/2025

RESUMO

A representação digital de centros históricos na web não segue um modelo fixo ou padronizado, especialmente no campo da Ciência da Informação, onde a ausência de modelos rígidos permite uma abordagem mais exploratória e inovadora. Essa flexibilidade é instigante e revela conexões profundas com um desejo humano recorrente: transcender o corpo físico, controlar experiências sensoriais e vivenciar a presença à distância, potencializado pelas tecnologias digitais emergentes. A criação de tours virtuais baseados em imagens 360° representa uma nova fronteira para práticas educacionais e experiências imersivas, com aplicações diretas na formação de gestores, na preservação da memória e na valorização do patrimônio cultural. Esta proposta de pesquisa de doutorado está orientada pela construção de uma experiência sensorial-digital acessível pela internet, a partir da modelagem tridimensional do Centro Histórico de João Pessoa. A investigação busca compreender o processo informacional (produto × interatividade × usuário) envolvido na virtualização de ambientes patrimoniais, configurando-se como uma estratégia inovadora no campo da educação digital, com potenciais aplicações em escolas de negócios e instituições que lidam com memória, cultura e transformação digital.

Palavras-Chave: Visualização da Informação, Centro Histórico, Centro Cultural São Francisco.

ABSTRACT

The digital representation of historic centers on the web does not follow a fixed or standardized model, especially within the field of Information Science, where the absence of rigid frameworks allows for a more exploratory and innovative approach. This flexibility is stimulating and reveals deep connections with a recurring human desire: to transcend the physical body, control sensory experiences, and feel present at a distance — a phenomenon amplified by emerging digital technologies. The development of virtual tours based on 360° imagery represents a new frontier for educational practices and immersive experiences, with direct applications in the training of managers, the preservation of memory, and the valorization of cultural heritage. This doctoral research proposal is guided by the construction of a digital-sensory experience accessible via the internet, using 3D modeling of the Historic Center of João Pessoa. The study seeks to understand the informational process (product × interactivity × user) involved in the virtualization of heritage environments, positioning itself as an innovative strategy in the field of digital education. It also presents potential applications for business schools and institutions engaged with memory, culture, and digital transformation.

Keywords: Information Visualization, Historic Center, São Francisco Cultural Center.

INTRODUÇÃO

Com as transformações da sociedade, conforme destacou Castells (2000, p. 565), ao chamá-la de “Sociedade em Rede”, por definir os limites do ciclo de vida como uma tendência do mundo contemporâneo no setor de serviços, a informação passou a ser considerada insumo elementar para o desenvolvimento das atividades humanas. Nesse contexto, ao considerar o processo de virtualização dos centros históricos como elemento central para sua reflexão acerca da representação da informação, o cientista da informação alcançaria novas possibilidades informativas, assim como foi possível aos museus.

Essas possibilidades se destacaram por algumas razões: a preservação dos bens materiais e culturais se justificava, à época, como condição para garantir certos direitos universais do ser humano, que transcendiam as particularidades locais e nacionais. No entanto, nem todos tinham acesso a esse patrimônio, muitas vezes devido à ausência de políticas de preservação, uma vez que grande parte de sua existência estava ameaçada pela degradação do tempo.

Com isso, a irrupção das tecnologias da comunicação de massa, iniciada no século passado, criou novas formas de sociabilidade e possibilitou o consumo de produtos simbólicos alternativos. Ao mesmo tempo, impulsionou um movimento de aceleração no tráfego de formas, níveis, setores, tempos e espaços.

Criar um centro histórico na web não seguiu um modelo rígido, visto que nesta área não havia modelos, o que a tornava ainda mais instigante. Por outro lado, era forte e antigo o desejo de transcender o corpo físico, de controlar experiências sensoriais, de estar presente à distância, com os sentidos transportados por meio do novo mundo virtual que se apresentava. O tour virtual baseado em imagens 360° abriu uma nova fronteira para explorar novos ambientes.

Para criar esse novo ambiente, a tecnologia desafiou e integrou vários campos do saber presentes no cotidiano, alterando a relação com os ambientes virtuais. As novas tecnologias digitais promoveram alterações nos sentidos humanos. As imagens virtuais não eram apenas imagens: possuíam profundidade, formavam outros mundos conectados e questionavam, de novas maneiras, a relação com a realidade.

Certamente, deve-se considerar que nenhuma virtualidade retirou do ser humano a sensibilidade que exige contato — o exercício dos sentidos olfativos, do tato, do paladar e, em certa medida, também do visual. No entanto, a tecnologia digital impôs mais: trouxe condições de possibilidade e oportunidade.

Um desafio-chave dessa inovação para os centros históricos foi o de que cada mudança precisaria acontecer no seu próprio ritmo, pois os centros históricos não são homogêneos — são produtos de experiências culturais e históricas particulares. O desafio consistiu em disponibilizar a todos a possibilidade de utilizar as tecnologias digitais a serviço da ciência, da coletividade, da memória e das significações simbólicas, compreendendo que o processo informacional contido na virtualização dos centros históricos pertence ao domínio da Ciência da Informação.

Nesse contexto, a Ciência da Informação pôde ser abordada sob o ponto de vista estrutural e funcional. O prisma epistemológico, por sua vez, mostrou-se tarefa mais complexa, exigindo uma análise profunda dos aspectos nos quais a área estava enraizada, o que permitiu discussões com outros campos, como os propostos nesta pesquisa. Numa perspectiva histórica, Barreto (2008,

p. 2) considerou que “a gênese da Ciência da Informação subjaz da inovação tecnológica”, motivada pelas ações do homem desde a elaboração das pinturas rupestres.

Wersig (1993) antecipou o pensamento de Barreto (2008) sobre a origem da CI atrelada à inovação tecnológica, mas acrescentou que seu fundamento residia na explosão informacional ocorrida no contexto pós-Segunda Guerra Mundial, no século XX.

A Ciência da Informação surgiu, assim, da ampla necessidade de se encontrar estratégias para resolver problemas causados pelas ciências e tecnologias, impondo mudanças expressivas no conhecimento.

Nesse sentido, reconstruir patrimônios históricos materiais e promover novas experiências sensoriais desses no ciberespaço constituiu um processo informacional e, portanto, pertinente ao campo científico da CI. Afinal, uma das abordagens da área era justamente a transferência da informação mediada pela tecnologia para sua preservação e recuperação.

Esta pesquisa propôs uma experiência sensorial-digital por meio da disponibilização de visitas pela internet, com visualização 360° ao Centro Histórico de João Pessoa, definindo o processo informacional de virtualização dos centros históricos como domínio da Ciência da Informação.

Entendeu-se por Centro Histórico o perímetro urbano do Centro Histórico de João Pessoa, Patrimônio Estadual conforme certificação conferida pelo Decreto Estadual nº 25.138, de 28 de junho de 2004, e pela Deliberação nº 005/2004 do Conselho de Proteção dos Bens Históricos e Culturais do Estado da Paraíba - CONPEC/IPHAEP, emitida nos termos do Decreto-Lei nº 25, de 30 de novembro de 1937 e da Portaria SPHAN nº 11, de 11 de novembro de 1986.

A pesquisa compreendeu um ecossistema tecnológico capaz de promover uma experiência digital de navegação e imersão cultural, sendo que esta experiência, diferente da material, enfatizou a função informacional desse patrimônio, reafirmando a informação como critério definidor da categoria “centro histórico na web”, resgatando-a como elemento central do pensar e construir, uma experiência no ciberespaço.

A aplicação web desenvolvida permitiu o acesso a diversos tours 360°, contemplando o Centro Histórico de João Pessoa. Em nível de infraestrutura, foram utilizadas aplicações para tornar o processo de deploy estruturado e rápido, com servidores que acompanharam o crescimento da API, moldando-se conforme a necessidade do conteúdo. Nesse processo, não foram utilizadas plataformas digitais prontas como Wordpress, Joomla ou outros CMS. Foi desenvolvida uma aplicação web própria para maximizar o desempenho e a implementação de novos recursos que permitiram a virtualização.

A proposta consistiu em desenvolver uma experiência exploratória com a disponibilização do Centro Histórico de João Pessoa no ciberespaço, utilizando a tecnologia de visualização em 360°. Tal iniciativa visou proporcionar ao usuário uma imersão digital em ambientes de relevante valor histórico e cultural, ao mesmo tempo em que estabeleceu uma ponte entre os domínios tecnológicos e informacionais. Nesse contexto, o processo de virtualização foi compreendido como fenômeno pertencente ao campo científico da Ciência da Informação, uma vez que envolveu organização, representação, mediação e acesso à informação em meios digitais.

Para alcançar esse objetivo, perseguiu-se metas específicas. A primeira consistiu em identificar os recursos tecnológicos mais adequados e como deveriam ser empregados para garantir ao

usuário o maior grau possível de interatividade. Tratou-se de mapear ferramentas e estratégias que permitissem uma navegação fluida e responsiva, com ênfase na experiência do usuário e na usabilidade dos ambientes virtuais. A interatividade não se limitou à visualização passiva, mas envolveu a capacidade do usuário de explorar e interagir com os elementos informacionais do ambiente virtualizado, ampliando a compreensão e a apropriação do conteúdo histórico-cultural representado.

A segunda meta consistiu na criação de uma aplicação web voltada à virtualização em 360°, incorporando elementos de modelagem 3D. Para isso, foram utilizadas tecnologias como React, HTML, CSS e JavaScript na construção da interface do usuário. A biblioteca Three.js foi aplicada no tratamento da computação gráfica em tempo real, permitindo o carregamento e a manipulação dos ambientes tridimensionais, enquanto o projeto Alice Vision foi adotado para o controle e a geração de modelagens em 3D, a partir de imagens e dados reais capturados no espaço físico do Centro Histórico.

Por fim, foi realizada uma representação do processo informacional envolvido na virtualização desses espaços patrimoniais, compreendendo a relação entre o produto (ambiente digital criado), a interatividade (grau de engajamento e manipulação permitido ao usuário) e o próprio usuário (como agente ativo na mediação e apropriação da informação). Essa relação foi analisada sob a ótica da Ciência da Informação, considerando suas interfaces com a tecnologia, a memória social, a preservação digital e os fluxos comunicacionais em ambientes virtuais. Ao transformar o espaço físico em objeto informacional acessível via ciberespaço, esta proposta contribuiu para a democratização do acesso ao patrimônio histórico, reforçando o papel da Ciência da Informação na mediação cultural e na construção de novos formatos de experiência informacional.

A informação foi considerada um objeto complexo e valioso, essencial para o desenvolvimento da sociedade. A Ciência da Informação, segundo Saracevic (1996), é um campo interdisciplinar, marcado pelo avanço tecnológico, que se ocupou da comunicação do conhecimento em diversos contextos. No cenário pós-moderno, como destacou Lyotard (2009), a ciência passou a ser compreendida como organização e circulação de informações traduzíveis em bits, refletindo uma concepção operacional condicionada pelas tecnologias informáticas.

Nesse contexto, Castells (2000) afirmou que não seria possível compreender a sociedade sem considerar suas ferramentas tecnológicas. A abundância de dispositivos e ambientes digitais exigiu uma abordagem teórica que integrasse a Ciência da Informação com outras áreas do conhecimento. Isso foi fundamental para desenvolver ecossistemas tecnológicos como a virtualização em 360°, especialmente no campo do patrimônio cultural.

A proposta da pesquisa utilizou fundamentos da Ciência da Informação e diretrizes de design de interfaces (Batista, 2008) para criar experiências digitais que tornassem acessíveis os patrimônios históricos. A virtualização desses espaços ampliou sua disseminação e preservou sua memória, enfrentando o desafio de adaptar conteúdos simbólicos e culturais a uma lógica digital. Conforme Nhacuongue e Ferneda (2015), o ciclo da informação envolvia desde sua produção até o uso, e a Ciência da Informação buscava garantir esse fluxo de forma eficaz.

A partir dessas reflexões, levantou-se a questão: seria possível transformar os centros históricos em experiências informacionais digitais? E, se sim, de que maneira?

A visualização foi considerada um processo cognitivo que transformava dados abstratos em imagens mentais ou reais, facilitando a compreensão e a tomada de decisões. Representações visuais bem elaboradas potencializaram a percepção humana, mostrando-se mais eficazes do que textos na transmissão de informações complexas. Segundo autores como Nathan Shedroff e Mazza, os dados precisavam ser organizados para se tornarem informação, que poderia evoluir para conhecimento e, posteriormente, sabedoria.

A visualização de dados foi apoiada por modelos mentais, como os descritos por Kenneth Craik e Robert Spence, sendo a visão o principal sentido utilizado. Stuart Card ressaltou que representações visuais auxiliavam no raciocínio e na inferência. Houve distinção entre visualização científica (dados com dimensão física) e visualização da informação (dados abstratos).

Para criar boas representações visuais, foi necessário considerar os objetivos, os usuários e a natureza dos dados, utilizando ferramentas computacionais e técnicas como zoom, foco + contexto e lentes mágicas. A teoria da Gestalt, com princípios como proximidade, semelhança, fechamento e figura/fundo, ajudou a entender como percebemos formas e padrões visuais.

Além disso, aspectos da percepção espacial — como sobreposição, nitidez, luz e sombra, perspectiva linear, entre outros — influenciaram a maneira como interpretamos representações tridimensionais. Esses princípios fundamentaram o desenvolvimento de ferramentas eficazes de visualização e análise de dados.

Para garantir um bom projeto de visualização da informação, foi fundamental começar com um design sólido, identificando o público-alvo, as necessidades dos usuários, a natureza dos dados e os tipos de interação. A ausência de testes preliminares comprometia a eficácia das soluções visuais desenvolvidas.

A inovação, especialmente por meio de tecnologias digitais, contribuiu significativamente para a preservação e disseminação do patrimônio arquitetônico, como os centros históricos. A virtualização de museus e edifícios históricos possibilitou novas formas de interação e acesso à informação, ampliando o alcance cultural e educativo desses espaços.

O conceito de “centro histórico na web” propôs recriar esses ambientes no ciberespaço usando imagens em 360°, proporcionando experiências sensoriais imersivas. Essa prática envolveu múltiplas áreas do saber, demandando o desenvolvimento de plataformas informacionais interativas que respeitassem as especificidades culturais de cada espaço.

A Ciência da Informação, por sua vez, ofereceu o suporte teórico e metodológico para tratar esses processos como fluxos informacionais mediados pela tecnologia. Essa abordagem permitiu a criação de ambientes digitais que promovessem o acesso, a preservação e a recuperação do conhecimento histórico e cultural, reforçando o papel dos centros históricos como elementos simbólicos da identidade coletiva.

O projeto em questão visou à criação de uma solução de virtualização em 360° do Centro Cultural São Francisco, ainda em fase conceitual, considerando a análise dos requisitos do sistema, o desenvolvimento da interface e a experiência do usuário.

METODOLOGIA

A inovação em ambientes virtuais passou pela concepção de interface e pela implantação dessa interface na criação de ambientes virtuais baseados em imagens em 360°, que promoveram uma conexão entre usuários e desenvolvedores, tornando possível a interatividade.

Nesse sentido, esta pesquisa buscou alcançar seus objetivos mediante o aporte da pesquisa do tipo exploratória, que, segundo Piovesan e Temporini (1995), objetivou “conhecer a variável de estudo tal como se apresenta, seu significado e o contexto onde ela se insere”.

A investigação ocorreu com o auxílio da observação participante, visando acompanhar a realidade no campo de pesquisa e utilizando o diário de campo. Ao coletar os dados, registrá-los coletivamente, discuti-los e contextualizá-los, caminhou-se, conforme Franco (2005, p. 499), para a construção de saberes e para seu compartilhamento, num processo único, dialético, transformador dos participantes e das condições existenciais. “Um processo que deve produzir transformações de sentido, ressignificações ao que fazemos ou pensamos” (Franco, 2005, p. 499).

Pretendeu-se, ainda, identificar quais recursos tecnológicos deveriam ser utilizados para que o usuário alcançasse o maior grau de interatividade. Afinal, os centros históricos puderam agir como agentes de mudança social, ao invés de serem apenas pontos de referência da atividade cultural em que estavam inseridos.

Ambientes virtuais não registraram na íntegra os detalhes falhos ou perfeitos do mundo real. Assim, não coube recriar ambientes totalmente digitais, sob pena de se tirar a legitimidade do que foi produto da cinegrafia de um ambiente com existência em determinado local físico e temporal, pois, como afirma Santaella (2005), “[...] as fotografias parecem ser o protótipo de mensagens virtuais que são verdadeiras porque preenchem o critério semântico da correspondência dos fatos”.

Sabia-se que a usabilidade e a experiência do usuário de sistemas de informação eram aspectos essenciais no processo de desenvolvimento de interfaces digitais, e, nesse sentido, tornou-se imprescindível a aplicação do Design Centrado no Usuário, a partir da abordagem ao desenvolvimento de sistemas interativos cujo objetivo era tornar os sistemas utilizáveis e úteis (ISO 9241-210, 2010).

Apoiada nos elementos da experiência do usuário de Garrett (2011), que afirmava ser a experiência do usuário composta por decisões direcionadas em como o ambiente se comportava, como o ambiente era visto pelos usuários e o que estes podiam fazer nele, a coleta de dados, dentro dessa perspectiva, foi realizada a partir da pesquisa documental via *browsing*. A pesquisa, nesse modelo, permitiu trazer um conjunto de informações relevantes à construção de requisitos de conteúdo e funcionais do projeto. Ou seja, foram levantadas fontes relacionadas ao recorte do patrimônio escolhido a partir das dimensões contextual, comportamental, motivacional, cognitiva e de recursos.

A execução e a implantação da pesquisa foram divididas em quatro etapas, descritas na figura a seguir. No âmbito do desenvolvimento, utilizou-se o método Scrum, um modelo ágil de gerenciamento de projetos, a partir de um *framework* para o trabalho de desenvolvimento do produto. Nele, definiram-se as prioridades a partir dos objetivos propostos, a fim de garantir a

entrega de uma API consistente com o que foi planejado. Nesse sentido, utilizou-se a plataforma Miro, um espaço online colaborativo para a criação da representação gráfica do trabalho.

No protótipo, foram geradas imagens panorâmicas esféricas em definição 4k; porém, para a web, o tamanho e a qualidade dessas imagens foram provavelmente reduzidos, visando uma resposta mais rápida durante o *downloading*. As etapas de navegação ocorreram conforme o interesse do usuário. Ao acessar a plataforma, o primeiro modo de navegação foi o conduzido: os usuários puderam simplesmente apreciar e serem conduzidos por uma sequência de ambientes gravados, numa condução linear. A outra forma ocorreu por meio de um menu com imagens reduzidas (*thumbnails*), e a terceira, por meio de links (*hotspots*) dentro da própria imagem esférica.

Ao acessar a virtualização, o usuário foi automaticamente conduzido numa navegação linear, mas, a qualquer momento, pôde optar pela navegação não linear, utilizando, para isso, os links (*hotspots*) presentes nas imagens 360° ou através do menu, o que possibilitou ao usuário uma interpretação universal. Nas imagens esféricas também estavam presentes os links (*hotspots*). Desenvolveu-se uma interface intuitiva e prática, afinal o ambiente gráfico era o produto digital, o canal de comunicação com o usuário final e com todo o conteúdo — ou seja, onde tudo aconteceu. Nessa fase, realizou-se o *browsing* da pesquisa.

Foram desenvolvidos, também, botões de menu de navegação (*hotspot*), ícones de informações, zoom, avançar, retroceder, pausar, modo de visualização em tela cheia, controle de áudio, contato e menu de links para informações científicas e fontes relacionadas ao conteúdo — como trabalhos que foram produzidos acerca da visualização em questão —, permitindo que o usuário compreendesse o que foi produzido enquanto conhecimento científico. Esse menu de links foi composto por janelas *pop-up* de informações e textos explicativos.

Nesse sentido, a interface teve como objetivo principal fazer com que a experiência no ciberespaço do sistema interativo traduzisse o próprio sistema e refletisse as ações do usuário. Afinal, essa era a parte mais importante do website, pois representava o processo informacional (produto x interatividade x usuário) de virtualização desses centros como domínio da Ciência da Informação.

A realidade virtual em 360° esteve presente em vários segmentos de negócios. A conhecida Google fez parte do movimento de popularização de imagens imersivas, com o seu conhecido *Street View*. Mais recentemente, YouTube e Facebook passaram a fornecer suporte a vídeos em 360° em seus *players* de exibição.

Em suma, para produzir um tour virtual, como já mencionado, foi necessário realizar os seguintes passos: 1) Capturar as imagens em 360 graus; 2) emendar as imagens para criar uma projeção esférica, com o auxílio de softwares de edição; 3) desenvolver uma aplicação web de tour virtual com todas as funcionalidades; e, por fim, 4) publicar num servidor web e promover a experiência de democratização do ambiente virtual/cultural para seus usuários.

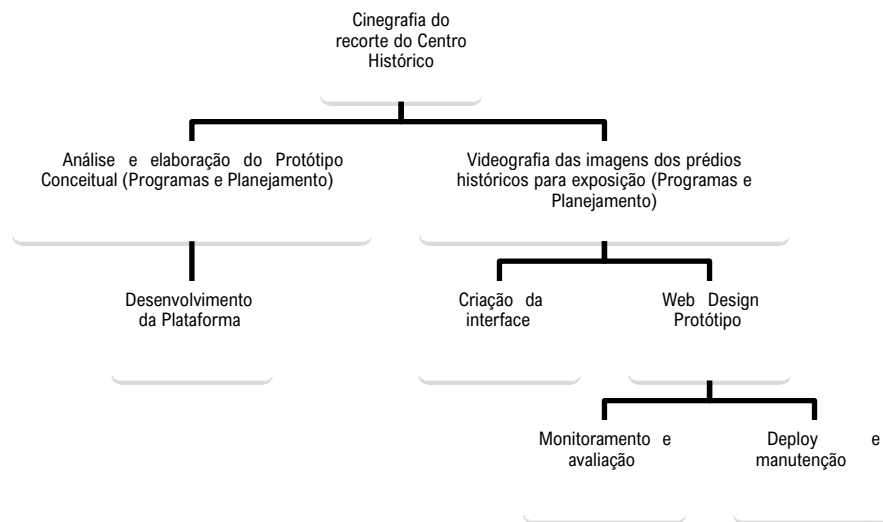
Para a etapa de publicação, foram requeridos alguns conhecimentos específicos, como o funcionamento da web, a logística de hospedagens, FTP (Protocolo de Transferência de Arquivos), linguagens de programação como HTML, CSS e JavaScript.

Destacou-se que o tour virtual baseado na tecnologia de 360° representou uma alternativa não apenas de preservação do patrimônio arquitetônico, mas também de democratização deste para

a sociedade. Com as tecnologias digitais, foi possível expandir a experiência para além da simples visualização.

A execução e implantação da pesquisa serão divididas em quatro etapas, descritas na figura a seguir (Figura 1).

Figura 1 – Etapas da criação e gerenciamento da experiência de virtualização em 360° do recorte do Centro Histórico de João Pessoa.



Fonte: Elaboração do autor, 2024.

No âmbito do desenvolvimento, utilizou-se o método Scrum, um modelo ágil para gerenciamento de projetos, baseado em um framework voltado à organização do trabalho de desenvolvimento do produto. Nele, definiram-se as prioridades a partir dos objetivos propostos, a fim de garantir a entrega de uma API consistente com o que fora delineado. Nesse sentido, utilizou-se a plataforma Miro, um espaço online colaborativo, para a criação da representação gráfica do trabalho.

No protótipo, geraram-se imagens panorâmicas esféricas em definição 4k; entretanto, para a web, o tamanho e a qualidade dessas imagens foram reduzidos, visando uma resposta mais rápida durante o processo de downloading. As etapas de navegação foram definidas conforme o interesse do usuário. Ao acessar a plataforma, o primeiro modo de navegação foi o conduzido: os usuários puderam simplesmente apreciar e ser conduzidos por uma sequência de ambientes gravados, numa condução linear. A outra forma de navegação foi por meio de um menu com imagens reduzidas (*thumbnails*), e a terceira ocorreu através de links (*hotspots*) dentro da própria imagem esférica.

Ao acessar a virtualização, o usuário foi automaticamente conduzido numa navegação linear, mas pôde, a qualquer momento, optar pela navegação não linear, utilizando, para isso, os links (*hotspots*) presentes nas imagens 360° ou por meio do menu, o qual permitia uma interpretação universal. Nas imagens esféricas também se inseriram os links (*hotspots*). Desenvolveu-se uma interface intuitiva e prática, uma vez que o ambiente gráfico representava o produto digital — o canal de comunicação com o usuário final, com todo o conteúdo; ou seja, foi nesse espaço que tudo aconteceu. Nessa fase, aplicou-se o *browsing* da pesquisa.

Desenvolveram-se, ainda, botões de menu de navegação (*hotspots*), ícones de informações, zoom, avançar, retroceder, pausar, modo de visualização em tela cheia, controle de áudio, contato e um menu de links para os materiais informacionais científicos e fontes relacionadas ao conteúdo, como trabalhos produzidos acerca da visualização em questão, permitindo ao usuário compreender o que fora elaborado enquanto conhecimento científico. Esse menu de links constituiu-se de janelas *pop-up* com informações e textos explicativos.

Nesse sentido, a interface teve como objetivo principal fazer com que a experiência no ciberespaço do sistema interativo traduzisse o próprio sistema e refletisse as ações do usuário. Afinal, essa foi a parte mais importante do website, pois representou o processo informacional (produto X interatividade X usuário) da virtualização desses centros como domínio da Ciência da Informação.

À época, a realidade virtual em 360° já estava presente em diversos segmentos de negócios. A empresa Google foi uma das protagonistas desse movimento de popularização de imagens imersivas, com seu conhecido *Street View*. Posteriormente, plataformas como o YouTube e o Facebook também passaram a oferecer suporte a vídeos em 360° em seus *players* de exibição.

Em suma, para produzir um tour virtual, como mencionado anteriormente, foi necessário realizar os seguintes passos: 1) capturar as imagens em 360 graus; 2) emendar as imagens para criar uma projeção esférica, com o auxílio de softwares de edição; 3) desenvolver uma aplicação web de tour virtual com todas as funcionalidades; e, por fim, 4) publicar o conteúdo em um servidor web, promovendo a experiência de democratização do ambiente virtual/cultural para seus usuários.

Para a etapa de publicação, exigiram-se conhecimentos específicos sobre o funcionamento da web, a logística de hospedagens, FTP (Protocolo de Transferência de Arquivos) e linguagens de programação como HTML, CSS e JavaScript.

É importante destacar que o tour virtual baseado na tecnologia de 360° configurou-se como uma alternativa não apenas à preservação do patrimônio arquitetônico, mas também à sua democratização para a sociedade. Por meio das tecnologias digitais, tornou-se possível expandir a experiência para além da mera visualização.

RESULTADOS

É A análise dos requisitos ou a proposição de um conjunto de requisitos para a criação de uma ferramenta de visualização é indispensável para definir um grupo de necessidades do usuário que devem ser atendidas, ainda que o requisito mínimo absoluto seja apenas estabelecer uma plataforma de teste.

- I. Reproduzir corretamente imagens digitais 360°, tendo as restrições de imagem de forma adequadas, em ambientes de desktops, smartphones, tablets, VR (Virtual Reality), uma vez que o usuário será envolvido no ambiente virtual;
- II. Facilitar a navegação dentro do ambiente 360°, usando teclas e movimentos do VR, sejam estes realizados nas teclas ou no VR separados ou ao mesmo tempo. O usuário deve ser capaz de se deslocar no ambiente 360° ou simplesmente seu ponto de vista;

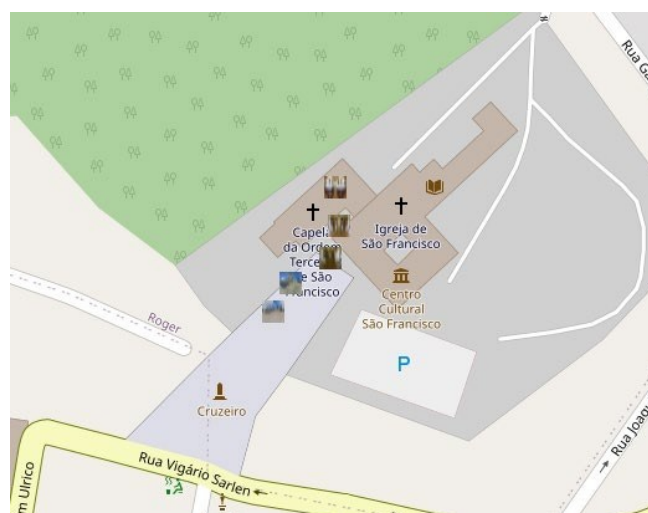
Figura 2 - Deslocamento e mudança de ponto de vista.



Fonte: Elaboração do autor, 2024.

- I. Importar todos os metadados necessários de uma fonte externa, de forma eficaz e converter todos os elementos necessários em objetos dentro do ambiente virtual.
- II. Se utilizável, renderizar os objetos 3D criados em suas posições e tempos apropriados, e deslocá-los de acordo com as propriedades estabelecidas ao longo da renderização;
- III. Permitir que os usuários pausem ou retomem seu conteúdo, salvar caminhos, objetos outrora renderizados e expostos para garantir a manutenção do conjunto de informação com os meios de comunicação;
- IV. Permitir que os usuários viajem para qualquer ponto das imagens por meio da sobreposição de mapa ampliado;

Figura 3 - Mapa das imagens renderizadas



Fonte: Elaboração do autor, 2023.

- V. Permitir aos usuários anotações para o administrador a cena desejada, ou objeto desejado, a fim de obter maiores informações, ou até sugerir melhorias, bem como permitir referenciar o conteúdo ali renderizado.
- VI. Permitir aos usuários a interação com funções globais, na área de trabalho e ambiente VR. Operações transversais a todo ambiente 360°, como menu, controlador de reprodução, área de notas, comandos simbólicos ou interfaces que podem ser acessados de qualquer lugar, a qualquer hora.
- VII. Permitir aos usuários o salvamento de rotina;
- VIII. Coletar dados relativos aos movimentos e ações dos usuários, especialmente seleções de arrastar, interações, sugestões ao adm., entre outros;
- IX. Exportação de dados coletados como um arquivo de fonte formatado, como .csv ou outro que possa ser analisado facilmente.

A usabilidade de diferentes dispositivos, ou seja, a compatibilidade é uma preocupação recorrente, ainda que um único sistema operacional seja compatível com a instalação. Nesse sentido, é necessário garantir que o aplicativo seja essencialmente o mesmo para todos os dispositivos de entrada. A compatibilidade com os dispositivos de múltiplos alvos deve ser prioritariamente maximizada. Isso define um conjunto de restrições:

1. Força de renderização precisa de conteúdo;
2. Experiência comparável em vários dispositivos;
3. Estabelecer uniformidade de interface e independência de dispositivo.

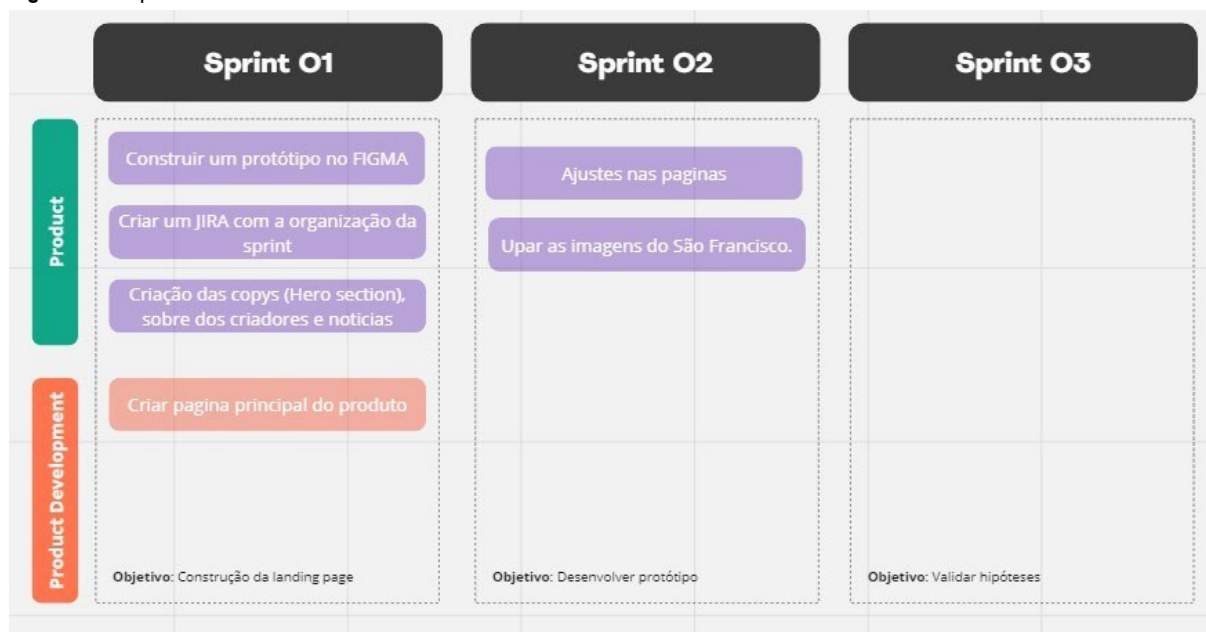
Uma vez que os referidos requisitos foram levantados, com vistas a fornecer uma estrutura com a qual se possa, a princípio, constituir uma solução justa. A partir de então, a postulação do sistema se torna mais clara e viável.

Atualmente, a realidade virtual em 360° está presente em vários segmentos de negócios. A conhecida Google é uma das que faz parte do movimento de popularização de imagens imersivas, com o seu conhecido *Street View*. Mais recentemente Youtube e Facebook fornecem suporte a vídeos 360° em seus players de exibição.

No que diz respeito à produção de um tour virtual, é preciso realizar os seguintes passos: 1) Capturar as imagens em 360 graus; 2) emendar as imagens para criar uma projeção esférica, e para tanto será necessário o auxílio de softwares de edição; 3) Desenvolver a plataforma de tour virtual com todas as funcionalidades; e por fim 5) publicar num servidor web e promover a experiência de democratização do ambiente virtual/cultural para seus usuários.

Nesse sentido, o processo de construção do ambiente tem a seguinte estruturação:

Figura 4 - Etapas de Desenvolvimento

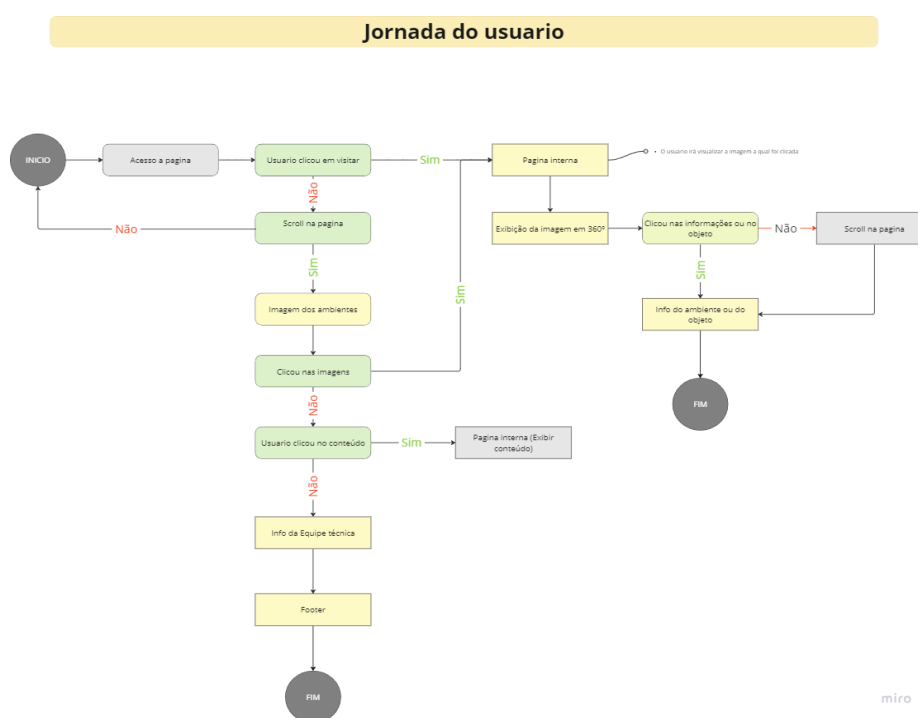


Fonte: Elaboração do autor, 2023.

Para a etapa de publicação, requerem-se alguns conhecimentos de desenvolvimento web. Eles diminuem quando se usam serviços já desenvolvidos. Entretanto, é importante entender bem como funciona a web, hospedagens, FTP, linguagens de programação, como HTML, CSS e Javascript.

A *landing page*, após ajustes e *upload* das imagens, entrará na etapa de Validação de hipóteses, cujos usuários farão a validação da interatividade, que pode ser entendida de acordo com a jornada do usuário, exibida no fluxo a seguir:

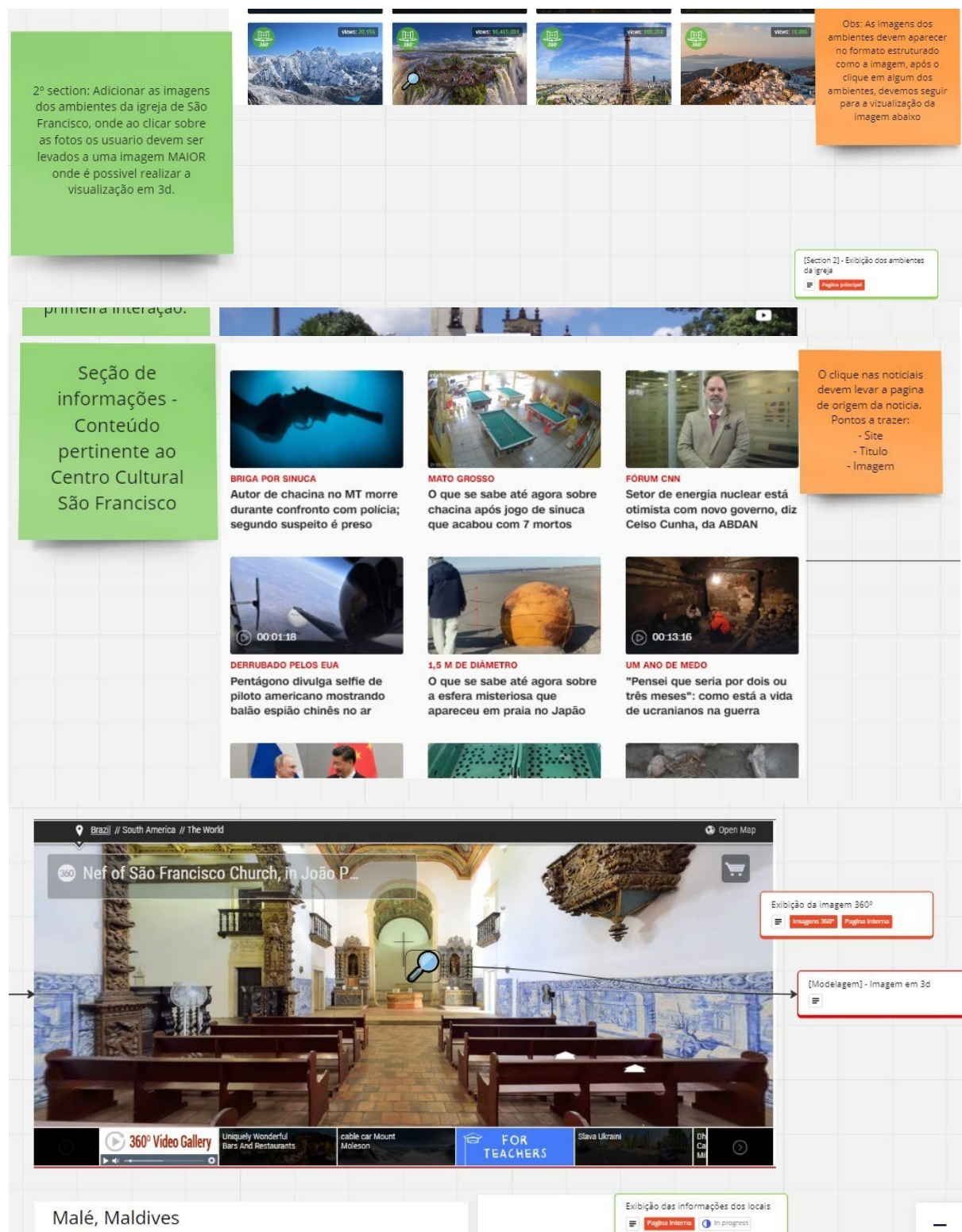
Figura 5 - Fluxo da Jornada do Usuário

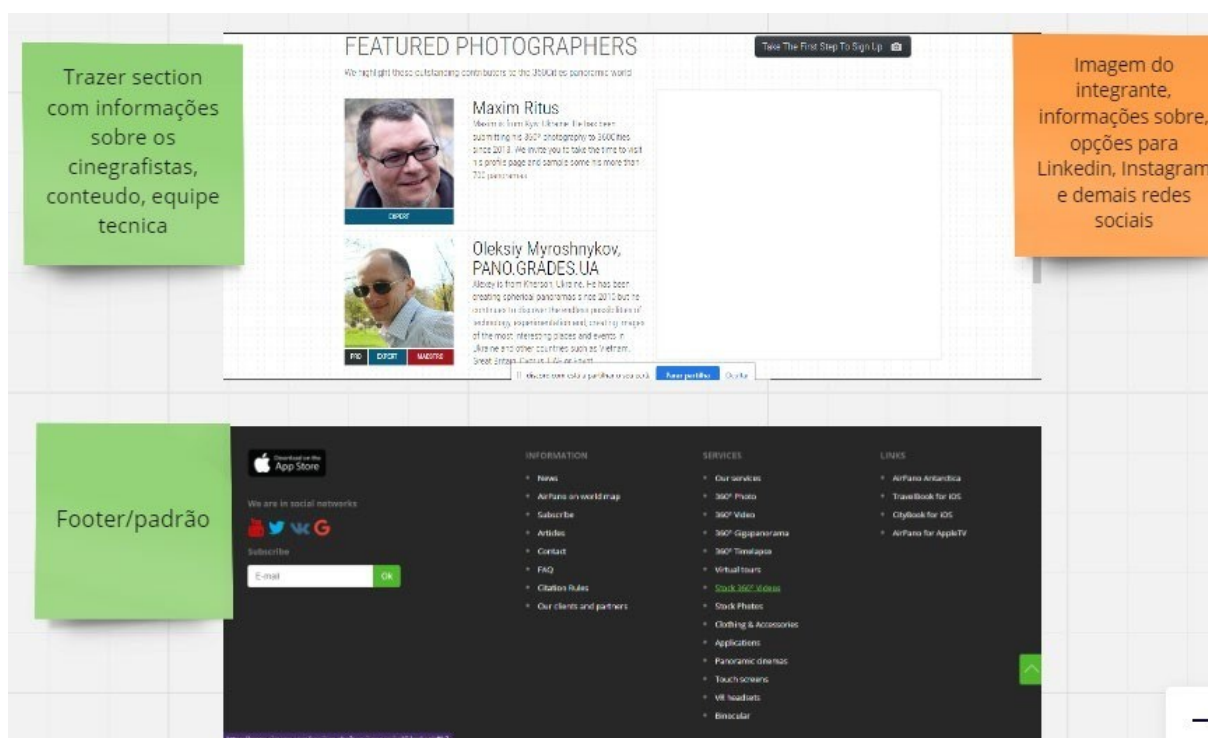


Fonte: Elaboração do autor, 2024.

Diante da proposição de fluxo, o *landing page* terá o seguinte formato de exibição:

Figura 6 -: Interface das páginas.





Fonte: Elaboração do autor, 2024.

O tour virtual consiste em capturas de imagens panorâmicas esféricas, com câmeras de 360 graus, em locais variados em uma edificação. O usuário deve ter uma visão central do ambiente e poder explorar, conforme mencionado, com movimentos do que foi capturado ao seu redor. O que viabiliza a experiência do Tour Virtual é a interação de uma imagem com a outra, possibilitando que o usuário ande pelos pontos de vista capturados. (NAPOLITANO *et al.*, 2018).

Com o desenvolvimento tecnológico, a comunicação entre as pessoas passou a exigir estratégias cada vez mais dinâmicas para além da comunicação oral, e já é real estabelecer a comunicação entre as máquinas para a promoção da comunicação a partir da tecnologia em 360°. Como Dodebei (2008, p. 28) menciona, são “dois mundos” que “[...] se apresentam entre a concretude do território e a virtualidade do espaço-temporal desterritorializado”. Nesse sentido, temos o que chamamos de transformação digital, transformando o objeto físico em objeto digital, ou seja, o processo pelo qual determinado patrimônio em suporte tradicional, como ora visto, passa a ser representado de forma digital.

É importante uma reflexão acerca da digitalidade e virtualidade do que consideramos patrimônio. Estes seguem aspectos distintivos do que nasce ou é transformado em suporte digital. É nesse sentido, que as discussões se intensificam na Ciência da Informação quanto nas áreas das Ciências Humanas que se preocupam com o aspecto da memória e da história que se relacionam ao bem cultural, material, imaterial, que constituem o patrimônio de uma nação.

Quando nos referimos a patrimônio digital, falamos da interface digital, ou seja, uma nova categoria criada somente em ambiente virtual ou por bens duplicados na representação da web. O avanço tecnológico dessa iniciativa não transformou apenas a forma como as pessoas se comunicam e se relacionam, mas também sua percepção de mundo e de sociedade ao seu redor. Seu conceito sofre, não só a do dualismo entre os adjetivos virtual e digital, mas produzem novas

dimensões de tempo e espaço do mundo organizado pela informática, especialmente em relação aos atributos de acumulação, permanência e integridade. (KARPINSKI *et al*, 2022)

Destarte, é importante destacar que o tour virtual baseado na tecnologia de 360° é uma alternativa não só de preservação do patrimônio arquitetônico, mas também da democratização deste para a sociedade. Com as tecnologias digitais, é possível expandir a experiência de só o visualizar.

Percebemos, que até o presente momento, a discussão acerca de Patrimônio Digital é recente, e no âmbito da Ciência da Informação é aberto e em construção, o que viabiliza a delimitação desse processo como uma perspectiva teórica do campo científico, a partir da construção não essencial da natureza operacional. O valor do patrimônio, nesse contexto, não está sendo auferido a sua matéria física. É preciso determinar a existência das diferenças entre a digitalização e a criação digital de determinado patrimônio. Quando nos propomos a digitalizar o Centro Cultural São Francisco, criando um Museu Virtual com Visualização em 360°, ampliamos a capacidade de divulgação e representação desse patrimônio. Neste caso, o patrimônio físico já existe. O Digital é usado como uma representação ou uma simulação do físico. Aqui chegamos a discussão de que se trata da reformatação digital de bens culturais. Definir o que é virtualizado, consiste na experiência de navegação, definir o que será digitalizado, diz respeito ao que se recortará do acervo contido naquele espaço de memória, onde até mesmo suas paredes, podem ser tidas como objetos digitais. Esse, é o caminho que vem sendo percorrido nessa etapa da pesquisa. Definir que bens do Centro Cultural, farão parte da experiência de virtualização.

REFERÊNCIAS

- B.S. Oliveira, et al. (2006). *Caderno didático: Introdução ao estudo da boa forma arquitetônica* (Capítulo 2). Departamento de Análise e Representação da Forma, UFRJ.
- Barreto, A. A. (2008). Uma quase história da ciência da informação. *Datagramazero - Revista de Ciência da Informação*, 9(2). Disponível em http://eprints.rclis.org/17637/1/DataGramaZero%20-%20Revista%20de%20Ci%C3%A7%C3%A2ncia%20da%20Informa%C3%A7%C3%A3o%20-%20Artigo%2001_Aldo.pdf. Acesso em 15 de abril de 2025.
- Card, S. K., Pirolli, P., & Mackinlay, J. D. (1994). The cost-of-knowledge characteristic function: Display evaluation of direct-walk dynamic information visualizations. In *Proceedings of CHI '94* (pp. 238–244).
- Castells, M. (2000). *A sociedade em rede* (3ª ed., Vol. 1). São Paulo: Paz e Terra.
- Cávem, M. (2007). *Centros históricos contemporâneos: Mudanças de perspectiva na gestão* [Dissertação de Mestrado, Universidade de Lisboa]. Faculdade de Letras, Departamento de Geografia.
- Craik, E., & Lockhart, R. (1972). Levels of processing: A framework for memory research. *Journal of Verbal Learning and Behavior*, 11, 671–684.
- Direção-Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano. (2005). *Vocabulário de termos e conceitos do ordenamento do território*. Disponível em https://issuu.com/fernandocordeiro58/docs/vocabulario_do_ordenamento_do_terri. Acesso em 15 de abril de 2025.
- Dodebei, V. L. (2008). Digital virtual: o patrimônio do Século XXI. In V. L. Dodebei & R. Abreu (Orgs.), *E o patrimônio?* (pp. 11–32). Rio de Janeiro: Contracapa/Programa de Pós-Graduação em Memória Social da UERJ.

- ICOM Portugal. (2015). Definição: Museu. Disponível em <http://icom-portugal.org/2015/03/19/definicao-museu/>. Acesso em 15 de abril de 2025.
- Jänicke, S., Franzini, G., Cheema, M. F., & Scheuermann, G. (2015). On close and distant reading in digital humanities: A survey and future challenges. *Eurographics Conference on Visualization*.
- Karpinski, C., Kressin, F. B., & Vieira, K. R. (2022). Patrimônio digital em discussão na área de Ciência da Informação. *Perspectivas em Ciência da Informação*, 27(1), 27–56.
- Lévy, P. (1999). *Cibercultura* (264 p.). São Paulo: Ed. 34. Disponível em http://www.giulianobici.com/site/fundamentos_da_musica_files/cibercultura.pdf. Acesso em 15 de abril de 2025.
- Loureiro, M. L. N. M. (2004). Museums & world wide web: novos ambientes informacionais para as obras de arte. *Informação & Sociedade: Estudos*, 14(1). Disponível em <http://hdl.handle.net/20.500.11959/brapci/93061>. Acesso em 15 de abril de 2025.
- Mazza, R. (2009). *Introduction to information visualization*. London: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-84800-219-7>
- Napolitano, R. K., Scherer, G., & Glisic, B. (2018). Virtual tours and information modeling for conservation of cultural heritage sites. *Journal of Cultural Heritage*, 29, 123–129. Disponível em <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S129620741730420X>. Acesso em 15 de abril de 2025.
- Santaella, L., & Nöth, W. (2005). *Imagem - Cognição, Semiótica, Mídia*. São Paulo: Iluminuras.
- Saracevic, T. (1996). Ciência da Informação: origem, evolução e relações. *Perspectivas em Ciência da Informação*, 1(1), 41–62. Disponível em <http://portaldeperiodicos.eci.ufmg.br/index.php/pci/article/view/235>. Acesso em 15 de abril de 2025.
- Shedroff, N. (1994). *Information Interaction Design: A unified field theory of design*. Disponível em <https://nathan.com/thoughts/unified-field-theory/>. Acesso em 15 de abril de 2025.
- Spence, R. (2002). Rapid, serial and visual: A presentation technique with potential. *Information Visualization*, 1, 13–19.
- Ware, C. (2012). *Information visualization: Perception for design* (3rd ed.).
- Wersig, G. (1993). Information science: The study of postmodern knowledge usage. *Information Processing and Management: An International Journal*, 29(2), 229–239.
- Wersig, G. (1997, maio). Museums for far away publics: Frameworks for a new situation. *Workshop Museumsbesuch im Multimedia-Zeitalter*, Berlim. Disponível em <https://pt.scribd.com/document/371850678/Gernot-Wersig-Museums-for-Far-Away-Publics>. Acesso em 15 de abril de 2025.

ETHICAL PROCEDURES

Conflict of interest: nothing to declare. **Funding:** nothing to declare. **Peer review:** Double anonymous peer review.



All content of [e³ – Journal of Economics, Business and Entrepreneurship in the CPLP](#) is licensed under *Creative Commons*, unless otherwise specified and in content retrieved from other bibliographic sources.