



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS APLICADAS E EDUCAÇÃO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM DESIGN

STHEPHANY DE OLIVEIRA FRAZÃO

EXPOSIÇÃO FIO TINTO

TRANSFORMANDO A EXPERIÊNCIA FÍSICA EM UM AMBIENTE DE
REALIDADE VIRTUAL

RIO TINTO

2022

STEPHANY DE OLIVEIRA FRAZÃO

EXPOSIÇÃO FIO TINTO

TRANSFORMANDO A EXPERIÊNCIA FÍSICA EM UM AMBIENTE DE
REALIDADE VIRTUAL

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Graduação em
Design na Universidade Federal da Paraíba
como requisito para obtenção do título de
Bacharel em Design.

Orientador: Prof. Dr. Renato Fonseca
Livramento da Silva

Coorientadora: Prof.^a Dr.^a Luciene
Lehmkuhl

Rio Tinto

2022



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS APLICADAS E EDUCAÇÃO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM DESIGN

STHEPHANY DE OLIVEIRA FRAZÃO

**EXPOSIÇÃO FIO TINTO: TRANSFORMANDO A EXPERIÊNCIA FÍSICA EM
UM AMBIENTE DE REALIDADE VIRTUAL**

Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em Design da Universidade Federal da
Paraíba como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de

BACHARELA EM DESIGN.

Trabalho aprovado em 07 de dezembro de 2022.

Prof. Dr. Renato Fonseca Livramento da Silva

Orientador

Prof. Dr^a. Luciene Lehmkuhl
Coorientadora

Prof^a. Dr^a. Myrla Lopes Torres
Membro Examinadora interna

Prof^a. Dr^a. Ayla Débora Dantas de Souza Rebouças
Membro Examinadora interna

RIO TINTO, PB

Dezembro/2022

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

F848e Frazao, Sthephany de Oliveira.

Exposição Fio Tinto: transformando a experiência física em um ambiente de realidade virtual / Sthephany de Oliveira Frazao. - João Pessoa, 2022.

66 f. : il.

Orientação: Renato Fonseca Livramento da Silva.

Coorientação: Luciene Lehmkuhl.

TCC (Graduação) - UFPB/CCAE.

1. Ambiente expositivo virtual. 2. Realidade Virtual. I. Silva, Renato Fonseca Livramento da. II. Lehmkuhl, Luciene. III. Título.

UFPB/CCAE

CDU 7.07

DEDICATÓRIA

Dedico esse projeto a todos aqueles que não puderam voltar ao convívio social devido a
pandemia da Covid-19.

AGRADECIMENTOS

A caminhada para alcançar essa conclusão foi longa e com tribulações, mas recompensadora ao perceber a bagagem adquirida através dos anos dedicados à academia, repletos de aprendizados não somente acadêmicos, como profissionais e pessoais, sendo uma etapa fundamental para o desenvolvimento e formação do meu pensamento crítico.

Portanto, inicio aqui meus agradecimentos a minha Vó Maria, que me acolheu com todo seu amor, cuidado e carinho durante essa jornada no Curso de Design.

Agradeço aos meus pais, Janaína e Valter, que nunca desistiram dos meus sonhos, me apoiaram em (quase) todas as decisões e que sonharam junto comigo a chegada desse momento. Além deles, agradeço ainda ao meu irmão, Valter Junior, que auxiliou no processo evolutivo da minha concentração através das suas partidas de FreeFire regadas a gritos.

Deixo registrado aqui meus agradecimentos ao meu amado, Márzio Glauco, por ser suporte essencial durante minha caminhada no Design que incentivou, ajudou e nunca me deixou desistir. Por aceitar fazer parte desse projeto e torná-lo real diante das limitações. Sem ele esse trabalho não teria se tornado o que é.

Estendo meu sentimento de gratidão ao professor Renato Fonseca Livramento da Silva, que aceitou o desafio de orientar esse trabalho que pontua a finalização dos projetos do GEHD com a Exposição. Obrigada por todo ensinamento e paciência com esse processo! Agradeço também à professora e coorientadora desse TCC, Luciene Lehmkuhl, que além desse projeto, me orientou durante dois anos de iniciação científica e confiou em mim para dar vida aos projetos virtuais do GEHD, além de ser fundamental, com toda sua paciência e disposição, para meu desenvolvimento como pesquisadora, designer e como ser humano. Agradeço também às professoras Myrla Lopes Torres por todo apoio, preocupação e auxílio durante o curso e nessa etapa final, e à professora Ayla Débora Dantas de Souza Rebouças, do Departamento de Ciências Exatas, por ter acreditado que juntos poderíamos tornar esse projeto real.

Por fim, agradeço aos meus amigos, em especial ao Belo Grupo, formado por mim, Giselly, Gleydson e Ruth, a caminhada acadêmica em design se tornou mais alegre e leve com nossas conversas e fofocas.

EPÍGRAFE

“Design cria cultura.
Cultura molda valores.
Valores determinam o futuro.”

Robert L. Peters

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo a criação do ambiente expositivo virtual para a “Exposição Fio Tinto: Design na produção têxtil da CTRT”. Os procedimentos metodológicos foram desenvolvidos através do *Design Thinking*, adaptando-se ao contexto do projeto. A idealização do trabalho se deu por meio de estudos sobre métodos e meios virtuais para concretização da Exposição, anteriormente realizada no formato físico, além do conhecimento de espaços expositivos e de como adaptá-los ao meio virtual. Foram, então, delimitados os temas centrais para a pesquisa e o desenvolvimento do projeto: ambientes expositivos virtuais, realidade virtual, design digital e modelagem 3D. Na implementação deste projeto foi possível analisar os painéis de imagens e textos elaborados e expostos no formato físico, realizar análise de similares, estruturar os requisitos de projeto, desenhar *sketchs* à mão, interfaces digitais e estudar modelagens tridimensionais e, ainda, estudar a composição do ambiente virtual. Como resultado foi proposto o redesign dos painéis para a Exposição em contexto virtual, bem como a adaptação do *layout* da sala expositiva utilizada no formato físico. Através do uso de conceitos do Design Gráfico, Design de Experiência do Usuário (UX), Design de Interface (UI), Modelagem 3D e Realidade Virtual, foi desenvolvida a página *web* para a Exposição que propõe a experiência de visitar um ambiente expositivo de maneira virtual e *online*. Contudo, este trabalho recorre explicitamente aos conceitos de design referentes a aplicação das cores, tipografias, fotografias, composições visuais e gráficas e prototipação. Além disso, durante a realização deste projeto, se concretiza a parceria entre os cursos de Design e Sistemas da Informação, ambos da UFPB, por meio de tecnologias da informação visando a disponibilização *online* e o acesso público à Exposição.

Palavras-chave: Ambiente expositivo virtual; Realidade Virtual; Design Digital; Modelagem 3D; Exposição Fio Tinto.

ABSTRACT

This work has as its objective to create a virtual exhibition environment for the “Exposição Fio Tinto: Design na produção têxtil da CTRT”. The methodological procedures were developed through Design Thinking, adapting to the context of the project. The idealization of the work took place through studies on methods and virtual means for the realization of the Exhibition, previously carried out in physical format, in addition to the knowledge of exhibition spaces and how to adapt them to the virtual environment. The central themes for the research and development of the project were then delimited: virtual exhibition environments, virtual reality, digital design and 3D modeling. In the implementation of this project, it was possible to analyze the panels of images and texts prepared and displayed in physical format, perform a similar analysis, structure the project requirements, draw sketches by hand, digital interfaces and study three-dimensional modeling and, still, study the composition of the virtual environment. As a result, the redesign of the panels for the Exhibition in a virtual context was proposed, as well as the adaptation of the layout of the exhibition room used in the physical format. Using concepts from Graphic Design, User Experience Design (UX), Interface Design (UI), 3D Modeling and Virtual Reality, the website for the Exhibition was developed, which proposes the experience of visiting an exhibition environment and online way. However, this work explicitly resorts to design concepts referring to applying colors, typography, photographs, visual and graphic compositions and prototyping. In addition, during the execution of this project, the partnership between the Design and Information Systems courses, both from UFPB, is implemented through information technologies aimed at making the Exhibition available *online* and providing public access.

Keywords: Virtual exhibition environment; Virtual reality; Digital Design; 3D modeling; Exposição Fio Tinto.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Design <i>Thinking</i> no contexto desse projeto	20
Figura 2 – Tramas em papel colorido	22
Figura 3 - Planejamento da Exposição Fio Tinto em formato físico	23
Figura 4 - Painel com páginas do site da Pinacoteca de São Paulo	31
Figura 6 - Painel com as telas do ambiente expositivo	32
Figura 5 - Painel com a tela de acesso ao ambiente virtual	32
Figura 7 - Painel com tela de entrada da exposição, disponível no Google Art	33
Figura 8 - Painel com exemplo de tela da exposição virtual com descrição à esquerda, disponível no Google Art	33
Figura 9 – Painel com exemplo de tela da exposição virtual com descrição centralizada, disponível no Google Art	34
Figura 10 - Painel com páginas <i>web</i> da exposição “ <i>Out of time II</i> ” no site Kunstmatrix	35
Figura 11 – Painel do ambiente expositivo com tutorial de uso	36
Figura 12 – Painel com tela de visão detalhada e botões de interação	36
Figura 13 – Painel com estudo da Exposição física	39
Figura 14 – Exemplos de painéis apresentados na Exposição física	39
Figura 15 – Exemplo do padrão F aplicado na página <i>web</i> da Exposição	42
Figura 16 – Painel com Wireframes feitos a mão em papel	43
Figura 17 – Interface da página <i>web</i> para acesso à exposição	44
Figura 18 – Painel semântico de espaços expositivos	46
Figura 19 – Opções de interface para página <i>web</i>	46
Figura 20 – Painéis para impressão e painel para exposição virtual	49
Figura 21 – Paleta de cores	49
Figura 22 - Exemplo de painel horizontal	50
Figura 23 - Exemplo de painéis verticais para impressão	50
Figura 24 - Parte superior da página da Exposição	51
Figura 25 - Exemplo da disposição do "Sobre"	51
Figura 26 - Área com informações de contato	52
Figura 27 - Rodapé da página <i>web</i>	52
Figura 28 - Exemplo de tela de play para entrada na Exposição	53
Figura 29 - Tela de tutorial da Exposição	54

Figura 30 - Exemplo de tela de navegação na Exposição	55
Figura 31 - Botões do ambiente tridimensional	55
Figura 32 - Alto-relevo feito no <i>Rhinoceros</i>	56
Figura 33 – Primeiro teste de sala simulando tamanho do projeto original	57
Figura 34 - Tamanho final para o ambiente expositivo	57
Figura 35 – Ajuste de altura do painel considerando personagem de 1,70 de altura	58
Figura 36 - Medidas da distância entre painéis	58
Figura 37 - <i>Layout</i> do ambiente expositivo	59
Figura 38 - Texturas	60
Figura 39 - Aplicação de texturas	60
Figura 40 - <i>Spots</i> de luz	61
Figura 41 - Iluminação dos painéis no Unity	61

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Tabela de estruturação do <i>briefing</i> do projeto	29
Tabela 2 – Características dos participantes	30
Tabela 3 – Requisitos de projeto	37

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	Contextualização	14
1.2	Oportunidade	16
1.3	Justificativa	17
2	OBJETIVOS	18
2.1	Objetivo geral	18
2.2	Objetivos específicos	18
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	18
3.1	Levantamento de dados e Análise documental	18
3.2	Design <i>Thinking</i>	18
4	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	20
4.1	O projeto Fio Tinto	21
4.2	Design digital	23
4.3	Introdução ao contexto virtual	25
4.3.1	Realidade virtual	25
4.3.2	Ambientes virtuais	26
4.3.3	Ambientes tridimensionais e imersão	26
5	DESENVOLVIMENTO	27
5.1	Imersão	27
5.2	Análise e síntese	29
5.2.1	Análise de similares	30
5.2.2	Requisitos de projeto	37
5.2.3	Estudo dos painéis de imagens e textos	37
5.2.4	Usabilidade de acordo com o Design de Experiência do Usuário e Interface (UX/UI Design)	40
5.3	Ideação	45
5.4	Prototipação	48
5.4.1	Redesign dos painéis	48
5.4.2	Protótipo de alta fidelidade	50
5.4.3	Protótipo de alta fidelidade ambiente virtual em formato tridimensional e testes de clareza	55
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	61
7	REFERÊNCIAS	63

1 INTRODUÇÃO

Neste capítulo será apresentada a contextualização do tema do projeto, visando explicitar o cenário da pesquisa, destacando a identificação do problema, os objetivos e a justificativa.

1.1 Contextualização

A cidade de Rio Tinto surge por meio da instalação de uma indústria têxtil, a Companhia de Tecidos Rio Tinto (CTRTR), implementada por iniciativas da família sueca Lundgren, cujos registros apontam ter sido construída entre 1924 e 1948, é considerada “um dos exemplares de núcleos fabris significativos do Brasil” (PANET, 2002, p.16). Na atualidade, a cidade de Rio Tinto vem sendo estudada por pesquisadores do Curso de Design da UFPB. Com esse intuito, foi criado o Grupo de Estudos em História do Design e suas conexões (GEHD), coordenado pela professora Luciene Lehmkuhl, buscando compreender a importância da CTRTR para o design têxtil no Brasil. Dentre outros, foram desenvolvidos os projetos “Têxteis Fabris: a produção têxtil na Companhia de Tecidos Rio Tinto – 1 e 2”¹, com estudos sobre a instauração e a produção da CTRTR.

Considerando a influência que a internet tem sobre o campo do design, foi planejado um projeto com a finalidade de tornar acessível os resultados das pesquisas desenvolvidas durante a vigência dos projetos Têxteis Fabris, propondo a elaboração de um repositório temático digital de livre acesso. Foi criado, então, o Acervo Digital Têxteis Fabris que, após processo curatorial e tratamento de dados, reúne arquivos imagéticos e textuais, compostos por fotografias apresentando a produção têxtil, os maquinários da CTRTR e aspectos da arquitetura da cidade.

Os acervos digitais configuram-se como uma espécie de museu *online*, contendo toda a complexidade e heterogeneidade de exposições de acervos, porém com o diferencial da acessibilidade de uso, que permite a navegação através de dispositivos com acesso à internet. Para a construção do Acervo Digital Têxteis Fabris foi escolhido o

¹ Os projetos Têxteis Fabris foram realizados nas vigências 2019/2020 e 2020/2021 gerando o Acervo Digital Têxteis Fabris. Ver relato em: SOUZA, Rodrigo dos Santos; LEHMKUHL, Luciene; FRAZÃO, Sthephany de Oliveira. **Implementação do banco de dados produzido a partir de projetos sobre a Companhia de Tecidos Rio Tinto.** In: *Arte e Transmídiações - Anais do 3º Congresso Intersaberes em Arte, Museus e Inclusão; III Encontro Regional da ANPAP Nordeste e 8ª Bienal Internacional de Arte Postal.* João Pessoa (PB), 2020. Disponível em: <<https://www.even3.com.br/anais/3ciamiufpb2020/262612-implementacao-do-banco-de-dados-produzido-a-partir-de-projetos-sobre-a-Companhia-de-Tecidos-Rio-Tinto>>. Acesso em: 23/11/2022 00:47.

software livre Tainacan, que é um plugin do *WordPress* e se caracteriza como um auxiliar para criação de repositórios digitais, permitindo a administração e publicação de acervos.

A elaboração do Acervo Digital Têxteis Fabris contou com três momentos importantes: inicialmente o levantamento de dados sobre a cidade de Rio Tinto, o levantamento de dados sobre a produção têxtil da CTRT e o processo curatorial que dota o conteúdo de sentido; em um segundo momento aconteceu a implementação de dados no repositório digital com auxílio do Tainacan; e, por fim, a elaboração da identidade visual do Acervo com base no conteúdo já produzido anteriormente, a partir de conceitos estabelecidos no projeto. Foram, ainda, realizados testes de clareza com o objetivo de validar a interface digital e o conteúdo disponibilizado.

Durante a vigência do projeto (2019/2020) foram elaborados, pelos discentes/pesquisadores Francisca Emanuella Salvador, Myrella Barbosa Dantas Gico e Rodrigo dos Santos Souza, materiais com os estudos feitos sobre os tecidos produzidos na CTRT, como “peças impressas na impressora 3D, a partir das tramas identificadas em amostras de tecidos da CTRT, painéis explicativos sobre materiais e processos de fabricação de tecidos, história da indústria têxtil e sobre os tecidos” (SALVADOR, 2019, p.12). Como produto final do projeto foi realizada a “Exposição Fio Tinto: Design na produção têxtil da CTRT”, no ano de 2019, nos dias 21 e 22 de novembro, durante o Encontro de Iniciação Científica – ENIC/UFPB. Além de uma experiência visual, a Exposição foi também uma experiência tátil e auditiva, visto que somado aos conteúdos em formato de painéis, foi possível aos visitantes realizarem interações com teares manuais e, ainda, ouvirem o som de teares mecânicos em ação.

É importante considerar o contexto atual em que vivemos e a influência que a tecnologia impõe, assim sendo, a

sociedade contemporânea, alocada na era digital, tem sido, por muitos estudiosos, denominada de sociedade digital. Essa constatação torna-se evidente ao se observar ao redor a quantidade de computadores, smartphones, tablets, notebooks e outros dispositivos (CARDOSO, 2005, p.15)

Considerando a influência da tecnologia, a equipe do projeto explicitou em seus relatórios e produção bibliográfica a proposição de tornar a exposição acessível a um público mais amplo, vislumbrando a possibilidade de continuação da exposição por meio de um trabalho de desenvolvimento do ambiente expositivo em formato digital,

transformando o que antes era físico em uma experiência de realidade virtual, acessível em qualquer local.

1.2 Oportunidade

A Exposição Fio Tinto foi elaborada com o intuito de disseminar o conhecimento aos visitantes, abordando os conteúdos das pesquisas sobre a CTRT e a sua produção têxtil. A proposta de apresentar a exposição em formato digital, é uma forma de democratizar a informação através do uso da tecnologia, ampliando a possibilidade de acesso ao conteúdo elaborado, do mesmo modo que também expande o público-alvo. Para Munhoz, a tecnologia tem influência direta em quem somos, ela

muda comportamentos e acaba por deslocar pessoas de sua zona de conforto, que é quando você se sente tranquilo, à vontade, sem sentir nenhum tipo de pressão, estando empenhado no desenvolvimento de tarefas das quais tem conhecimento e domínio das técnicas (MUNHOZ, 2016, p.3).

Portanto, o projeto aqui proposto utiliza o poder da tecnologia em prol da democratização de um conteúdo anteriormente elaborado e exposto em formato físico, transformando-o em formato digital, mas mantendo o conteúdo selecionado e apresentado, bem como, a identidade visual anteriormente elaborada.

Para o desenvolvimento desse projeto, serão utilizados conhecimentos acerca do design adquiridos em âmbito acadêmico, como desenvolvimento de ambientes digitais empregando conceitos do design de interface e do design de experiência do usuário, fazendo uso de métodos projetuais, bem como da modelagem tridimensional e do design gráfico. Entretanto, serão utilizados conhecimentos adquiridos de forma extracurricular, tal como desenvolvimento de interfaces e utilização de ferramenta de prototipação virtual (Figma).

Além de pôr em prática habilidades já desenvolvidas anteriormente, este trabalho será utilizado como oportunidade para ampliar conhecimentos através da experiência com a parceria entre os cursos da UFPB de Graduação em Design e Graduação em Sistemas da Informação, contando com os conhecimentos e as habilidades técnicas do discente Márzio Glauco Santos Andrade Júnior para desenvolvimento do ambiente virtual da Exposição Fio Tinto. Esta aproximação entre as duas áreas do conhecimento possibilitou trocas e contato com conceitos e aspectos técnicos, oportunizando um desenvolvimento acadêmico de maneira mais específica como profissional na área da tecnologia.

1.3 Justificativa

A “Exposição Fio Tinto: Design na produção têxtil da CTRT” ocorreu com o objetivo de atingir o público presente em um evento acadêmico. Após refletir sobre o impacto positivo da exposição nos visitantes e a possibilidade de tornar o projeto acessível a um público mais amplo através do uso da tecnologia, surgiu a ideia da criação de uma versão da Exposição que permitisse uma imersão virtual interativa.

Com o avanço da tecnologia, existe um movimento de conversão do uso tradicional da educação para as mídias digitais. Desse modo,

podem ser considerados como ambientes enriquecidos com tecnologia aqueles nos quais a tecnologia educacional colabora para o desenvolvimento dos participantes (professores e alunos), permite um processo de comunicação extensiva entre todos e facilita a ocorrência de pensamentos de alta ordem. Esses ambientes diferem das salas tradicionais, apresentando vantagens (MUNHOZ apud HOPSON, SIMMS E KNEZEK, 2016, p. 6).

A tecnologia é uma ciência desenvolvida para implantar melhorias de maneira constante. Para Munhoz ela está sempre ao nosso redor e pode ser qualquer “aparato tecnológico desenvolvido para melhorar o seu bem-estar ou desempenho” (MUNHOZ, 2016, p.2) mas também “pode ser vista de modo restrito ao âmbito técnico como resultado do estudo sistemático que o ser humano desenvolve sobre novos métodos e formas de desenvolvimento de suas atividades de forma mais produtiva” (MUNHOZ, 2016, p.12).

O intuito de reestruturar a exposição em formato virtual, utilizando tecnologias emergentes como auxiliadoras do processo, é focado em conservar e proteger o acervo exposto de maneira inovadora, colaborando com as equipes de pesquisadores que desenvolveram os projetos anteriores. Ao mesmo tempo, preserva a narrativa apresentada e possibilita a um maior número de pessoas acesso ao conteúdo exposto, sendo um registro digital de algo que foi anteriormente realizado em formato físico. Com isso, busca-se fortalecer o uso da tecnologia para conservar informações/dados, além de ampliar o acesso do público por meio de um projeto inédito no âmbito acadêmico da UFPB. Por consequência, através desse projeto, foi possível gerar uma parceria entre os cursos de Design e Sistemas da Informação, possibilitando a expansão de novos horizontes para o produto final, favorecendo a melhoria do senso crítico através do uso de conceitos para além do campo do design e auxiliando na percepção, planejamento e execução de novas tarefas, tornando o aspecto transdisciplinar de significativa importância para meu crescimento profissional como designer.

2 OBJETIVOS

Neste capítulo são apresentados os objetivos gerais e específicos desse trabalho.

2.1 Objetivo geral

Desenvolver um ambiente virtual para visitação da Exposição Fio Tinto: Design na produção têxtil da CTRT.

2.2 Objetivos específicos

- Compreender os conceitos do design de interação e experiência do usuário;
- Elaborar o *layout* e redesign dos painéis da exposição considerando o contexto virtual;
- Criar protótipos funcionais de alta e baixa fidelidade da página web;
- Construir modelagens 3D para desenvolvimento de ambiente tridimensional em plataforma de desenvolvimento em tempo real (Unity);

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este capítulo destina-se à apresentação dos procedimentos metodológicos utilizados para o desenvolvimento deste projeto, com destaque ao levantamento de dados e análise documental, e a importância do estabelecimento de requisitos de projeto.

3.1 Levantamento de dados e Análise documental

Essa etapa constitui-se em estudos bibliográficos com o objetivo de construir uma base teórica e de conteúdos para a consolidação do projeto. Compõe-se da realização de leituras de livros, relatórios técnicos, artigos e dissertações com os temas relacionados à pesquisa: Exposição Fio Tinto, Design Digital, Realidade Virtual e Ambientes Virtuais, Design *Thinking*, Requisitos de projeto.

3.2 Design *Thinking*

Este projeto adotou como base a metodologia intitulada Design *Thinking* para a projeção do produto “Exposição Fio Tinto – design na produção têxtil da CTRT” cujo conteúdo foi desenvolvido em projeto de Iniciação Científica com formato físico e neste trabalho é apresentado em formato digital.

O Design *Thinking* tem por base metodológica a visualização de um problema e a proposição de uma solução que promova o bem-estar do usuário. Para Vianna *et al.*, o “Design *Thinking* se refere à maneira do designer de pensar, que utiliza um tipo pouco convencional no meio empresarial, o pensamento abduutivo.” e acresce afirmando que “ao

pensar de maneira abdutiva, a solução não é derivada do problema: ela se encaixa nele” (VIANNA, 2020, p.13). Desse modo, o autor completa que é através do pensamento abductivo “que o designer constantemente desafia seus padrões, fazendo e desfazendo conjecturas, e transformando-as em oportunidades para inovação” (VIANNA, 2020, p.14). Tim Brown coloca que o *Design Thinking* “se baseia em nossa capacidade de sermos intuitivos, reconhecer padrões, desenvolver ideias que tenham um significado emocional além do funcional, nos expressar em mídias além de palavras ou símbolos” (BROWN, 2010, p.4).

Contudo o processo do *Design Thinking* conta com três importantes passos. Tim Brown cita que é possível pensar neles como “a *inspiração*, o problema ou a oportunidade que motiva a busca por soluções; a *idealização*, o processo de gerar, desenvolver e testar ideias; e a *implementação*, o caminho que vai do estúdio de design ao mercado” (BROWN, 2010, p.16). E, ainda, complementa que é possível caminhar por essas etapas “mais de uma vez à medida que a equipe lapida suas ideias e explora novos direcionamentos” (BROWN, 2010, p.16).

Esses três passos definidos por Tim Brown são distribuídos em quatro fases por Vianna *et al.*, sendo elas: Imersão, Análise e síntese, Ideação e Prototipação. Vianna define a primeira etapa, a Imersão, como aquela que tem por finalidade se aproximar do contexto, podendo ela ser

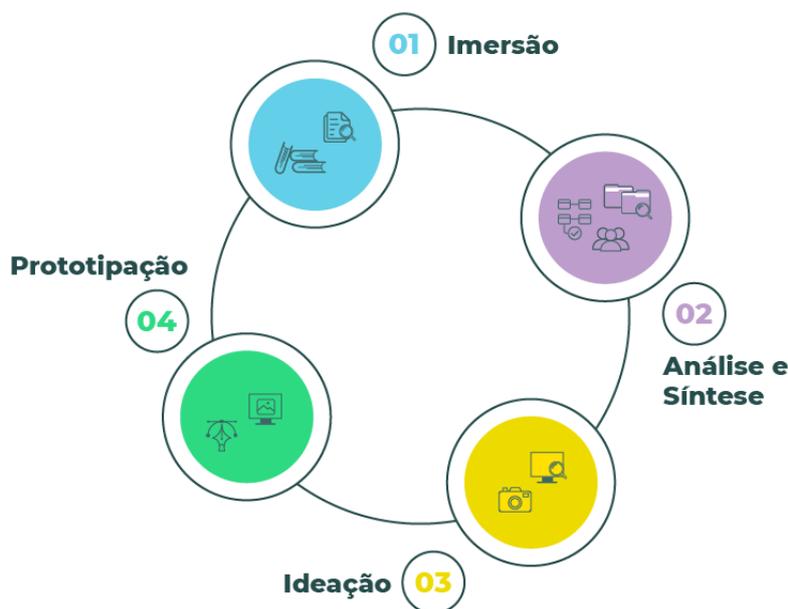
dividida em duas etapas: Preliminar e em Profundidade. A primeira tem como objetivo o reenquadramento e o entendimento inicial do problema, enquanto a segunda destina-se a identificação de necessidades e oportunidades que irão nortear a geração de soluções na fase seguinte do projeto, a de Ideação (VIANNA *et al.*, 2020, p.22)

A fase de Análise e Síntese é descrita por Vianna como a que tem o propósito de organizar os “dados visualmente de modo a apontar padrões que auxiliem a compreensão do todo e identificação de oportunidades e desafios” (VIANNA *et al.*, 2020, p.16) e que “não deve ser encarada como um passo linear do processo, mas sim um pedaço de um todo emaranhado onde cada etapa permeia a outra” (VIANNA *et al.*, 2020, p.16). É nessa fase que ocorre a análise e a síntese do levantamento de dados realizado na fase de Imersão. “Para tal, os *insights* são organizados de maneira a obter-se padrões e a criar desafios que auxiliem na compreensão do problema” (VIANNA *et al.*, 2020, p.65).

A terceira fase é a de Ideação. Nela “busca-se gerar ideias inovadoras, através de atividades colaborativas que estimulem a criatividade (...) As ideias criadas são, então, selecionadas (...) para serem validadas na etapa de Prototipação” (VIANNA *et al*, 2020, p.17). Para gerar ideias inovadoras, são utilizadas “ferramentas de síntese criadas na fase de análise para estimular a criatividade e gerar soluções que estejam de acordo com o contexto do assunto trabalhado” (VIANNA *et al*, 2020, p.99). Para esta fase, Vianna descreve as seguintes ferramentas e métodos de geração de ideias: *Brainstorming*, *Workshop* de cocriação e Cardápio de Ideias.

A última fase descrita é a de Prototipação, ela “tem como função auxiliar na tangibilização das ideias, a fim de propiciar o aprendizado contínuo e a eventual validação da solução” (VIANNA *et al*, 2020, p.17). “Apesar de ser apresentada como uma das últimas fases do processo de *Design Thinking*, pode ocorrer ao longo do projeto em paralelo com a Imersão e a Ideação” (VIANNA *et al*, 2020, p.121). A prototipação é um instrumento de aprendizado conforme dois parâmetros: a ótica da equipe de projeto e o ponto de vista do usuário.

Figura 1 – *Design Thinking* no contexto desse projeto



Fonte: Elaborado pela autora com base em Vianna *et al*, 2020

4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo apresenta a fundamentação teórica, contemplando os temas mais relevantes para esse trabalho, sendo eles: O projeto Fio Tinto, Design Digital e Introdução ao contexto virtual.

4.1 O projeto Fio Tinto

A exposição Fio Tinto: Design na produção têxtil da CTRT foi construída através de um projeto que teve como objetivo “levar aos visitantes o material para conhecimento da história do design por meio da produção têxtil no Brasil, ocorrida entre as décadas de 1920 e 1980, especificamente na cidade de Rio Tinto, localizada na Paraíba, região do Vale do Mamanguape” (GICO *et al*, 2022, p.2).

O material da exposição foi elaborado em pesquisas científicas desenvolvidas em anos anteriores, realizadas como Iniciação Científica no Departamento de Design da UFPB.

A exposição foi planejada com previsão de itinerância em, pelo menos dois outros locais, na cidade de Rio Tinto (local da sede da CTRT) e na cidade de João Pessoa (Capital do Estado). O projeto, no âmbito do qual foi desenvolvida a exposição, recebeu como título “Têxteis fabris: a produção têxtil na Companhia de Tecidos Rio Tinto”, tendo sua vigência como Iniciação Científica, entre 2018 e 2019. Nele, pretendia-se dar continuidade à catalogação das amostras têxteis às quais a equipe teve acesso por um curto período de tempo, suficiente, no entanto, para que se percebesse a preciosa oportunidade de trabalhar diretamente com o as amostras dos tecidos produzidos na fábrica da CTRT (GICO *et al*, 2022, p.3).

Os autores ressaltam a importância da exposição para a população local da cidade de Rio Tinto. Considerando que o fechamento da fábrica de tecidos se deu na década de 1980, a Exposição atua com a proposta de gerar visibilidade e acesso aos conteúdos até então restritos aos arquivos da fábrica e ao grupo de pesquisadores.

Na montagem ocorrida entre os dias 21 e 22 de novembro de 2019, na sede do Campus IV da UFPB, em Mamanguape, foram apresentados conteúdos compostos por amostras têxteis em formato de fotografias, teares manuais com modelos de tramas, tramas feitas em papel colorido e tramas feitas em impressão 3D, “painéis visuais explicativos com imagens dos tecidos, imagens das instalações fabris e dos maquinários nela utilizados, estabelecendo diálogo com a história da produção têxtil e a mecanização dos teares a partir da Revolução Industrial” (GICO *et al*, 2022, p.3)

A exposição, além de visual, procurou explorar outros aspectos do sistema sensorial, tendo sido (Figura 2),

instalado sistema sonoro que permitiu a veiculação do som de maquinários têxteis, com o intuito de criar ambiência fabril. Foram também disponibilizados papéis coloridos, cortados em tiras, para que os visitantes construíssem suas próprias tramas, bem como painéis com representações de tramas em papel colorido (GICO *et al*, 2022, p.3)

Figura 2 – Tramas em papel colorido

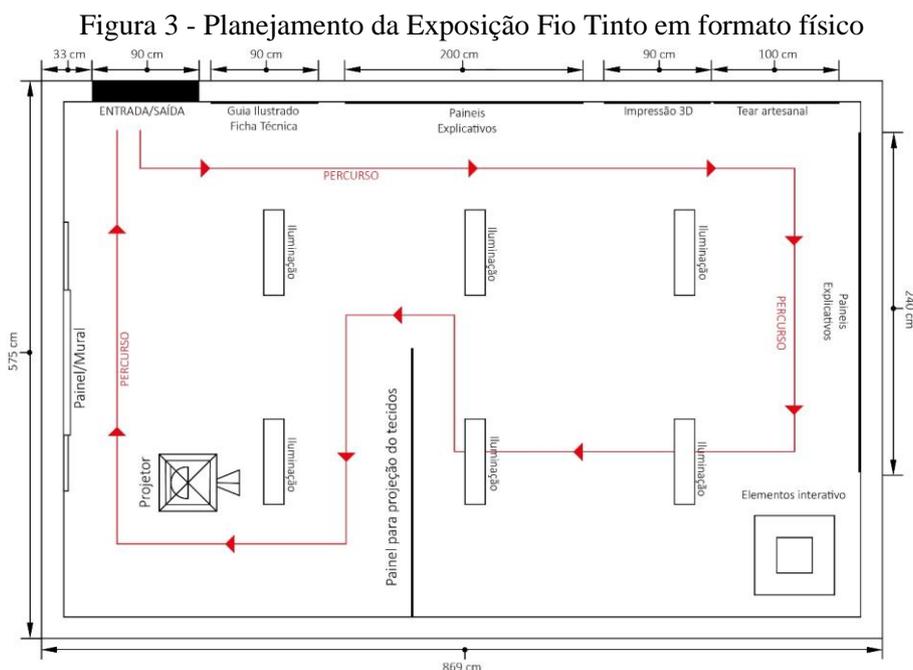


Fonte: Gico *et al*, 2019

“Como apoio informacional à exposição, foram desenvolvidos *banners* impressos e digitais utilizados na divulgação, placas de sinalização afixadas no local de realização da exposição e, ainda, *bottons* utilizados pela equipe de organizadores e monitores” (GICO *et al*, 2022, p.4). Além disso, também foi elaborado e disponibilizado um folder, sendo um guia interativo e ilustrado, desenvolvido por Francisca Emauella Salvador como Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) no Curso de Design da UFPB. Seu papel na exposição era possibilitar “ao visitante utilizá-lo durante o percurso expositivo ou levá-lo consigo, dando continuidade à experiência iniciada durante a visitação” (GICO *et al*, 2022, p.4).

O planejamento e execução da exposição contou com a revisão do acervo do GEHD, a seleção de conteúdos, a curadoria de objetos, o planejamento do espaço expositivo, a montagem, a divulgação, a recepção do público e a mediação, a documentação do processo, a coleta de dados e a avaliação dos resultados obtidos. Todas as etapas do projeto almejavam o usuário/visitante da exposição, sendo direcionadas a gerar experiências positivas durante a visitação (GICO *et al*, 2022, p.6).

A Exposição foi pensada de modo que o seu percurso fosse repleto de experiências, desse modo convidando o público visitante a imergir no conteúdo exposto. “A organização do ambiente expositivo estabelece relações entre o conteúdo, a realidade espacial e o indivíduo, estimulando experiências múltiplas” (GICO et al, 2022, p.6). Para exemplificar esse planejamento, segue a Figura 3 que mostra o planejamento e percurso da exposição física.



Em suma, para atrair visitantes, foram utilizados artifícios previamente planejados através de estratégias propostas em estudos sobre acessibilidade em museus. Desse modo, “uma peça gráfica foi elaborada para ser amplamente divulgada por meio das redes sociais dos integrantes do projeto e perfis parceiros” (GICO, et al, 2022, p.16) além de ter sido desenvolvido, também, um dispositivo para a coleta de dados, o livro de registro dos visitantes, que permitiu contabilizar o total de 92 (noventa e dois) participantes durante os dois dias da mostra.

Portanto, considerando os resultados obtidos através da exposição realizada em formato físico, foi possível vislumbrar novas possibilidades de montagem dessa exposição em âmbito virtual.

4.2 Design digital

O Design Digital, discutido por Cardoso, demanda o emprego dos fundamentos de design, faz uso da semiótica, delimitando conceitos de estética, símbolos e indicando

como as imagens influenciam os usuários de um produto. “O design digital trabalha com conceitos teóricos relacionados a princípios da semiótica, como signo, significado e significante” (CARDOSO, 2021, p.). Em projetos de design digital, são comumente levados em consideração os conceitos de usabilidade, como a experiência do usuário (UX) e o design de interface de usuário (UI), que influenciam no comportamento do usuário em produtos digitais. Cardoso afirma que, para o design, é importante considerar o planejamento no desenvolvimento dos projetos. “O ato de planejar é um exercício de definição de conceitos que serão executados em um projeto funcional e atraente” (CARDOSO, 2021, p.16). Desse modo, o “desenvolvimento do projeto deve ir ao encontro de vários princípios essenciais que fundamentam uma ou mais alternativas relacionadas aos resultados. Assim, na área do design, o objetivo inicial é elaborar um layout” (CARDOSO, 2021, p.16), sendo na estrutura do *layout* aplicados os conceitos básicos do design e, ainda, a partir da produção no meio digital, há a percepção que as ferramentas

também estão presentes em aplicativos e sites, denominados *wireframes*, que significa a constituição de um protótipo utilizado na produção de design no meio digital para indicar a estrutura de um site, aplicativo ou outra peça digital. Ele pode ser somente um esboço, um rascunho ou uma ilustração semelhante à produção que será desenvolvida, na qual já podem ser inseridas as informações do layout, essenciais para se ter uma ideia mais concreta do projeto final (CARDOSO, 2021, p.17).

Com o avanço da computação e das tecnologias de informação, foi despertada a necessidade do design no meio digital, sendo utilizados métodos técnicos e criativos para geração de interfaces digitais interativas, inovadoras e eficazes. Assim, foi criada uma nova vertente no design focada no desenvolvimento de novas soluções, devido a rápida evolução das mídias digitais, associando-se a conceitos de design criados a partir da programação visual (CARDOSO, 2021, p.19).

Além disso, os profissionais em design digital utilizam a criatividade e o senso estético, devidamente fundamentados e com embasamento visual-cultural, para produzir vários produtos direcionados a diversos suportes da mídia digital. Para isso, estudam a técnica relacionada ao uso das ferramentas adequadas para o meio de produção digital, de acordo com as soluções que serão criadas para mídia interativa e digital (CARDOSO, 2021, p.19).

O autor cita ainda algumas áreas de trabalho que envolvem o design digital, algumas delas sendo utilizadas no contexto de desenvolvimento desse projeto, como:

design de informação, design de interação, edição e manipulação de imagens e fotografia digital, desenvolvimento de interfaces de *games* e *web design* (CARDOSO, 2021, p.19).

4.3 Introdução ao contexto virtual

4.3.1 Realidade virtual

Através do uso do computador, foram potencializadas as formas de expressão, como desenho, pinturas, cinema, jogos e teatro, assim “viabilizando a multimídia, que envolve textos, imagens, sons, vídeos e animações, e mais recentemente a hipermídia, que permite a navegação não linear e interativa por conteúdos de multimídia” (TORI & KIRNER, 2006, p.2). Os autores prosseguem apontando a importância dos videogames para essa trajetória, na qual tomaram espaço através da ascensão da interação, não demorando para que rompessem “a barreira da tela do monitor, passassem a gerar ambientes tridimensionais interativos em tempo real, através da realidade virtual” (TORI & KIRNER, 2006, p.2).

A Realidade Virtual (RV) “é um ambiente artificial oferecido pelo computador, apresentado a um usuário de forma a que se assemelhe o mais possível a um ambiente real” (FILHO, 2010, p.220). Desse modo, os sistemas de realidade virtual fazem uso excessivo das tecnologias de multimídia, como “modelos tridimensionais, animação e som especializado” [e] “são combinados a tecnologias avançadas de dispositivos gráficos de entrada e saída para aperfeiçoar a ilusão de realidade” (FILHO, 2010, p.220). Os autores Tori e Kirner definem a Realidade Virtual como uma

interface avançada do usuário para acessar aplicações executadas no computador, tendo como características a visualização de, e movimentação em, ambientes tridimensionais em tempo real e a interação com elementos desse ambiente (TORI & KIRNER, 2006, p.6).

Desse modo, na conjuntura da realidade virtual, considera-se que o “ambiente tridimensional é gerado pelo computador, a partir da descrição do usuário, podendo ser visualizado de qualquer posição de sua escolha” (TORI & KIRNER, 2006, p.6). Também se leva em consideração a interação que o usuário tem com o ambiente virtual, sendo ela

um dos aspectos importantes da interface e está relacionada com a capacidade do computador detectar as ações do usuário e reagir instantaneamente (...). A possibilidade de o usuário interagir com um ambiente virtual tridimensional realista em tempo-real, vendo as cenas serem alteradas como resposta aos seus comandos (...) torna a interação mais rica e natural propiciando maior engajamento e eficiência (TORI & KIRNER, 2006, p.6).

Sendo assim, é significativo considerar a importância para o usuário da percepção de estar em um ambiente virtual, podendo interagir com objetos virtuais e com delimitações definidas.

4.3.2 Ambientes virtuais

Os ambientes virtuais podem compor várias formas e são compostos por características importantes, como “a precisão geométrica, bem como cores, texturas e iluminação” (TORI & KIRNER, 2006, p.10). Esses ambientes “podem ser classificados como estáticos ou dinâmicos, dependendo da capacidade de movimentação de cada um” (TORI & KIRNER, 2006, p.10).

Existem alguns pontos importantes a serem considerados nesses ambientes, como a iluminação que “normalmente utiliza técnicas simplificadas, como o uso de luz ambiente e luzes pontuais que, no entanto, ainda garantem um bom grau de realismo” (TORI & KIRNER, 2006, p.11).

Contudo, para a existência desses ambientes virtuais é preciso haver uma preparação que envolve alguns conhecimentos prévios, como o domínio das técnicas de modelagem 3D, preparação e manipulação de texturas, entre outros.

4.3.3 Ambientes tridimensionais e imersão

O ambiente tridimensional, conceituado por Pinho, “é um cenário dinâmico armazenado em computador e exibido, em tempo real, através de técnicas de computação gráfica” (PINHO, 2000). Esses ambientes dividem-se em dois tipos: imersivos e não-imersivos. Os ambientes imersivos proporcionam ao usuário a sensação de estarem imersos no ambiente, através do uso de dispositivos de realidade virtual, no entanto, no ambiente não-imersivo as imagens são exibidas na tela do computador, não havendo necessidade de um outro dispositivo (PINHO, 2000) pois são “sistemas baseados em monitores ou em projeções simples” (TORI & KIRNER, 2006, p.14).

No sistema não-imersivo, “o usuário observa os objetos tridimensionais projetados em uma janela na tela de um computador. Para geração desta projeção parte-se de modelos de objetos tridimensionais e da posição de um ‘observador virtual’ ” (PINHO, 2000). O acesso se dá através de comandos com o *mouse* (periférico para cursor em tela), teclado ou qualquer outro dispositivo que permita a seleção e edição das “propriedades destes objetos e também alterar parâmetros como a posição ou o ângulo de

visão do observador, configurando-se, nestes casos, um processo de navegação” (PINHO, 2000). Portanto,

em ambientes tridimensionais não-imersivos a interação com um objeto é realizada com objetivo de efetuar operações de seleção, rotação, translação e escala sobre estes objetos ou então para realizar alterações na configuração do observador do ambiente virtual [e], em todos estes casos, a imagem está sendo exibida sobre uma tela de computador, através de uma projeção bidimensional (ortográfica ou perspectiva) (PINHO, 2000).

5 DESENVOLVIMENTO

Neste capítulo são descritas as etapas projetuais que compuseram a elaboração desse projeto com base no Design *Thinking*.

5.1 Imersão

A fase inicial deste trabalho consistiu no aprofundamento do contexto da “Exposição Fio Tinto: Design na produção têxtil da CTRT”, lendo novas publicações, relendo e estudando trabalhos publicados, além de visitar o acervo de arquivos imagéticos e digitais que compõem os projetos que integram as pesquisas realizadas pelo GEHD.

Entretanto, como pesquisadora nos projetos de Iniciação Científica das vigências 2019/2020 e 2020/2021, foi possível ter contato com o planejamento e montagem da Exposição em sua versão física, na qual, atuando como monitora, foi possível perceber a importância do conteúdo apresentado para os visitantes. Com a implementação do site do Acervo Digital Têxteis Fabris², desenvolvido durante a atuação como aluna/pesquisadora voluntária e bolsista de Iniciação Científica, surgiu a idealização de um novo projeto virtual que se concretiza neste Trabalho de Conclusão de Curso.

Através de reuniões com a coorientadora deste trabalho, foi possível compreender o contexto geral da exposição, alinhar as demandas de projeto, além de seguir as sugestões de leitura para introdução ao contexto do projeto e discutir os passos a serem seguidos, como busca de dados e imagens nos arquivos do GEHD, busca de imagens no Laboratório de Fotografia –ClickLab do Departamento de Design da UFPB, configuração visual da exposição, menção do Acervo Digital Têxteis Fabris na página da exposição, além de

² O Acervo Digital Têxteis Fabris pode ser acessado através do link: <http://texteisfabris.ccae.ufpb.br/>

contato com os discentes/pesquisadores que trabalharam no projeto da Exposição e levantamento de dados com base em modelos de exposições virtuais já existentes.

É importante salientar que, para armazenamento da Exposição Fio Tinto: Design na produção têxtil da CTRT, um dos primeiros passos foi o contato com a Gerência de Tecnologia da Informação e Comunicação (GTIC), alocada no Campus IV/UFPB, que disponibilizaram espaço de armazenamento e uma máquina virtual, que se tornou o servidor *web* desse trabalho. Também foi disponibilizado o domínio da Exposição: <http://exposicaoofiotinto.ccae.ufpb.br/>.

Para se aprofundar no processo de entendimento da Exposição, foram feitas pesquisas bibliográficas, resultando na leitura de livros e artigos, além da visualização de imagens e, especialmente fotografias do projeto da Exposição com a finalidade de compreender o planejamento da estrutura do ambiente físico no qual ocorreu a Exposição.

Como forma de sintetizar o conteúdo obtido através da imersão, foi elaborada uma tabela de *briefing*, onde é compreendido o contexto do projeto e os objetivos a serem atingidos.

Tabela 1 – Tabela de estruturação do *briefing* do projeto

BRIEFING	
Objetivos	Produzir em realidade virtual um ambiente que reproduza a experiência de visitação ao ambiente físico de uma exposição
	Criar um ambiente virtual que proporcione a divulgação dos resultados do material pesquisado
	Diferenciar a exposição de outras exposições virtuais, através de um ambiente interativo e criado inteiramente digital
Uso	A exposição será acessada em qualquer dispositivo com acesso à internet, preferencialmente computador (desktop, notebook), através de um navegador web por meio de uma URL ou pelo Acervo Digital Têxteis Fabris
Localização geográfica	O público-alvo se localiza em região brasileira, em locais que tenham a língua portuguesa como nativa ou que entenda português
Público-alvo	População local, acadêmicos e pesquisadores
Chaves de identidade que se relacionam com a natureza do projeto	
Substantivos	Estudantes, professores, moradores da região de Rio Tinto e pessoas interessadas na história da CTRT
Adjetivos	Notável, acessível, compreensível.
Cores	Vermelho, branco, bege e azul

Fonte: Elaborado pela autora com base em Ambrose & Harris, 2010

5.2 Análise e síntese

Essa etapa tem como finalidade utilizar o conteúdo desenvolvido na imersão para realizar a análise das pesquisas e materiais desenvolvidos. Posto isso, através da síntese   possível ter a extração de requisitos e assim estabelecer alguns pontos importantes que caracterizam o projeto.

Portanto, o desenvolvimento da análise e síntese foi realizado junto a formadores de opinião/especialistas das áreas de Sistemas da Informação, Design de Produtos e História da Arte e do Design que participaram ativamente da construção do conceito do projeto, auxiliando na estruturação dos requisitos, análise de similares e na construção do material da Exposição.

Tabela 2 – Características dos participantes

	Área	Tempo de formação
Participante 1 (60 anos)	História da Arte e do Design	30 anos
Participante 2 (26 anos)	Sistemas da Informação	Concluindo a graduação
Participante 3 (54 anos)	Design de Produtos	18 anos

Fonte: Elaborado pela autora, 2022

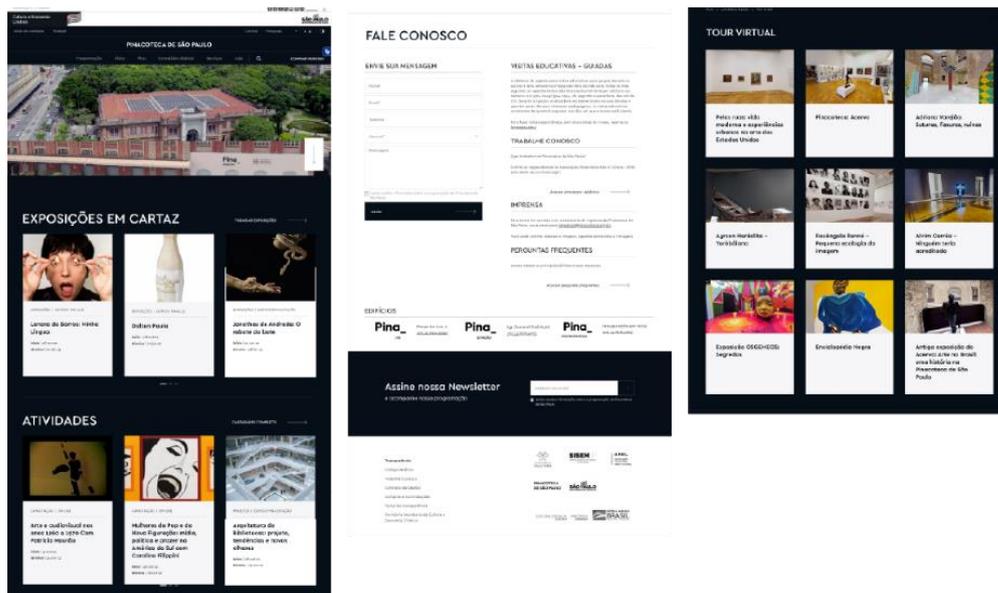
5.2.1 Análise de similares

A análise de similares constituiu-se da pesquisa de espaços expositivos virtuais para realização do levantamento de funções, configuração dos ambientes virtuais, ferramentas para utilização por parte do público, além da página do espaço expositivo e da configuração visual e informações disponibilizadas ao público.

Desse modo, foram feitas análises de treze ambientes virtuais, entre eles museus e exposições, porém são relatados neste trabalho os três exemplos que melhor possibilitam diálogos com a proposta da Exposição a ser implementada. Os ambientes virtuais analisados foram: Palácio Nacional de Sintra (Palácio da Vila), *Nacional Museum of Asian Art*, Do Cafezal à ONU, Museu Casa de Portinari em Brodowski, Van Gogh *Museum*, MASP – Museu de Arte de São Paulo Chateaubriand, The Met – *The Metropolitan Museum of Art*, Museu do Louvre, *Now Sculpt Your Own Pot*, Instituto Inhotim, Pinacoteca de São Paulo, *Japan House São Paulo* e *Out of Part II*.

A primeira análise trazida é a do ambiente virtual da Pinacoteca de São Paulo, disponível através do link <http://pinacoteca.org.br/>, cuja pesquisa permitiu constatar que possui site próprio, com acesso facilitado, além de apresentar uma interface intuitiva que dispõe as informações de modo que o usuário as encontre facilmente, como mostra a Figura 4.

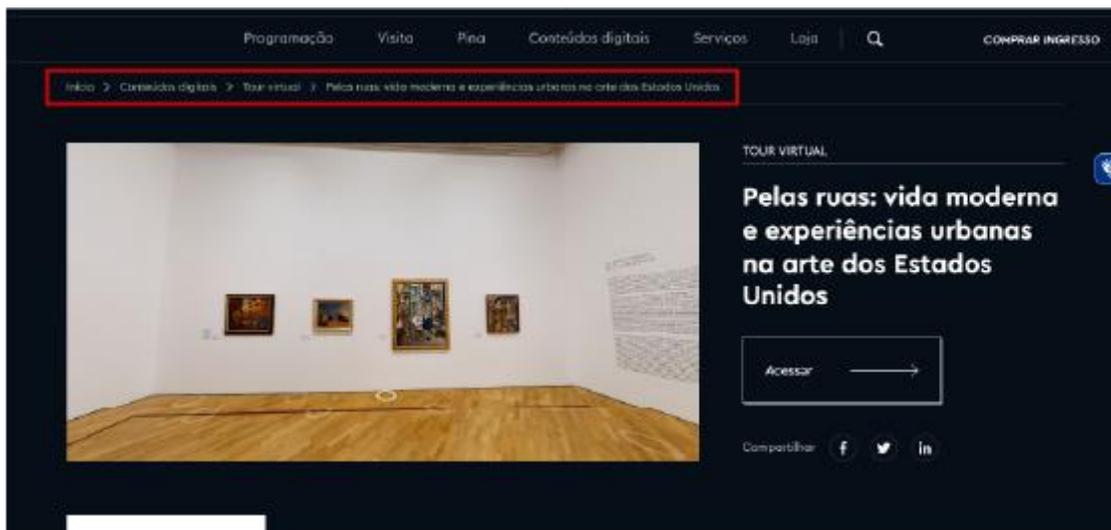
Figura 4 - Painel com páginas do site da Pinacoteca de São Paulo



Fonte: Elaborado pela autora, 2022

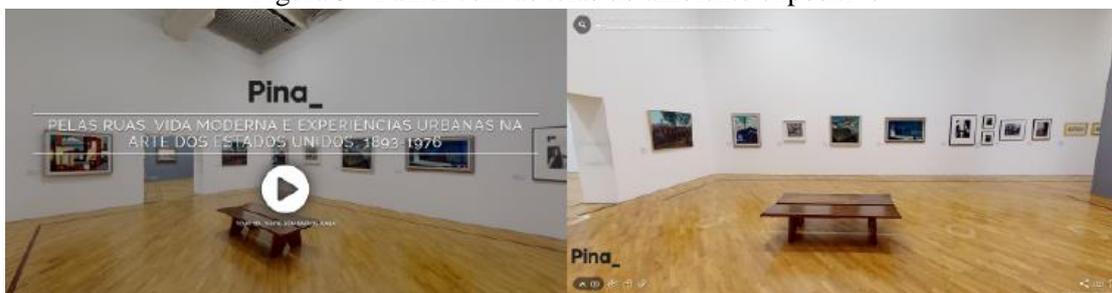
No site, para se ter acesso ao espaço expositivo virtual é preciso antes acessar algumas páginas, como destacado na Figura 5. Não é um caminho tão facilitado como encontrar as informações sobre a Pinacoteca e sobre as exposições no espaço. Somente após realizar o clique no botão “acessar”, disposto em uma página com uma imagem da exposição, é possível acessar uma tela que dará acesso ao ambiente virtual tridimensional que, através de um clique no botão de *play* (Figura 6, ao lado esquerdo), permitirá que o usuário transite pelo ambiente, como demonstrado na Figura 6, ao lado direito. Apesar de ser um ambiente tridimensional de fácil locomoção, não é disponibilizada a opção de focar nas obras dispostas, como também algumas partes não são de boa visibilidade devido a qualidade da imagem e, outro ponto observado é a inexistência de botões que guiem a uma próxima obra exposta, o roteiro e locomoção é realizado por conta do usuário. O site se configura como um ambiente virtual tridimensional feito através do uso de câmeras panorâmicas que captam ambientes em 360°, desse modo permitindo ao usuário a sensação de estar em um ambiente físico através de uma tela eletrônica, como pode ser observado na Figura 6.

Figura 6 - Painel com a tela de acesso ao ambiente virtual



Fonte: Elaborado pela autora, 2022

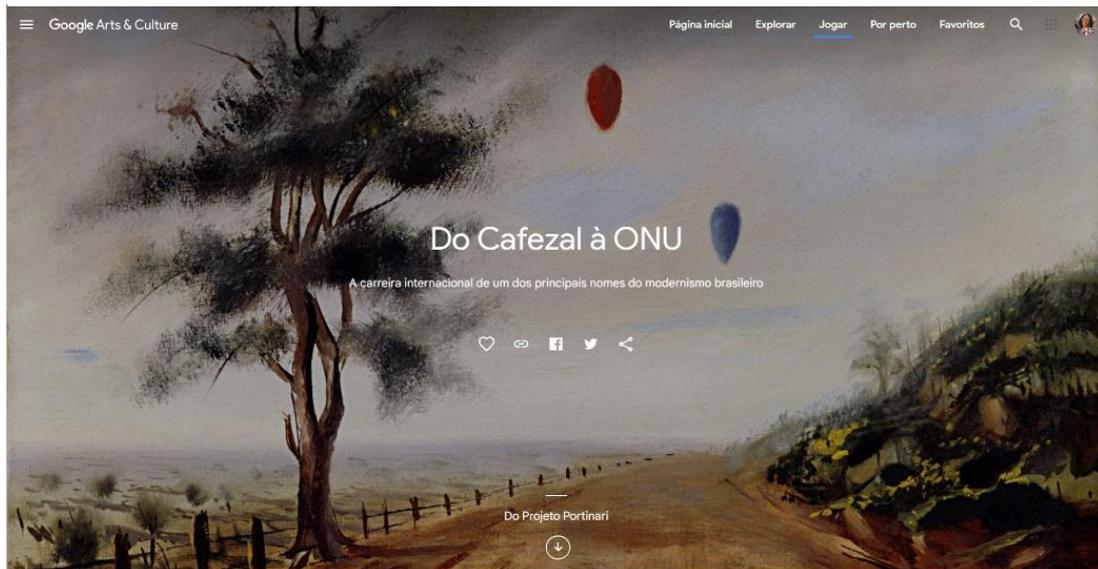
Figura 5 - Painel com as telas do ambiente expositivo



Fonte: Site da Pinacoteca de São Paulo, 2022

A segunda análise apresentada é de uma exposição que conta a trajetória de Portinari, nomeada “Do cafezal à ONU – A carreira internacional de um dos principais nomes do modernismo brasileiro”, que pode ser acessada através do link <https://g.co/arts/NkGo4aq8yvPRyiiA7>. Exposta por meio do *Google Art*, sua interface é simples e intuitiva, contando com poucas informações e botões, como mostra a Figura 7. Para ter acesso as telas da exposição, basta clicar no botão com seta indicativa para baixo ou rolar o *scroll* do mouse.

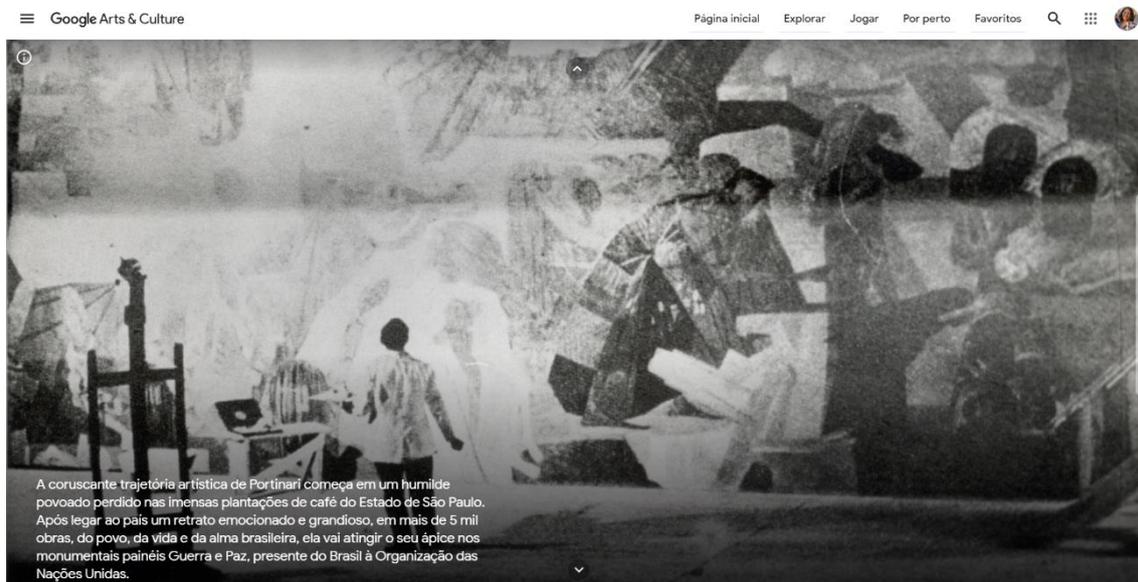
Figura 7 - Painel com tela de entrada da exposição, disponível no Google Art



Fonte: Elaborado pela autora, 2022

As telas da exposição virtual contam com descrição sempre no canto inferior da tela e, dependendo do tipo de informação e da imagem, podem estar dispostas no canto inferior esquerdo com imagem da obra ou fotografia de algo relacionado à vida de Portinari ao fundo (Figura 8), ou podendo ainda estar centralizada abaixo da obra, como mostra a Figura 9.

Figura 8 - Painel com exemplo de tela da exposição virtual com descrição à esquerda, disponível no Google Art



Fonte: Elaborado pela autora, 2022

Figura 9 – Painel com exemplo de tela da exposição virtual com descrição centralizada, disponível no Google Art



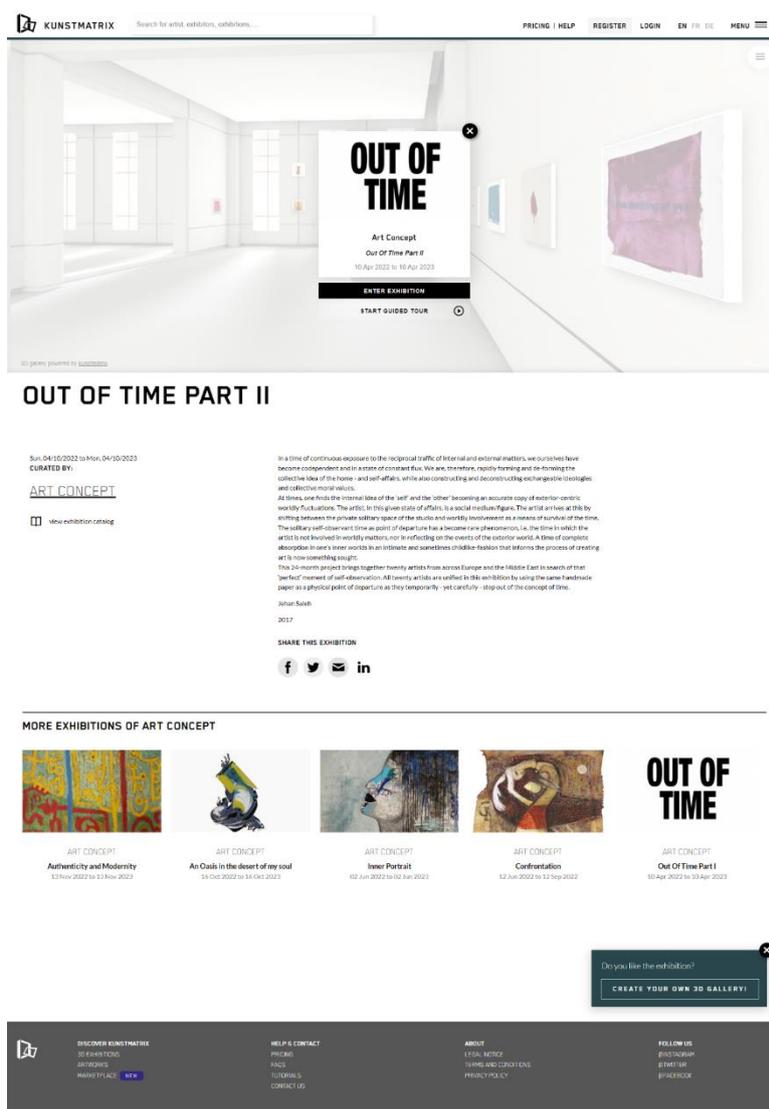
Fonte: Elaborado pela autora, 2022

A exposição não dispõe de um ambiente virtual tridimensional, porém serviu como exemplo para extração de referências e características, como botões de navegação guiando para o próximo painel exposto e disposição das informações.

Outra análise importante para o contexto deste trabalho é a de exposições construídas por meio de modelagens tridimensionais, disponibilizadas no site artspaces.kunstmatrix.com, no qual são disponibilizadas exposições em salas expositivas digitais, interativas e não-imersivas, possibilitando ao usuário submergir no ambiente através de um computador, celular ou *tablet*.

Como exemplo, é apresentada a exposição “*Out of time part II*” (Figura 10), disponível através do link <https://artspaces.kunstmatrix.com/en/exhibition/9824985/out-of-time-part-ii#>, que, de início, traz uma tela com duas opções de entrada no espaço expositivo, uma onde é possível apenas entrar e andar livremente e a outra onde se pode iniciar um passeio guiado passando de painel a painel, além disso, na mesma página constam informações sobre a exposição e outras exposições que se encontram na mesma plataforma.

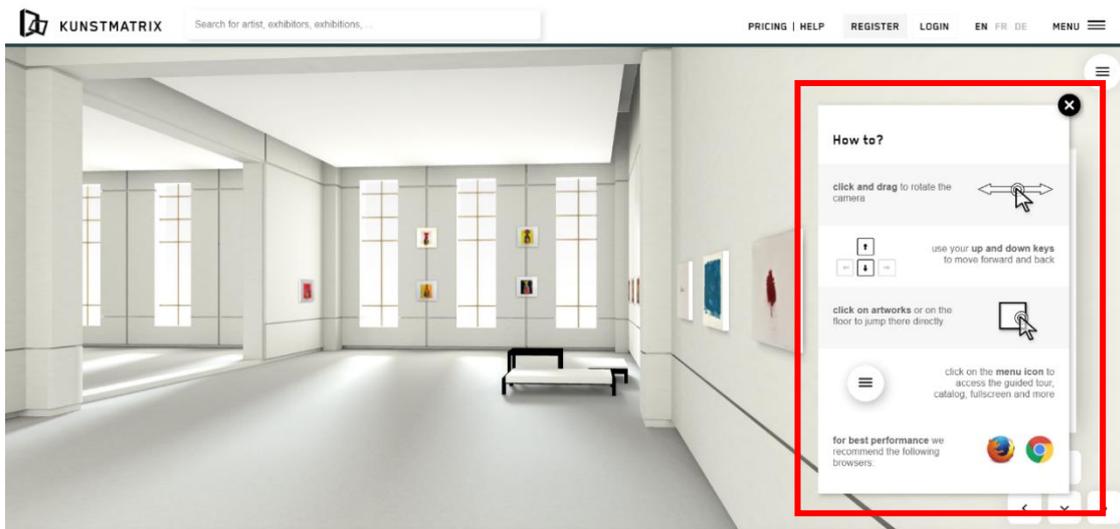
Figura 10 - Painel com páginas web da exposição “*Out of time II*” no site Kunstmatrix



Fonte: Elaborado pela autora, 2022

Ao entrar na sala virtual da exposição é exibida uma tela de tutorial, ensinando como utilizar, se mover e interagir com o ambiente (Figura 11), mostrando ainda em quais navegadores a plataforma possui melhor performance.

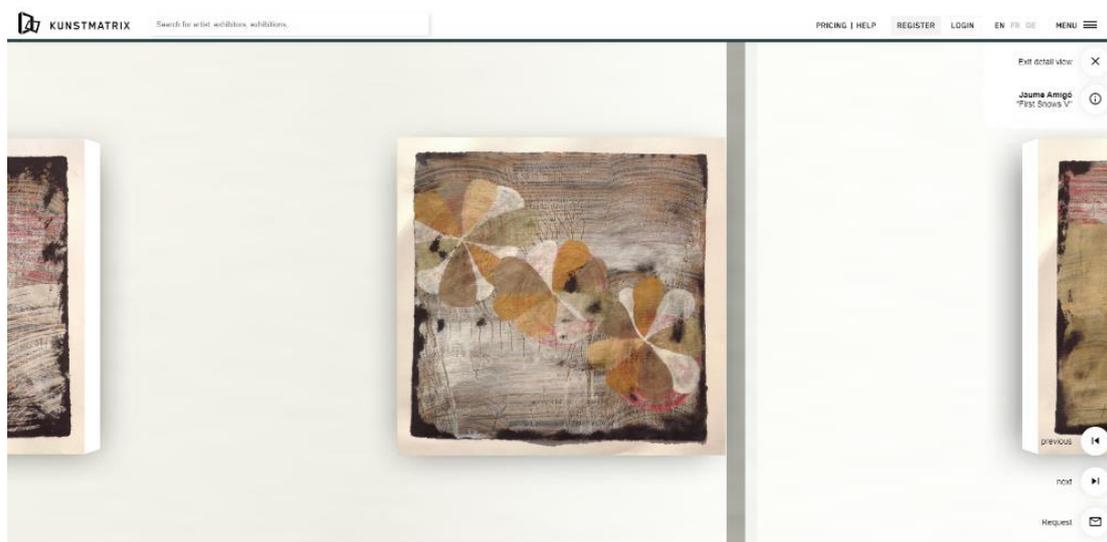
Figura 11 – Painel do ambiente expositivo com tutorial de uso



Fonte: Elaborado pela autora, 2022

Ao iniciar a visita é possível realizá-la de forma guiada, podendo optar pela sugestão de visita da própria exposição, iniciando de um ponto específico ou clicando em alguma peça de interesse. Ao ser realizado esse clique, a peça entra em foco e surge uma configuração com botões que sugerem passar para o próximo, voltar para o anterior e fechar a visualização detalhada, como mostra a Figura 12.

Figura 12 – Painel com tela de visão detalhada e botões de interação



Fonte: Elaborado pela autora, 2022

Em suma, esta exposição apresenta um ambiente intuitivo, pois dispõe de tutoriais e descrições que facilitam o uso, possui botões de navegação que geram maior conforto ao usuário e outras possibilidades de uso além do *mouse*. A interface é simples e o modo de visita guiado conduz o usuário a uma visita interativa.

5.2.2 Requisitos de projeto

Conforme concluída a análise de similares, foram extraídos, a partir dos resultados, os requisitos para elaboração do ambiente virtual da Exposição Fio Tinto: Design na produção têxtil da CTRT. Contudo, foram utilizados como referência os conceitos de requisitos dos autores Preece, Rogers e Sharp (2008), que propõem divisão em cinco tipos e, nesse projeto, foram classificados por prioridade.

Tabela 3 – Requisitos de projeto

Tipo de requisito	Requisitos	Classificação / Prioridade
Usabilidade	Interface de acordo com a identidade visual dos projetos anteriores	Alta
	Esteticamente agradável	Média
	Sistema simplificado	Média
	Configuração visual simplificada	Média
	Possuir interface intuitiva	Alta
	Configuração da iluminação	Média
Dados	Painéis de imagens e textos	Alta
	Telas de utilização do ambiente virtual	Alta
Contexto de uso	Navegador com suporte para WebGL (Chrome, Firefox, Brave, etc.)	Alta
	Dispositivo com acesso à internet	Alta
Funcional	Botões de navegação no ambiente tridimensional	Média
	Botões de voltar, passar e fechar ação	Média
	Locomoção no ambiente tridimensional	Alta
	Rotação da câmera	Média
	Clique e foco nos painéis	Média
Usuário	Pessoas com acesso à internet	Média

Fonte: Elaborado pela autora, 2022

5.2.3 Estudo dos painéis de imagens e textos

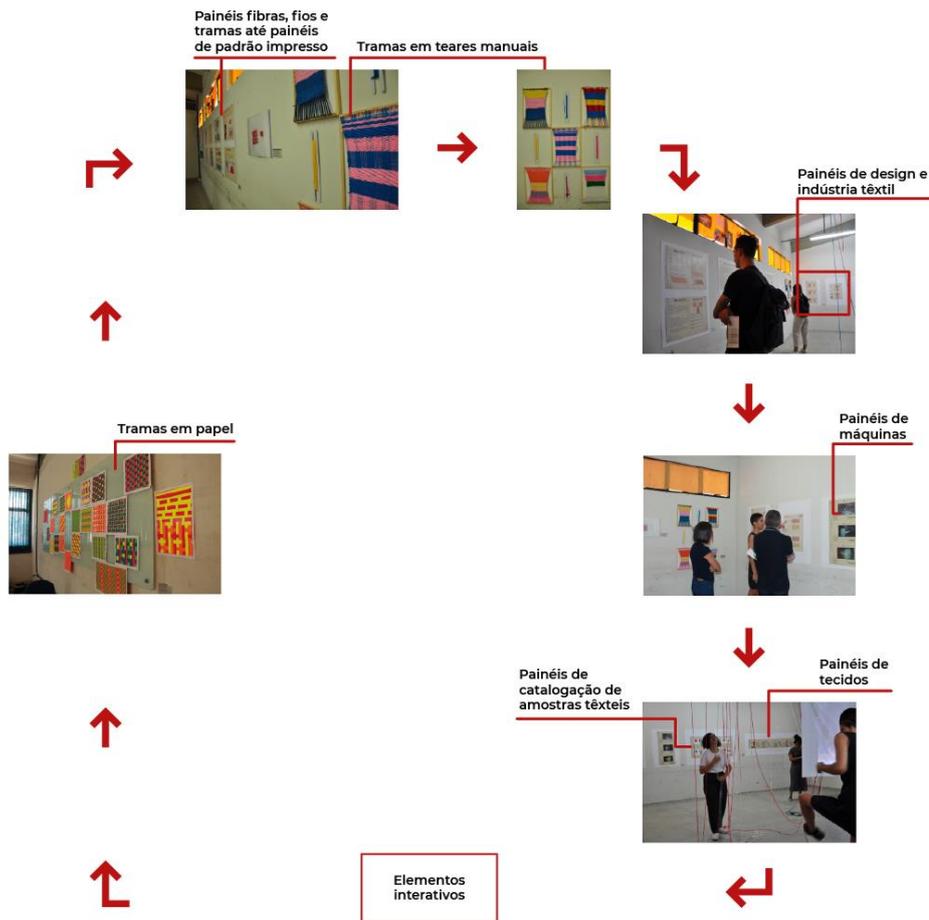
Para iniciar os estudos acerca dos painéis de imagens e textos que compuseram a exposição em seu formato físico, foram contactados os pesquisadores que desenvolveram o conteúdo, com o intuito de obter os arquivos dos painéis e as referências publicadas em

eventos científicos. Para armazenamento do conteúdo coletado foi utilizada a ferramenta *Google Drive*, permitindo o acesso remoto a toda equipe que participou desse projeto.

A primeira fase de estudo dos painéis foi definida pela análise do material, tomando nota do conteúdo, das similaridades e das disparidades entre eles, visto que foram produzidos por três autores. Portanto, o conteúdo dos painéis se divide em sete conjuntos, sendo eles breve histórico dos tecidos, sua composição e o padrão impresso em impressora 3D, teares de tramas produzidos manualmente durante o *workshop* “Introdução a fibras e tramas têxteis” ministrado por Priscilla Fernanda Cancelier Soranso, em 06 de maio de 2019 no Campus IV da UFPB, painéis de tramas em papel colorido, breve histórico do design e da indústria têxtil, máquinas, catalogação das amostras têxteis e dos tecidos e produzidos na CTRT. Foi ainda exposto material interativo, composto por tear manual construído em papel, para uso por parte dos visitantes.

Após esse levantamento, foram revisados os textos dos painéis, em seguida, foi iniciado o estudo das disposições dos painéis através das fotografias da exposição, obtidas por meio dos acervos do GEHD e do ClickLab. Mediante o estudo dessas fotografias, foi possível compreender a organização dos painéis, a ordem em que foram expostos e a formatação da exposição física na sala em que foi realizada, como mostra a Figura 13.

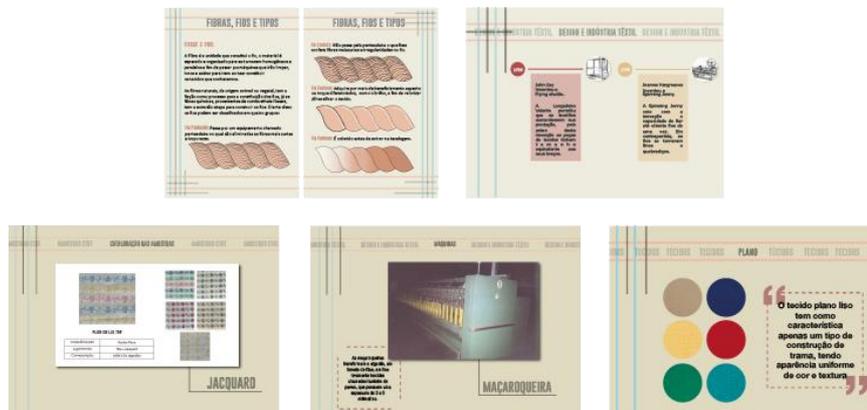
Figura 13 – Painel com estudo da Exposição física



Fonte: Elaborado pela autora, 2022

Além disso, também foi analisada a comunicação visual da exposição, com maior atenção às peças gráficas dos painéis, sendo observadas algumas distinções entre elas, como utilização de cores padronizadas, orientação (horizontal e vertical), tipografias, dimensões e elementos gráficos.

Figura 14 – Exemplos de painéis apresentados na Exposição física



Fonte: Elaborado pela autora, 2022

Enquanto isso, também foram realizadas reuniões com os orientadores para análise de material, discussões acerca dos textos, das imagens e dos painéis, decisões sobre apresentação dos painéis, além de compreender de maneira mais assertiva o que é a exposição e como configurar o *layout* de forma que fizesse sentido para o usuário.

5.2.4 Usabilidade de acordo com o Design de Experiência do Usuário e Interface (UX/UI Design)

O termo Experiência do Usuário vem do inglês *User Experience* (UX) e se refere à experiência que o usuário tem ao manipular um dispositivo, sistema ou aplicativo, lidando com as emoções ao utilizar determinado serviço ou produto, portanto, priorizando a simplicidade para que a experiência se desenvolva de forma mais amigável e natural possível. Aliado ao UX, temos a Interface do Usuário (UI), tradução do termo *User Interface*, que condiz com a forma como o usuário atinge a experiência, apresentando características mais associadas ao planejamento e criação do ambiente que o usuário irá controlar, ou seja, características mais técnicas. A UI envolve mais a estratégia de design e desenvolvimento de produto, pois lida mais diretamente com a usabilidade, o conteúdo e a arquitetura da informação (CARDOSO, 2021, p.183).

Logo, para elaboração de projetos de design digital, é importante a aplicação dos estudos em UX e UI Design.

A união desses dois conceitos, que se preocupam com o que é mostrado ao usuário e com a forma de interação, também é conhecida como design de interação ou ergodesign. Esse é um campo interdisciplinar, intimamente ligado às interfaces de sistemas tecnológicos, que visa tornar as interfaces mais fáceis, e as informações, mais acessíveis (CARDOSO *apud* AGNES, 2021, p.184).

A Exposição Fio Tinto: Design na produção têxtil da CTRT foi desenvolvida tendo em vista os princípios de usabilidade definidos por Jordan (1998) e trazidos por Cardoso (2021, p.185), e, considerando aspectos observados durante a análise de similares, foi possível contemplar alguns deles, como:

- Consistência: ações semelhantes devem ser realizadas de maneira parecida (CARDOSO *apud* JORDAN, 2021, p.185).

Possuir cliques de foco nos painéis, simulando a parada em frente a uma obra para poder observá-la.

- Compatibilidade: atendimento das expectativas do usuário em relação a experiências anteriores (CARDOSO *apud* JORDAN, 2021, p.185).

Proporcionar, no ambiente virtual, experiência similar ao mundo real, permitindo o caminhar no ambiente expositivo, além da configuração visual simular uma sala física.

- *Feedback*: o usuário conhece a resposta que o sistema entrega para cada ação realizada (CARDOSO *apud* JORDAN, 2021, p.185).

As ações devem corresponder ao comando do usuário, sejam elas para andar ou clicar nos painéis, através dos botões virtuais, no teclado físico ou através do *mouse*.

- Prevenção: impede que o usuário realize algum procedimento errado, que afete o sistema ou a ele mesmo (CARDOSO *apud* JORDAN, 2021, p.185).

Existir o impedimento de o personagem virtual atravessar objetos, como os bancos e as paredes, e não permitir que a câmera possa virar de cabeça para baixo.

- Controle: garante que o usuário tenha sempre em mãos o comando sobre o sistema, evitando possíveis frustrações e abandono (CARDOSO *apud* JORDAN, 2021, p.185).

Possível através dos botões virtuais, do teclado e do *mouse*.

Do mesmo modo, também foram utilizados conceitos da Arquitetura da Informação, que “é a área que estuda a forma de organizar as informações de uma interface a fim de facilitar a compreensão do usuário” (CARDOSO, 2021, p.186). Para iniciar o planejamento do design de uma interface é fundamental considerar as noções de UX e UI. Portanto, “o processo de experiência do usuário é constituído por cinco camadas cujas sobreposições concretizam-se do nível mais abstrato para o mais concreto” (CARDOSO *apud* GARRET, 2021, p.187), essas camadas são:

1. Estratégia – diz respeito ao que se espera do produto (website, sistema, aplicativo), em atendimento ao desejo dos usuários (CARDOSO *apud* GARRET, 2021, p.187).

No caso da exposição, a estratégia se deu através da investigação do que iria ser feito para transformar o ambiente, anteriormente planejado para o formato físico, em virtual, acessado através de uma página *web*, ampliando, dessa forma, o público que pode ter acesso. Para isso, foi necessário entender o usuário, o ambiente que estava sendo proposto, bem como a nova situação em que se encontra o contexto da Exposição.

2. Escopo – corresponde ao levantamento de requisitos e especificações de funcionalidades e qualidades que o produto deve apresentar, bem como de que maneira o projeto será conduzido (CARDOSO *apud* GARRET, 2021, p.187).

Contemplando o escopo, foram levantados requisitos de acordo com a análise de similares, definindo ponto a ponto o que a Exposição e a página *web* deveriam apresentar e seguindo um cronograma de acordo com o que foi proposto.

3. Estrutura – concerne ao modo como o conteúdo será organizado, devendo-se sublinhar o que é mais importante a ser exibido e encontrado pelos usuários, de forma a encaixar esse elemento nas capacidades e limitações técnicas, mercadológicas e de usabilidade do produto (CARDOSO *apud* GARRET, 2021, p.187).

Para uma boa estrutura do projeto, foram considerados os conceitos de Hierarquia da Informação (NN/g, 2021), que tem por objetivo guiar o olhar do usuário para cada elemento de design na ordem de importância pretendida (NN/g, 2021). Foram considerados os conceitos de cores e seus contrastes, escala do conteúdo visual (textos e imagens) e o agrupamento de informações. Além disso, também foram estudados os padrões de leitura, optando por aplicar a página *web* e aos painéis o padrão em forma de F (NN/g, 2017), e utilizando alguns conceitos que permeiam esse formato, como a organização de conteúdo através de títulos e subtítulos, agrupamento de conteúdos relacionados e o uso de marcadores e números para destaque de itens.

Figura 15 – Exemplo do padrão F aplicado na página *web* da Exposição

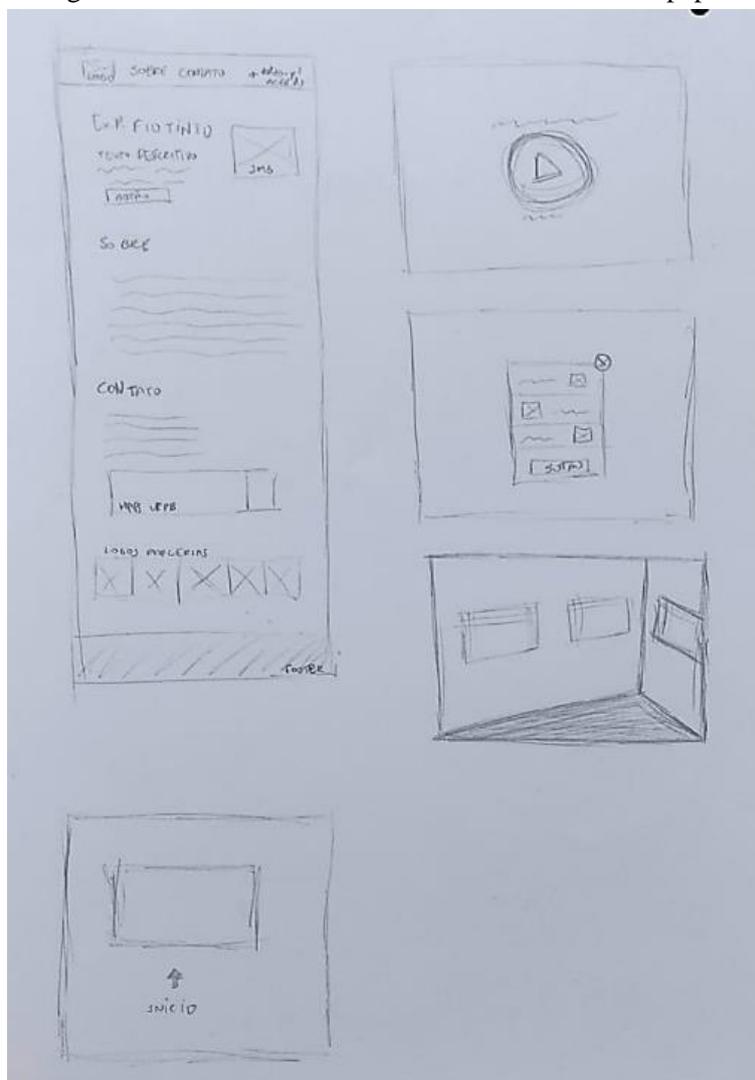


Fonte: Elaborado pela autora, 2022

4. Esqueleto – corresponde ao momento em que se desenha a organização dos elementos constituintes da interface e seus componentes. É necessário ponderar quais tipos de componentes são mais adequados para exibir as informações desejáveis e habilitar certas funcionalidades aos usuários (CARDOSO *apud* GARRET, 2021, p.187).

Referente ao esqueleto do projeto da Exposição, foram feitos desenhos para uma concepção inicial de como se configuraria o ambiente, tanto a página de acesso como o ambiente virtual tridimensional, como mostra a Figura 16.

Figura 16 – Painel com Wireframes feitos a mão em papel



Fonte: Elaborado pela autora, 2022

5. Superfície – diz respeito à interface final, é aquilo que o consumidor, cliente, usuário, tem diante de si e com o que vai interagir (CARDOSO *apud* GARRET, 2021, p.187).

Como superfície foi planejado a interface da página *web* (Figura 17) e da sala expositiva, considerando a interação entre os painéis, os botões de mobilidade e as texturas da parede, teto e chão.

Figura 17 – Interface da página *web* para acesso à exposição



Fonte: Elaborado pela autora, 2022

5.3 Ideação

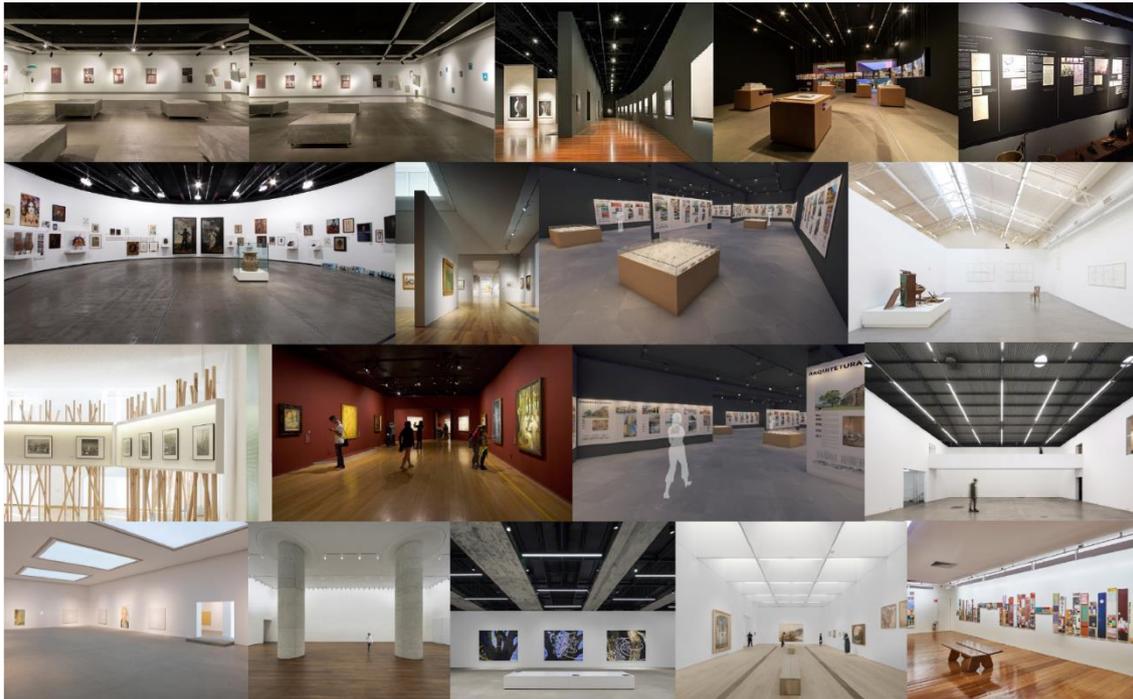
Com base nos requisitos definidos (Tabela 3), iniciou-se a fase de Ideação, onde foram geradas opções de interface para a página *web*, utilizando papel e lápis para desenvolver *wireframes*³ de baixa fidelidade (Figura 16) e a plataforma *online* Figma para os *wireframes* de alta fidelidade, seguindo as heurísticas de usabilidade de Nielsen, e realizando estudos acerca de espaços expositivos (Figura 18) para concepção do ambiente virtual da “Exposição Fio Tinto: Design na produção têxtil na CTRT”.

Para a composição da Exposição, inicialmente foi proposto o redesign dos painéis, visando manter uma uniformidade visual. Com essa finalidade foi recomendado o uso da mesma tipografia em todos os painéis, sendo escolhida a fonte *Montserrat*, a mesma utilizada na identidade visual do Acervo Digital Têxteis Fabris. Conjuntamente, foi proposto manter o mesmo padrão de cores e elementos gráficos entre eles, como também padronizar a forma como são organizadas as informações, visando compreender seus elementos e trazer similaridade no contexto da exposição, trazendo para o usuário a sensação de familiaridade entre os conteúdos.

Após uma melhor compreensão sobre o que são espaços expositivos, foi elaborado um painel semântico a fim de se ampliar a percepção visual desses ambientes, como é possível ver na Figura 18. A partir desse painel foi possível ter melhor percepção sobre utilização de cores, iluminação, espaço e distribuição dos objetos informativos e decorativos.

³ “Os *wireframes* visualizam um caminho ou fluxo do usuário, bem como layouts de página, hierarquia de informações e até mesmo interações” (NN/g, 2021). Os *wireframes* também podem variar, indo de esboços feitos à lápis até projeções mais fidedignas de um projeto final.

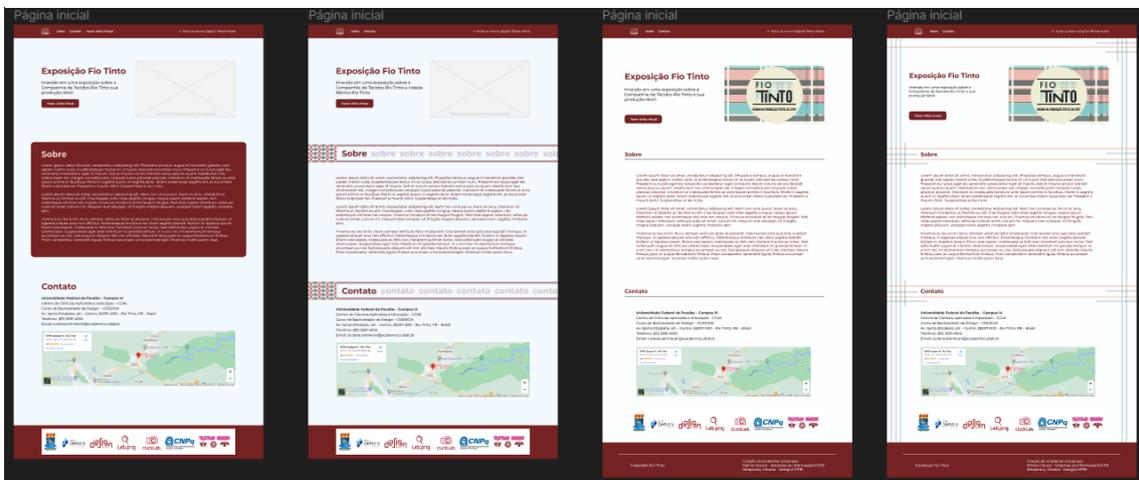
Figura 18 – Pannel semântico de espaços expositivos



Fonte: Elaborado pela autora, 2022

Em paralelo foram sendo elaboradas pesquisas sobre interface, heurísticas de usabilidade e feitas visitas ao Acervo Digital Têxteis Fabris, bem como, aos arquivos da identidade visual anteriormente elaborada, para compreender seus elementos e trazer similaridade no contexto da Exposição, proporcionando ao usuário a sensação de familiaridade entre os dois projetos que, além de fazerem parte do mesmo Grupo de Estudos, se interligam por meio dos conteúdos, da visualidade e também virtualmente. Após essa fase, foram elaboradas opções de interface no Figma, como mostra a Figura 19, utilizando elementos gráficos relacionados a Exposição e ao Acervo Digital.

Figura 19 – Opções de interface para página web



Fonte: Elaborado pela autora, 2022

Para as criações das interfaces da página *web* e do ambiente expositivo foram consideradas as heurísticas e princípios de usabilidade desenvolvidos por Nielsen (2001) e apresentados por Preece, Sharp e Rogers (2008), são elas:

1. “Visibilidade do status do sistema – o sistema mantém os usuários sempre informados sobre o que está acontecendo, fornecendo um feedback adequado, dentro de um tempo razoável” (PREECE, SHARP & ROGERS, 2008, p.48);
2. “Compatibilidade do sistema com o mundo real – o sistema fala a linguagem do usuário, utilizando palavras, frases e conceitos familiares a ele, em vez de termos orientados ao sistema” (PREECE, SHARP & ROGERS, 2008, p.48);
3. “Controle do usuário e liberdade – fornece maneiras de permitir que os usuários saiam facilmente dos lugares inesperados em que se encontram, utilizando “saídas de emergência” claramente identificadas” (PREECE, SHARP & ROGERS, 2008, p.48);
4. “Consistência e padrões – evita fazer com que os usuários tenham que pensar se palavras, situações ou ações diferentes significam a mesma coisa” (PREECE, SHARP & ROGERS, 2008, p.48);
- 5 “Ajuda os usuários a reconhecer, diagnosticar e recuperar-se de erros – utiliza linguagem simples para descrever a natureza do problema e sugere uma maneira de resolvê-lo” (PREECE, SHARP & ROGERS, 2008, p.48);
6. “Prevenção de erros – onde possível, impede a ocorrência de erros” (PREECE, SHARP & ROGERS, 2008, p.49);
7. “Reconhecimento em vez de memorização – tornar objetos, ações e opções visíveis” (PREECE, SHARP & ROGERS, 2008, p.49);
8. “Flexibilidade e eficiência de uso – fornece aceleradores invisíveis aos usuários inexperientes, os quais, no entanto, permitem aos mais experientes realizar tarefas com mais rapidez” (PREECE, SHARP & ROGERS, 2008, p.49);
9. “Estética e design minimalista – evita o uso de informações irrelevantes ou raramente necessárias” (PREECE, SHARP & ROGERS, 2008, p.49);
10. “Ajuda e documentação – fornece informações que podem ser facilmente encontradas e ajuda mediante uma série de passos concretos que podem ser facilmente seguidos” (PREECE, SHARP & ROGERS, 2008, p.49);

Contemplando ainda o espaço expositivo, foram separados os teares manuais para realização de registros fotográficos no ClickLab, utilizando os recursos do Laboratório para gerar imagens de alta qualidade para serem implementadas na exposição. Foram feitos registros das tramas de fios e de papéis coloridos, realizadas em tear manual, ambas expostas na versão física da Exposição, ocorrida em 2019.

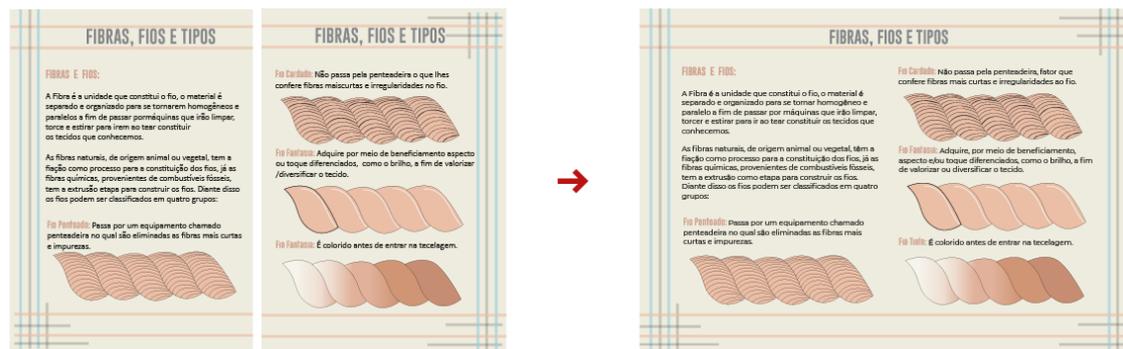
5.4 Prototipação

Após os estudos acerca do ambiente expositivo e do conteúdo que o integrará, na Prototipação é definida a interface final, a composição dos painéis, as texturas que irão compor o ambiente tridimensional e realizados os testes e ajustes cabíveis para entrega do projeto. Para isso, foram realizadas reuniões para avaliação das etapas que foram sendo concluídas, sendo analisados os conteúdos provenientes do percurso do trabalho, como os painéis, o ambiente tridimensional, os posicionamentos dos conteúdos nesse ambiente, as texturas aplicadas e a iluminação.

5.4.1 Redesign dos painéis

Pensando na manutenção da identidade visual da Exposição, foi sugerido o redesign dos painéis, como forma de manter uma comunicação visual clara e padronizada. Sendo assim, as tipografias que integravam os painéis foram substituídas pela *Montserrat*, uma família tipográfica com variedade de pesos, grátis e que compõe a identidade visual do Acervo Digital Têxteis Fabris, mantendo desse modo a padronização entre os projetos. Além disso, alguns painéis que foram elaborados divididos em dois, para a impressão e unidos ao serem expostos, tiveram ajuste no conteúdo para serem montados no ambiente virtual como um único painel, como mostra a Figura 20. Para esse projeto, também foi pensada uma paleta de cores (Figura 21) que une a identidade visual do Acervo Digital com a Exposição, trazendo semelhança entre as páginas *web* para evitar confundir o usuário que, ao visitar a exposição perceberá a manutenção do mesmo aspecto visual entre os dois sites.

Figura 20 – Painéis para impressão e painel para exposição virtual



Fonte: Elaborado pela autora, 2022

Figura 21 – Paleta de cores



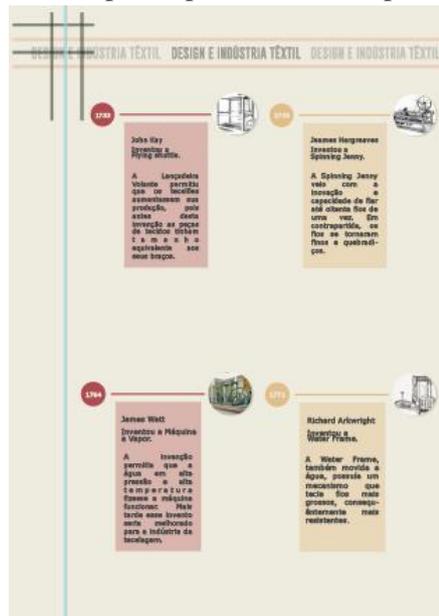
Fonte: Elaborado pela autora, 2022

Na elaboração da paleta de cores optou-se pela utilização do código hexadecimal. Esses códigos são a combinação das cores RGB (*Red, Green e Blue*), e sua utilização teve como objetivo facilitar o uso das cores na hora do desenvolvimento do código do projeto.

Os números hexadecimais são compactos e usam menos memória. Portanto, mais números podem ser armazenados em sistemas de computador. Seu tamanho pequeno também facilita o manuseio de entrada e saída em comparação com outros formatos de numeração. Por ser fácil converter hexadecimal em binário e vice-versa, o sistema é amplamente utilizado na programação de computadores (TECHTARGET, 2022).

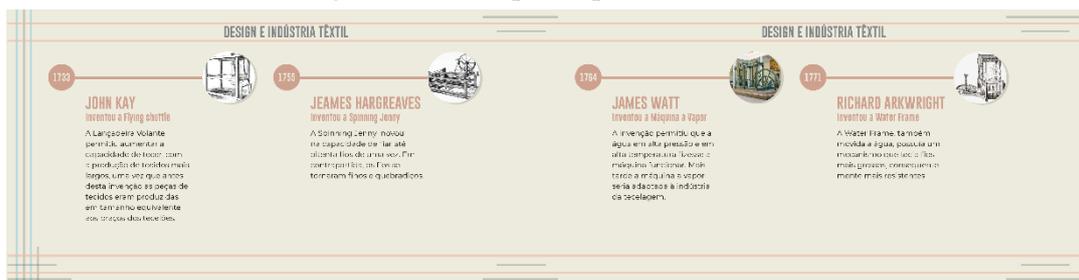
Alguns painéis foram redesenhados visando seguir o padrão de cores, hierarquia da informação, elementos e orientação. Especificamente com relação à orientação, alguns painéis da exposição física foram configurados para serem posicionados na vertical, desse modo, optou-se por manter todos os painéis configurados para visualização na posição horizontal. Assim, os painéis elaborados na vertical sofreram redesign e foram, na nova versão, desenvolvidos como uma configuração de painel contínuo, como mostram as Figuras 22 e 23.

Figura 23 - Exemplo de painéis verticais para impressão



Fonte: Salvador, 2019

Figura 22 - Exemplo de painel horizontal



Fonte: Elaborado pela autora, 2022

Após verificações de conteúdo, foram identificados alguns equívocos gramaticais e ortográficos nos textos dos painéis, desse modo passando por correções para enfim serem aprovados os modelos finais para implementação na exposição virtual.

5.4.2 Protótipo de alta fidelidade

Para chegar ao resultado final da página de acesso à Exposição Fio Tinto: Design na produção têxtil da CTRT, foram elaboradas propostas de interfaces com a identidade visual dos projetos anteriores, como apresentado na Figura 19. Para isso foram definidas as informações que iriam compor essa página, em ordem de prioridade. Para chamar atenção ao conteúdo e objetivo da página, a primeira informação encontrada, na parte superior da página, é o nome da Exposição, o *banner* e um botão para realizar a visita virtual, como mostra a Figura 24.

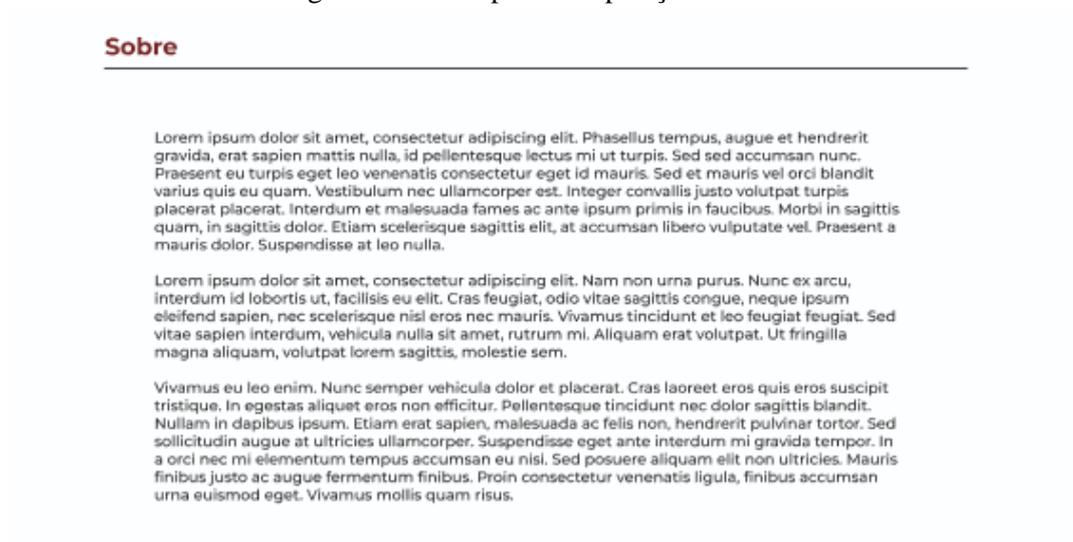
Figura 24 - Parte superior da página da Exposição



Fonte: Elaborado pela autora, 2022

Ao rolar a página a informação seguinte é “Sobre”, onde é apresentado o que o usuário irá encontrar na Exposição, por meio de uma breve descrição de como foi elaborada, o que é o conteúdo e sua relação com a exposição realizada em formato físico que agora se concretiza em ambiente virtual e, ainda, um terceiro bloco apresentando o conteúdo da Exposição.

Figura 25 - Exemplo da disposição do "Sobre"



Fonte: Elaborado pela autora, 2022

Em seguida apresenta-se a parte de contato, onde constam informações sobre instituição, local de desenvolvimento do site da Exposição, endereço, contato e um mapa mostrando a localização do Campus IV da UFPB.

Figura 26 - Área com informações de contato

Contato

Universidade Federal da Paraíba – Campus IV
Centro de Ciências Aplicadas e Educação – CCAE
Curso de Bacharelado de Design – CDESIGN
Av. Santa Elizabeth, s/n – Centro, 58297-000 – Rio Tinto, PB – Brasil
Telefone: (83) 3291-4502
Email: labprojetosddesign@gmail.com



Fonte: Elaborado pela autora, 2022

Por fim, na página inicial da Exposição, é posicionado um rodapé onde constam os logos dos parceiros das pesquisas que viabilizaram a realização da Exposição, sendo eles em ordem: UFPB, Campus IV, Curso de Graduação em Design, Laboratório de Projetos (LabProj), ClickLab, CNPq e Acervo Digital Têxteis Fabris, como é apresentado na Figura 27. Também consta, em fundo vermelho, o nome da Exposição e dos autores dos TCCs responsáveis pela criação do ambiente virtual, Márzio Glauco Santos Andrade Júnior, discente do Curso de Sistemas da Informação e responsável pelo Desenvolvimento *Full Stack*⁴ da plataforma, e Sthephany de Oliveira Frazão, discente do Curso de Design e responsável pela organização do conteúdo, design das peças gráficas, modelagem do ambiente tridimensional e design de interface e experiência do usuário.

Figura 27 - Rodapé da página web



Fonte: Elaborado pela autora, 2022

⁴ Desenvolvedor Full Stack é um profissional que cobre diversas áreas da Tecnologia da Informação (TI), trabalhando com diferentes linguagens de programação.

Além da página inicial, também foram desenvolvidas as telas que compõem a Exposição. A tela que surge após o clique para entrada no ambiente da exposição é uma tela de introdução, que contém um botão de *play*, como mostra a Figura 28, assim sugerindo ao usuário a entrada no ambiente tridimensional.

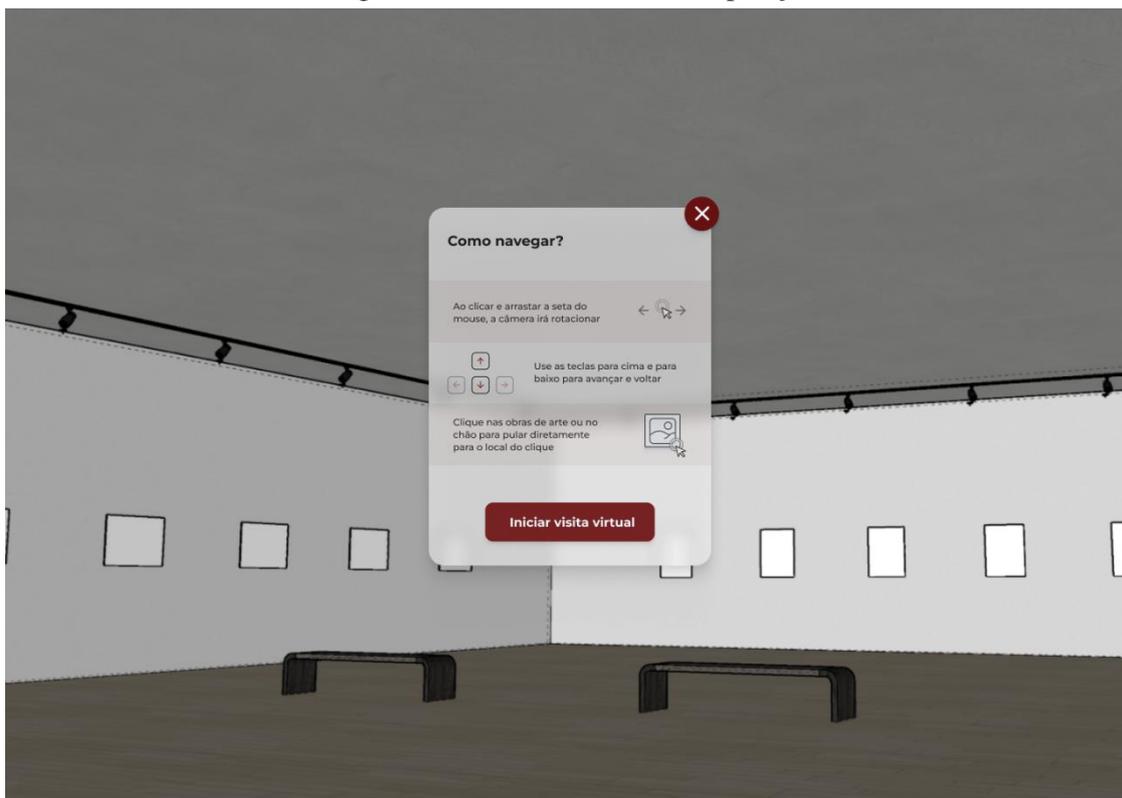
Figura 28 - Exemplo de tela de play para entrada na Exposição



Fonte: Elaborado pela autora, 2022

A tela seguinte, que é a de tutorial, ensina brevemente como utilizar o ambiente tridimensional, ou seja, se mover com uso do *mouse* e teclas do teclado e clicar nas peças ou em determinado local para se mover instantaneamente.

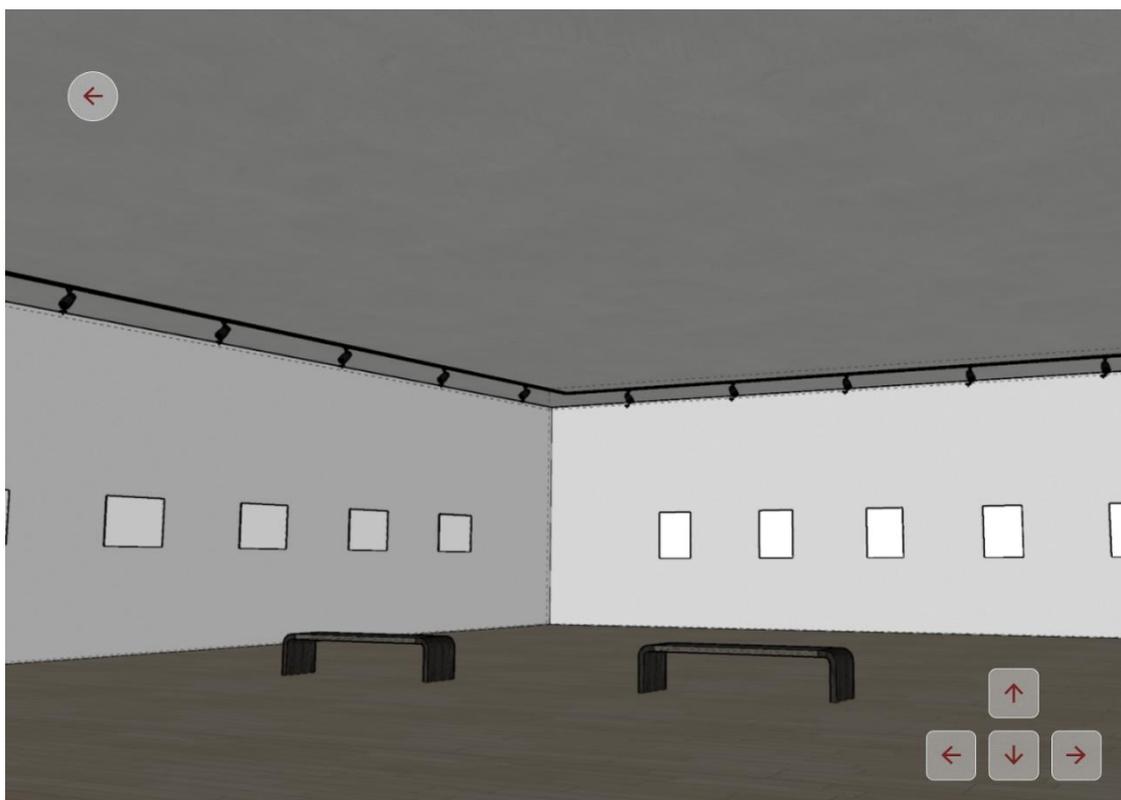
Figura 29 - Tela de tutorial da Exposição



Fonte: Elaborado pela autora, 2022

Na Figura 30 é demonstrado um exemplo da tela de navegação no ambiente virtual tridimensional da Exposição Fio Tinto: Design na produção têxtil da CTRT, mostrando os botões virtuais que possibilitam a locomoção no ambiente e o botão de “voltar”, que ao ser clicado direciona o usuário para a página inicial da Exposição, na qual estão as informações sobre a Exposição.

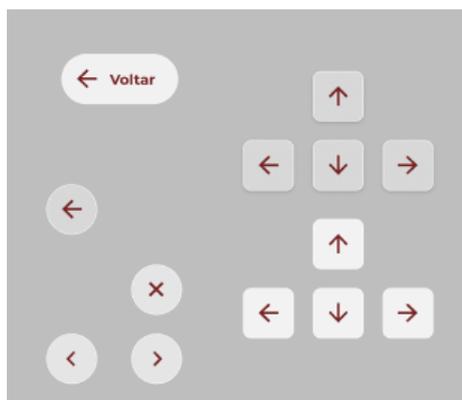
Figura 30 - Exemplo de tela de navegação na Exposição



Fonte: Elaborado pela autora, 2022

Ademais, foram também elaborados os botões de ação do ambiente tridimensional, como os de locomoção (cima, baixo, esquerda e direita), o botão de voltar, o botão de fechar e os botões de anterior e próximo aplicados à visão em foco nos painéis.

Figura 31 - Botões do ambiente tridimensional



Fonte: Elaborado pela autora, 2022

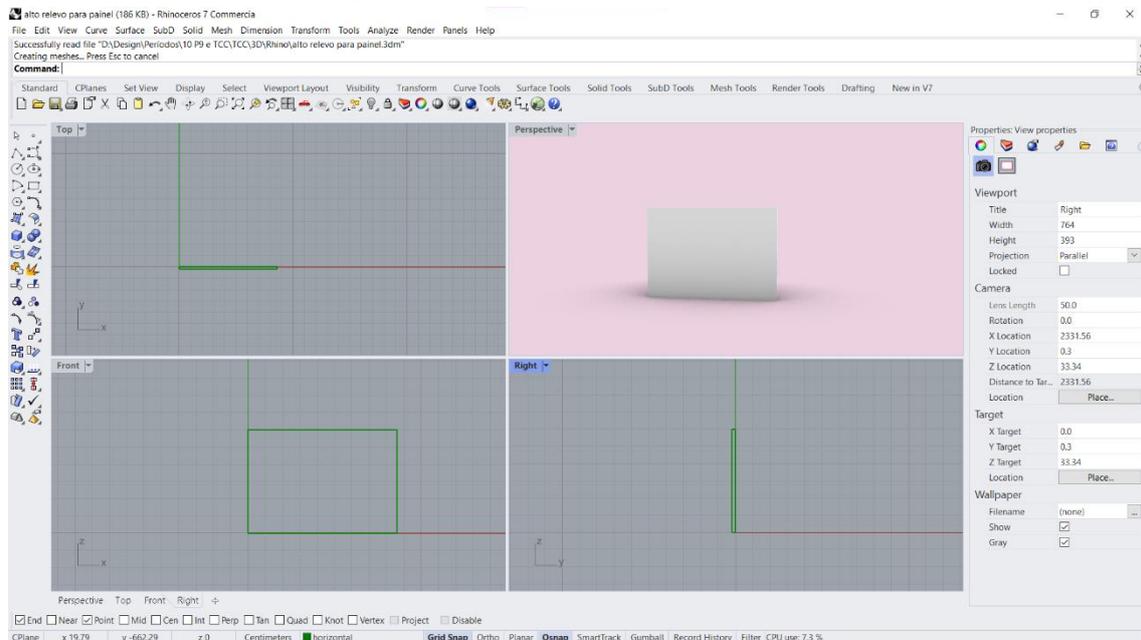
5.4.3 Protótipo de alta fidelidade ambiente virtual em formato tridimensional e testes de clareza

Para a elaboração do ambiente virtual em formato tridimensional foram utilizados os conhecimentos em modelagem 3D, utilizando o *software Rhinoceros*, bem como os

conhecimentos adquiridos na disciplina de Design de Interiores, utilizando o *software SketchUp* e os conceitos de texturas e iluminação.

Antes de partir para elaboração da sala virtual em formato tridimensional, foram consultados os *softwares* que disponibilizavam a opção de salvamento do arquivo no formato de objeto 3D exigido pelo Unity, *software* utilizado para implementação do projeto *online*. Desse modo, foi escolhido o *SketchUp* para a estruturação do ambiente virtual em formato tridimensional, por ser um *software* de construção 3D de móveis e imóveis e que assim iria facilitar a construção e visualização de maneira mais eficiente do ambiente expositivo. Para a construção dos altos-relevos onde seriam posicionados os painéis, foi utilizado o *software Rhinoceros*, que permitiu utilizar a modelagem apenas para posicionar na sala construída no *SketchUp*.

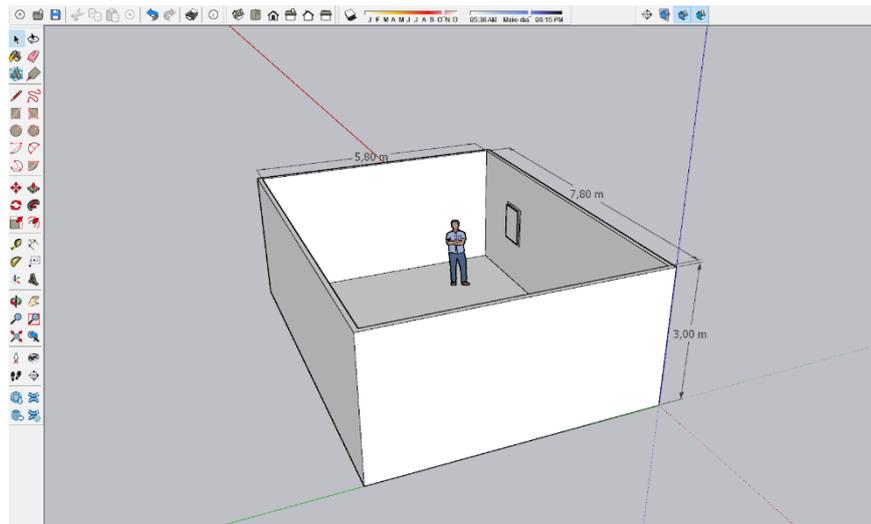
Figura 32 - Alto-relevo feito no *Rhinoceros*



Fonte: Elaborado pela autora, 2022

No *SketchUp* foi desenvolvido, inicialmente, uma sala seguindo como referência as medidas projetadas para a exposição física, como mostra a Figura 33. Para melhor percepção das dimensões do espaço, foi posicionado como referência de escala humana, um personagem com altura de 1,70m, com um painel de 60x86 centímetros a sua frente.

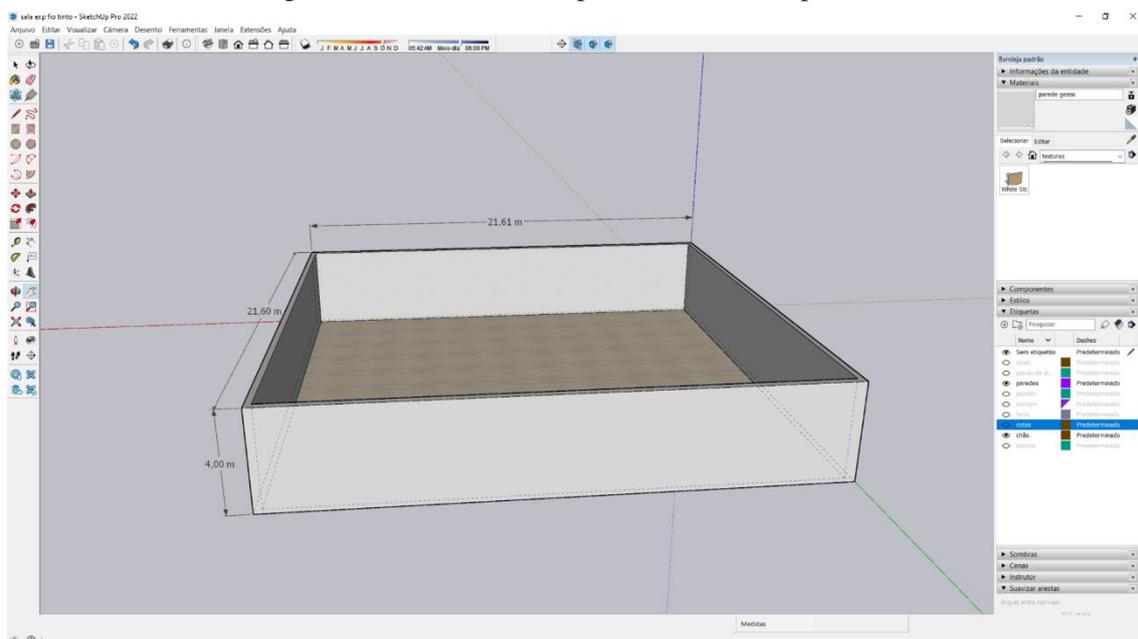
Figura 33 – Primeiro teste de sala simulando tamanho do projeto original



Fonte: Elaborado pela autora, 2022

Foi percebido que a sala com a dimensão original ficaria muito pequena, não sendo visualmente confortável ao usuário e não proporcionando uma boa experiência, desse modo, foi pensado em um novo formato e novas medidas. Assim, surgiu a nova proposta de dimensão para a sala (Figura 34). Esta nova dimensão, além de permitir a melhor configuração dos conteúdos, proporciona ao usuário uma melhor visualização do espaço expositivo e melhor experiência, pois permite o caminhar pelo ambiente em um espaço maior com melhor visibilidade do conteúdo como um todo.

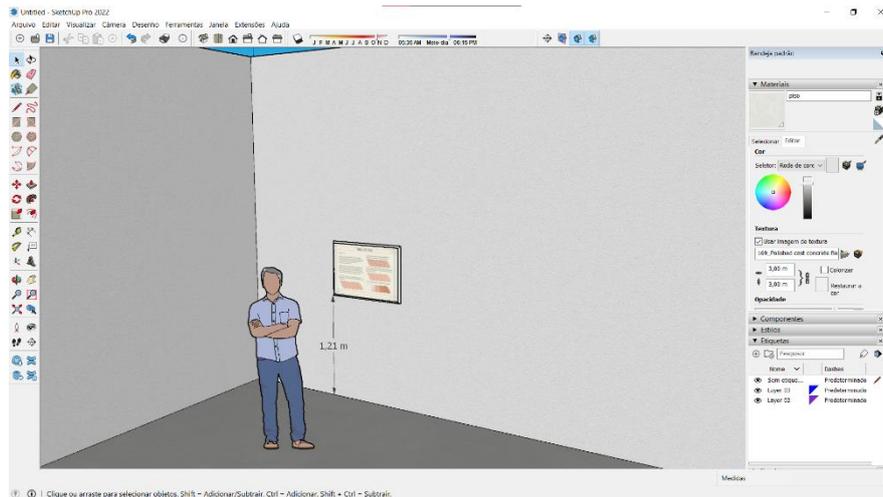
Figura 34 - Tamanho final para o ambiente expositivo



Fonte: Elaborado pela autora, 2022

A partir da definição da dimensão do ambiente expositivo, medindo 21,61m de comprimento, 21,60m de largura e 4m de altura, foi iniciado o estudo sobre o posicionamento dos painéis. Tomando como referência um personagem com 1,70m de altura, foi feito o ajuste da altura do painel a 1,30m do piso, como mostra a Figura 35, mantendo uma altura que permite boa visibilidade e transmite a impressão de realidade em decorrência da relação entre a parede e o piso.

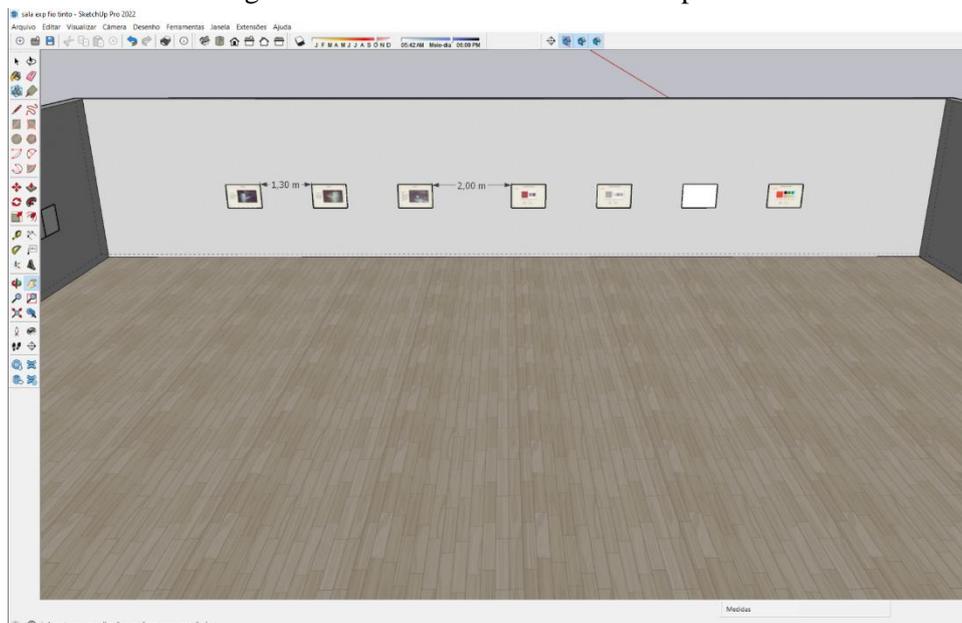
Figura 35 – Ajuste de altura do painel considerando personagem de 1,70 de altura



Fonte: Elaborado pela autora, 2022

Durante a realização do ajuste, foi definido que entre painéis, que medem 86x60cm, de um mesmo conteúdo, seria mantida uma distância de 1,30m e, quando houvessem painéis de conteúdos diferentes em uma mesma parede, para separá-los visualmente, a distância seria de 2m, como mostra a Figura 36.

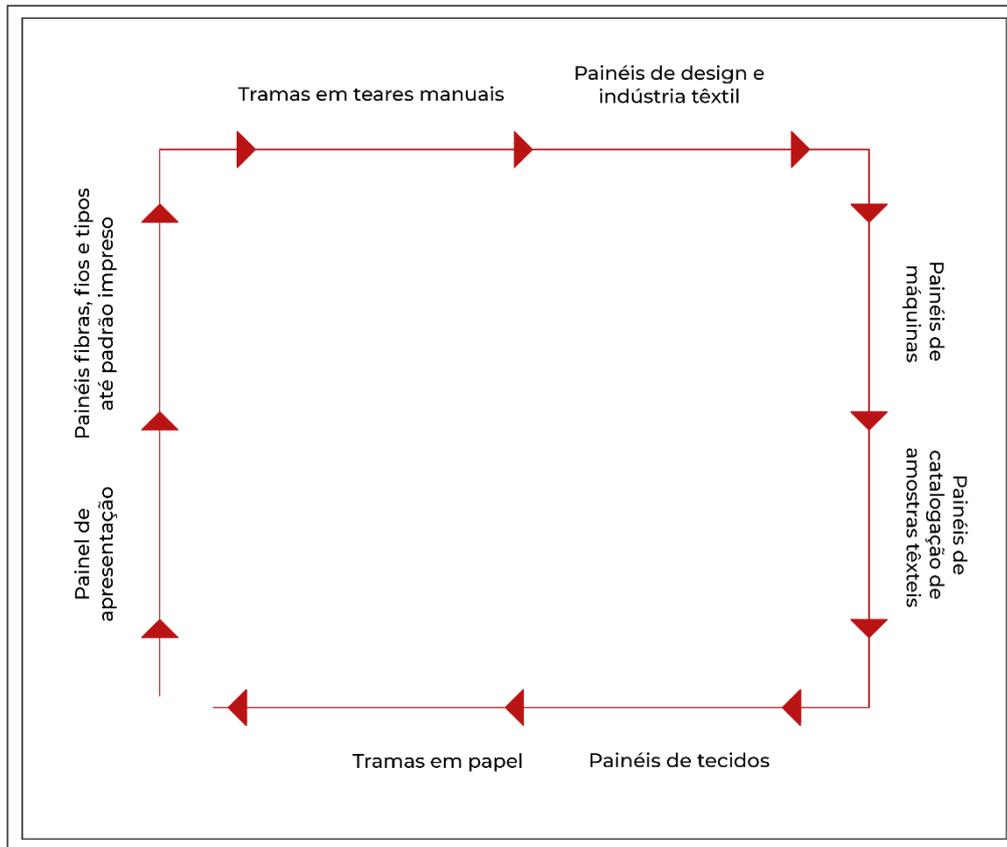
Figura 36 - Medidas da distância entre painéis



Fonte: Elaborado pela autora, 2022

Para ter uma visão geral do *layout* da sala, foi elaborada uma ilustração que permite visualizar o formato proposto para o ambiente expositivo e para a disposição dos painéis (Figura 37).

Figura 37 - *Layout* do ambiente expositivo



Fonte: Elaborado pela autora, 2022

Após concluído o posicionamento dos painéis, foram feitos testes de cores e texturas com o intuito de tornar o ambiente o mais real possível, desse modo foram aplicadas imagens que reproduziam texturas dentro da modelagem tridimensional, utilizando textura de gesso para a parede, de lâminas de madeira para o piso e de reboco de cimento para o teto, a Figura 38 mostra as imagens utilizadas para aplicação de uma textura e a Figura 39 mostra as texturas aplicadas no ambiente expositivo.

Figura 38 - Texturas



Fonte: Elaborado pela autora, 2022

Figura 39 - Aplicação de texturas



Fonte: Elaborado pela autora, 2022

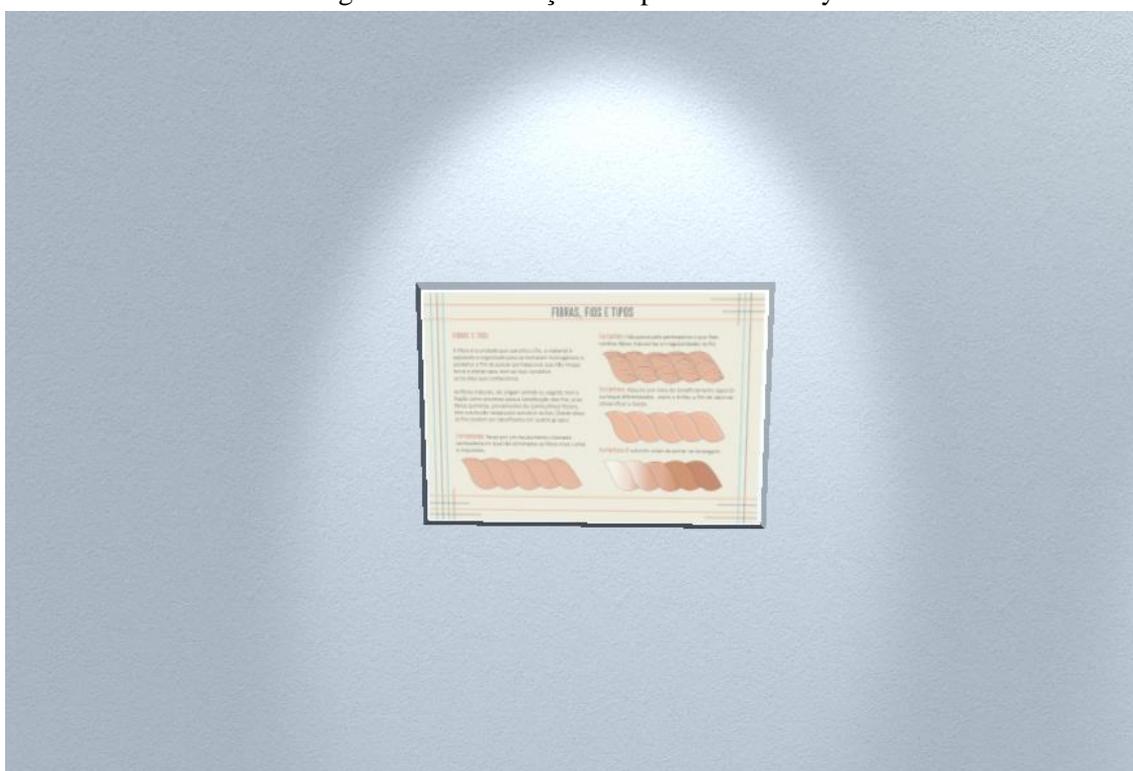
Por fim, após a conclusão do posicionamento dos painéis e das texturas que compõem o ambiente expositivo, foram feitos testes de iluminação para tornar o espaço o mais próximo de uma sala expositiva real, em um primeiro momento adicionando *spots* de luz ao render 3D, como mostra a Figura 40. E, após conclusão do posicionamento desses *spots*, no *SketchUp*, de acordo com os painéis, foram realizados testes de tonalidade, saturação e cor da luz que seria projetada, além da posição, distância focal e raio de incidência no Unity, em conjunto com o discente Márzio Glauco Santos Andrade Júnior, do Curso de Sistemas da Informação, responsável pela implementação do espaço expositivo em ambiente virtual através de um servidor *web* de acesso público, fornecido pelo Suporte Técnico do CCAE/UFPB-Campus IV. Por fim, o resultado foi o demonstrado na Figura 41.

Figura 40 - Spots de luz



Fonte: Elaborado pela autora, 2022

Figura 41 - Iluminação dos painéis no Unity



Fonte: Elaborado pela autora, 2022

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho tem como objetivo central a adaptação e desenvolvimento da “Exposição Fio Tinto: Design na produção têxtil da CTRT” no meio digital, criando um ambiente de Realidade Virtual não-imersivo que proporciona ao usuário a experiência de vivenciar e explorar a Exposição através de uma tela digital. Destaca-se que os objetivos propostos alcançaram resultados satisfatórios ao longo do projeto e que o cronograma foi cumprido de acordo com as etapas idealizadas.

Diante da execução deste projeto, foi possível entender melhor o uso da tecnologia como meio de expansão da informação, promovendo o acesso a conteúdos científicos através da idealização de ambientes virtuais, como a Exposição que foi idealizada e realizada em ambiente físico e transformada em ambiente virtual, a fim de democratizar o acesso ao conteúdo exposto para a comunidade em geral.

É importante salientar que a conclusão deste projeto aponta possíveis cenários para produções futuras, como a implantação de um guia interativo para construção de tramas, o desenvolvimento desse ambiente para uso da Realidade Virtual Imersiva através do uso de dispositivos (Óculos VR), adição de som dos teares mecânicos em ação e o registro dos visitantes no ambiente virtual. Como também ficará sujeito a possibilidade de alterações para melhorias futuras que sejam identificadas, visando a eficiência da sua funcionalidade.

Por fim, saliento que a conclusão desse trabalho se concretiza de modo bem-sucedido, atingindo os objetivos propostos e entregando um produto com potencial para continuar servindo como objeto de estudo para a comunidade acadêmica e como fonte de conhecimento para a comunidade em geral. Além disso, contribuiu para o meu desenvolvimento enquanto aluna e pesquisadora, uma vez que desencadeou buscas por novos conceitos, tecnologias e ferramentas ainda por mim não exploradas, como a Realidade Virtual e sua utilização para elaboração de ambientes virtuais tridimensionais.

7 REFERÊNCIAS

AMBROSE, Gavin; HARRIS, Paul. **Design thinking. (Design básico)**. Grupo A, 2010. E-book. ISBN 9788577808267. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788577808267/>. Acesso em: 09 out. 2022.

AWATI, Rahul. Definition Hexadecimal. **TechTarget**, 2022. Disponível em: <https://www.techtarget.com/whatis/definition/hexadecimal>. Acesso em: 10 de novembro de 2022.

BROWN, Tim. **DesignThinking: uma metodologia poderosa para decretar o fim das velhas ideias**. 3ª Edição. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

CARDOSO, Leandro. **Design digital**. Editora InterSaberes, 2021. E-book. ISBN 978-65-5517-933-0. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br/Leitor/Publicacao/187436/pdf/0>. Acesso em: 19 de out. de 2022.

FILHO, Wilson de Pádua P. **Multimídia - Conceitos e Aplicações**. 2ª edição. Grupo GEN, 2010. E-book. ISBN 978-85-216-1993-2. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/978-85-216-1993-2/>. Acesso em: 05 nov. 2022.

GICO, Myrella; LEHMKUHL, Luciene; SALVADOR, Emanuella; SOUZA, Rodrigo. **Exposição Fio Tinto: caráter imersivo e estudo do público**. Anais do 14º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design, Rio de Janeiro, 2022. (No prelo).

GORDON, Kelley. How to Draw a Wireframe (Even if You Can't Draw). **NN/g Nielsen Norman Group**, 2021. Disponível em: <https://www.nngroup.com/articles/draw-wireframe-even-if-you-cant-draw/>. Acesso em: 12 de outubro de 2022.

GORDON, Kelley. Visual Hierarchy in UX: Definition. **NN/g Nielsen Norman Group**, 2021. Disponível em: <https://www.nngroup.com/articles/visual-hierarchy-ux-definition/>. Acesso em: 29 de setembro de 2022.

MUNHOZ, Antonio S. **Tecnologia educacionais**. Editora Saraiva, 2016. E-book. ISBN 978-85-472-0095-4. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/978-85-472-0095-4/>. Acesso em: 25 set. 2022.

PANET, Amélia *et al.* **Rio Tinto: Estrutura Urbana, Trabalho e Cotidiano**. 1. Ed. Unipê Editora, João Pessoa-PB, 2022.

PARTRIDGE, Kara. F-Shaped Pattern of Reading on the Web: Misunderstood, But Still Relevant (Even on Mobile). **NN/g Nielsen Norman Group**, 2017. Disponível em: <https://www.nngroup.com/articles/f-shaped-pattern-reading-web-content/>. Acesso em: 30 de setembro de 2022.

PINHO, Marcio Serolli. **Painel de Interação Configurável para Ambientes Virtuais Imersivos**. WORKSHOP DE REALIDADE VIRTUAL, 2000, Gramado, RS. Proceeding do WRV 2000. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Computação, p. 119-130.

PREECE, Jennifer; ROGERS, Yvone; SHARP, Helen. **Design de Interação: Além da interação homem-computador**. 1ª Edição. Porto Alegre: Bookman, 2005.

RODRIGUES, Eloy. Acesso livre ao conhecimento: a mudança do sistema de comunicação da ciência e os profissionais de informação. **Caderno Bad: Revista da associação portuguesa de bibliotecários, arquivistas e documentalistas**. N.1. Lisboa. Portugal. 2004.

SANTOS, Carlos Eduardo Rocha dos; OLIVEIRA, Ligia Petrolini de; HERRERA, Victoria Alejandra Salazar; SILVA, Siony da. **Acessibilidade Digital Em Ambientes Virtuais De Aprendizagem: Uma Revisão Sistemática**. *EaD Em Foco* 11.1 (2021): EaD Em Foco, 2021, Vol.11 (1). Web.

SALVADOR, F. E.. **Guia ilustrado para Exposição Fio Tinto**. TCC (Trabalho de Conclusão de Curso em Design) – Departamento de Design, Universidade Federal da Paraíba. Rio Tinto, p. 93. 2019.

SOUZA, Rodrigo dos Santos; LEHMKUHL, Luciene; FRAZÃO, Stephany de Oliveira. Implementação do banco de dados produzido a partir de projetos sobre a Companhia de Tecidos Rio Tinto. *In: Arte e Transmídiações - Anais do 3º Congresso Intersaberes em Arte, Museus e Inclusão; III Encontro Regional da ANPAP Nordeste e 8ª Bienal Internacional de Arte Postal*. João Pessoa (PB), 2020. Disponível em: <<https://www.even3.com.br/anais/3ciamiufpb2020/262612-implementacao-do-banco-de-dados-produzido-a-partir-de-projetos-sobre-a-Companhia-de-Tecidos-Rio-Tinto>>. Acesso em: 23/11/2022 00:47.

VIANNA, Maurício et al. **Design Thinking: Inovação em negócios**. 1ª Edição. Rio de Janeiro: MJV Press, 2012.

TORI, Romero; KIRNER, Claudio. Fundamentos de Realidade Virtual. *In: TORI, Romero; KIRNER, Claudio; SISCOUTO, Robson. Fundamentos e tecnologia de realidade virtual e aumentada*. Belém - PA: Editora SBC, 2006. p.(2)-(21).

Emitido em 16/12/2022

DOCUMENTO Nº 1/2022 - CCAE - DD (11.01.35.02)
(Nº do Documento: 1)

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 23/01/2023 11:47)
ANGELICA DE SOUZA GALDINO ACIOLY
COORDENADOR DE CURSO
1562374

Para verificar a autenticidade deste documento entre em <https://sipac.ufpb.br/documentos/> informando seu número: **1**,
ano: **2022**, documento (espécie): **DOCUMENTO**, data de emissão: **23/01/2023** e o código de verificação:
13f6a852dc