

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE ARQUITETURA, ARTES, E COMUNICAÇÃO E DESIGN
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÍDIA E TECNOLOGIA
MESTRADO PROFISSIONAL**

FERNANDA BEATRIZ DE CARVALHO CAVENAGHI

**TEMPLO: RENDERIZAÇÃO EM TEMPO REAL
E AS NOVAS POSSIBILIDADES PARA A ARTE EM VÍDEO**

**Bauru
2023**

Fernanda Beatriz de Carvalho Cavenaghi

**TEMPLO: RENDERIZAÇÃO EM TEMPO REAL
E AS NOVAS POSSIBILIDADES PARA A ARTE EM VÍDEO**

Relatório Final de Pesquisa, apresentado ao Programa de Pós-graduação em Mídia e Tecnologia – Mestrado Profissional, da Faculdade de Artes, Arquitetura e Comunicação da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, para obtenção do título de Mestre em Mídia e Tecnologia, sob a orientação da Prof. Dra. Regilene Aparecida Sarzi Ribeiro

**Bauru
2023**

C379t	Cavenaghi, Fernanda Templo : Renderização em tempo real e as novas possibilidades para a arte em vídeo / Fernanda Cavenaghi. -- Bauru, 2023 102 p. + projeto Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Arquitetura, Artes, Comunicação e Design, Bauru Orientadora: Regilene Sarzi 1. Render. 2. Tecnologia. 3. Interatividade. 4. Imersão. 5. Vídeoarte. I. Título.
-------	---

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp.
Biblioteca da Faculdade de Arquitetura, Artes, Comunicação e Design,
Bauru. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

ATA DA DEFESA PÚBLICA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DE FERNANDA BEATRIZ DE CARVALHO CAVENAGHI, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÍDIA E TECNOLOGIA, DA FACULDADE DE ARQUITETURA, ARTES, COMUNICAÇÃO E DESIGN.

Aos 10 dias do mês de março do ano de 2023, às 10:00 horas, por meio de Videoconferência, realizou-se a defesa de DISSERTAÇÃO DE MESTRADO de FERNANDA BEATRIZ DE CARVALHO CAVENAGHI, intitulada **Templo: renderização em tempo real e as novas possibilidades para a arte em vídeo**. A Comissão Examinadora foi constituída pelos seguintes membros: Professora Doutora REGILENE APARECIDA SARZI RIBEIRO (Orientador(a) - Participação Virtual) do(a) Departamento de Artes e Representação Gráfica da Faculdade de Arquitetura, Artes, Comunicação e Design / Universidade Estadual Paulista, Professor Associado CLEOMAR DE SOUSA ROCHA (Participação Virtual) do(a) Faculdade de Artes Visuais / Universidade Federal de Goiás, Professor Doutor DORIVAL CAMPOS ROSSI (Participação Virtual) do(a) Departamento de Design da Faculdade de Arquitetura, Artes, Comunicação e Design / Universidade Estadual Paulista . Após a exposição pela mestranda e arguição pelos membros da Comissão Examinadora que participaram do ato, de forma presencial e/ou virtual, a discente recebeu o conceito final: APROVADA _____. Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que após lida e aprovada, foi assinada pelo(a) Presidente(a) da Comissão Examinadora.



Professora Doutora REGILENE APARECIDA SARZI RIBEIRO

Fernanda Beatriz De Carvalho Cavenaghi

**TEMPLO: RENDERIZAÇÃO EM TEMPO REAL
E AS NOVAS POSSIBILIDADES PARA A ARTE EM VÍDEO**

Área de Concentração: Ambientes Midiáticos e Tecnológicos

Linha de Pesquisa: Linha 2 – Tecnologias Midiáticas

Banca Examinadora:

Presidente/Orientador: Prof. Dra. Regilene Aparecida Sarzi Ribeiro

Instituição: Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP –
Campus Bauru.

Prof.1: Cleomar de Sousa Rocha

Instituição: Universidade Federal de Goiás, UFG.

Prof.2: Dorival Campos Rossi

Instituição: Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP –
Campus Bauru.

Resultado: Aprovada

Bauru, 10 de março de 2023

Dedico este trabalho aos meus pais, Daniela e Anderson, que sempre serão meu porto seguro e referência, com quem compartilhei cada momento desta jornada, fosse de alegria ou aflição. Dedico também a meus avós, Neide e Affonso, por estarem todos os dias ao meu lado, me incentivando com todo amor e carinho do mundo.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho também é fruto do incentivo de todos que estiveram presentes durante essa etapa da minha vida. Por isso, agradeço primeiramente meus pais, Daniela e Anderson, e meus avós, Neide e Affonso, que sempre me motivaram, me apoiaram e foram inspiração para seguir nessa trajetória.

A minha orientadora Profa. Regilene, que fez das orientações momentos em que eu ficava cada vez mais motivada e animada para seguir com a pesquisa. Pela paciência e encorajamento nos momentos em que precisei.

Aos professores e colegas do PPGMiT, pela troca de experiências durante as disciplinas, que sempre foram de enorme valor para o projeto.

Ao Guilherme, Arianne, Ana Clara, Beatriz e Juju, pelos ombros, ouvidos e ajuda para desatar nós.

Ao Grupo Croma e toda minha equipe de trabalho, que apoiaram meus estudos e foram flexíveis e compreensivos durante os períodos de aula.

CAVENAGHI, F. B. C. **TEMPLO: renderização em tempo real e as novas possibilidades para a arte em vídeo**. Projeto de Qualificação apresentado ao curso de

Pós-Graduação em Mídia e Tecnologia da UNESP – Universidade Estadual Paulista, sob a orientação da professora Dra. Regilene Aparecida Sarzi Ribeiro, Bauru, 2022.

RESUMO

Os avanços das tecnologias midiáticas geram novas linguagens e possibilidades exploradas pela arte na contemporaneidade. A renderização de vídeo em tempo real tem contribuições para a arte do vídeo em interface com o campo da mídia e tecnologia. A partir da investigação da prática e inserção da técnica no processo criativo, foi criada a obra TEMPLO e um *artbook* para sua documentação. Os softwares traduzem em materialidades o elo entre arte e tecnologia e possibilitam a criação de ambientes surreais. A inserção de renderizadores em tempo real no processo artístico permite à arte do vídeo, a otimização dos processos de visualização e celeridade de renderização para produções artísticas digitais e ou on-line. Além disso, a interatividade é possibilitada por este tipo de renderização, permitindo que o interator modifique em tempo real as imagens e sons. O interator é indispensável para as obras interativas, eles têm o poder de criar narrativas únicas a cada interação. A partir da demonstração de utilização da renderização em tempo real, essa pesquisa visa contribuir para a compreensão da ferramenta e suas possibilidades.

Palavras-chave: Render; Tecnologia, Interatividade; Imersão; Arte em vídeo.

ABSTRACT

Advances in media technologies generate new languages and possibilities explored by contemporary art. Real-time rendering has contributions to the art of video interfacing with the field of media and technology. From the investigation of the practice and insertion of the technique in the creative process, the work TEMPLO and an artbook for its documentation were created. The software translates the link between art and technology into materiality and enables the creation of surreal environments. The insertion of real-time renderer in the artistic process allows for video art, the optimization of visualization processes and rendering speed for digital and online artistic productions. In addition, interactivity is made possible by this type of rendering, allowing the interactor to modify images and sounds in real time. The interactor is indispensable for interactive art, they have the power to create unique narratives in each interaction. From the demonstration of the use of real-time rendering, this research aims to contribute to the understanding of the tool and its possibilities.

Keywords: Render; Technology; Interatividade; Imersão; Videoarte.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Renderização <i>offline</i> feita com arquivo e configuração padrão do <i>software</i> livre Blender.....	11
Figura 2 - Renderização em tempo real feita com arquivo e configuração do <i>software</i> livre Blender.....	11
Figura 3 - Linha do tempo das revoluções.....	14
Figura 4 - Vídeo arte de Nan June Paik.....	19
Figura 5 - M3x3 de Analívia Cordeiro.....	20
Figura 6 - Cálculo de renderização em ambiente tridimensional.....	23
Figura 7 - Renderização em tempo real feito pelo <i>software</i> Unreal Engine 5	24
Figura 8 - Renderização <i>offline</i> feita com arquivo e configuração padrão do <i>software</i> livre Blender.....	26
Figura 9 - Renderização em tempo real feita com arquivo e configuração do <i>software</i> livre Blender.....	26
Figura 10 - Estética proporcionada pela renderização em tempo real.....	27
Figura 11 – Obra You Are The Ocean.....	48
Figura 12 - Oceano movimentado na obra You Are The Ocean.....	49
Figura 13 - Oceano calmo na obra You Are The Ocean.....	50
Figura 14 – Objetos presentes na obra Objective Realities.....	52
Figura 15 – Visualização de realidade virtual da obra Objective Realities.....	53
Figura 16 - Obra Vitalino.....	54

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 – CARACTERIZAÇÃO DO TRABALHO

1. Introdução.....	10
1.1 Justificativa	10
1.2 Objetivo geral	12
1.2.1 Objetivos específicos	12

CAPÍTULO 2 – CONCEITOS, FUNDAMENTOS E TECNOLOGIAS

2. Conceitos, fundamentos e tecnologias.....	13
2.1 Arte, tech e vídeo.....	13
2.2 A tecnologia de renderização.....	22
2.3 <i>Software</i> livre, redes de conhecimento e acessibilidade.....	28
2.4 Interatividade, imersão e narrativas não-lineares.....	35
2.5 Obras que utilizam renderização em tempo real.....	47
2.5.1 You are the ocean.....	47
2.5.2 Objective Realities.....	51
2.5.3 Vitalino.....	54

CAPÍTULO 3 – TEMPLO: UMA VIDEOARTE INTERATIVA

3. Templo: uma videoarte interativa.....	56
--	----

CAPÍTULO 4 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

4. Considerações finais.....	57
------------------------------	----

REFERÊNCIAS.....	59
-------------------------	-----------

APÊNDICES

1. Apêndice A – <i>Artbook</i> TEMPLO.....	64
--	----

CAPÍTULO 1 CARACTERIZAÇÃO DO TRABALHO

1. Introdução

A tecnologia se tornou cada vez mais presente e indispensável em nosso dia a dia. Os rápidos avanços tecnológicos permitem novas linguagens artísticas, aproximando a arte de áreas relacionadas ao Design, Comunicação, Programação, entre outras. A história da artemídia, que segue sendo escrita a cada novo desenvolvimento tecnológico, proporciona a possibilidade de estudos sobre a inserção destas novas tecnologias na arte, sobretudo na arte da contemporaneidade.

A renderização em tempo real é uma destas tecnologias recentes que teve avanço significativo a partir de 2010, e se tornou competitiva com outras tecnologias de cálculo de imagem. Sua contribuição para a arte do vídeo em interface com o campo da mídia e tecnologia abrange a otimização dos processos de visualização, celeridade de renderização para produções artísticas digitais e ou on-line e interatividade. Com a interação, o interator se torna parte do acontecimento da obra e a complexidade humana por trás de cada intervenção contribui para que narrativas únicas sejam criadas.

A partir da investigação bibliográfica e análise de obras que utilizam a técnica, esta pesquisa visa explorar quais as possibilidades processuais e conceituais para a criação. Resultado deste processo é a obra TEMPLO e um *artbook* para documentação.

1.1 Justificativa

A exploração de tecnologias para obras acontece desde o século passado, mas cada nova tecnologia que emerge pode ser revista para que faça parte de um projeto artístico. Os *softwares* 3D permitem criação e manipulação em espaço tridimensional totalmente virtual e as criações feitas nestes espaços seguem os direcionamentos dos artistas. As imagens criadas precisam passar pelo processo de renderização para que não sejam apenas números e códigos e se tornem imagens visíveis.

Existem tipos diferentes de renderizadores no mercado, mas a renderização em tempo real gera algumas possibilidades relevantes relacionadas a visualização e

velocidade de renderização. A otimização da visualização proporciona maior controle criativo ao artista pois as imagens renderizadas podem ser geradas em tempo real durante todo o desenvolvimento da obra, permitindo o acompanhamento ao vivo das alterações e como elas refletem na imagem final. A rápida velocidade de renderização possibilita a interatividade e imersão, além de promover menor utilização de recursos, o que afeta diretamente nos custos da imagem final.

Figuras 1 e 2 - Imagem comparativa entre render *ray tracing* e render em tempo real respectivamente.



Fonte: Projeto retirado do banco de projetos abertos do Blender. Renderização feita pela autora.

Tem-se como parâmetro e exemplo de aplicação para o estudo inicial da tecnologia os resultados já mostrados pela indústria dos jogos: o render em tempo real permite que as ações executadas pelo jogador reflitam ao vivo diretamente na tela do jogo, promovendo a jogabilidade e imersão.

Ao analisar sua aplicação evidenciam-se características que podem agregar à arte, porém pesquisas que estudem este elo são inexpressivas diante dos benefícios que podem surgir através delas. Os *softwares* de renderização em tempo real são vistos hoje como tecnologia do futuro por profissionais do mercado de renderização tridimensional e acredita-se que conhecimentos adquiridos através deste projeto

podem servir de base para pesquisas e aplicações futuras, sendo agregadoras para artistas e profissionais da área.

Explorar a aproximação entre tecnologias e arte é benéfico para as duas disciplinas. Os avanços tecnológicos e as inúmeras possibilidades criadas por artistas geram novas possibilidades e abrem novos caminhos para a expressão e inovação no campo da tecnologia. Embora essas possibilidades possam ser estimulantes para produção artística, incorporar tecnologias utilizadas em nosso dia a dia ao processo artístico é um processo complexo e com diferentes variantes. Por isso essa pesquisa busca contribuir com a descrição detalhada dos processos criativos e um exercício experimental, registrado em um *artbook*, que explore ferramentas de renderização para arte em vídeos em tempo real.

1.2 Objetivo geral

O objetivo geral deste projeto é verificar a aplicação prática e possibilidade de imersão em arte em vídeo por meio da renderização em tempo real. A partir da verificação dos processos e procedimentos criativos serão formalizados conhecimentos para produzir bases ou modelos operacionais para artistas e pesquisadores.

1.2.1 Objetivos específicos

- Analisar, por meio de base teórica, a inserção de tecnologias midiáticas na arte, com foco para a arte em vídeo;
- Apresentar artistas e exposições que utilizaram ou utilizam renderização em tempo real;
- Explorar, por meio de estudo prático, a técnica de renderização em tempo real e produzir um *artbook* composto pela descrição, passo a passo, etapas técnicas e conceituais da ferramenta.

CAPÍTULO 2 – Conceitos, fundamentos e tecnologias

2. CONCEITOS, FUNDAMENTOS E TECNOLOGIAS

2.1 ARTE, TECH E VÍDEO

Rasquilha (2015) define tendência como um resultado de uma mudança de comportamento, que começa de forma tímida mas tem uma longa duração e com grandes impactos. Elas surgem em pequenos grupos, gerando novas direções provocadas pelo contexto do presente e resultam na criação de novas expectativas nas pessoas.

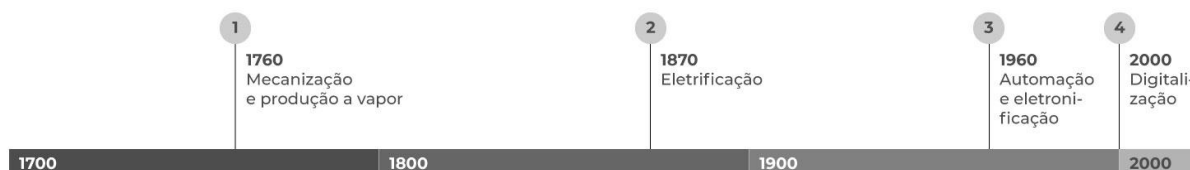
No contexto global observa-se uma tendência na sequência de lançamentos de tecnologias que acontecem desde o século XVIII e consequências que se desdobram até os dias atuais. A mudança já não é uma novidade quando falamos de tecnologia, pois ela já ocorre há muito tempo, mas a velocidade com que ela acontece cresce de forma exponencial conforme os anos passam.

Em uma breve retrospectiva (Figura 3), tivemos entre 1760 e 1840 a construção de ferrovias e a mecanização com a produção a vapor, gerando mais produtividade para a indústria e possibilidade de produção em menor tempo. A partir de 1870 a eletrificação permitiu que a indústria produzisse em grandes quantidades, a produção em massa despontava nos setores industriais. A partir de 1960 ocorre a automação, que populariza a eletrônica e computadores, juntamente com a produção de semicondutores que permitiram que objetos eletrônicos fossem produzidos em menor escala para uso pessoal. A partir de 1980 a globalização se torna evidente, com *offshoring*¹ e *outsourcing*² e utilização da internet (SCHWAB, 2016).

¹ *Offshoring* é quando fábricas se distanciam de centros administrativos a fim de conseguir produção a um menor custo. A globalização facilitou que este tipo de deslocação acontecesse.

² *Outsourcing* é a terceirização de serviços.

Figura 3 - Linha do tempo das revoluções



Fonte: Montagem da autora.

A quarta revolução industrial acontece a partir da virada do século e se baseia na revolução digital (SCHWAB, 2016). Nesta época, a internet se torna mais presente e potente na vida de pessoas comuns, com sensores mais baratos que permitiram maior popularização e acesso. A partir de 2010, ainda como um desdobramento do movimento iniciado nos anos 2000, vê-se uma maior incidência de Internet das coisas (IOT), Inteligência Artificial (AI) e a utilização de dados para melhoria contínua das tecnologias.

As mudanças tecnológicas são uma tendência desde a produção a vapor. O que difere as novas descobertas das anteriores é a velocidade e amplitude com que as ideias se espalham. Schwab (2016) menciona que o tear mecanizado, uma marca da primeira revolução industrial, demorou cerca de 120 anos para ser um objeto comum fora da Europa, enquanto a internet se espalhou pelo mundo em menos de uma década.

Nota-se que, por mais que as descobertas e invenções dos séculos anteriores tenham afetado diretamente a população, foi somente a partir da segunda metade do século XX que os produtos eletrônicos de uso pessoal passaram a fazer parte da vida cotidiana das pessoas. Na década de 1960, os avanços da tecnologia se popularizaram, acontecendo além da indústria e questões de produtividade. A tecnologia passa a estar presente no dia a dia de todos, dando aporte para novos fazeres, encurtando tempo e distâncias e aproximando áreas distintas de conhecimento. Essas mudanças alteraram a forma como o ser humano se conecta com o mundo.

Para a comunicação, as novas tecnologias criam diferentes meios e suportes. As mensagens poderiam ser propagadas com imagens, textos e sons, podendo ser

produzidas de forma personalizada e transmitidas através de interfaces pessoais. A difusão tecnológica no cotidiano tem como consequência as novas formas de sensibilidade e produção de sentido. A percepção do mundo, produção de conhecimento e interação social também são elementos que passaram por transformações com os avanços tecnológicos.

A percepção do mundo se altera de acordo com o contexto no qual o olhar está inserido. Entende-se que, por se tratar de um mundo globalizado, a velocidade é um fator presente e cada vez mais intenso na sociedade em que vivemos. As redes que interligam o mundo de ponta a ponta trazem dinamismo para as informações, de forma que o conhecimento (e por vezes a falta dele) tenha alcance cada vez maior. Estas redes se ramificam e encontram residências, notebooks, celulares, etc., e modificam a cada dia as interações entre pessoas, seja por formas mais tradicionais dentro da tecnologia - como o e-mail que já existe há mais de 50 anos - ou por uma nova rede social que surge e provavelmente não será mais utilizada em alguns meses. As novas invenções, produtos e serviços, mesmo que durem pouco tempo, tem o poder de gerar uma nova expectativa para os que tiveram algum contato com elas.

A aproximação entre pessoas e eletrônicos foi possibilitada porque os aparelhos de mídia se tornaram mais acessíveis: equipamentos antes dominados pela indústria, ganharam suas versões portáteis e de uso pessoal. Por conta do histórico de transformações tecnológicas, já podia-se prever que a aproximação entre tecnologia e outras disciplinas ocorreria de forma natural. De forma geral, designers e artistas são entendidos como um grupo de pessoas imaginativas, criativas e com muito interesse em criar coisas novas, são considerados os pioneiros nas mudanças de estilo das sociedades (RASQUILHA, 2015).

A tecnologia é constantemente entendida como uma evolução, mas quando se trata de objetos e serviços, a visão procurada por designers e artistas é outra: a de possibilidades. Com a resignificação de aparatos eletrônicos por estes grupos, ocorre o desvio das funções originais para que sejam exploradas possibilidades para utilização e criação. É através de um olhar experimental que as funcionalidades são reinventadas e capazes de serem inovadoras, fazendo parte de novos processos e produções.

Reitera-se aqui a importância do olhar experimental, que enxerga as ferramentas muito além de suas funcionalidades. As barreiras devem ser vistas como oportunidades, para que artistas e designers desafiem e ultrapassem limites criados para beneficiar o seu processo criativo e a produção de suas obras. As oportunidades geradas pelos novos meios midiáticos são o grande atrativo para este grupo de pessoas. A possibilidade de novos caminhos, linguagens, formas de expressão e produção são fundamentais para o elo entre as disciplinas e a tecnologia.

Da fusão da arte com as tecnologias midiáticas surge o termo artemídia (Machado, 2010). Obras que utilizam a tecnologia como linguagem e veículo, canal ou suporte, seja se apropriando de meios midiáticos, seja de forma crítica ou mesmo para difusão, são parte da artemídia. Machado (2010) destaca que, embora a fusão das disciplinas arte + mídia seja um movimento orgânico, é importante ter clareza da conceituação dos termos separadamente principalmente em um momento em que existem mudanças constantes.

Primeiramente pelo termo mídia, por ser um termo mais concreto do que a arte. As mídias são meios para a transmissão de mensagens, canais que suportam diferentes linguagens. Esse suporte gerado é essencial para que as mensagens sejam transmitidas, elevando a importância das mídias para além de meras ferramentas. As tecnologias midiáticas têm seu funcionamento baseado em codificações, mas o seu sentido só é pleno à medida em que ela é suporte para uma mensagem que interfere social e culturalmente (SODRÉ, 2006). Santaella (2003) define as mídias como um suporte imaterial para o transporte de ideias, linguagens e pensamentos.

Nem tudo que é produzido e transmitido pelas mídias é arte. Chierico (2016) considera que as mídias artísticas são aquelas utilizadas para a experimentação artística, mas sem que a mídia seja a parte principal da obra. Para o autor, a intenção artística deve estar presente na produção e conceito para que o que está sendo suportado pelas mídias seja arte.

Mídias artísticas são objeto de investigação artística, mas sem que a mídia seja a parte principal da arte. O significado e fundamentalidade da arte devem estar contidos em sua intenção. A arte apresenta-se como uma

disciplina auto referenciada, uma vez que o termo arte baseia-se em um conceito completamente abstrato. (CHIERICO, 2016, online)

A arte tem uma definição fluida, dinâmica e contextual, e manifesta-se através da criação e produção de artistas de diferentes épocas, em diferentes tipos de técnicas, mas que sempre interferem na sensibilidade e na relação criada com aqueles que observam e experienciam seu acontecimento.

Para Walter Benjamin (1955) a arte produzida antes da reprodutibilidade técnica era a que tinha uma aura de “aqui e agora”, que demarcava a originalidade da obra de arte tradicional. Benjamin (1955) considera que após o advento de artes como a fotografia e o cinema, que permitiam que a obra pudesse ser reproduzida tecnicamente e existir em mais de um local ao mesmo tempo, a aura do objeto artístico, aquela que lhe garantia uma condição de único, singular, se perdia.

Embora a reprodutibilidade não tire o *status* de arte, a exclusividade presente em um objeto inédito da arte tradicional não é uma característica presente em todas as produções artísticas da artemídia. A junção de arte e tecnologia não faz parte apenas de um modismo³ e sim de uma tendência, que perdurará por um longo tempo e terá impactos profundos. Com isso, algumas considerações foram feitas acerca das definições anteriores de arte.

Para Kosuth (1969), a aproximação entre arte e tecnologia muda o foco de como se produz arte para o que está sendo dito. A arte não está mais contida em uma pincelada ou em um entalhe de uma escultura, esta definição passou a limitar o que algo tão expansivo e expressivo poderia ser, pois a arte se transforma em um processo em permanente mutação (MACHADO, 2010).

Rush (2006) pontua que na artemídia, a arte não está mais contida em algo e sim em uma intenção ou conceito do fazer artístico. A abstração trazida pelo conceito abrange as linguagens e cria uma amplitude, capaz de incluir até mesmo possíveis futuras linguagens que ainda não foram criadas.

Constata-se que no contexto contemporâneo e tecnológico, a arte não está mais contida em um objeto físico ou estrutura como nas artes tradicionais. Os novos

³ Diferente das tendências, os modismos têm curta duração e seu impacto é mais superficial, não sendo de grande importância para o desenvolvimento geral da sociedade. (RASQUILHA, 2016)

meios distanciaram a mensagem do palpável, o que fez com que a expressão começasse a ser gerada de forma processual, próxima das tecnologias e codificações.

O vídeo mostra-se como uma linguagem de grande potencial, pois ele tem a versatilidade capaz de se unir tanto a formatos mais massificados, como a televisão – a quem ele deve seu nascimento como mídia - até o cinema, que é considerado como uma forma de expressão artística, passando pelas inúmeras formas de expressão em vídeo na arte contemporânea – como a videoinstalação, a videoescultura e a videoperformance.

A união de imagens sequenciais e sons como ocorre nos videogames é fértil para exploração de inúmeros campos artísticos e de conhecimento, pois proporciona estímulos multissensoriais e tem uma adaptabilidade muito grande, podendo se relacionar com diversos tipos de mensagem e outros fazeres.

Ao se modificar em torno de outras linguagens, e coexistir com estes novos fazeres artísticos e as linguagens tradicionais, o vídeo se mostra descentralizado, expandido (MELLO, 2008). Essa característica expansiva, ampla e que se adere a outros conhecimentos potencializa as possibilidades geradas pelo formato.

A potência do vídeo foi percebida por artistas na década de 1960, quando Nan June Paik utilizou uma Portapack para fazer experimentações em vídeo. O artista coreano, naturalizado norte-americano, Nan June Paik (1932-2006) era reconhecido no meio artístico como músico e integrante do grupo FLUXUS, antes mesmo de sua experimentação com a filmadora portátil, mas a tecnologia sempre esteve presente em suas obras, fazendo jogos visuais e sonoros entre o passado e o mundo material (GERMANO, 2020), com resgate de tradições coreanas e utilização de tecnologias com maior presença no ocidente.

A Portapack é um gravador portátil de vídeo teipe, uma câmera de vídeo que se popularizou e marcou este período de “eletronificação” da sociedade. Paik a utilizou para fazer uma sequência de imagens em Nova York, com registros do Papa Paulo VI e, de dentro de um taxi, do congestionamento causado pela presença do sumo pontífice na cidade. Mais tarde, a criação de Paik foi projetada para amigos no Café a GoGo (SARZI-RIBEIRO, 2012). Pode-se dizer que a visão artística de Paik,

expressada por meio de suas obras, como “*Still from Video Commune: Beatles from Beginning to End 1970*” (Figura 4), permitiu que sua experimentação fosse concebida como arte.

Figura 4 - Vídeo arte “*Still from Video Commune: Beatles from Beginning to End 1970*” de Nan June Paik



Fonte: Site do Museu TATE. Disponível em: < <https://www.tate.org.uk/research/tate-papers/32/video-commune-nam-june-paik>>. Acesso em 17 jul. 2022.

No Brasil, o vídeo ganhou *status* de arte pelas mãos de videoartistas como Letícia Parente, Sônia Andrade, Analívia Cordeiro, Antonio Manuel, Ivens Machado e Anna Bella Geiger, entre outros (SARZI-RIBEIRO, 2016). A *body art* e a videoperformance se tornaram presentes desde a década de 1960, na mesma época da videoarte de Paik, mas pesquisas apontam que somente em 1973 foi produzida a primeira experiência em videoarte no país. Na obra M3x3 (Figura 5), de Analívia Cordeiro, o vídeo se mistura com dança e nove intérpretes completamente camuflados se movimentam em um cenário geométrico (QUINTELLA, 2019). A coreografia apresentada foi gerada por um *software* de computador, com uma batida de som ininterrupta, com passos para os membros, troncos e cabeças dos intérpretes (QUINTELLA, 2019).

Figura 5 - M3x3 de Analívia Cordeiro



Fonte: Canal do Vimeo de Analivia Cordeiro. Disponível em: <<https://vimeo.com/46551344>>. Acesso em 10 jul. 2022.

Evidencia-se a transformação do fazer artístico, o desenvolvimento da arte conceitual e a indissociação entre conceito e sentido. A tecnologia amplifica os questionamentos sobre a noção de tempo na arte, tanto sobre a passagem, duração e temporalidade entre passado, presente e futuro. No vídeo são geradas conexões entre o agora durante a transmissão, o passado do que foi gravado ou pré-definido e o ambiente em que é transmitido.

Depois do cinema e com o surgimento da imagem eletrônica e do vídeo, a experiência espaço-temporal é comprimida, tempo e espaço são percebidos simultaneamente pela transmissão e ou projeção ao vivo, em tempo real de textos, sons, imagens. A experiência espaço-temporal é mediada pelas redes e meios de telecomunicação, o tempo não é um tempo representado, é um tempo vivo e atuante, sincrônico. (SARZI-RIBEIRO, 2020, p. 265)

Existem também a separação da produção artística e não artística com tecnologias midiáticas. Nem tudo que é produzido para as mídias é arte, pois a forma com que a tecnologia é relacionada ao produto é diferente quando se trata de

produtos da indústria e as obras artísticas. Os artistas se apropriam das tecnologias para superar seus limites, explorar novas possibilidades e criar oportunidades de novas linguagens e experiências estéticas que somente as tecnologias podem provocar, enquanto questionam fazeres pré-estabelecidos. Trata-se de uma subversão da tecnologia feita para esta que beneficie as ideias dos artistas. Para a arte, as mídias não são mero suporte, elas estão presentes nas obras de forma que sejam partes fundamentais para o acontecimento da obra.

A participação da tecnologia em obras de arte gera reflexões tanto práticas quanto conceituais. Na prática, a conservação e exibição dessas obras imateriais podem encontrar problemas com o passar do tempo (GOBIRA, 2016). As rápidas mudanças tecnológicas podem gerar problemas para o armazenamento e exibição, caso os formatos de arquivo ou o acesso fique ultrapassado. O vídeo teipe utilizado por Paik não é um formato de fácil reprodutibilidade nos dias atuais, seu armazenamento exige cuidados para que o material não seja danificado. Os questionamentos mais conceituais esbarram na definição da obra de arte e imagem do artista, que ao se aproximar de tecnologias e das mudanças da sociedade, se afasta da ideia de “gênio romântico” do artista de linguagens tradicionais (MANOVICH, 2020).

Couchot (2003) aponta que a aproximação dos artistas com tecnologias midiáticas produz duas tendências: o foco na linguagem e a interatividade. O foco na linguagem ocorre desde o início da produção das obras e as possibilidades são exploradas de forma que a mensagem seja beneficiada pela linguagem e mídias utilizadas. A segunda tendência – a interatividade - sugere a participação ativa dos espectadores, que rompe com o modelo midiático tradicional, feito pela indústria, que tem o espectador como um ser passivo diante da informação transmitida. As novas tecnologias geram *feedbacks* que possibilitam a criação de obras interativas.

A interatividade é uma das possibilidades geradas pela característica do vídeo de se expandir e se misturar a outras linguagens, resultando de processos híbridos e estendidos (MELLO, 2008). O formato se expande para a aderência de novas tecnologias que o transforma em uma linguagem em constante mutação, multiplicando possibilidades década após década. Os desdobramentos de avanços tecnológicos, eletrônicos e digitalização são fatores que podem aumentar

continuamente a amplitude da linguagem e, conseqüentemente, possibilidades para a produção artística, e de igual forma, para a interatividade

A observação de desdobramentos em relação a eletrônicos e digitalização é algo que leva tempo e só se pode afirmar que a tendência é dominante de acordo com a corrente principal (*mainstream*) (SCHWAB, 2016). Hoje, é mais do que evidente que os equipamentos lançados na década de 1960 geraram novas expectativas que são atendidas e renovadas a cada atualização tecnológica nos dias atuais. A inserção de aparatos tecnológicos no dia a dia das pessoas gerou mudanças duradouras tanto em suas atitudes e comportamentos, quanto nas expectativas para as novas possibilidades que podem ser criadas pelas tecnologias (RASQUILHA, 2015).

“A revolução tecnológica implica em uma transformação de toda a humanidade” (SCHWAB, 2016, p. 14). O movimento que começou no século XX e ainda se estenderá por muitos anos, mas é a observação deste processo que gerará novas ideias e campos para o desenvolvimento seja da arte, novos produtos, serviços ou ações (RASQUILHA, 2015).

Conclui-se que o vídeo é um formato fértil para exploração artística e a interatividade tem raiz em uma expectativa que foi criada nas pessoas. Hoje, essa tendência é dominante na relação entre pessoas e tecnologias. Uma das tecnologias que possibilita a interatividade em arte em vídeo é a renderização.

2.2 A TECNOLOGIA DE RENDERIZAÇÃO

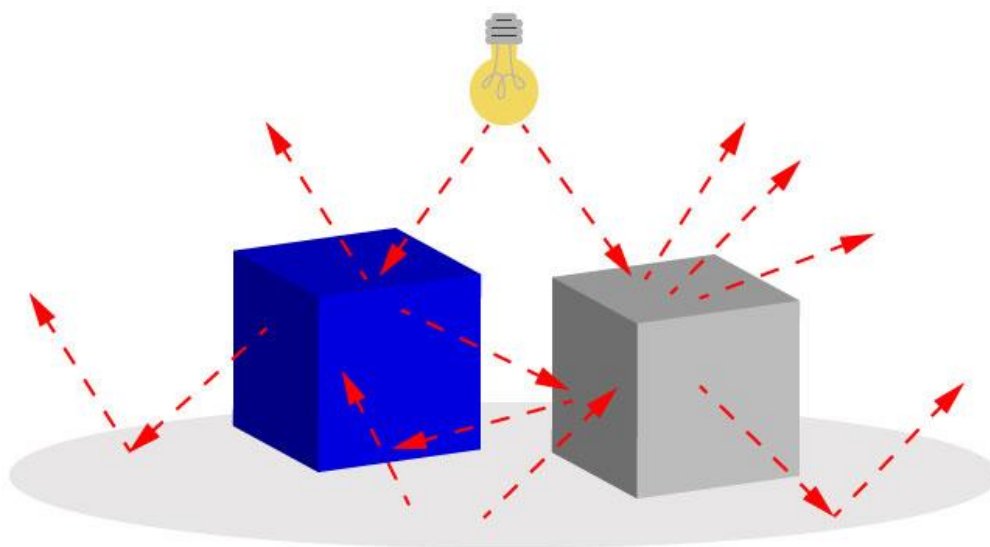
Render, pela tradução literal da palavra, é a forma como algo é performado, escrito, desenhado, etc. Para os *softwares* tridimensionais, é o processo que usa de *input* os objetos existentes em cena e cria como *output* uma imagem em *pixels*, considerando como cada um dos objetos influencia em cada pixel da imagem (MARSCHNER, SHIRLEY, 2022).

Os *softwares* 3D geram um espaço virtual no qual formas e objetos podem ser manuseados, editados, texturizados, iluminados, etc. As possibilidades são muitas e estes *softwares* podem criar tanto imagens estáticas como também imagens em movimento, com estética hiperrealista ou completamente surreal. Por se tratar de uma ferramenta computacional, seu funcionamento acontece através de códigos e

algoritmos, que são transformados em interfaces e botões para que usuários não desenvolvedores tenham mais facilidade para a utilização.

A renderização (Figura 6) é extremamente matemática, sendo calculados todos os tipos de elementos contidos em cena, desde a espacialização de objetos, até rebatimentos de luzes causados pelos materiais utilizados em cena.

Figura 6 - Imagem ilustrativa sobre o comportamento dos raios de luz no cálculo de renderização em ambiente tridimensional



Fonte: Montagem da autora.

A renderização em tempo real é, de forma geral, todo tipo de processamento gráfico que é rápido o bastante para que o resultado seja visto quase que imediatamente (MARSCHNER, SHIRLEY, 2022). Este processamento recebe estímulos externos e sua reação deve ocorrer dentro do tempo esperado, sendo esta uma premissa para ser considerado de tempo real.

A maioria dos *softwares* de renderização em tempo real exigem menos dos *hardwares* do que os outros tipos de renderização por conta do tempo pré definido de cálculo. Este tempo reduzido pode ter como consequência uma menor complexidade do cálculo, afetando diretamente o visual criado pela renderização em tempo real para a geração de gerar imagens realistas. Atualmente essa é a maior barreira encontrada pelos desenvolvedores de *softwares* de renderização em tempo real, que a cada

atualização tendem a diminuir a lacuna entre este e outros tipos de render para que seja possível a renderização em tempo real de cenas realistas (Figura 7).

Figura 7 - Renderização em tempo real feito pelo *software* Unreal Engine 5



Fonte: Site da Unreal Engine. Disponível em: <<https://www.unrealengine.com/en-US/unreal-engine-5>>. Acesso em 10 jul. 2022.

Na indústria, a renderização em tempo real é utilizada em jogos digitais, por permitir uma sequência de imagens que respondem de acordo com o que o jogador sugere. A jogabilidade é a resposta mostrada pelo jogo quando o jogador executa alguma ação, por exemplo, ao manusear o *joystick* para que o personagem de um jogo ande para frente, o jogador está definindo qual imagem será gerada pela renderização. Cada ação feita pelo jogador gera um *input* e reflete um *output* gerado pelo jogo em tempo real, pois os mecanismos dos videogames e a otimização dos jogos é feita de forma que permita este tipo de ação sequencial. A rápida resposta, envolvendo imagens e sons, é responsável pela sensação de imersão criada pelos jogos digitais.

Unity, Unreal Engine e Eevee são alguns dos *softwares* de renderização em tempo real, sendo os dois primeiros gratuitos para a utilização por pessoas físicas, mas com necessidade de licença para empresas. Já o Eevee, que é um renderizador em tempo real nativo do Blender, funciona totalmente *open source*.

Para comparar ilustradamente as diferenças, uma imagem foi renderizada utilizando renderização em *ray tracing*⁴. O computador utilizado para fazer as renderizações foi um notebook Legion, com processador Intel(R) Core(TM) i7-8750H CPU @ 2.20GHz 2.21 GHz, 16GB de RAM e placa de vídeo GTX 1060. A cena utilizada foi “The Junk Shop”, feita por Alex Treviño, com *concept* original de Anaïs Maamar. O arquivo foi disponibilizado gratuitamente no site do Blender em 2019, durante o lançamento da versão 2.81 do *software*. Atualmente esta não é a versão mais recente do *software*, mas a cena foi escolhida por conter materiais que se comportam de forma diferente durante a renderização *ray tracing* e a renderização em tempo real e que evidenciam algumas diferenças nos dois processos. O render *ray tracing* (Figura 8) foi feito com o Cycles, com as configurações default, sem nenhum tipo de otimização e levou cerca de 11 minutos. Enquanto o render em tempo real (Figura 9), utilizando o Eevee, também nas configurações padronizadas, o tempo foi de aproximadamente 1 segundo. Os dois motores de render utilizados são nativos do Blender, não sendo necessário download de nenhum outro aplicativo para fazer a renderização.

⁴ *Ray tracing* é outro tipo de cálculo de renderização, que calcula um pixel por vez, levando em consideração todos os objetos em cena. (MARSCHNER, SHIRLEY, 2022). Diferente do render em tempo real, este não tem limite de tempo para resposta, podendo demorar segundos ou até dias para a renderização de uma única imagem.

Figura 8 - Renderização em *ray tracing* feita com arquivo e configuração padrão do *software* livre Blender.



Fonte: Site do Blender. Disponível em: <<https://www.blender.org>.> Acesso em 10 jul. 2022.

Figura 9 - Renderização em tempo real feita com arquivo e configuração do *software* livre Blender.



Fonte: Site do Blender. Disponível em: <<https://www.blender.org>.> Acesso em 10 jul. 2022.

A utilização do *software* de renderização em tempo real gera inúmeras oportunidades para o vídeo, dentre elas estão o acompanhamento das imagens finais durante o processo criativo, estética única proporcionada pela ferramenta, interatividade e imersão.

Por conta da rápida renderização, as imagens vistas durante o processo criativo sejam as imagens finais, sem necessidade de renders de teste após etapas de produção, os testes acontecem durante a produção. Isso permite aos designers e artistas maior controle durante o processo, podendo fazer ajustes que serão refletidos automaticamente na imagem final. Além do controle, o artista tem mais liberdade criativa e, para designers, isso também implica em uma redução de custos por refação, já que as entregas e validações podem ser feitas a qualquer momento, não dependendo do tempo de renderização.

Quanto à estética, a arte digital tem características únicas que acontecem pela mistura de disciplinas de artes e tecnologias. Embora ainda exista uma diferença entre as renderizações de imagens realistas, o render em tempo real, ao permitir maior liberdade artística, incentiva a experimentação e como consequência a criação de visuais (Figura 10) que só são possibilitados pelas circunstâncias geradas.

Figura 10 - Estética proporcionada pela renderização em tempo real.



Fonte: Artstation do artista Hirokazu Yokohara. Disponível em:
<<https://www.artstation.com/artwork/k4BP6I>> Acesso em 10 jul. 2022.

A interatividade e a imersão são dois fatores que existem separadamente, mas que, em instalações artísticas que utilizam a renderização em tempo real criam uma relação direta entre si. A resposta automática que este tipo de renderização

possibilita, e comprovada pelos jogos digitais, é fator fundamental para imersão em vídeos interativos.

O Blender, utilizado para os testes de render citados anteriormente, é um *software* gratuito, aberto e livre, que é suportado por uma comunidade de usuários, designers, desenvolvedores e artistas que constantemente buscam melhorias. São criadas redes de conhecimento em torno de *softwares* livres, a gratuidade destes gera maior acessibilidade a *softwares* robustos e, ao chegarem a mais pessoas, com diferentes vivências e ideias diferentes, pode criar ainda mais possibilidades para a exploração artística da ferramenta.

2.3 SOFTWARE LIVRE, REDES DE CONHECIMENTO E ACESSIBILIDADE

Os *softwares* têm duas grandes divisões quanto a sua propriedade: são proprietários ou livres. Os *softwares* proprietários têm desenvolvimento e distribuição restritos, os códigos não estão disponíveis para os usuários e o uso é regulado por licenças. Além disso, há sempre uma empresa detentora da aplicação, com desenvolvedores contratados, que trabalham em melhorias demandadas. Os *softwares* livres são *softwares* de código aberto, disponibilizado e totalmente acessível a todos, não existe licença ou regulamentação de uso. Por conta do acesso ao código fonte, os próprios usuários podem alterar o *software* e compartilhá-lo com as alterações feitas. Não existem regras que restrinjam a utilização dos *softwares* livres e seus códigos, inclusive, a única regra feita para este tipo de aplicação é de nunca transformar em um *software* proprietário (SILVEIRA, 2004).

A inexistência de restrições para a utilização dos *softwares* livres os torna ferramentas que estão sujeitas à ação de uma comunidade de pessoas desenvolvedoras, designers, artistas e usuários, que fazem alterações para alcançar diferentes objetivos. São inúmeras pessoas trabalhando em um mesmo *software* e, consequentemente, gerando mais possibilidades dentro deles a cada dia.

O movimento do *software* livre é um desdobramento de uma necessidade que surge após a segunda revolução industrial. A produção em massa que ocorre após a eletrificação afetou a forma como os bens são consumidos. A massificação tornou comum a produção de objetos iguais, com materiais de procedência desconhecida, e destinados a pessoas diferentes. Este tipo de produção dissocia os seres humanos

da produção, desde os trabalhadores das fábricas, que participam de uma pequena etapa do processo produtivo, até mesmo os consumidores, que não são foco central neste tipo de produção (COSTA, 2014).

Essas dissociações e afastamentos em relação à produção e consumo e a velocidade com que as mudanças ocorriam geraram um movimento em que as pessoas buscavam o contrário da tendência que se mostrava vigente na época. Essa sensação de unicidade é um efeito também favorecido pela globalização, que traz como consequência uma produção ainda mais padronizada e independente do consumidor. Cria-se uma importância maior para aquilo que é diferente e inspirador (RASQUILHA, 2015) e surge um grande movimento que busca reconectar as pessoas aos objetos utilizados e uma forma de consumo consciente: o movimento *maker*.

O movimento *maker* une o *Do It Yourself* (DIY) e a utilização de tecnologias emergentes, propondo uma nova organização de produção e consumo na qual quem produz é a própria pessoa que utilizará o produto. Essa aproximação entre quem produz e o objeto final tem como consequência a conscientização do consumo, seja pelos vínculos emocionais criados com os objetos totalmente personalizados ou pela percepção de todas as fases de produção.

O nome “*maker*” surge apenas em 2005, na revista *Make*, que disponibiliza tutoriais para projetos eletrônicos utilizando microcontroladores de código aberto, robótica e computação (BURTET e KLEIN, 2018). Por ir de encontro às tendências de unificação e padronização trazidas pela globalização e produção em massa da primeira e segunda revolução industrial e que estão presentes até os dias atuais, Anderson (2012), um dos pais da cultura *maker*, chama o movimento fomentado por ela de “A Nova Revolução Industrial”.

A nova revolução é favorecida pela digitalização popularizada após a quarta revolução industrial. A proposta é que as pessoas utilizem ferramentas digitais para criar novos produtos em ambiente digital, colaborativo e compartilhado. Neste ambiente, os arquivos e projetos devem ser disponibilizados de forma padronizada para que qualquer pessoa tenha acesso, faça download, possa alterar e disponibilizar novamente e gratuitamente (ANDERSON, 2012). A liberdade e independência características do movimento o torna fértil para o desenvolvimento de aplicações, projetos e produtos inovadores.

O *maker* tem origem próxima a cultura *hacker*, que surgiu na década de 60, mesma época em que acontecia a terceira revolução industrial, na qual acontece a automação, popularização da eletrônica, computadores e outros itens eletrônicos de uso pessoal. Muito similar à ação dos artistas da artemídia, os *hackers* se apropriam das tecnologias emergentes para alterá-las para benefício de suas ideias e fazeres. As ações desses indivíduos é construir tecnologias a partir de tecnologias existentes, seguindo as ideias de cooperação, compartilhamento e liberdade de utilização (CABEZA et. al, 2018).

Em geral, na matriz do pensamento hacker está enraizada a ideia de que as informações, inclusive o conhecimento, não devem ser propriedade de ninguém, e, mesmo se forem, a cópia de informações não agride ninguém dada a natureza intangível dos dados. (SILVEIRA, 2010, p. 34)

As pessoas que se conectam por meio dos movimentos *maker* e *hacker* ultrapassam o ambiente digital e criam espaços físicos, são os Hackerspaces, FabLabs e Makerspaces. Estes são “espaços produtivos caracterizados pela acessibilidade, flexibilidade e baixo custo de aquisição, utilização e manutenção” (COSTA; PELEGRINI, 2017, p. 58). Os movimentos vão além da ideia de produção e, ao criarem espaços físicos, escolhem ambientes socialmente desprivilegiados pois tem como objetivo engajar e criar oportunidades para as comunidades em seu entorno.

A eficácia desses ambientes é medida não por sua aparência e outros valores estéticos e formalistas baseados no belo, no agradável, e nem são buscados prazeres hedonistas, ao contrário, interessa o trabalho como força produtiva que resulta da capacidade intelectual do autor/produtor para gerar mecanismos de ação social. (DOMINGUES, 2007, p. 3)

Os espaços físicos são de extrema importância pelo potencial transformador do entorno, mas é no ambiente digital que acontece a organização e desenvolvimento das culturas *maker* e *hacker*. As pessoas se organizam e dialogam em fóruns, nos quais a comunidade se conecta para produzir novas ideias. Nestes fóruns ocorre o compartilhamento de conhecimento e arquivos digitais abertos, que são essenciais para a democratização do acesso ao conhecimento. Ao encurtar as barreiras físicas e geográficas, as redes se tornam um ambiente propício para inovação e criação.

As tecnologias fazem parte de uma tendência que surgiu em 1780 e desde então estão presentes na sociedade. Não apenas a forma como elas estão presentes, mas cada vez mais se ligam a tarefas básicas do dia-a-dia a transformaram em parte da sociedade e cultura. Logo, as conexões sociais criadas em rede se associam às conexões que acontecem no mundo *offline*, mantendo três elementos essenciais: pessoas, ideias e representações (LÉVY, 1999). O movimento só acontece com pessoas, que compartilham e geram novas ideias e tem-se representações do mundo *offline* no mundo digital, sejam essas representações refletidas nas relações sociais ou forma como as trocas acontecem. O digital pode ser visto como um espaço:

de um signo fixo, temporal, permanente, de ausência e desconexão, o ciberespaço torna-se o espaço de desterritorialização dos signos, de escrituras dinâmicas, imagéticas e espaciais, signos híbridos muitas vezes operados em tempo real, ambiente de imersão, conexão e ligações de contexto (MONTEIRO; CARELLI; PICKLER, 2006, p. 120)

O ambiente digital é fluido e está em constante mutação, permitindo a interação entre pessoas, criação e compartilhamento de ideias e arquivos. A organização criada neste ambiente é definida por Primo (2007) como arquitetura de participação, oferecendo “não apenas um ambiente de fácil publicação e espaços para debate mas também recursos para a gestão coletiva do trabalho comum” (PRIMO, 2007, p. 6). As redes são um espaço abstrato e essencialmente colaborativo, no qual, com impulso da globalização e digitalização, informações do mundo todo se conectam e ideias ganham um ambiente digital e com menos barreiras para que oportunidades de desenvolvimento e execução sejam criadas. Esta possibilidade de colaboração e troca em ambiente virtual é chamada por Lévy (1999) de inteligência coletiva.

As pessoas sempre foram e sempre serão essenciais e a parte central da formação de redes (ANDERSON, 2012), mas um dos fatores fundamentais para que este tipo de comunidade se firme é o baixo custo para a disseminação de informações (CABEZA, STEFANIN, ROSSI e ANDRADE, 2018). Estes ambientes nos quais pessoas com diferentes vivências se encontram e as informações circulam de forma rápida é ideal para que sejam criados projetos e ideias multidisciplinares. A atmosfera colaborativa é presente nessas relações e, para projetos que envolvem diferentes áreas, a complexidade não é vista como um fator limitante e sim uma oportunidade

para a conexão e aproximação de pessoas. Nestes ambientes, experts e amadores têm trocas em favor da democratização do conhecimento.

Para os *hackers*, o desenvolvimento de *softwares* é um potencial de expansão tanto para as redes quanto para os conhecimentos compartilhados (SILVEIRA, 2010). A permissão para que os códigos de *softwares* livres sejam acessados, alterados e redistribuídos de forma gratuita é favorável para que a interdisciplinaridade aconteça e aplicações sejam desenvolvidas a partir de necessidades de usuários ou mesmo experimentações de desenvolvedores.

Richard Stallman é o pesquisador reconhecido como um dos precursores do movimento do *software* livre. Professor pesquisador do laboratório de Inteligência Artificial do Massachusetts Institute of Technology (MIT), Stallman criou o sistema Unix - que nos dias atuais é conhecido como Linux, que seguia todos os princípios de *software* livre. O Unix teve o start a partir de uma insatisfação do pesquisador ao se deparar com o mal funcionamento de uma máquina copiadora e a não resolução por parte do fabricante (SILVEIRA, 2004). Ao acreditar que, caso o código fosse aberto, ele e sua equipe poderiam resolver o problema sem intervenção dos fabricantes, cria-se a ideia de que um sistema o qual as pessoas pudessem ter acesso ao código fonte, editá-lo e compartilhá-lo poderia gerar facilidades para todos. A partir desta criação, Stallman delineou “o que são os princípios éticos, as quatro liberdades que fundamentam o movimento: o *software* livre deve ser livre para ser modificado, executado, copiado e distribuído.” (EVANGELISTA, 2014, p. 178)

Raymond (2001) nomeia os *softwares* proprietários e livre como catedral e bazar, respectivamente. Em seu livro “The Cathedral & The Bazaar”, o autor afirma que os *softwares* proprietários são como catedrais, pois seu desenvolvimento é silencioso, centralizado, com uma equipe de desenvolvimento definida, lançamentos oficiais após vários testes das companhias. Com comportamento oposto, as comunidades do *software* livre são como bazares, barulhentos, espalhados, com incontáveis desenvolvedores trabalhando sem uma regulamentação totalmente definida e com lançamentos frequentes feitos pela própria comunidade, sem extrema preocupação com bugs e aprimoramento, pois isso deverá acontecer com a ferramenta já nas mãos dos usuários finais.

A possibilidade de *debugs* e aprimoramentos constantes são um atrativo dos *softwares* livres para os usuários finais, sejam designers ou artistas (RAYMOND, 2001). A ideia de ter uma comunidade composta por pessoas de diferentes áreas, com acesso ao código dos *softwares*, possibilidade de intervenção é totalmente oposta à proposta de *softwares* proprietários. Como o próprio nome diz, os *softwares* livres propõem liberdade.

A comunidade de *software* livre é composta predominantemente por desenvolvedores, mas há também a participação frequente de artistas e designers, seja pela gratuidade dos *softwares* ou pela possibilidade de gerar aplicações com funcionalidades únicas e personalizadas, através da modificação dos códigos. Desta troca entre pessoas com vivências diferentes, surgem novas ferramentas. A multidisciplinaridade existente nas comunidades favorece que o *software* seja observado de diferentes maneiras, seja pelo ponto de vista do desenvolvimento, produção artística ou simplesmente do usuário final. As explorações decorrentes da troca de conhecimentos levam em consideração diferentes necessidades relativas ao *software*, multiplicando as oportunidades e possibilidades de desenvolvimento e criação.

Uma característica das comunidades é a horizontalidade. Embora os desenvolvedores tenham bastante prestígio na comunidade, é de consenso geral que todos são necessários para que novas ideias sejam criadas. Por conta disso, a criação e aprimoramento de ferramentas acontece sem hierarquização prática, sendo todas as pessoas envolvidas no processo consideradas igualmente importantes. Esta democracia colaborativa quanto à tomada de decisão, orientações e direcionamentos favorece a inovação (DOMINGUES, 2007). BURTET e KLEIN (2018) consideram a ideia de *software* livre por si só como uma forma de inovação, pois já representa uma forma diferente de desenvolvimento se comparado com os *softwares* proprietários.

A conexão e democratização das tecnologias, associadas às práticas de colaboração e compartilhamento simplifica e democratiza o processo de inovar, tornando-o mais aberto, ágil, menos custoso e, portanto, mais acessível (BURTET; KLEIN, 2018, p.3)

Conforme as tendências de personalização, seja para produções industriais ou nos movimentos *maker* e *hacker*, o usuário deve ser parte central das criações. O

desenvolvimento coletivo, além de colocar o usuário como parte central da inovação, o inclui em etapas de criação, produção e testes. A presença de quem utiliza o *software* em todas essas etapas favorece a criatividade e oportunidades de inovação. Segundo Domingues (2007), o *software* livre é um espaço de livre circulação, que se assemelha ao trabalho criativo de um artista ao demandar decisões criativas para o seu desenvolvimento.

Os códigos estão presentes em todas as artes relacionadas ao digital, mas entendê-lo como parte da arte, em um contexto artístico, evidencia que *softwares*, *hardwares* e redes não pertencem somente a disciplinas de exatas e desperta um novo olhar voltado para criatividade (BARRAGÁN, 2007). Quando o artista também tem habilidades de programação, ele se torna um artista-programador, que está diretamente envolvido no desenvolvimento e pode explorar os códigos em experimentações e sem objetivos claros para desenvolver novas ferramentas (DOMINGUES, 2007).

As redes que permitem o compartilhamento do processo criativo para as novas ferramentas, multiplicam o potencial de alcance e desenvolvimento de novas linguagens, tanto para artistas programadores, quanto para os que não programaram. Pode-se dizer que estes movimentos relacionados à liberdade e compartilhamento são favoráveis para o surgimento de novos caminhos e oportunidades para a criação artística tecnológica (MELLO, 2015).

A cultura *maker* e *hacker* são aliadas da criação artística com tecnologias emergentes. Em um movimento semelhante ao que aconteceu com o vídeo na década de 60, as tecnologias são alteradas e subvertidas para que as ideias, criatividade e inovação sejam beneficiadas. Ao fugir dos propósitos iniciais das ferramentas e as utilizar de forma a desafiar seus limites, incluindo a sua codificação, as possibilidades para a arte são multiplicadas. Conforme mencionado anteriormente, a possibilidade de incluir novas tecnologias à linguagem do vídeo é fundamental para que ele também esteja presente nestes tipos de movimento.

O vídeo faz intersecções com práticas sociais e diferentes movimentos que evidenciam sua presença no cotidiano e possibilidade de expansão para diferentes circuitos, sistemas, linguagens e campos de ação (MELLO, 2008). As características multidisciplinares do vídeo como a linguagem descentralizada e aderência de outros

fazerem, utilizam a rede existente para o contato de programadores, *hackers* e *makers* para estimular o surgimento de projetos e obras que relacionam diferentes expertises.

A renderização em tempo real se mostra presente no *software* livre Blender, que tem o ambiente criativo que os *softwares* livres proporcionam. Os avanços em relação às funcionalidades acontecem de forma rápida por conta da comunidade que dá suporte com novos códigos para acoplar ao *software*. A tendência acontece tanto pela digitalização quanto pelas necessidades de artistas e usuários é que a interatividade esteja cada vez mais presente em *softwares* deste tipo.

2.4 INTERATIVIDADE, IMERSÃO E NARRATIVAS NÃO-LINEARES

As tecnologias por si já alteram a relação do espectador com a obra de arte. Elas possibilitam que o espectador seja tirado de uma posição passiva e passe a atuar ativamente frente a obra. A interatividade e a emancipação do espectador são os fatores que transformam o espectador em interator. Quando a interação é possibilitada por tecnologias midiáticas, a mediação entre obra e espectador é feita por computadores, que processam os *inputs* gerados pelo interator, possibilitando novas experiências a cada interação.

Interator é um termo criado por Giannetti (2002) que escancara a nova função do espectador diante das obras de arte interativas: ele interage, ele é o interator, e a partir dele a obra passa a se transformar. Para a arte interativa, o termo espectador ou observador já não são abrangentes o suficiente para a função de quem interage com a obra, pois ele vai além desta participação passiva, contemplativa e interpretativa. “O interator é o autor de uma performance em particular dentro de um sistema de história eletrônico” (MURRAY, 2003, p.149)

Walter Benjamin (1955) faz críticas quanto a aura e *status* da arte de arte das obras que envolvem tecnologia e reprodução, mas o autor também destaca o fato de que essa disseminação da arte é uma oportunidade para a democratização do consumo da arte. Consequência da democratização é que mais pessoas teriam contato com as obras, e, para a arte interativa, isso significa mais significação e desdobramentos relacionados à individualidade do interator. A reprodutibilidade técnica das obras tecnológicas é benéfica para que a arte alcance mais pessoas (BENJAMIN, 1955).

Para desenvolver seus pensamentos no texto “A obra de arte na era de sua reprodutibilidade técnica”, Benjamin (1955) levou em consideração o cinema e a fotografia, formas de arte tecnológicas emergentes de sua época. Ao compreendermos a ideia do autor e deslocarmos seus conceitos e críticas centrais para a reflexão sobre as obras de arte interativas mediadas por computador, tem-se aberturas para compreendermos a originalidade inserida em um contexto interativo e na relação criada entre interator e obra de arte.

A conceituação de interatividade é essencial para entender o contexto no qual o interator é inserido e como ele se relaciona com artista, obra e interfaces. Existem diferentes tipos e níveis de interação, e os conceitos podem ou não se relacionar com obras de arte interativas. A diferenciação entre os tipos se dá na relação criada entre interator e interface, como ela acontece e como os interagentes atuam durante o processo interativo. Para André Lemos (1997), a interatividade relacionada à tecnologia é um diálogo em tempo real entre ser humano e técnica, mediado por interfaces gráficas. O processo interativo é bidirecional, no qual receptor e emissor têm suas funções determinadas para a construção de um fluxo da mensagem (PRIMO, 2003). Neste processo, as interfaces computacionais são essenciais para a intermediação entre os agentes, pois elas traduzem as informações binárias de 0 e 1, gerando a comunicação interativa humano-máquina.

Steuer (1992) define a interatividade como possibilidade de agentes participarem e modificarem em tempo real um ambiente mediado, seja em sua forma ou conteúdo. Para o autor, a interação é definida pelo nível de influência que o interator tem sobre estes ambientes, e a mensuração é feita através de três fatores: velocidade, quantidade de alterações e habilidades do sistema. A velocidade é a de trocas de informações, quanto mais intensa a interatividade, mais rápida é a troca de informações. A quantidade de alterações que o interator pode realizar no ambiente também é um fator que define intensidade, quanto mais alterações, mais intensa a interação. A habilidade do sistema se refere à capacidade de controlar e se adaptar às interações, para que as mudanças aconteçam de forma natural e previsível (STEUER, 1992).

Primo e Casol (1999) dividem a interatividade em dois grandes grupos: a interatividade reativa e a interatividade mútua. A interatividade reativa é uma interação

mais limitada, que acontece em um fluxo de ação e reação, na qual o interagente se depara com opções de ação pré-definidas, não sendo possível sair do fluxo reativo pré disponibilizado. Este tipo de comunicação é bastante comum, visto que a maioria dos aparatos eletrônicos são projetados para que respondam sempre de forma previsível a uma mesma ação. Um exemplo de interatividade reativa é um controle remoto de televisão, que possui uma quantidade de ações limitada pelo número de botões, e as respostas são pré-definidas e sempre serão executadas da mesma maneira: o botão de aumentar o volume sempre aumentará o volume. Este tipo de interatividade também acontece em jogos em que o jogador interage com personagens computadorizados que fazem parte do sistema, que tem ações e respostas pré estabelecidas e limitadas para que sejam escolhidas pelo jogador. Na relação criada, o interagente escolhe entre inputs pré-determinados e a máquina responde com um feedback pré-determinado. Essa ação e reação evidencia um sistema fechado, em que para a mesma ação sempre acontece a mesma reação, sendo o output apenas um comprovante do input gerado pelo interator (PRIMO; CASSOL, 1999).

A interação pode ser mais do que uma simples dinâmica entre *inputs* e *outputs* pré determinados. A interação mútua não tem essa limitação, ela é um sistema aberto, que permite diálogo, negociações, liberdade e ações independentes. Neste sistema, os agentes interativos se influenciam mutuamente e constantemente (PRIMO; CASSOL, 1999). Um exemplo de relação mútua é uma conversa entre pessoas, pois cada um dos interagentes tem pensamentos e vontades independentes, que criam um fluxo durante a comunicação, mas que não são extremamente rígidos, a ponto de sempre serem os mesmos em uma mesma situação. A interação entre pessoas mediada por computador é a forma que as interações mútuas ocorrem em ambiente virtual. A unicidade do ser humano permite que as mensagens emitidas não sejam apenas respostas automáticas e sim parte de um contexto maior, no qual os indivíduos são parte essencial das mensagens que reproduzem. O avanço tecnológico ainda não criou um tipo de inteligência artificial que seja capaz de criar um tipo de interação aberta, os códigos e algoritmos que permitem que o computador personalize cada vez mais seus inputs ainda são baseados em dados pré existentes.

A interação no contexto artístico envolvendo tecnologia requer uma mediação, que geralmente acontece por computadores. As obras de arte proporcionam uma

interação indireta entre artista e interator, a partir da transmissão de ideias e conceitos inseridos pelos artistas em suas obras. Nas obras que permitem interação, o artista cria limitações relativas à interatividade, mas mantendo a liberdade do interator diante da obra. A atuação do interator diante da obra vai além da interpretação, ele afeta a obra de forma direta, mas sem que o significado original seja perdido.

Levando em consideração que as tecnologias midiáticas utilizadas são referentes às tecnologias comunicacionais, criam-se novos questionamentos referentes a mediação do computador em relação a esta comunicação. Considera-se que a comunicação ocorre entre artista e interator, sendo a obra uma mensagem pré gravada que é transmitida por mediações computacionais. Ao entender a obra como uma mensagem, existem alguns pontos de atenção em relação à sua composição, pois pode estar presente tanto no conceito quase abstrato das obras de arte ou nas imagens gráficas e sons audíveis mostrados para o interator. Se considerarmos que a mensagem está no conceito, ela irá além da própria imagem, transpassando o artista antes mesmo de se materializar imaterialmente com visual e som. Essa consideração cria a possibilidade de que, caso o conceito da obra se perca durante a interpretação do interator, seja por conta de suas próprias referências ou mesmo os ruídos criados com visual e audível, pode significar uma falha de comunicação.

A interação vai além do ato de interagir. Ela transpassa o interator, suas interpretações, vivências e referências. Embora exista a diferenciação entre o interator e o espectador, o interator não perde a interpretatividade que se é esperada do espectador. A interação ganha maior complexidade pois além do próprio ato de interagir, ela compreende o interator como pessoa, como em um processo comunicacional. São formadas redes que interligam tanto o artista, quanto conceito, imagens e sons produzidos, com o interator, suas referências e seus porquês, produzindo uma comunicação que é mediada por interfaces.

Lemos (1997) define as interfaces computacionais como uma zona de negociação entre seres humanos e máquinas, já Couchot (2003) as enxerga não como uma coisa ou espaço separado, mas sim uma extensão das pessoas, de forma que sejam a hibridização entre humano e máquina. Para a artemídia, as tecnologias são absorvidas como parte da obra, sendo elas indissociáveis, trazendo o conceito de Couchot (2003) de extensão. Mas a mediação é necessária, e é por meio das

interfaces que o interator negocia com a obra de arte, a utiliza como ferramenta para comunicação, gerando seus inputs e influência mútua com as obras interativas. Nas obras interativas, o computador não é mera ferramenta mediadora, pois ele é essencial para o sentido da obra (DOMINGUES, 1999), afinal, “os sistemas não são visíveis, as interfaces são mídias e promovem a comunicação poética entre usuário e sistema.” (ROCHA, 2017, p. 35)

A comunicação que ocorre entre artista e interator por meio da obra pode ocorrer em tempo real quando feita com tecnologias que permitem este fluxo de resposta. A abstração de tempo e espaço faz com que exista a sensação de que o momento interativo está sendo compartilhado tanto pelo interator quanto pelo artista. Essa sensação ocorre mesmo que um dos agentes não esteja presente durante o processo interativo, e tem como causa o fluxo de informações criado, que transmitem ideias de um fluxo comunicacional, com continuidade, sequencialidade e rápida transmissão.

A temporalidade é uma característica presente não apenas no conceito das obras, mas em sua execução. As ideias de quebra de temporalidade que surgiram com a incorporação das mídias nas obras, se desdobram para as novas tecnologias. Novamente, passado e presente se entrelaçam durante a interação com obras. A antecipação criada pelo artista reverbera no ambiente de diálogo criado pelas obras interativas. O diálogo é direto, passado e presente passam a estar acontecendo juntos quando artista e interator se mostram presentes na interatividade. O espaço virtual tem hibridismo entre o que foi e o que está acontecendo, entre o tempo das máquinas e o tempo do sujeito, que cria uma interdependência durante a interação. Couchot (2003) nomeia este fenômeno de translocal.

Com o numérico, o autor e seu destinatário [...] necessariamente aparelhados com os mesmos automatismos, encontram-se intimamente associados ao mesmo projeto. Eles partilham o mesmo espaço sensível - aquele das interfaces e da rede - e a mesma temporalidade - aquela do tempo real (COUCHOT, 2003, p. 302)

O interator atua ativamente nas obras interativas. As permissões e requisitos criados pelo artista para que o interator atue profundamente sobre a obra gera uma autoria sobre as ações desdobradas a partir da interação. O artista não deixa de ser

autor, afinal foi ele quem criou, além dos próprios conceitos artísticos e visuais presentes na obra, as permissões e limitações para a interação. Giannetti (2002) afirma que os artistas não deixam de ser autores em momento algum, mas agora são apresentados a uma nova forma de autoria, dividida com o interator, afinal, sua performance também passa a fazer parte da obra.

A arte participativa se preocupa primordialmente com a abertura da obra e a intervenção do observador. Um passo mais radical é dado pelos sistemas interativos digitais. São sistemas complexos, abertos e pluridimensionais, em que o receptor, que chamaremos aqui de interator, atua mentalmente no espaço da obra e desempenha um papel prático fundamental na própria efetivação da obra. (GIANNETTI, 2002, p. 105.)

Dufrenne explica que quando uma obra de arte nos toca profundamente, ocorre uma experiência estética (PINHO, 1994). Utiliza-se então esta dimensão de profundidade como um elo entre a arte, o interator e o sentimento estético. Para o interator, a percepção estética é um dos elementos contidos nos processos de produção de sentido.

A experiência estética ocorre além da obra de arte e tem sua completude no encontro entre objeto estético e percepção estética. As interações trazidas pelas obras interativas não são limitadas às relações tecnológicas, mas se expandem a todos e tudo ao redor da obra. Ocorre o que Jacques Rancière denomina de a partilha do sensível (RANCIÈRE, 2009), que é o compartilhamento durante a experiência comunicacional e que, ao conciliar todos os elementos contidos na experiência, os torna comuns. A percepção vai além da obra em si e inclui interações com outras pessoas e com o ambiente. Em festivais e exposições até a disposição das obras é feita de forma planejada, existem outras pessoas ao redor, podem acontecer em contextos sociais diferentes. Todos estes são fatores que afetarão como o interator vai agir diante da obra. Além do contexto do presente, o interator também traz consigo seu passado para suas ações, pois ele sempre estará relacionado à suas vivências, referências e imagens anteriores à obra.

As imagens anteriores são um argumento trazido por ECO (1962), no texto “Obra Aberta”. Eco (1962) destaca que podem haver diversas interpretações de uma mesma obra, sendo cada uma gerada através das lentes de cada indivíduo. Essa

multiplicidade de interpretações reforça a coautoria do espectador, pois o sentido vai além da obra, pois passa pelo interator e sua história para que seja formado.

Obra aberta como proposta de um “campo” de possibilidades interpretativas, como configuração de estímulos dotados de uma substancial indeterminação, de maneira a induzir o fruidor a uma série de “leituras” sempre variáveis; estrutura, enfim, como “constelação” de elementos que se prestam a diversas relações recíprocas. (ECO, 1962, p. 150)

Em suas análises, Eco observa a abertura das obras de arte tradicionais, como os quadros e esculturas, pois eram mais próximas de sua vivência na Itália. Ele propõe uma reflexão sobre a arte de forma aberta, principalmente as obras abstratas, que podem ser observadas de diferentes ângulos, sob diferentes perspectivas. O fruidor é quem escolhe qual visão da obra vai ter para que ele possa “escolher as próprias direções e coligações, as perspectivas privilegiadas por eleição, e de entrever, no fundo da configuração individual as outras individuações possíveis, que se excluem, mas coexistem”. (ECO, 1962, p. 154)

Se deslocado para as obras interativas, a abertura da obra diz respeito não somente à visualização, mas também ao fluxo narrativo criado nas obras. A complexidade videográfica criada para a obra interativa permite que as narrativas possíveis sejam criadas a partir de ramificações, que se desdobram a partir da ação interativa.

Em relação à abertura da obra são levantadas duas grandes problemáticas: representação cultural e possibilidades de interpretação. A representação cultural leva em consideração a visão de mundo que a obra reflete, sendo considerada a época em que foi criada e quais são os reflexos culturais que reverberam nela. Esta representação pode estar presente direta ou indiretamente, por meio de símbolos e signos. Já as possibilidades de interpretação dizem respeito às limitações criadas pela experiência comunicacional da obra. Embora exista uma liberdade acerca das interpretações possíveis, ainda existe uma mensagem central, que não deve se perder totalmente nas interpretações dos espectadores ou das interações feitas pelos interatores. A mensagem central da obra é preservada por meio de condições comunicativas criadas para garantirem a interpretação dos espectadores e interatores, para que a compreensão não seja tomada pelo caos.

Rancière (2009) também levanta questões referentes à emancipação do espectador que é permitida nas obras abertas. A emancipação é a liberdade que ECO (1962) aponta existir para o espectador das obras abertas e que desafia a hierarquia da mensagem por meio da interpretação, análise e interação.

A atitude ativa do interator reflete em como a experiência estética da obra vai acontecer. Segundo Jauss (1979), a experiência estética com as obras de arte começa na compreensão fruidora e na fruição compreensiva, atitude que antecede a interpretação, pois ela é a primeira conexão criada entre obra de arte e seu efeito estético.

A experiência estética acontece com três diferentes funções geralmente sequenciais: *poiesis*, *aisthesis* e *katharsis* (JAUSS, 1979). A *poiesis* começa no artista e engloba as técnicas e poética por trás do fazer artístico, converte coisas do mundo, suas estranhezas e aflições em obra de arte. Ela sempre estará nas obras, mas não é necessariamente o que desperta conexão com o interator. A *aisthesis* é a experiência que começa na obra e transpassa o interator, suas vivências e relações anteriores a ela. A *katharsis* é o efeito gerado pela obra e sua comunicação, que tem a capacidade de fazer com que o espectador seja transformado pela obra. “A recepção da arte não é apenas um consumo passivo, mas sim uma atividade estética, pendente da aprovação e da recusa” (JAUSS, 1979, p. 80)

Embora o fluxo geralmente seja sequencial, a experiência pode acontecer de forma não linear nas obras interativas. As obras interativas apresentam a característica de movimento, volatilidade e adaptação a partir das ações interativas, e a partir da mudança e experiência comunicacional, as funções podem se influenciar simultaneamente durante a interação. O fluxo comunicacional gerado entre interator e artista, possibilitado pela obra e mediado por tecnologias, é influenciado a cada interação pelas respostas produzidas pela obra. É essa influência mútua entre interator e obra que faz com que a comunicação ocorra com fluidez.

Além da influência entre *aisthesis* e *katharsis*, a função de *poiesis* também pode ser retomada pelo interator na atitude interativa. Jauss (1979), ao discutir o não esgotamento da obra de arte, defende que a *aisthesis* pode se transformar em *poiesis* a partir da atitude interpretativa do observador em relação à obra de arte caso a considere incompleta. Para o autor, a interpretação e formação de sentido é suficiente

para que o espectador se torne um co-autor da obra, pois, a partir de sua interpretação, ele é mais do que um receptor, e passa a ter atitude ativa - mesmo que sem influência direta - na obra de arte. A conversão da *aisthesis* em *poiesis*, oferecendo ao interator uma nova *aisthesis* pode ser entendida como um desdobramento da experiência estética, de forma que ela se transforme em uma experiência poética (BARROS, 2012)

No processo interativo as três funções apresentadas por Jauss podem se misturar, o fluxo comunicacional criado entre artista-obra-interator acontece de forma que *poiesis*, *aisthesis* e *katharsis* se influenciam mutuamente. A permeabilidade da obra é fator fundamental para que a intervenção do interator aconteça (GIANNETTI, 2002), e assim, aconteça este fluxo entre as diferentes funções da experiência estética e experiência poética.

Jauss (1979) apresenta a ideia de que a obra deve ser pensada não apenas como um objeto para ser contemplado e sim de forma mais ampla. A interatividade distancia o interator da atitude meramente contemplativa, embora esta ainda seja uma das ações possíveis diante das obras de arte. A partir da modificação das obras interativas com suas ações, o interator deixa para trás a atitude meramente contemplativa e a ultrapassa.

A presença de um espectador é fundamental para as obras de arte, sejam elas tradicionais ou feitas a partir da tecnologia. PINHO (1994), ao articular sobre experiência estética, afirma que “é pelo espectador que a obra de arte deixa de ser coisa entre as coisas do mundo para se metamorfosear em objeto estético, sendo este o correlato da percepção estética.” (PINHO, 1994, p. 362). Diante da obra interativa, o interator tem o papel de gerar sentido e também de interagir, estas são suas atitudes estéticas que tornam a obra um objeto estético, pois somente através delas que a obra passa a, de fato, existir.

“O triângulo, delimitado tradicionalmente pela obra, pelo autor e pelo espectador, vê sua geometria deformada” (COUCHOT, 2003, p.304), pois a obra interativa acrescenta possibilidades nesta dinâmica. Ao se apresentar em meios virtuais e reais, a arte interativa faz com que as duas realidades se integrem, formando um novo contexto em que cada interação se torna um evento único, que pode trazer diferentes interpretações.

O fluxo comunicacional, a mistura das funções da experiência estética e as possibilidades interativas fazem com que a obra de arte interativa mediada por tecnologia não tenha um fim determinado. As constantes mudanças e diferentes visualizações são elementos que se mostram presentes nas obras interativas. As mudanças não se resumem à atitude interpretativa, mas se expandem para a aparência sensível da obra. As diferentes visualizações são criadas a partir da interação, e a partir delas as interpretações também podem mudar. Existem diversos fatores que podem entrar na análise do interator enquanto agente em uma relação com uma obra de arte interativa: as imagens vistas, as modificações geradas, a possibilidade de ter algum controle sobre a obra, sua forma de agir diante da obra. A obra de arte interativa traz consigo inúmeras possibilidades e informações cabíveis de compor a interpretação.

Os diferentes graus de interatividade podem produzir experiências estéticas e estésicas, que serão intensificadas conforme a arte, a linguagem do vídeo e as audiovisuais se tornarem mais interativas. SARZI RIBEIRO ressalta,

[...] não é apenas a invenção de aparelhos que comportam a capacidade de realizar cada vez mais tarefas, mas também é uma mudança cultural, no modo como convivemos entre nós mesmos e com a nossa cultura. O público, que até então era presumido como passivo pelos meios de comunicação hegemônicos, agora têm nas mãos a possibilidade de participar ativamente na construção de sua própria cultura [...] (SARZI RIBEIRO, 2021, p.263)

A arte, ao se apropriar das tecnologias, se mostra como um reflexo e extensão da sociedade (COUCHOT, 2003). O que acontece na arte é um paralelo com o desdobramento de relações sociais diante das tecnologias, que passam a compor obras da mesma forma natural que aparecem no cotidiano. O virtual não é o oposto da realidade, mas sim um espaço de aproximação das relações, do cotidiano e das coisas reais. Conforme SARZI-RIBEIRO:

Na arte contemporânea, sobretudo a partir dos anos de 1960, as novas relações com novas situações geográficas e sociais mudam o status do artista, o lugar de transformações políticas é também o lugar de transformações artísticas [...] a etnografia como experiência espaço-temporal [...] os locais investidos de sentido, passam a fazer parte da experiência poética (SARZI-RIBEIRO, 2020, p.231-232).

O interator assume papel de decisor, pois é ele quem define os próximos acontecimentos interativos, mesmo que às cegas, são suas atitudes que refletirão na narrativa que se formará na obra de arte. Para que o interator tenha este poder dentro da obra, o artista permite que suas ações tenham consequências na obra e delimita como isso acontecerá. Desde a concepção da obra, já deve ser considerado que haverá alterações, quais serão os fatores que a influenciam e quais códigos e variáveis precisam ser criados.

A sensação de controle que é dada para o interator se ausenta do artista quando considerado a complexidade humana que está diante da obra. A complexidade deve ser levada em consideração durante todos os processos da obra interativa, pois ela é um dos fatores importantes para a ramificação de interações possíveis.

É necessário que o ambiente seja adequado para a instalação das tecnologias utilizadas na obra, para que o interator possa interagir livremente e consequentemente ter a sensação de imersão na obra. A favorabilidade também deve estar presente nos interatores, pois quanto mais familiarizados com as tecnologias os “o sujeito transpassado pela interface” (COUCHOT, 2003, p. 271) são, mais provável sua aderência à proposta interativa da obra. É por meio destes fatores que acontece a mistura entre real e virtual, gerando uma realidade miscigenada ilusória.

Nesse caso, a difundida hipótese de um alargamento de real poderia ser entendida a partir da criação de realidades miscigenadas, nas quais a distinção entre o que é real e o que é artificial não é mais a distinção fundamental. (DE CARVALHO, 2009, p.142).

O interator, durante sua performance na obra, é responsável pelas escolhas narrativas que acontecem na obra. Embora existam as limitações criadas pelos artistas, são as decisões tomadas pelos interatores, juntamente com seu ser, bagagens e experiências que tornam a obra arte. As diferentes narrativas podem ser criadas através de ações dos interatores, o passado que carregam em si, o presente que está sendo modificado por eles e diante deles na obra de arte.

As ações e escolhas do interator geram consequências, relações, experiências e conteúdo para novas ações e interpretações. É o interator quem decide quais caminhos irá percorrer na obra, seja utilizando de um pensamento lógico ou ilógico

para que as associações sejam feitas. Suas interpretações o influenciam continuamente durante a interação com a obra e o torna cada vez mais autor dentro do universo do artista. Essa possibilidade de participação ativa é o que Eco (1962) denomina obra aberta.

Existem diferentes narrativas criadas dentro de uma mesma obra interativa. A complexidade do sistema videográfico é responsável por suportar que o universo criado pelo artista gere experiências multissensoriais pré programadas ou imprevisíveis. Esta complexidade permite a independência do interator durante a ausência do artista durante a não linearidade das narrativas interativas para que aconteçam os desdobramentos narrativos da obra.

Os inúmeros caminhos podem levar a diferentes desfechos. O vídeo é compreendido de forma “fragmentada, múltipla e complexa, na qual a totalidade das imagens se dá pela conexão entre elas e a partir da reconstituição do objeto pela visão” (SARZI, 2018, p. 66). A fragmentação criada por artistas é reconstituída e pode ter novos fragmentos adicionados pelo interator, evidenciando a não linearidade interativa.

Para a construção de um sistema complexo e tecnológico são necessárias pessoas com conhecimentos em áreas de computação, programação e design. A interdisciplinaridade presente na produção de *softwares* livres se mostra presente também no desenvolvimento de obras que se relacionam com as mídias e tecnologias. A ideia de que existe mais do que um artista trabalhando em uma obra é comum para as obras que envolvem tecnologias, pois a produção as utilizando é complexa para aqueles que não tem expertise. A união de pessoas de diferentes áreas para trabalhar um mesmo projeto para gerar uma experiência artística em vídeo interativo é bastante comum.

A partir dos conceitos e fatores de interatividade e imersão apresentados, entende-se que

A arte produz, sem o que ela não é arte, um efeito singular de jubilação sensorial, de transe perceptivo, próprio às formas sensíveis que ela coloca em obra - sejam elas realistas, abstratas, geométricas ou conceituais. uma vez que este transe pode nascer tanto de uma forma material quando uma

forma imaterial - e sem o qual não poderia captar, nem reter o olhar, a escuta e a atenção. (COUCHOT, 2003, p. 311).

A obra interativa é uma grande experiência que tem como os quatro pilares principais: o artista, dispositivo gerador da obra, a imagem e o interator. Todos estes fatores são importantes para que a obra aconteça, mas precisam estar juntos para que este objetivo seja atingido. Conforme mencionado, é o ato de interagir faz com que a obra de arte interativa aconteça, e não por outro motivo, este ato permeia os quatro pilares citados.

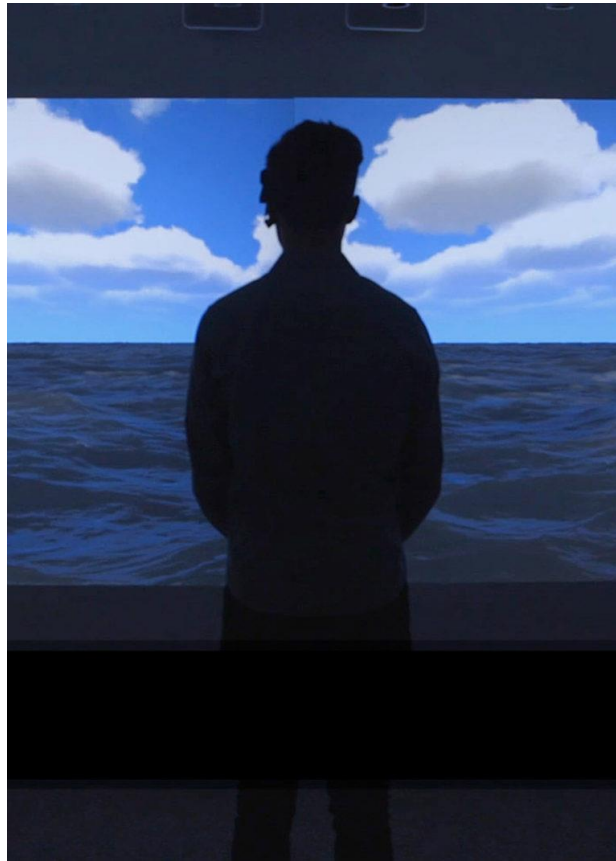
A seguir, apresentamos um conjunto de três obras que utilizam renderização em tempo real visando descrever a aplicação da renderização de vídeos em tempo real na perspectiva da artemídia.

2.5 OBRAS QUE UTILIZAM RENDERIZAÇÃO EM TEMPO REAL

2.5.1 YOU ARE THE OCEAN

“*You Are The Ocean*” (Figura 11) é uma obra dos artistas Özge Samanci e Gabriel Caniglia, do ano de 2017. A obra foi exibida em diversos festivais e exposições, dentre eles a ACM Special Interest Group on Computer Graphics (SIGGRAPH) 2018 e o Festival Internacional de Linguagem Eletrônica (FILE) 2018.

Figura 11 – Obra You Are The Ocean.



Fonte: Site do FILE. Disponível em: <https://file.org.br/file_sp_2018/ozge-caniglia-samanci-gabriel-caniglia/?lang=pt> Acesso em 10 jul. 2022.

A obra é uma instalação interativa que utiliza da interatividade para que os participantes façam parte da obra controlando um oceano, renderizado em tempo real, com suas ondas cerebrais. Samanci e Caniglia (2019) explicam que o conceito da obra é de que o interator seja lembrado que sua presença e pensamento tem impacto direto no planeta Terra. Os artistas escolheram o oceano por sua imensidão, que camufla os impactos de nossas ações pela vastidão, proximidade e distanciamento. A partir do momento em que os interatores são capazes de controlar algo tão grandioso, a obra os lembra o tamanho do impacto que são capazes de produzir. Gera-se um jogo entre micro e macro que se estende ao léxico: as ondas cerebrais vindas de um único indivíduo que influenciam as ondas oceânicas e sua magnitude.

A partir de um aparato tecnológico, as ondas cerebrais dos interatores passam a influenciar diretamente a obra. Um *headset Neurosky Mindwave* é utilizado para fazer eletroencefalograma e para a medição das ondas cerebrais dos interatores. O

aparelho faz a medição de dois tipos de onda: as Alpha e as Beta, referentes à atenção e relaxamento respectivamente.

As ondas são *input* para que o cálculo matemático renderize ondas de acordo com o nível de concentração do interator. Quanto maior o nível de concentração do interator, mais agitadas as ondas ficam e mais o céu escurece (Figura 12). A concentração extrema cria uma tempestade que movimenta ainda mais o oceano. O relaxamento tem o efeito oposto, pois quanto mais relaxado está o interator, mais calma as ondas ficam e o céu fica ensolarado (Figura 13).

Figura 12 - Oceano movimentado na obra You Are The Ocean



Fonte: Print Screen do Vimeo da artista. Disponível em: < <https://vimeo.com/232792092> > Acesso em 10 jul. 2022.

Figura 13 - Oceano calmo na obra You Are The Ocean



Fonte: Print Screen do Vimeo da artista. Disponível em: < <https://vimeo.com/232792092> > Acesso em 10 jul. 2022.

O interator é convidado a explorar seus pensamentos e sentimentos, pois são eles que influenciam a concentração e, conseqüentemente, as alterações geradas na projeção do oceano. Os pensamentos são guiados de forma que o interator revisita imagens anteriores à obra, seu passado, presente e até seu futuro. As conseqüências são mostradas em tempo real, em uma projeção que carrega tanto as decisões dos interatores quanto as limitações criadas pelos artistas.

O código da obra foi feito em linguagem C#, utilizando o programa Unity Game Engine, que utiliza renderização em tempo real. Existem pré-definições em relação a como as frequências de ondas afetam a obra, as imagens criadas e as possibilidades de interação. Porém existe a liberdade do interator de poder se guiar dentro do universo dos artistas e explorá-lo. A obra acontece da mistura entre arte, a tecnicidade de algoritmos, códigos e *softwares*.

Os artistas criaram 20 vídeos diferentes e transições entre eles. As variáveis eram a cor, as trovoadas e o movimento do céu e do oceano. Além destas variáveis, fatores como a velocidade da câmera de visualização e os áudios gerados também são fatores presentes e mutáveis dentro de “*You Are The Ocean*”.

A renderização em tempo real se responsabiliza pela quase jogabilidade criada entre o interator, artistas e os elementos da obra. As bases pré estabelecidas são

processadas pelo *software* para responder às ações do interator, são gerados os *inputs* e *outputs* visuais e sonoros. O *feedback* em tempo real, participação ativa, mescla entre memórias e elementos pré-estabelecidos, são essenciais para a imersão do interator. “*You Are The Ocean*” explora as possibilidades da renderização em tempo real em benefício do conceito e propósito da obra de arte tecnológica.

2.5.2 OBJECTIVE REALITIES

“*Objective Realities*” é uma obra do coletivo de artistas Automato.farm, do ano de 2018. A obra foi exibida no Festival Internacional de Linguagem Eletrônica (FILE) 2018.

Automato.farm é um coletivo de artistas formado por Matthieu Cherubini, Lorenzo Romagnoli, Saurabh Datta. Além dos artistas do Automato.farm, também participaram Bruce Sterling (*script*), Jasmina Tesanovic (voz), Regine Debatty (voz), Noi Geninetti (produção dos capacetes). Esta obra evidencia a criação de obras que são favorecidas pela interdisciplinaridade. Estas pessoas, com diferentes formações, exploram as possibilidades de interatividade por meio do design e obras interativas. A obra foi criada no programa Unity e Google Cardboard VR, que proporcionam a renderização em tempo real e realidade virtual.

“*Objective Realities*” (Figura 14) tem como subtítulo “*How does it feel to be an object in a smart home?*” (Como seria ser um objeto em uma *smart home*?). O conceito criado pelos artistas é que os interatores se sintam como objetos inteligentes, cumprindo um papel funcional e bastante ativo dentro de uma casa conectada. O interator pode ser um dos três objetos: um ventilador, um robô aspirador ou uma tomada. Além da presença do interator, uma voz representa a casa e dá instruções sobre os objetos-interatores.

Figura 14 – Objetos presentes na obra Objective Realities



Fonte: Site do coletivo automato.farm . Disponível em: <
http://automato.farm/portfolio/objective_realities/> Acesso em 10 jul. 2022.

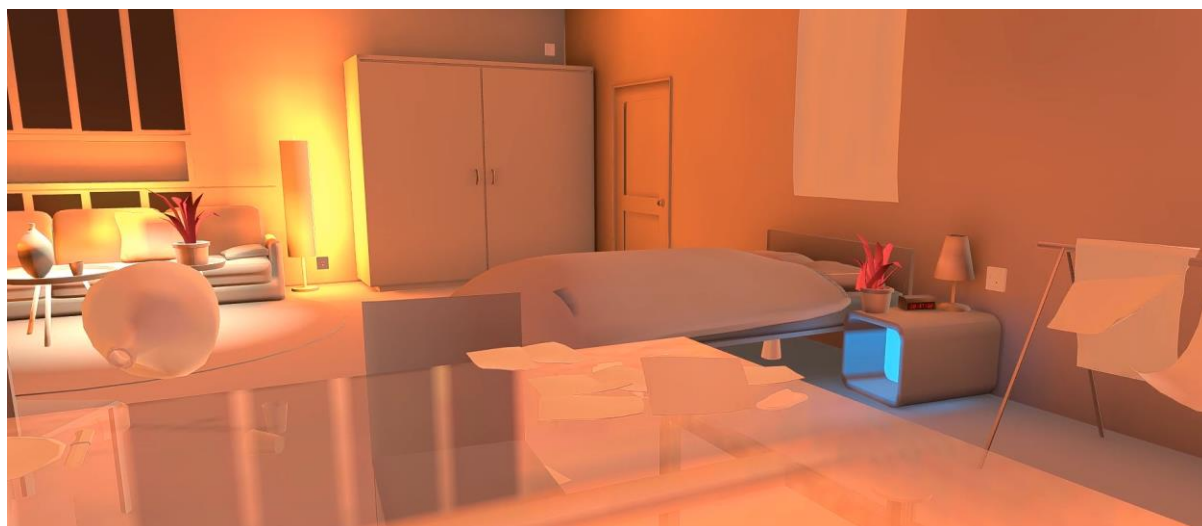
A obra propõe a mudança de perspectiva das pessoas e do projeto de experiência. Geralmente, quando se cria um produto, as pesquisas e planejamentos são feitos em relação ao usuário e suas necessidades, em como o produto será útil e adequado para seu dia-a-dia, hábitos e costumes. Na obra, os artistas levantam a possibilidade de um futuro no qual os objetos inteligentes serão considerados usuários e precisarão ter suas necessidades e perspectivas entendidas para o projeto de novos produtos. A inversão provoca o interator e o coloca em uma posição não usual.

A renderização em tempo real e a realidade virtual possibilitam a interatividade e imersão do interator. Um óculos de realidade virtual é utilizado para que os interatores façam parte de um cenário projetado com o ambiente da casa inteligente. Os interatores têm a visualização da obra de acordo com os objetos que representam e podem interagir e modificar elementos em tempo real e com as limitações e capacidades do objeto escolhido.

A experiência de Objective Realities propõe que os interatores interajam com a obra e entre si, fazendo parte do sistema complexo criado para que a obra aconteça.

De forma geral, quanto maior o número de variáveis, maior a complexidade requerida para o funcionamento completo da obra. A quantidade de interatores multiplica a quantidade de variáveis, pois as possibilidades de narrativa e a criação por interação surgem da interação com a obra e entre os interatores. A construção conjunta da narrativa é influenciada diretamente pelas vivências anteriores e independência de cada interator refletidas em suas ações.

Figura 15 – Visualização de realidade virtual da obra Objective Realities



Fonte: Print Screen do Vimeo do coletivo automato.farm. Disponível em: <
<https://vimeo.com/256034475>> Acesso em 10 jul. 2022.

Os interatores são decisores para a criação da narrativa da obra. A voz que representa a casa entrega instruções continuamente, que podem ou não ser obedecidas pelos interatores. A atitude dos interatores é o que vai definir a relação criada entre os objetos e entre eles e a casa. Ao serem direcionados pela coletividade, os interatores podem agir de forma que a experiência seja pautada na colaboração entre os objetos para assumirem o controle da casa. O oposto também pode acontecer, com os objetos-interatores utilizando suas funções para atrapalhar as tarefas e objetivos dos outros interatores. Independente se os interatores assumirem um papel individualista ou da coletividade, os objetos dispostos pelos artistas criam estímulos para que aconteça a interação entre as pessoas.

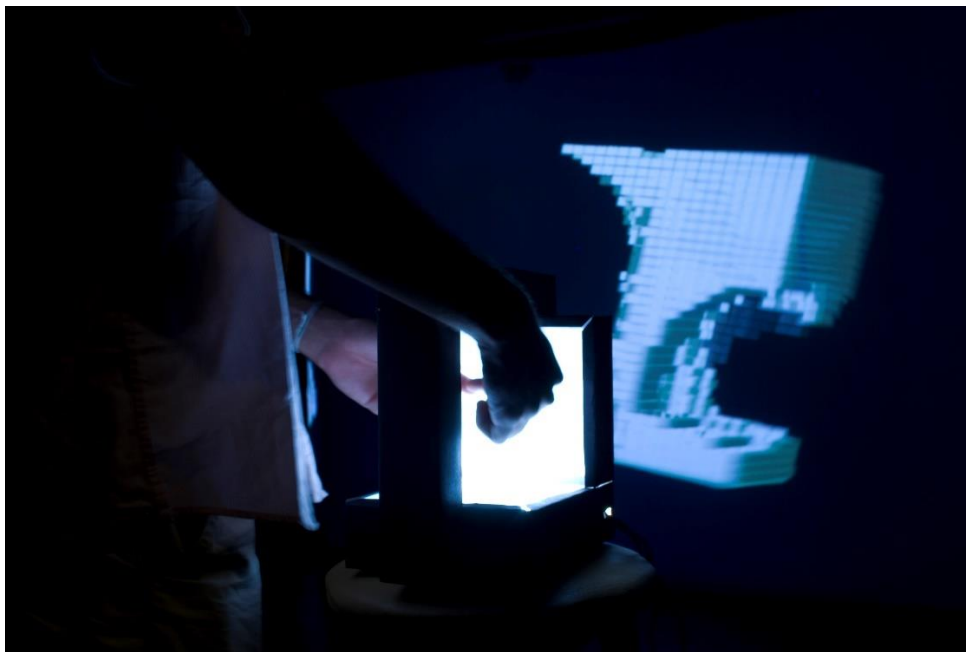
A experiência é quase gamificada e acontece por meio da tecnologia de renderização em tempo real, que permite a liberdade do interator diante da obra e o *feedback* ao vivo de suas ações. A obra transpassa a idealização dos artistas,

tecnologias e dispositivos, e se torna arte por meio das ações e interações do interator.

2.5.3 VITALINO

“Vitalino” (Figura 16) é uma obra de Jarbas Jácome, do ano de 2010. A obra foi exibida em diversos festivais e exposições, dentre eles o Festival Internacional de Linguagem Eletrônica (FILE) 2010 e Extraordinary Sculpture 2011, em Taiwan.

Figura 16 - Obra Vitalino



Fonte: Site do artista. Disponível em: < <https://jarbasjacome.wordpress.com/vitalino/> > Acesso em 10 jul. 2022.

Jarbas Jacomé é um artista e pesquisador brasileiro, com formação em ciências da computação. Ele utilizou de seus conhecimentos em computação para desenvolver *software* próprio para a criação de suas obras, o ViMus, desenvolvido em 2009. Jácome (2009) chama o programa de “sistema interativo de tempo real para processamento de audiovisual integrado” e o ViMus é parte da cultura do *software* livre, pois tem o código aberto e disponibilizado gratuitamente. Este código pode ser modificado, executado ou distribuído por qualquer pessoa que o acesse.

O ViMus foi utilizado na obra Vitalino, na qual Jacomé faz referência direta ao ceramista pernambucano Mestre Vitalino. A obra faz conexões entre o virtual e o real, o invisível e a obra de Mestre Vitalino que se materializa em objetos.

Jacomé convida o interator a criar esculturas imateriais em um ambiente controlado. Em uma caixa, o interator deve modelar com suas mãos um bloco de argila invisível, mas que é projetado em voxels (volume pixels) em uma tela. Esse bloco virtual se molda de acordo com o movimento dos dedos do interator, que tem o movimento de suas mãos captado por câmeras e iluminação controlada. As ações do interator são refletidas em tempo real na projeção, de forma que o interator tenha o poder de decisão e controle criativo diante da imersão proposta.

Para a obra, Jacomé criou um desdobramento do ViMus para que suas funcionalidades fossem expandidas. A programação feita pelo artista faz com que os movimentos relativos às silhuetas dos dedos reflitam em extrusões no bloco de voxels. O artista sugere que o interator “use as mãos, não use a cabeça, para modelar no barro de voxels, onde tato físico não existe”.

CAPITULO 3 – TEMPLO: UMA VIDEOARTE INTERATIVA

3. TEMPLO: UMA VIDEOARTE INTERATIVA

A partir do levantamento teórico e análise de obras, foi desenvolvida a TEMPLO. TEMPLO é uma obra em vídeo, que utiliza renderização em tempo real para possibilitar interações. Todo o processo foi documentado em um *artbook*.

Artbooks são livros, físicos ou digitais, que reúnem os passos de um projeto artístico. Neles podem conter os rascunhos, conceitos, inspirações e ideias que levaram à construção final. Estão presentes também os comentários de artistas, produtores e designers, que explicam detalhes que não estão contidos nas imagens (FRANÇA JUNIOR, 2022). Desta forma, a documentação conta com descrição detalhada envolvendo conceitos discutidos no capítulo de revisão bibliográfica e o processo de criação com a utilização de ferramentas de renderização em tempo real.

Para criar didatismo, o *artbook* mostra de forma processual e evolutiva como as ideias tomam forma e se transformam na arte final. O *artbook* produzido foi dividido em pré-produção, produção e pós-produção, relacionando o processo da obra em vídeo com o de um produto audiovisual. Descrever o processo e indicar as ferramentas utilizadas pode dar luz a algumas possibilidades para o desenvolvimento de projetos deste tipo.

No *artbook* foram inseridos os seguintes capítulos e conteúdos:

- 1. Para que serve esse *artbook*?:** feito para explicar o que é e quais as motivações da documentação da obra.
- 2. Como foi feito?:** detalhando os momentos de pesquisa e quais foram as ferramentas utilizadas.
- 3. Pré-produção:** ideia principal, conceitos e métodos de criatividade, *moodboards* inspiracionais e primeiros rabiscos.
- 4. Produção:** primeiros testes em 3D, ordem de produção, elementos que mudaram e ajustes feitos durante a produção.
- 5. Pós produção:** ajustes de cor e sons.
- 6. A obra:** imersão, imagens e vídeo demonstrativo da obra.
- 7. Créditos e referências.**

O processo criativo não foi detalhado no relatório porque sua documentação completa está no *artbook* de TEMPLO, adicionado ao final do relatório como apêndice A.

A obra foi desenvolvida em um notebook Legion, com processador Intel(R) Core(TM) i7-8750H CPU @ 2.20GHz 2.21 GHz, 16GB de RAM e placa de vídeo GTX 1060.

CAPITULO 4 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

4. Considerações finais

A experimentação e constante desdobramento das tecnologias possibilita novos caminhos e novos fazeres. As ferramentas disponibilizadas por movimentos de software livre são uma oportunidade para que a experimentação aconteça e expanda as funcionalidades e possibilidades a cada criação. O mesmo papel expansivo é atribuído ao interator nas obras interativas, pois sua intervenção e presença na obra a torna uma obra única para cada interator. A complexidade presente nessas obras, no interator, artista e também no software, se misturam e geram um acontecimento. A translocalidade é altamente explorada por *softwares* que permitem a mistura entre passado, presente e futuro.

A renderização em tempo real é uma dessas tecnologias que, há pouco, emergiu. Com softwares gratuitos e de livre acesso, se popularizou nos últimos anos e hoje é usada tanto por grandes estúdios de animação quanto por artistas independentes que buscam expressão pela tecnologia em tempo real.

No Blender, a escolha por esse tipo de software acontece quando se percebe que ela precisava de pouquíssimo hardware para funcionar, se mostrando uma possibilidade até mais acessível. Além da comunidade unida e solícita que se forma em torno do software, a documentação completa é extremamente detalhada e ajuda a solucionar a maioria dos problemas que poderiam ser encontrados. Embora o software tenha sido utilizado na produção de TEMPLO, o Unreal Engine trouxe vantagens por ser um software especializado em renderização em tempo real e com ferramentas nativas que possibilitaram a criação com maior agilidade e flexibilidade. Sua desvantagem foi a utilização de hardware, inúmeras vezes maior do que o Blender.

De forma geral, as tecnologias seguem em constante desenvolvimento e a obsolescência é inevitável. Logo haverá novos updates nos programas utilizados e novas funções serão de boa serventia para os usuários. Em alguns anos, pode ser que esse tipo de tecnologia tenha dado espaço a alguma outra que tenha função similar e que seja mais eficiente.

Mas as pessoas sempre existirão. Entender o comportamento frente à tecnologia e suas funções e desdobramentos produzem parâmetros para prever quais os possíveis desdobramentos. As tendências contidas em novos produtos e serviços estão totalmente relacionadas aos comportamentos humanos.

Os programas são desenvolvidos conforme as expectativas são geradas. Atualmente, com o contato direto e frequente com tecnologia e inúmeros lançamentos, novas expectativas são formadas diariamente. Embora um dos pontos focais sejam as tecnologias, o que realmente está no centro é o ser humano e as suas necessidades e desejos.

A renderização em tempo real tem atributos que não existem isoladamente nesta tecnologia. Ele está presente em outros produtos, nos celulares, nos painéis de eletrodomésticos e carros, etc. Ao se tornar uma tendência, a interatividade se torna mais presente, mais acessível e, também, um item a ser explorado pela arte.

As vantagens contidas no renderizador em tempo real podem se tornar premissas para tecnologias futuras por serem parte de um desejo dos usuários deste tipo de ferramenta. Por exemplo, para os criadores e artistas a celeridade e facilidade para criar são atributos desejados; para os interatores, ser parte e modificar ativamente o que vê também é desejado.

O foco central é entender como essas necessidades e atributos tecnológicos podem se conectar com a criatividade e como, de tempos em tempos, esses desejos são renovados tanto para a tecnologia quanto para a utilização na criação. Diferente das tecnologias, a criatividade não tem data de obsolescência. Como seres humanos pensantes, existem mecanismos que podem fazer parte de um processo criativo. Técnicas podem ser elaboradas e outras esquecidas, mas a conexão entre o que já aconteceu, referências e inspirações não deixará de ser um processo humano.

REFERÊNCIAS

- ANDERSON, Chris. **Wired**. [S.l.] 25 jan. 2010 . Disponível em: https://www.wired.com/2010/01/ff_newrevolution/. Acesso em: 19 jun. 2021.
- ANDERSON, Chris. **Makers A Nova revolução industrial**. Rio de Janeiro: Editora Elsevier, 2012
- AKENINE-MÖLLER, Tomas; HAINES, Eric; HOFFMAN, Naty. **Real-time Rendering**. 3 ed. Wellesley, Massachusetts: A K Peters, Ltd, p. 13-51, 2008.
- BARRÁNGAN, Hernando. **Software: ?arte?**. In: FERLA, J. El Medio es el Diseño Audiovisual. Manizales: Editorial Universidad de Caldas Colección Artes y Humanidades, 2007. p.583-588.
- BARROS, Laan Mendes. **Experiência estética e experiência poética: a questão da produção de sentidos**. In: XXI Encontro Anual Associação Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Comunicação, 21, 2012, Juiz de Fora. Anais do XXI Encontro Anual da Compós. Juiz de Fora: UFJF, p. 1-13.
- BENJAMIN, Walter. "A obra de arte na era de sua reprodutibilidade técnica". In: **Obras escolhidas I**. São Paulo: Brasiliense, 1987.
- BURLEY, Brent; ADLER, David; JEN-YUAN CHIANG, Matt; DRISKILL, Hank; HABEL, Ralf; KELLY, Patrick; KUTZ, Peter; LI, Yining Karl; TEECE, Daniel. The Design and Evolution of Disney's Hyperion Renderer. **ACM Journals: ACM Transactions on Graphics**, Lisboa, v. 37, n. 33, ed. 3, p. 1-22, junho 2018. DOI <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3182159>. Disponível em: <https://www.yiningkarli.com/projects/hyperiondesign/hyperiondesign.pdf>. Acesso em: 1 jul. 2022.
- BURTET, Cecília; KLEIN, Amarolinda Zanela. Repensando a inovação do século XXI a partir das práticas do Movimento Maker. **Liinc em Revista**, [S. l.], v. 14, n. 1, 2018. DOI: 10.18617/liinc.v14i1.4137. Disponível em: <http://revista.ibict.br/liinc/article/view/4137>. Acesso em: 23 jun. 2021.
- CABEZA, Edison Uriel Rodriguez; STEFANIN, Thiago; ROSSI, Dorival; ANDRADE, Ana Beatriz Pereira. **Cultura Maker como democratização tecnológica no meio rural**. Programa Educativo e Social JC na Escola: Ciência Alimentando o Brasil, 2ª Ed. São Paulo: Centro Paula Souza, 2018.
- CANIGLIA, Gabriel; SAMANCI, Özge. **You Are the Ocean: Interactive Installation**. In Proceedings of the 2019 on Creativity and Cognition (C&C '19), 2019, San Diego. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3325480.3329179>. Acesso em: 1 jan. 2022.
- SAMANCI, Özge; CANIGLIA, Gabriel. You are the Ocean. In: **FILE: FILE SÃO PAULO 2018**. [S. l.], 2018. Disponível em: https://file.org.br/file_sp_2018/ozge-caniglia-samanci-gabriel-caniglia/?lang=pt. Acesso em: 29 jul. 2022.
- CHIERICO, Alessio. Especificidade do meio na prática pós-mídias. Tradução de Nayara Benatti. **VIRUS**, São Carlos, n. 12, 2016. Disponível em: <http://www.nomads.usp.br/virus/virus12/?sec=4&item=6&lang=pt>. Acesso em: 05 Set. 2020.
- COSTA, Christiane Ogg. PELEGRINI, Alexandre Vieira. **O design dos Makerspaces e dos Fablabs no Brasil um mapeamento preliminar**. Design & Tecnologia, [S.l.] v. 7, n. 13, p. 57-66, 2017.

COSTA, Fernando Nogueira da. **Revolução Industrial e Sociedade de Consumo em Massa**. Fundação Perseu Abramo, [S.l.], 8 abr. 2014, Disponível em: <https://fpabramo.org.br/2014/04/08/revolucao-industrial-e-sociedade-de-consumo-em-massa/>. Acesso em: 19 jun. 2021.

COUCHOT, Edmond. **A tecnologia na arte: da fotografia à realidade virtual**. Tradução Sandra Rey. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2003.

DE CARVALHO, Victa. O dispositivo imersivo e a Imagem-experiência. **Revista Eco-Pós**, [S. l.], v. 9, n. 1, 2009. DOI: 10.29146/eco-pos.v9i1.1064. Disponível em: https://revistaecopos.eco.ufrj.br/eco_pos/article/view/1064. Acesso em: 26 jul. 2022.

DOMINGUES, Diana. Ciberarte: Zonas de Interação. In: **Catálogo II Bienal de Artes Visuais do Mercosul**. Julio Le Parc e Arte e Tecnologia. Fundação Bienal de Artes Visuais do Mercosul. Porto Alegre: FBAVM, 1999.

DOMINGUES, Diana. Softwares sociais: o autor como produtor de ciberativismo. In: ANAIS DO 16º ENCONTRO ANUAL DA COMPÓS, 2007, Curitiba. **Anais eletrônicos...** Campinas, Galoá, 2007. Disponível em: <<https://proceedings.science/compos/compos-2007/papers/softwares-sociais--o-autor-como-produtor-de-ciberativismo?lang=pt-br>>. Acesso em: 26 jul. 2022.

ECO, Umberto. (1962) **Obra aberta**. Tradução Giovanni Cutolo. São Paulo: Perspectiva, 2007.

EVANGELISTA, Rafael. O movimento do software livre do Brasil. **Horizontes Antropológicos**, v. 1, n. 41, p. 173-200, jan./jun. 2014.

GERMANO, Beta. Nam June Paik: unindo tradição e tecnologia. In: **Arte que acontece**. [S. l.], maio 2020. Disponível em: <https://www.artequaeacontece.com.br/nam-june-paik-unindo-tradicao-e-tecnologia/>. Acesso em: 26 jun. 2022.

GIANNETTI, Claudia. **Estética digital**: Sintopia del arte, la ciencia y la tecnologia. Barcelona: ACC L'Angelot, 2002.

GOBIRA, Pablo. Por uma preservação integral da obra de arte digital: anotações sobre arte tecnológica. **RDBCi: Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, Campinas, SP, v. 14, n. 3, p. 501–514, 2016. DOI: 10.20396/rdbci.v14i3.8646335. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rdbci/article/view/8646335>. Acesso em: 29 jul. 2022.

JACOMÉ, Jarbas. Vitalino. In: **Jarbas Jacomé**. [S. l.], 2010. Disponível em: <https://jarbasjacome.wordpress.com/vitalino/>. Acesso em: 29 jul. 2022.

JAUSS, Hans Robert et. al.; (1979) **A literatura e o leitor: textos de estética da recepção**. Coordenação e tradução: Luiz Costa Lima. São Paulo: Editora Paz e Terra, 2002.

KOSUTH, Joseph. **Arte depois da filosofia**. In: Malasartes, Rio de Janeiro, n.1, set-nov, 1975. [original: Art After Philosophy, Studio International, out-nov-dez. 1969].

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo: Ed. 34, 1999

LEMONS, André. **Anjos interativos e retribalização do mundo. Sobre interatividade e interfaces digitais**. 1997. Disponível em: <<https://www.facom.ufba.br/ciberpesquisa/lemons/interativo.pdf>> Acesso em 29 jul.2022.

MACHADO, Arlindo. **Arte e mídia**. Rio de Janeiro: Zahar, 2010

MANOVICH, Lev. **Cultural Analytics**. Cambridge: The MIT Press, 2020.

MARSCHNER, Steve; SHIRLEY, Peter. **Fundamentals of computer graphics**. 5 ed. Boca Raton: CRC Press, 2021.

MELLO, Christine. **Extremidades do vídeo**. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2008.

MELLO, Patricia Oakim Bandeira de. **Arte e programação na linguagem processing**, 2015. 137 p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia da Inteligência e Design Digital) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2015.

MONTEIRO, Silvana; CARELLI, Ana; PICKLER, Maria Elisa. Representação e memória no ciberespaço. **Ci. Inf.**, Brasília, v. 35, n. 3, p. 115-123, set./dez. 2006

MURRAY, Janet H. **Hamlet no Holodeck: o futuro da narrative no ciberespaço**. São Paulo: Editora Unesp, 2003.

NOGUEIRA, Renata. **Rei Leão: Filme levaria 9 mil anos para ser renderizado em um só computador**. Uol, São Paulo, 05, dez 2019. Entretenimento. Disponível em: <https://entretenimento.uol.com.br/noticias/redacao/2019/12/05/rei-leao-filme-levaria-9-mil-anos-para-ser-renderizado-em-um-so-computador.htm>. Acesso em: 1 jan. 2022.

PLAZA, Julio. **Arte e interatividade: Autor-Obra-Recepção**. São Paulo, 2013. Disponível em: http://www.mac.usp.br/mac/expos/2013/julio_plaza/pdfs/arte_e_interatividade.pdf >. Acesso em: 07 Set. 2020

PINHO, Eunice. A estética de Dufrenne ou a procura da origem. **Revista Filosófica de Coimbra**, v. 6, p. 361-396, 1994.

PRIMO, Alex. Quão interativo é o hipertexto? : Da interface potencial à escrita coletiva. **Fronteiras: Estudos Midiáticos**, São Leopoldo, v. 5, n. 2, p. 125-142, 2003

PRIMO, Alex. **O aspecto relacional das interações na Web 2.0**. E-Compós (Brasília), v. 9, p.1-21, 2007.

PRIMO, Alex Fernando Teixeira, CASSOL, Márcio Borges Fortes. Explorando o conceito de interatividade: definições e taxonomias. **Revista Informática na Educação: teoria & prática**, v. 2, n. 2, p. 65-80, 1999. DOI: <https://doi.org/10.22456/1982-1654.6286>. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/InfEducTeoriaPratica/article/view/6286>. Acesso em: 2 jan. 2022.

QUINTELLA, Pollyana. Pollyana Quintella reflete sobre como os trabalhos das artistas carregam uma forte relação apesar de terem se desenvolvido com anos de diferença. **SP-ARTE**, [S. l.], p. -, 29 mar. 2019. Disponível em: <https://www.sp-arte.com/editorial/analivia-cordeiro-e-maria-noujaim-duas-geracoes-entre-o-corpo-o-plano-o-espaco/>. Acesso em: 29 jul. 2022.

RANCIÈRE, Jacques. **A partilha do sensível: estética e política**. 2. ed. São Paulo: Ed. 34, 2009.

RASQUILHA, Luis. **Coolhunting e pesquisa de tendências: observar, identificar e mapear tendências e mentalidades emergentes do consumidor**. 1. ed. Lisboa: Actual, 2015. 136 p. v. 1. ISBN 8562937177.

RAYMOND, Eric. **The Cathedral & the Bazaar**. Newton: O'Reilly Media, 2001.

ROCHA, Cleomar. In: ROCHA, Cleomar (org.) Pontes, janelas e peles : cultura poética e perspectivas das interfaces computacionais. **Poéticas das Interfaces**. 2.ed. . p. 35-44. Dados eletrônicos. Goiânia : Gráfica UFG, 2017. Disponível em:

<https://publica.ciar.ufg.br/ebooks/invencoes/livros/1/capitulos/c05.html>. Acesso em: 20 mar. 2023.

RUSH, Michael. **Novas mídias na arte contemporânea**. São Paulo: Martins Fontes, 2006.

SANTAELLA, Lúcia. Da cultura das mídias à cibercultura: o advento pós-humano. **Revista FAMECOS**, Porto Alegre, nº 22, p 23-32, dezembro, 2003.

SARZI-RIBEIRO, Regilene. **Regimes de visibilidade do corpo fragmentado e construção de sentido e interação na videoarte brasileira**. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-graduação em Comunicação e Semiótica, Pontifícia Universidade Católica – PUC, 2012.

SARZI-RIBEIRO, Regilene Aparecida. **Entre imágenes, entre fotografía de campo expandida y video, sistemas en red**. **Razón Y Palabra**, 23(106), p. 254–271, 2020. Recuperado a partir de <https://revistarazonypalabra.org/index.php/ryp/article/view/1493>

SARZI-RIBEIRO, Regilene Aparecida. **Nomadismo, tecno-imagem e experiência espaço-tempo na arte do vídeo**: Lara Arellano. Dispersões. Organização de Manoela dos Anjos Afonso Rodrigues, Cleomar de Sousa Rocha - ANPAP : Universidade Federal de Goiás (UFG), 2021. Recuperado a partir de <http://www.anpap.org.br/wp-content/uploads/2021/07/Livro-disperso%CC%83es-com-cre%CC%81ditos.pdf>

SARZI-RIBEIRO, Regilene In: CAMINO, Alfredo; RENÓ, Denis (org.). Imagem, narrativas e meios. **A Videoarte e Novos Meios: Narrativas Bricouler, Intervenções Imagéticas e Híbridismo de Linguagens**. 1. ed. Aveiro: Ria Editorial, 2018. p. 66-77. Disponível em: https://adobeindd.com/view/publications/4a285fa4-b62a-40b4-bc4c-f3859f3f6ac5/vxho/publication-web-resources/pdf/Imagens,_Narrativas_e_Meios.pdf. Acesso em: 02 jan. 2022.

SARZI-RIBEIRO, Regilene Aparecida. **Corpo e videoarte no Brasil**: desejos da parte e presença do todo. Bauru: Editora Canal 6, 2016.

SCHWAB, Klaus. **A quarta revolução industrial**. Tradução Daniel Moreira Miranda. São Paulo: Edipro, 2016.

SILVEIRA, Sérgio Amadeu da. Ciberativismo, cultura hacker e o individualismo colaborativo. **Revista USP**, [S. l.], n. 86, p. 28-39, 2010. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/revusp/article/view/13811>. Acesso em: 19 jun. 2021.

SILVEIRA, Sérgio Amadeu da. **Software Livre: a luta pela liberdade do conhecimento**. São Paulo: Editora Fundação Perseu Abramo, 2004.

SOUZA, Catarina Carneiro. EUSTÁQUIO, Luís. **Criatividade e Arte em Mundos Virtuais**. In: CONFIA, International Conference on Illustration & Animation, 4. Barcelos, Portugal, p. 490-504, 2016.

TAVARES, Mônica. **Os Processos Criativos com os Meios Eletrônicos**. Tese Mestrado - Instituto de Artes, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 1995.

VENTURELLI, Suzete. Computer art: software art design. **ANIIV- Revista de Investigación en Artes Visuales**, n. 8, p. 79-91, mar. 2021.

SODRÉ, Muniz. **As estratégias sensíveis**: afeto, mídia e política. Petrópolis, RJ: Vozes, 2006.

STEUER, Jonathan. Defining Virtual Reality: Dimensions Determining Telepresence.
Journal of Communication, 42, 73-93, 1992.

APÊNDICE A – *ARTBOOK* TEMPLO



TEMPIO

FERNANDA CAVENAGHI

ÍNDICE

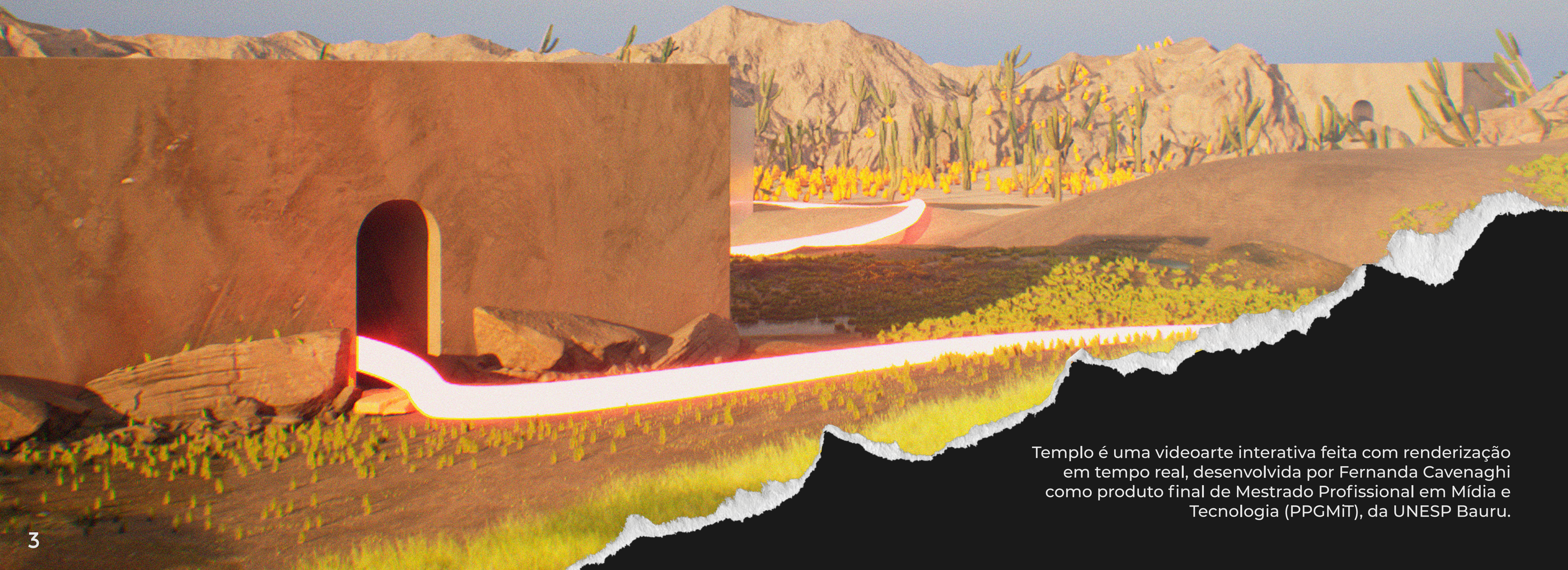
- 3** PRA QUE SERVE ESSE ARTBOOK?
- 4** COMO FOI FEITO?
 - 5** PRÉ PRODUÇÃO
 - 14** PRODUÇÃO
 - 21** PÓS PRODUÇÃO
- 24** A OBRA
- 36** CRÉDITOS E REFERÊNCIAS



PRA QUE SERVE ESSE ARTBOOK?

Se você está lendo esse artbook é porque ficou sabendo do Templo. Ou vai conhecer agora.

Nas próximas páginas vou te contar como foi criar uma videoarte interativa utilizando renderização em tempo real, do rabisco à interatividade.



Templo é uma videoarte interativa feita com renderização em tempo real, desenvolvida por Fernanda Cavenaghi como produto final de Mestrado Profissional em Mídia e Tecnologia (PPGMiT), da UNESP Bauru.

COMO FOI FEITO?

ETAPAS

- 1 **Pesquisa teórica** para aprofundar conhecimentos em vídeoarte, interatividade e renderização em tempo real. Nesta etapa também foram feitos o levantamento e a análise de algumas obras que se relacionam com a pesquisa.
- 2 **Desenvolvimento da obra** utilizando as ferramentas ao lado.
- 3 **Documentação** neste artbook.

FERRAMENTAS



PRÉ PRODUÇÃO

CRIATIVIDADE ε CONCEITO

A IDEIA PRINCIPAL

Se alguém me perguntar qual a frase que ficou na minha cabeça por mais tempo até hoje, a resposta com certeza é essa aqui:

A MORTE É A COISA
MAIS DEMOCRÁTICA DA VIDA.



→ E essa é a ideia que dá origem ao Templo.

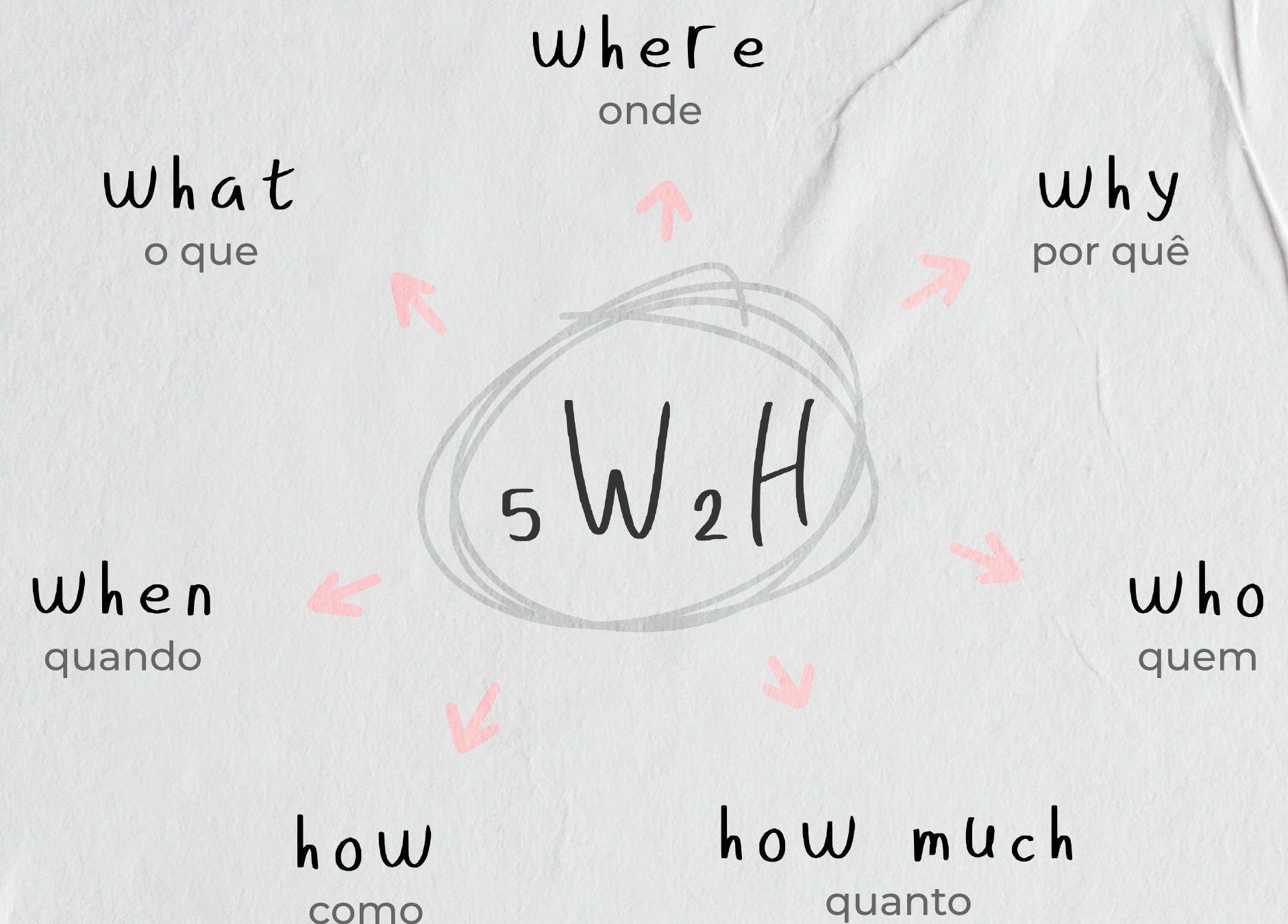
MAS COMO DESENVOLVER ESSA IDEIA?

No começo eu achava que as pessoas nascem criativas, mas hoje já acho isso besteira.

Não dá para ignorar o fato de que há anos vivo em meio a designers, que também sou uma e que as pessoas esperam ideias únicas a cada criação. Bom, nem sempre as ideias vem do nada.

Existem inúmeras técnicas de criatividade para gerar ideias e neste projeto usei 5W2H.

5W2H são perguntas que ajudam a mapear situações sobre o que vai ser criado. Confesso que foi a primeira vez que usei para criação, geralmente uso para planos de negócios.



Como o projeto é produto de uma pesquisa acadêmica, com data de início e fim, foi importante usar este tipo de técnica para delimitar quais caminhos poderiam ser trilhados.

5W2H

Quem passa por este lugar?

Pessoa que ultrapassa vários estágios da vida por meio de imersão.

O que é este lugar?

São os caminhos que nos levam do nascimento à morte. Assim como na vida, os diferentes caminhos estão presentes, mas quem decide qual irá seguir é o interator.

Quando (em que momento) se passa?

A temporalidade é deturpada. O tempo passa de acordo com a interação. Na obra, o interator navega pelo "mapa" da vida.

Onde é este lugar?

Local inexistente, que representa os caminhos da vida e sua finitude. Representações que remetem a objetos reais criam a conexão entre o imaginário e a vida real.

Por que este lugar existe?

A mensagem da obra é a finitude da vida.

Como as pessoas entram e saem?

Interatividade e imersão.

Quanto tempo deve levar?

O tempo necessário para o interator chegar ao fim da experiência. Ela não é infinita, mas dura entre o nascimento e a morte.

E O CONCEITO SE DESDOBRA A PARTIR DAS RESPOSTAS

VIDA

nascimento → labirinto → morte

O passo seguinte foi buscar inspirações
para desenvolver esses conceitos



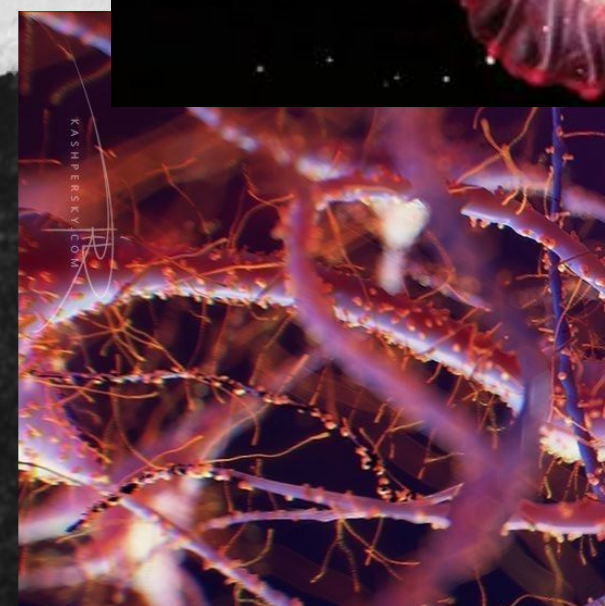
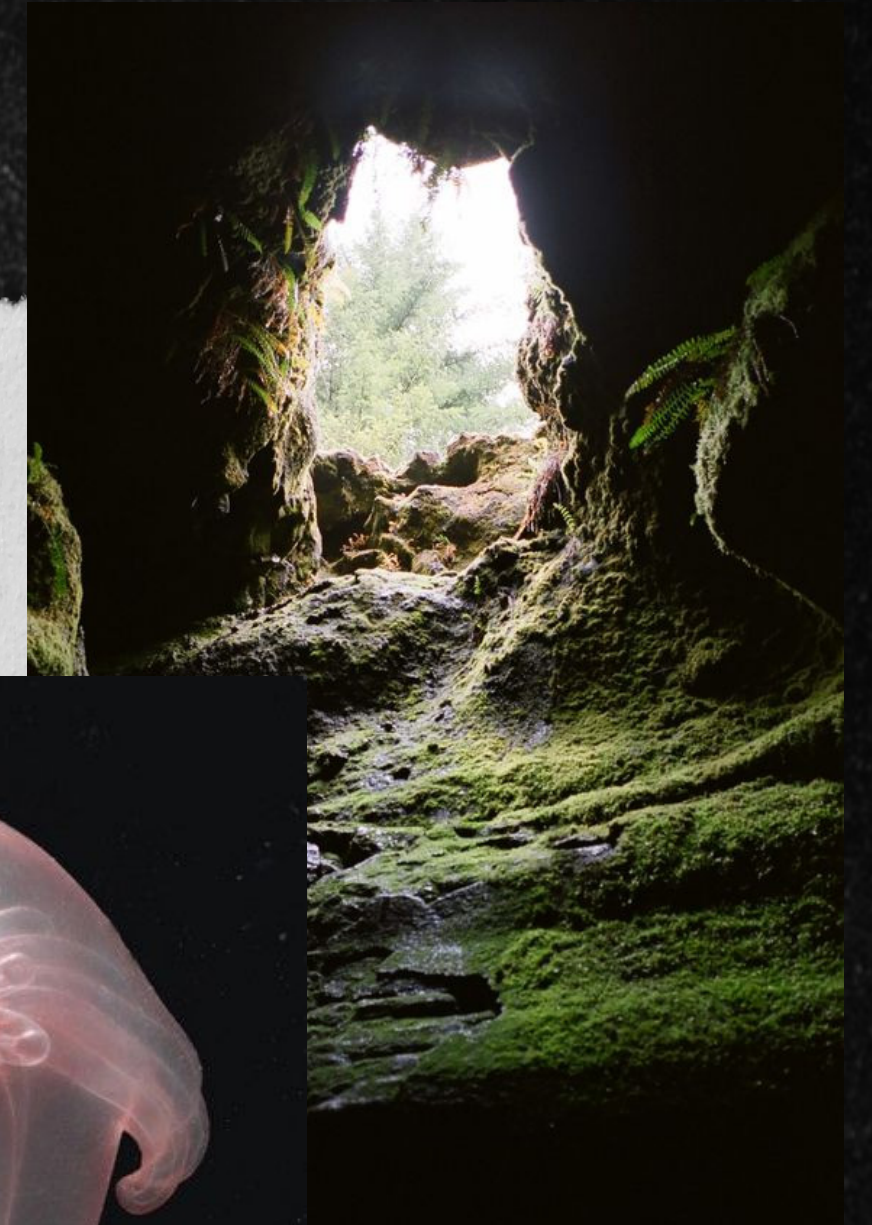
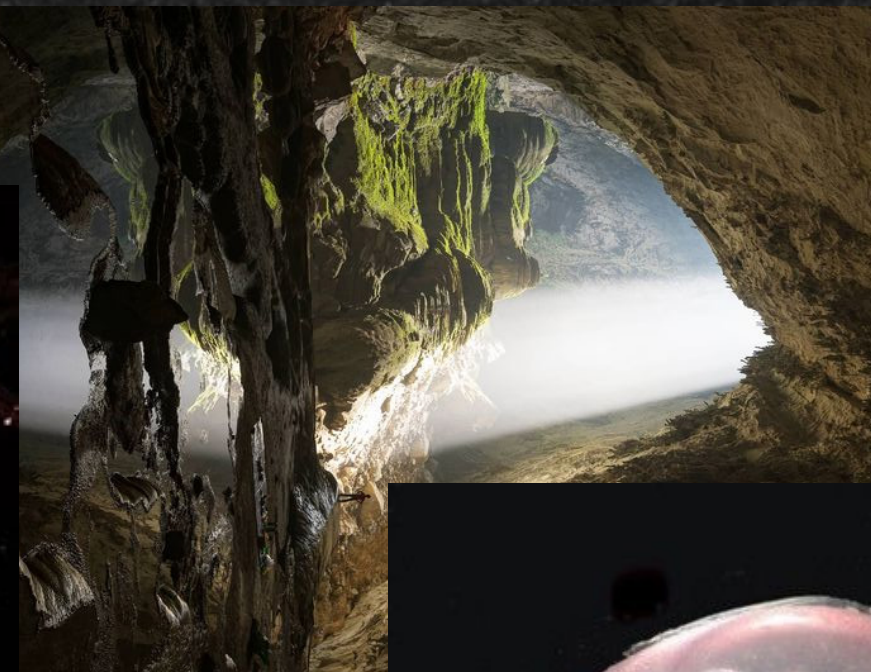
INSPIRAÇÕES

nascimento

labirinto

morte

SOM MOLHADO
VERMELHO
PINGO VAZIO
ÁGUA CALMA
FORMAS ARREDONDADAS



INSPIRAÇÕES

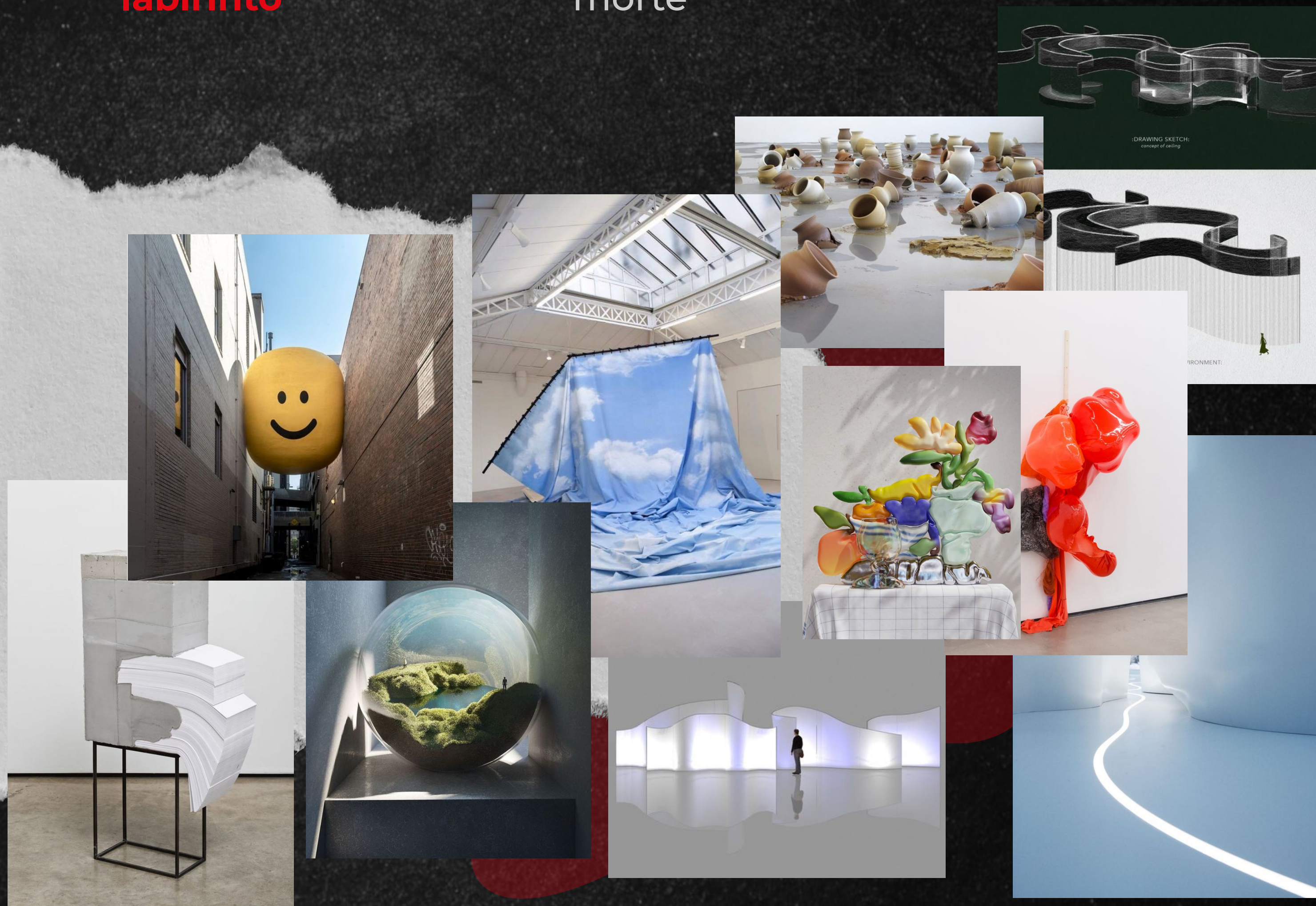
nascimento

labirinto

morte

COLORIDO
ETAPAS DIFERENTES
CONFUSO

GUIA ABSTRATO
REALIDADE PEDRAS
PORTAIS
VERDE



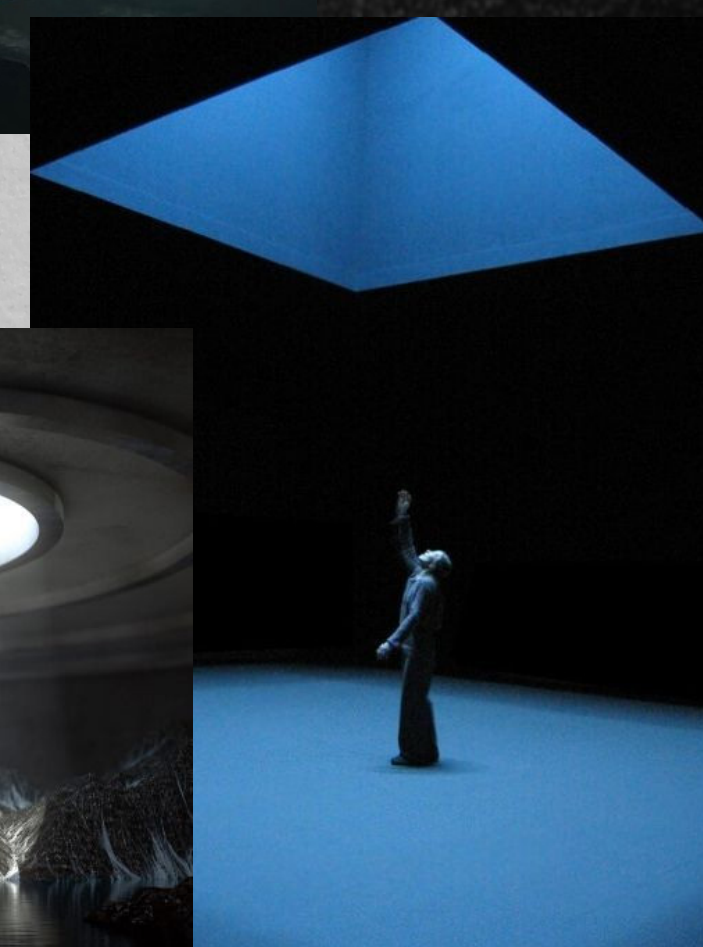
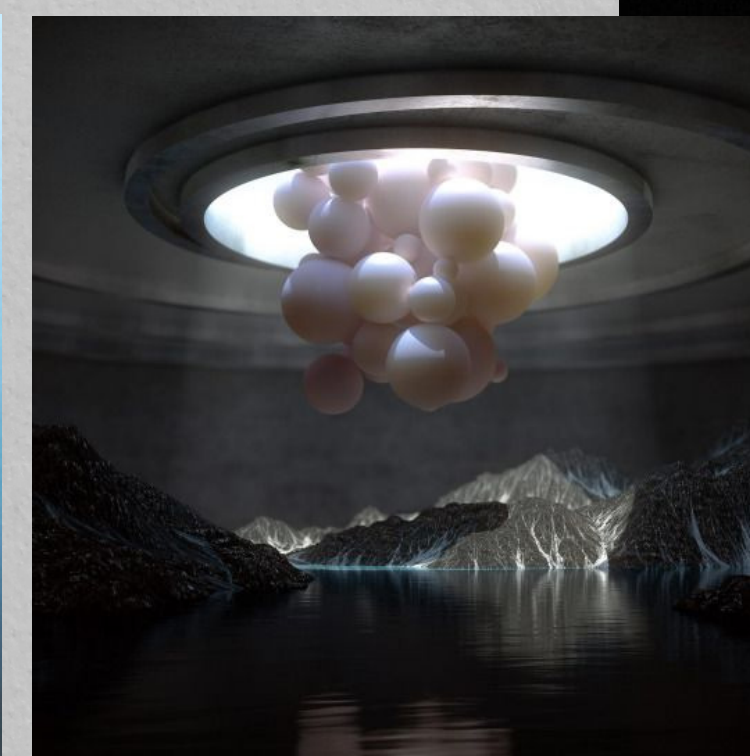
INSPIRAÇÕES

nascimento

labirinto

morte

DIVINDADE ABSTRATO
ESCURO LUZ MÃO
PANOS HUMANIZADO
FINAL
MÁRMORE



RABISCOS & MAIS RABISCOS

nascimento

labirinto

morte

Para o rascunho, usei uma grade isométrica Para fazer essa Perspectiva do espaço da obra

assim, ficou mais fácil de visualizar tudo e Planejar tanto o Que faria Parte da obra, Quanto como as coisas Poderiam estar disPostas

a Partir do rabisco, fiz uma busca Por imagens de referência de materiais Para os objetos

nessa etapa ainda representei elementos que foram retirados da obra final

PRODUÇÃO

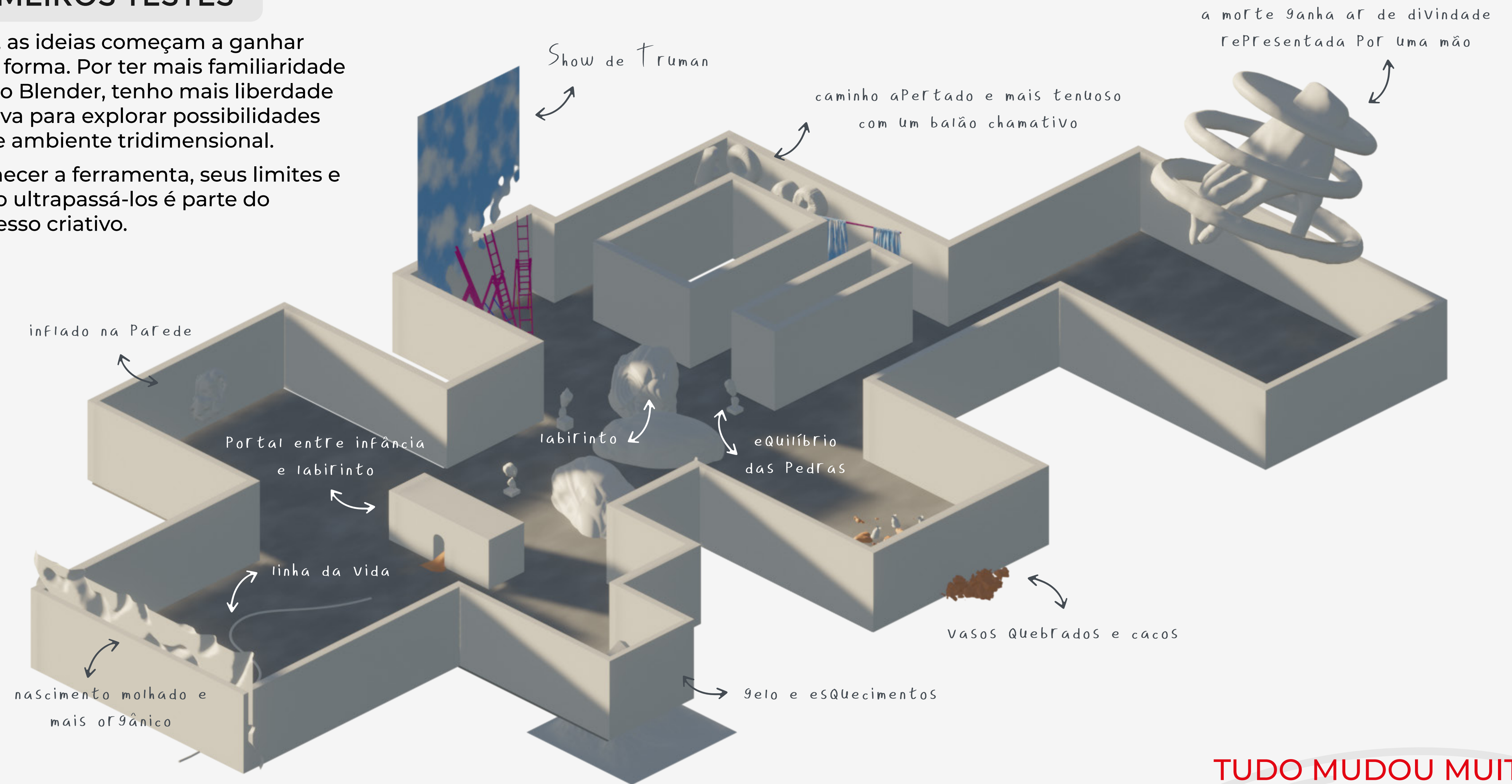
TRIDIMENSIONAL & RENDER



PRIMEIROS TESTES

Aqui, as ideias começam a ganhar mais forma. Por ter mais familiaridade com o Blender, tenho mais liberdade criativa para explorar possibilidades neste ambiente tridimensional.

Conhecer a ferramenta, seus limites e como ultrapassá-los é parte do processo criativo.



TUDO MUDOU MUITO
mas se não fossem essas ideias,
não chegaria no resultado final.

FUI PARA O UNREAL

Depois de explorar as possibilidades do ambiente no Blender, reiniciei a criação no Unreal.

A conexão do aplicativo com o plugin Quixel Bridge dá acesso a diversos componentes que permitem agilidade na criação.

Além do Quixel, ainda existe a comunidade voltada para os softwares, que disponibiliza componentes gratuitos e de uso livre.

No Unreal, desdobrei as ideias iniciais do Blender utilizando a ferramenta de terrenos. Com ela, criei o mapa a ser explorado pelo interator.

O terreno não linear traz dinamismo e associações com a própria vida.

MAPA COMPLETO



ORDEM DE PRODUÇÃO



- 1 Nascimento
- 2 Ruínas
- 3 Escola congelante
- 4 Aqui!
- 5 Escadas para o paraíso?
- 6 Labirinto
- 7 Escape
- 8 Morte

DURANTE O CAMINHO

Durante o processo, algumas ideias foram deixadas de lado e outras passaram a fazer parte da obra.

A mudança de um ambiente interno para um externo já enunciava que uma mudança grande ocorreria em relação às ideias pensadas no início.

A maioria das **paredes** das delimitações do mapa foram trocadas por pedras para refletir a organicidade deste labirinto.

Alguns **arranjos com pedras** foram retirados da obra porque após a retirada das paredes perderam o sentido inicial, que implicava em destoar do entorno.

Na ideia inicial, **outras linhas de vida** existiriam, mas após testes percebi que elas gerariam mais confusão e não agregariam ao conceito criado. Por isso também, **janelas e portais** que existiriam para a saída dessas linhas também foram retirados.



O **rio vermelho** do nascimento não estava na ideia inicial. Eu já sabia que queria um espaço úmido e que seria preto, para ser uma representação da escuridão que existe antes do nascimento. Se fosse assim, não representaria o momento do nascimento, mas o que vem antes dele.

O vermelho surge de uma conversa pré-orientação com Regilene Sarzi, que comenta sobre uma meditação guiada sobre a vida. A partir desta meditação eu soube que o nascimento é vermelho.

Embora a cor tenha sido alterada, o nascimento continua molhado, por isso um rio vermelho.



AJUSTES FINAIS (DA PRODUÇÃO)

Após a montagem, ainda fiz alguns ajustes em relação à colisão do interator com os objetos adicionados e sobre a visualização em primeira pessoa.

1 Nem sempre os objetos vem preparados para serem colididos. Para solucionar, fiz ajustes simples nas geometrias que precisavam ser interpretadas como objetos de colisão. A maioria dos objetos em cena tem colisão, menos as vegetações baixas, que não impedem a passagem do interator.

2 Inicialmente, a cena foi feita em terceira pessoa, sendo possível observar um avatar interagindo em tempo real. Para alterar para a primeira pessoa, fiz ajustes na blueprint da obra, de forma que a câmera ficasse posicionada na cabeça da personagem, com visão em primeira pessoa.

PÓS PRODUÇÃO

AJUSTES e SONS

POST PROCESSING

O unreal possibilita edição do nível no próprio software, podendo fazer ajustes de saturação , brilho, contraste e outros.

Para o TEMPLO, além dos ajustes mais simples, foi inserida granulação e aberração cromática.

A granulação gera um efeito analógico, mais parecido com a forma como enxergamos do que o perfeito criado pelo digital. Já a aberração cromática, gera um efeito visual de distorção de cores nas extremidades e foi utilizada por motivos puramente estéticos (gosto muito).

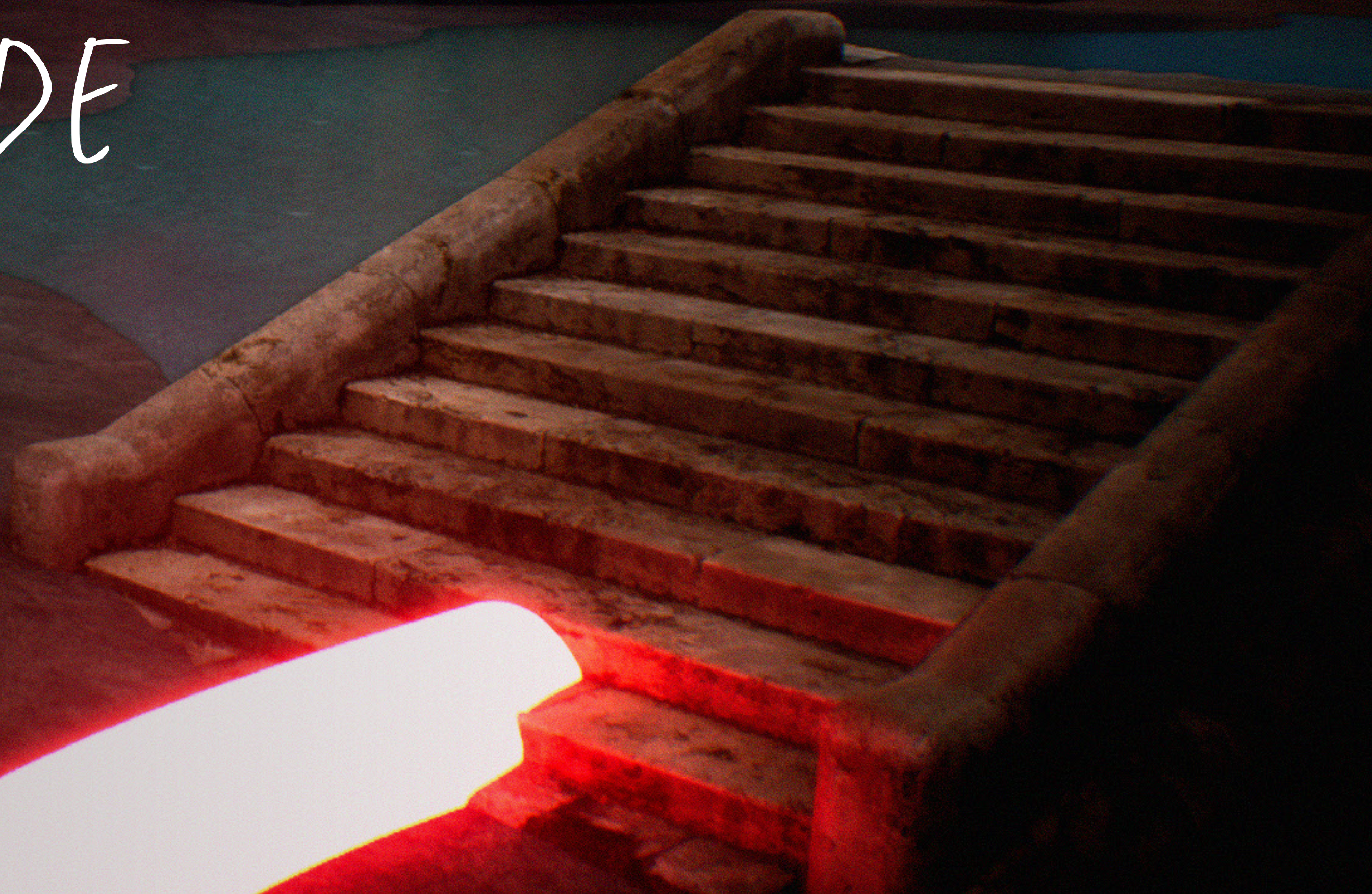


SONS

Sons foram adicionados para gerar mais uma âncora com a realidade imersiva proposta para o interator.

A OBRA

INTERATIVIDADE & IMERSÃO

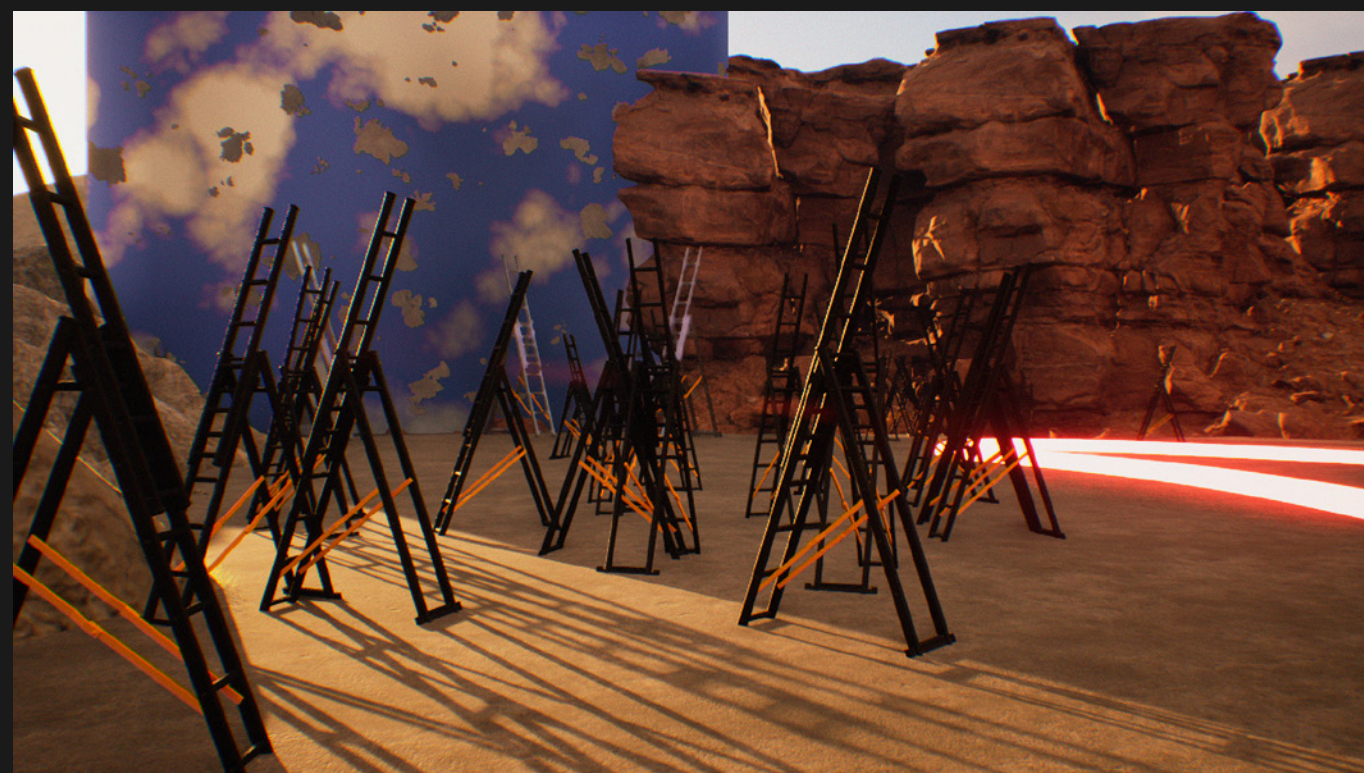
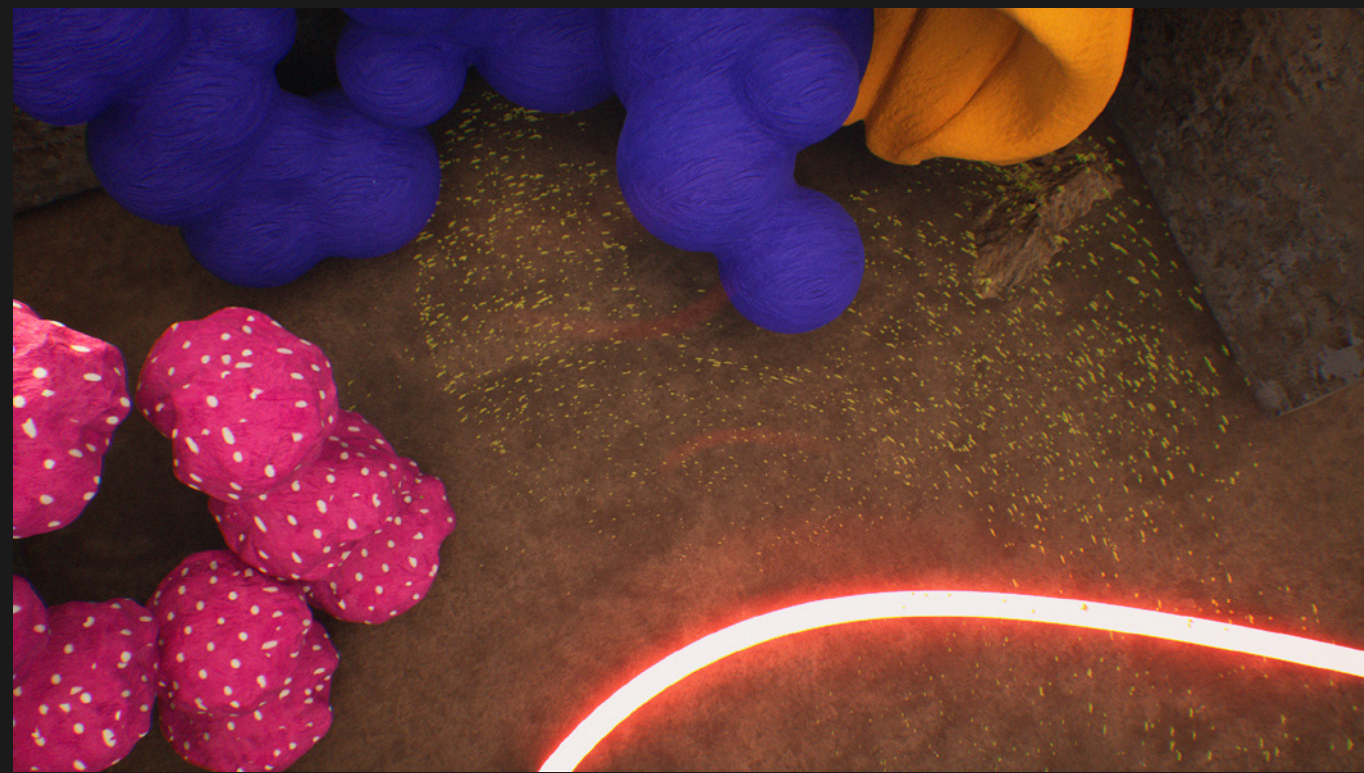


IMERSÃO

O vídeo abaixo mostra como é dentro do mapa e algumas possibilidades de interação.

Para acessar, basta *clicar aqui* ou, se por algum motivo ficar inacessível, entrar em contato pelo e-mail *cavenaghifern@gmail.com*.

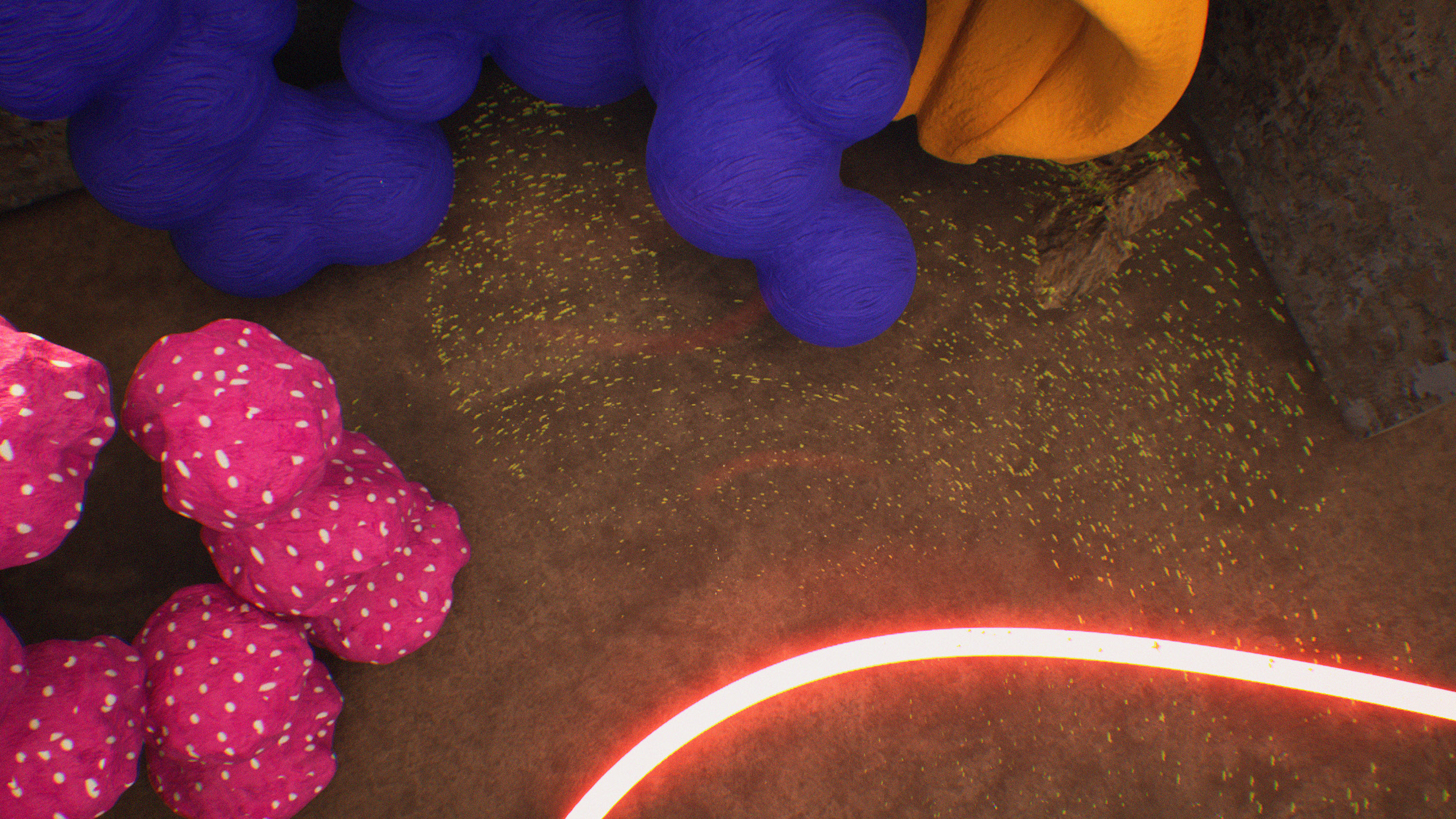






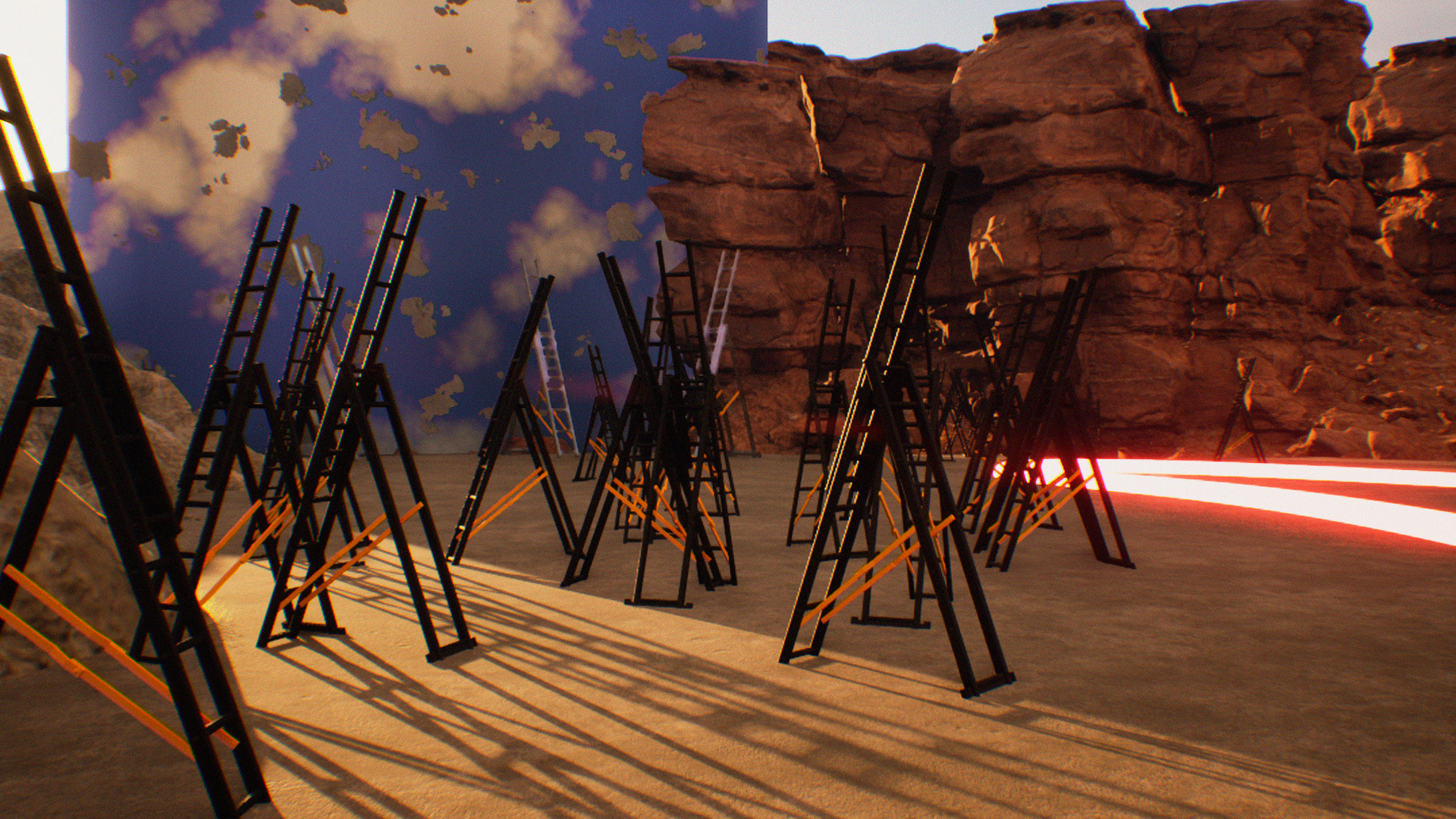


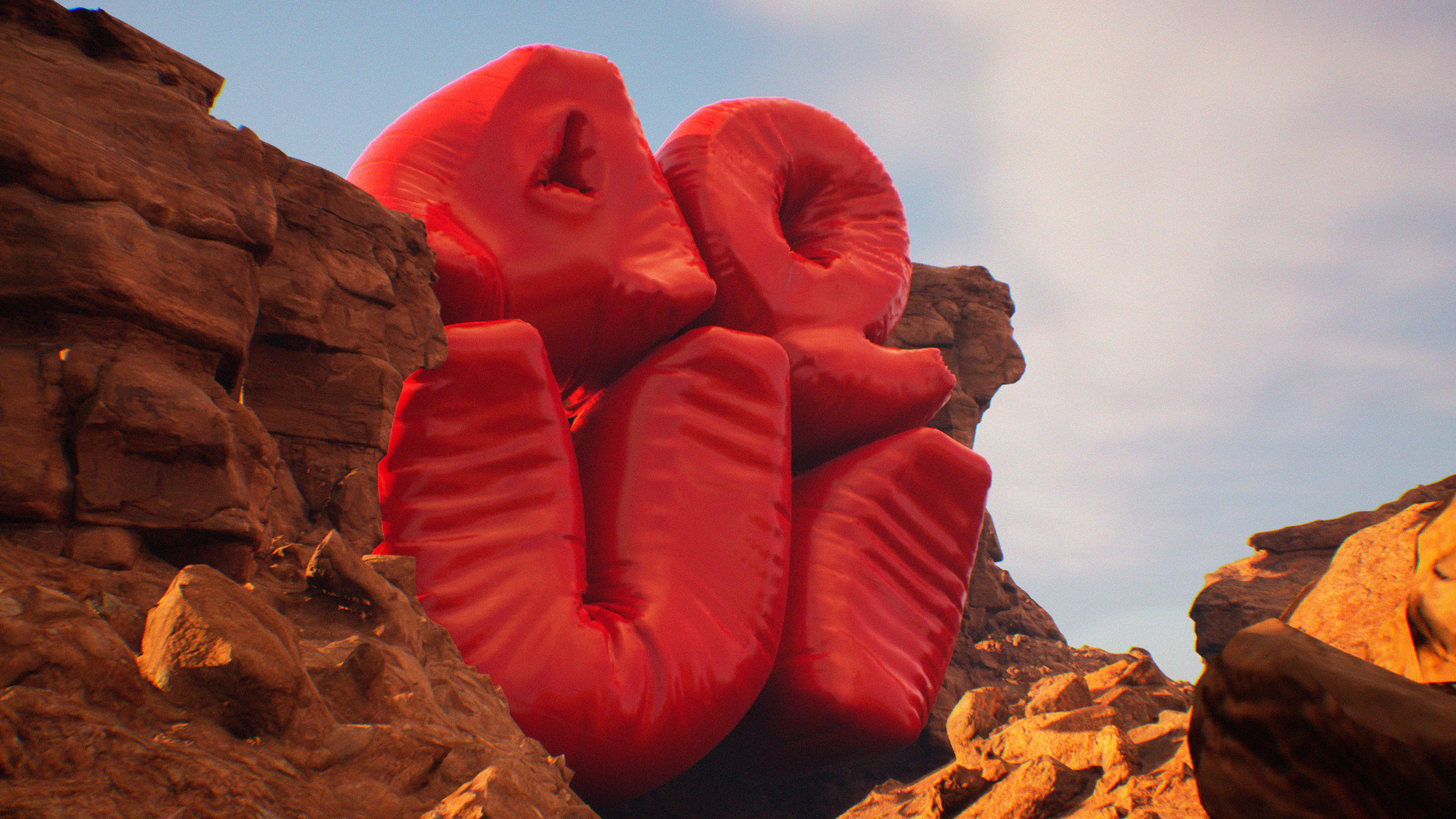














A desert landscape with cacti and yellow vases. The scene is set in a sandy desert with several tall, green saguaro cacti. In the foreground, numerous small, yellow, vase-like objects are scattered across the sand. The background features a range of brown, rocky mountains under a clear blue sky. The overall lighting suggests a warm, sunny day.

CRÉDITOS ε REFERÊNCIAS

ASSETS E TEXTURAS

QUIXEL BRIDGE

SONS

UNDERWATER | ASLEEP IN PERFECTION

NATURE SOUNDS | TIM IRVING

HORROR AMBIANCE | ESN PRODUCTIONS

FONTE

HER NAME IS RIE | FIRZHA ARIENDA

ELEMENTOS GRÁFICOS

FREEPIK

VALEU POR
LER ATÉ AQUI

:)

TEMPIO

FERNANDA CAVENAGHI