

UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL
ÁREA DO CONHECIMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E ENGENHARIAS

MATHEUS DA ROCHA MONTANARI

**MEMÓRIAS EXTERNALIZADAS PELA TECNOLOGIA: COMO CRIAR UMA
EXPERIÊNCIA CORPÓREA**

CAXIAS DO SUL

2018

MATHEUS DA ROCHA MONTANARI

Memórias externalizadas pela tecnologia: como criar uma experiência corpórea

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Tecnologias, Área do Conhecimento de Ciências Exatas e Engenharias, Universidade de Caxias do Sul.

Orientadora: Profa. Dra. Silvana Boone

CAXIAS DO SUL

2018

MATHEUS DA ROCHA MONTANARI

Memórias externalizadas pela tecnologia: como criar uma experiência corpórea

Trabalho de conclusão de curso para obtenção de grau de Bacharel em Tecnologias Digitais. Curso de Bacharelado em Tecnologias Digitais da Universidade de Caxias do Sul.

Aprovado(a) em dia/mês/ano

Banca Examinadora

Prof. Dra. Silvana Boone

Universidade de Caxias do Sul – UCS

Prof. Ms. Cláudia Zamboni de Almeida

Universidade de Caxias do Sul – UCS

Prof. Dra. Elisa Boff

Universidade de Caxias do Sul – UCS

DEDICATÓRIA

Em memória de todos os corpos
que viraram memória.

AGRADECIMENTOS

Talvez o aspecto mais importante na elaboração e execução deste trabalho de conclusão de curso tenha sido a colaboração e participação de diversas pessoas, queria assim, agradecer em primeiro lugar a todos que gentilmente me emprestaram seus objetos, suas memórias e um pedacinho de si para compor o *Corpo Memórico*. Sem vocês, ele seria apenas um corpo vazio.

Agradeço minha família e amigos pelo apoio ao longo do caminho e por não medirem esforços para poder ajudar, sempre. Em especial, agradeço meu pai por me ajudar a fazer o modelo 3D do projeto, e por entender, depois de pronto, quando eu quis mudar tudo.

Agradeço ao Zanol, por ter me dado uma luz, literalmente.

À minha orientadora, Profa. Dra. Silvana Boone, pelo excelente trabalho, dedicação e compromisso de sempre. Também, à Profa. Dra. Elisa Boff, e à Profa. Ms. Cláudia Zamboni de Almeida, pelas referências, dicas e apoio.

Por último, agradeço a António Gedeão, que mesmo nunca o conhecendo, compartilhei o amor pela arte, pela ciência, pela poesia, e alguns momentos com a sua memória no cemitério do Prazeres, ao lado de casa, onde aprendi a ver o Tejo com os olhos de quem não está mais aqui.

Poema da Memória

Havia no meu tempo um rio chamado Tejo
que se estendia ao Sol na linha do horizonte.
la de ponta a ponta, e aos seus olhos parecia
exactamente um espelho
porque, do que sabia,
só um espelho com isso se parecia.

De joelhos no banco, o busto inteiriçado,
só tinha olhos para o rio distante,
os olhos do animal embalsamado
mas vivo
na vítrea fixidez dos olhos penetrantes.
Diria o rio que havia no seu tempo
um recorte quadrado, ao longe, na linha do horizonte,
onde dois grandes olhos,
grandes e ávidos, fixos e pasmados,
o fitavam sem tréguas nem cansaço.
Eram dois olhos grandes,
olhos de bicho atento
que espera apenas por amor de esperar.

E por que não galgar sobre os telhados,
os telhados vermelhos
das casas baixas com varandas verdes
e nas varandas verdes, sardinheiras?
Ai se fosse o da história que voava
com asas grandes, grandes, flutuantes,
e *poisava* onde bem lhe apetecia,
e espreitava pelos vidros das janelas
das casas baixas com varandas verdes!
Ai que bom seria!
Espreitar não, que é feio,
mas ir até ao longe e tocar nele,
e nele ver os seus olhos repetidos,
grandes e húmidos, vorazes e inocentes.
Como seria bom!

Descaem-se-me as pálpebras e, com isso,
(tão simples isso)
não há olhos, nem rio, nem varandas, nem nada.

António Gedeão

RESUMO

Este Trabalho de Conclusão de Curso apresenta uma investigação teórico-prática sobre a importância e o uso da tecnologia no armazenamento, evocação e transmissão de memórias, e como as memórias externalizadas podem se relacionar novamente com a tecnologia e o corpo, transformando-se em uma forma de existência. Realiza-se um estudo histórico sobre a memória e a sua relação com a tecnologia, e uma pesquisa para entender a memória hoje. Além disso é explorada a estética digital, trazendo exemplos de obras que trabalham com memória, corpo e tecnologia. A partir da definição desses conceitos, busca-se entender a interação entre as memórias externas ao corpo humano e o uso da tecnologia criando uma instalação artística interativa que se apresenta como um corpo memória coletivo. Procurando através da produção também filosófica, contribuir para o entendimento do ser humano e suas tecnologias.

Palavras-chave: Memória. Corpo. Instalação Interativa.

ABSTRACT

This Conclusion of Course paper presents a theoretical-practical investigation on the importance and the use of the technology in the storage, evocation and transmission of memories, and how the externalized memories can relate again with the technology and the body, turning into a form of existence. A historical study of memory and its relationship with technology is carried out, and a research is done to understand memory today. In addition, digital aesthetic is explored, bringing examples of works that work with memory, body and technology. From the definition of these concepts, it is sought to understand the interaction between external memories to the human body and the use of technology creating an interactive artistic installation that presents itself as a collective memory body. Aiming through the also philosophical production, contribute to the understanding of the human being and its technologies.

Key-words: Memory. Body. Interactive Installation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Tipos de memória	19
Figura 2 – Memória coletiva: Corpo A e corpo B	21
Figura 3 – Memória coletiva: Corpo B e corpo C	21
Figura 4 – Estela do escriba Iri.....	23
Figura 5 – Relíquia de Santo Antônio	24
Figura 6 – Mapa de cemitério <i>Père-Lachaise</i>	26
Figura 7 – Gráfico de pesquisa sobre objetos de memória.....	30
Figura 8 – Gráfico de pesquisa sobre emoções relacionadas às memórias.....	30
Figura 9 – Gráfico de pesquisa sobre atividades relacionadas à memória.....	31
Figura 10 – <i>Connected Memories</i>	34
Figura 11 – Projeções Adriana Varella	36
Figura 12 – <i>Internal Collection</i>	38
Figura 13 – <i>Animo#2 FLUX</i>	38
Figura 14 – <i>I know myself</i>	39
Figura 15 – <i>Dear Angelica</i>	40
Figura 16 – <i>Shrink</i>	40
Figura 17 – <i>Mirror</i>	41
Figura 18 – Vista superior da instalação.....	52
Figura 19 – Vista frontal da instalação.....	52
Figura 20 – Modelo 3D escultura.....	53
Figura 21 – Arame da escultura.....	53
Figura 22 – Arduino nano.....	54
Figura 23 – Testes com Arduino, sensor e fita <i>LED</i>	55
Figura 24 – Sensor de frequência cardíaca.....	56
Figura 25 – A instalação.....	57
Figura 26 – Visitantes do <i>Corpo Memórico</i>	59

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BPM – Batidas por minuto

CsO – Corpo sem órgãos

FILE – Festival Internacional de Linguagem Eletrônica.

IoT – Internet of things (internet das coisas)

LED - Light Emitting Diode

TCC – Trabalho de Conclusão de Curso.

MIT - Massachusetts Institute of Technology

LISTA DE ANEXOS

Anexo A – Experiências passadas

Anexo B – Caderno de anotações do autor

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	MEMÓRIA, HISTÓRIA E TECNOLOGIA	17
2.1	MEMÓRIA COLETIVA: DA PRÉ-HISTÓRIA À ANTIGUIDADE.....	19
2.2	A MEMÓRIA NO SURGIMENTO DA ESCRITA	21
2.3	A MEMÓRIA MEDIEVAL NO OCIDENTE	23
2.4	A MEMÓRIA - DA IMPRENSA AOS DIAS DE HOJE	24
2.5	PESQUISANDO A MEMÓRIA HOJE: EMOÇÕES, LEMBRANÇAS E OBJETOS.....	28
3	ESTÉTICA DIGITAL NA ARTE: REFERENCIAL ARTÍSTICO	32
3.1	ANAÍSA FRANCO	32
3.2	ADRIANA VARELLA	36
3.3	FESTIVAL INTERNACIONAL DE LINGUAGEM ELETRÔNICA - FILE.....	36
4	INSTALAÇÃO, OBJETOS E INTERATIVIDADE: O CORPO MEMÓRICO	41
4.1	CORPO	41
4.1.1	Corpo sem órgãos	43
4.1.2	Corpo e percepção	44
4.2	INTERATIVIDADE.....	44
4.3	OBJETOS DE MEMÓRIA.....	47
4.4	ASPECTOS TÉCNICOS E MONTAGEM	50
4.4.1	Escultura	51
4.4.2	Arduino.....	53
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	57
6	REFERÊNCIAS	60
	ANEXO A – EXPERIÊNCIAS PASSADAS	62
	ANEXO B – CADERNO DE ANOTAÇÕES DO AUTOR	68

1. INTRODUÇÃO

Desde que o homem aprendeu a se comunicar através do corpo, buscou utilizar-se das tecnologias como forma de comunicação e sobrevivência. Quando mencionamos a tecnologia, não estamos nos referindo apenas à digital, pois a tecnologia se constitui no desenvolvimento do conhecimento de como fazer algo, técnicas, métodos e uso de ferramentas, como por exemplo, a técnica pré-histórica da pedra lascada. A partir do desenvolvimento motor, da fala e da escrita, inúmeras tecnologias foram sendo criadas para ampliar a capacidade de sobrevivência: da pedra ao computador, em cada período histórico ocorreram transformações que ampliaram as possibilidades de crescimento do indivíduo e da sociedade.

No entanto, não podemos atribuir somente às tecnologias essas transformações, afinal, elas se dão nas relações com o homem, seja ele indivíduo ou coletivo. E, portanto, é importante ressaltar nesse processo que um dos aspectos essenciais na construção da identidade humana é a memória, já que ela contém a história de um ser ou grupo com as suas nuances interpretativas, subjetivas e emocionais. Pode-se dizer que o ser humano mantém vivo o seu passado através da memória. O conceito de memória percorre períodos e povos, e através deles, recebe novos significados, interpretações e conhecimentos. Para os gregos da época arcaica, a memória foi uma deusa, chamada *Mnemosine*, mãe das nove musas, consideradas as fontes de inspiração humana, das artes, ciências e letras. Apesar da mitologia, ainda hoje a memória serve como fonte de inspiração para escritores, poetas, artistas e criadores em geral, que buscam no passado elementos para a criação de suas obras. Vemos isso, mais claramente, em livros biográficos, filmes baseados em eventos históricos, ou em relatos pessoais, como o poema de Ant3nio Gede3o, destacado no in3cio deste Trabalho de Conclus3o de Curso.

Sendo assim, e considerando os objetivos do curso de Bacharelado de Tecnologias Digitais na utiliza3o e desenvolvimento de tecnologias em projetos interdisciplinares de inform3tica, comunica3o e arte, este TCC prop3e uma pesquisa te3rico-pr3tica sobre a import3ncia e o uso da tecnologia no armazenamento, evoca3o e transmiss3o de mem3rias e como as mem3rias externalizadas podem se relacionar novamente com a tecnologia e o corpo, transformando-se em uma forma de exist3ncia. Diante disso, foi realizada a

construção de uma instalação artística interativa, que permitiu a aplicação dos conceitos estudados, nomeada O Corpo Memórico.

A instalação se constituiu como um corpo-memórico¹ em que o próprio ambiente da instalação é o corpo, montado coletivamente a partir de objetos relacionados a memórias, que em parte, foram trazidos pelos visitantes da instalação. Procurou-se objetos que tinham alguma memória relacionada a eles, mas que já não estavam dentro do seu contexto original, como, por exemplo, algum brinquedo de infância que ficou guardado no armário, e no entanto o dono não quis se desfazer pelo apego emocional que possui com o objeto.

O interator² ao entrar na instalação poderá interagir com o local, e mais do que isso, fazer parte da sua construção. O corpo está conectado a um sistema de luz e áudio, que tem como fonte gravações de eventos de infância do autor deste TCC, até os dois anos de idade, e relatos contados pelos participantes que cederam seus objetos. Conforme as emoções do interator, medidas através de um sensor de frequência cardíaca presente na instalação, o corpo-memórico responde com diferentes sons e luzes que são projetadas. Pretendeu-se dessa forma criar um diálogo entre o corpo do interator e o corpo-memórico a partir do seguinte questionamento: como criar um contexto corpóreo para memórias externalizadas pela tecnologia?

Uma das fontes iniciais de inspiração e material para a instalação foram vídeos de fatos gravados até os dois anos de idade do autor, a escolha se justifica por se tratar de um período anterior ao qual ele recorda, referenciando uma memória constituída de uma “não-memória”, já que tais lembranças só são possíveis através de imagens, vídeos e sons gravados por outros, mas que registram a memória de vida dele. Por isso, a única forma do autor evocar essas memórias é através da externalização pela tecnologia: fotografias, vídeos e relatos de pessoas mais velhas que estavam presentes nos eventos. No momento em que ele vê as imagens das gravações, recria, a partir dos fragmentos capturados, um contexto para aqueles acontecimentos. Já que é impossível que tudo tenha sido gravado, muitas situações não são compreendidas, algumas pessoas nas gravações são desconhecidas, os

¹ O termo corpo-memórico foi criado pelo autor deste TCC para definir o corpo criado a partir do conjunto de memórias.

² Escolheu-se o termo interator para definir a pessoa que interage com a obra, afinal nesse caso de interação, ultrapassa-se o nível de espectador passivo, o interator faz parte ativa da instalação.

ambientes mudaram e, com todas essas lacunas, cabe ao sujeito que vê as imagens interpretá-las e dar significância de acordo com as informações que tem, tanto das memórias que estão sendo mostradas, como das suas próprias, vividas em outras situações. Deste material, foi separado apenas as faixas de áudio para serem utilizadas na instalação, de forma que a evocação de imagem de memórias fique por conta do próprio interator e da associação que ele fará com a obra, criando uma tensão entre realidade e ficção.

Além das gravações do autor, também foram gravadas em áudio descrição de objetos de outras pessoas. Em alguns casos, os objetos que remetiam às memórias foram perdidos, e conseqüentemente, também viraram uma memória. Através da instalação, eles ganham uma nova chance de possuir corpo.

A partir dessa situação, espera-se que o interator ao interagir com a instalação e receber esses pedaços de memórias, possa interpretá-las e relacioná-las, criando diferentes percepções e experiências com a obra, de modo que os fatos ocorridos não sejam de grande importância, apenas as interpretações. Nesse sentido, as memórias não são mais do autor, também não são somente interpretações do interator, são as memórias da existência da instalação, criando uma resposta pessoal do autor com o interator e a obra. Nesse contexto de trocas pretende-se contribuir para o entendimento contemporâneo do ser humano e suas tecnologias.

A partir desta introdução, este TCC divide-se da seguinte forma:

O segundo capítulo apresenta o conceito de memória, historicamente a partir de Jaques Le Gooff, e com colaboração de informações do campo da neurociência. Nele é apresentado um estudo histórico desde a pré-história até os dias de hoje de como a memória e a tecnologia estão interligadas, e é finalizado com uma pesquisa realizada para entender o contexto da memória nos dias de hoje.

O terceiro capítulo apresenta a estética digital, contextualizando o uso das tecnologias digitais na arte. No capítulo são apresentadas duas artistas brasileiras que trabalham questões sobre a memória e o corpo através dos meios digitais, sendo elas Anaísa Franco e Adriana Varella. E em seguida, são apresentadas obras presentes no Festival Internacional de Linguagem Eletrônica de 2017, abrangendo e discutindo brevemente a produção artística contemporânea de arte digital. Nas obras

do festival, são exemplificadas categorias de corpos posteriormente apresentadas no próximo capítulo.

O quarto capítulo apresenta os conceitos de instalação, interatividades e objetos. Conforme os conceitos são evidenciados, a proposta da instalação é desenvolvida em paralelo, salientando a importância de cada um na construção da obra. Nesse capítulo também é discutido o corpo, apresentado sobre diferentes visões, partindo do dualismo cartesiano corpo X mente, explorando novas formas de interação do corpo com a tecnologia através do corpo biocibernético por Lúcia Santaella, o corpo fora de seu sistema funcional no corpo sem órgãos de Félix Deleuze e Gilles Guattari, e o corpo segundo a fenomenologia da percepção de Maurice Merleau-Ponty. Para finalizar o capítulo são apresentadas as especificações técnicas da instalação: a planta de montagem, os sensores, microcontroladores e demais equipamentos eletrônicos utilizados.

O quinto capítulo é constituído de considerações alcançadas ao final do desenvolvimento do trabalho e são apresentadas as reflexões finais do autor sobre o desenvolvimento da pesquisa e as suas conclusões no desenvolvimento do corpo memórico.

Ainda, ao fim são apresentados dois anexos: o Anexo A traz algumas experiências e estudos da evolução de proposta da obra, partindo de uma figuração ilustrativa de um corpo de memórias, percorrendo seu processo de abstracionismo e crescimento formal e conceitual e o Anexo B traz as anotações, estudos físicos sobre ondas e *sketches* do caderno do autor que deram origem à instalação final.

2. MEMÓRIA, HISTÓRIA E TECNOLOGIA

No conjunto desta pesquisa, a memória é abordada a partir de campos distintos, primeiramente a partir das contribuições da neurociência, em que a memória é vista como um resultado do aprendizado e em seguida por uma visão histórica, da pré-história até os dias de hoje.

Inicialmente, partindo da neurociência, a memória pode ser dividida em etapas: codificação, armazenamento e evocação. Com essa separação teórica é possível compreender de que forma o processo da memória, biologicamente falando, acontece no cérebro:

a codificação refere-se ao processamento da nova informação a ser armazenada. A codificação envolve duas fases: aquisição e consolidação. A aquisição registra as informações em arquivos sensoriais e estágios de análise sensorial, enquanto a consolidação cria uma forte representação da informação através do tempo. O armazenamento, resultado da aquisição e da consolidação, cria e mantém um registro permanente. Finalmente, a evocação utiliza a informação armazenada para criar uma representação consciente ou para executar um comportamento aprendido como um ato motor. (GAZZANIGA, IVRY, MANGUN, 2006, p. 320).

A neurociência estuda as áreas do cérebro que atuam durante o processo, procurando entender como a memória é codificada, adquirida, armazenada e evocada. Portanto, o corpo aparece como um dos sujeitos principais de estudo junto com o tempo.

A memória é dividida em duas grandes categorias: memória de longa duração e memória de curta duração.

A **memória de curta duração** é associada à retenção de segundo a minutos. Isso pode incluir lembrar de um telefone que nos foi dado pela operadora, enquanto tentamos discá-lo. A **memória de longa duração** é medida em dias ou anos – um evento da infância ou da semana passada (GAZZANIGA, IVRY, MANGUN, 2006, p. 322).

Aqui o maior ponto de interesse está na memória de longa duração pois a instalação a ser desenvolvida se baseará em eventos e fatos ocorridos com importância suficiente para serem retidos por um longo período, no entanto é importante salientar que muitas informações que fariam parte da memória de curta duração são armazenadas através da tecnologia e podem ser evocadas quando necessárias. Dessa forma, eventos passados podem ganhar outras dimensões, com

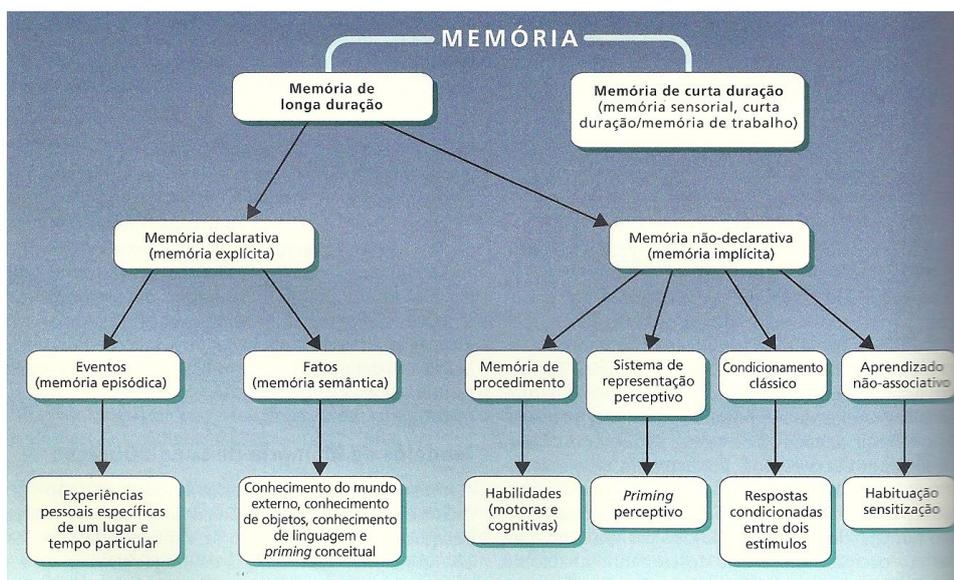
detalhes que seriam impossíveis de lembrar apenas pela capacidade cerebral de cada indivíduo.

A memória de longa duração pode ser dividida em duas:

A **memória declarativa** refere-se ao conhecimento ao qual temos acesso conscientemente, incluindo o conhecimento pessoal e do mundo externo. Em contraste, a **memória não-declarativa** refere-se ao conhecimento do qual não temos acesso conscientemente, como as habilidades cognitivas e motoras (conhecimento “de procedimento”), o *priming* perceptivo e os comportamentos simples aprendidos que derivam do condicionamento, da habituação ou da sensibilização passada (GAZZANIGA, IVRY, MANGUN, 2006, p. 332).

Existe um ditado afirmando que nunca se esquece como andar de bicicleta, e podemos utilizar isso como exemplo para entender a diferença entre memória declarativa e não-declarativa. A memória do dia em que aprendeu a andar de bicicleta, quem lhe ensinou, a narrativa por trás dos acontecimentos, se fazia sol, se chovia, se foi o seu pai, sua mãe ou um primo, por exemplo são todas experiências pessoais específicas da memória declarativa. No entanto, o saber como andar de bicicleta é um processo diferente, você não precisa conscientemente lembrar da primeira vez que andou de bicicleta, ou de todas as outras vezes seguintes, quando quiser pedalar no final de semana. Isso, porque o seu cérebro aprendeu o processo de como andar de bicicleta e conforme você pratica, ele desenvolve reflexos e aprimora as habilidades motoras envolvidas. Tudo isso é um processo não-consciente e trata-se da memória não-declarativa (Figura 1).

Figura 1 – Tipos de memória



Fonte: GAZZANIGA, IVRY, MANGUN, 2006

Posteriormente, a memória será estudada segundo Le Goff (1924-2015), historiador francês mais conhecido pela sua grande contribuição no estudo da idade média, que a conceitua:

como propriedade de conservar certas informações, remete-nos em primeiro lugar a um conjunto de funções psíquicas, graças às quais o homem pode atualizar impressões ou informações passadas, ou que ele representa como passadas (1996, p. 423).

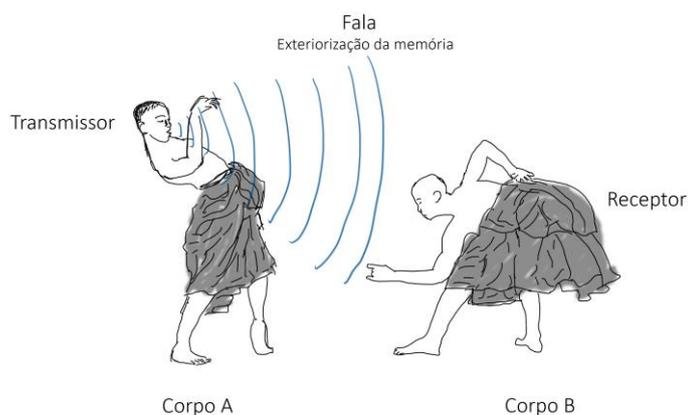
O autor estudou a memória em cinco diferentes períodos aos quais ele separa: memória étnica ou coletiva, o desenvolvimento da memória: da oralidade à escrita, da Pré-história à Antiguidade, a memória medieval no Ocidente, os progressos da memória escrita e figurada da Renascença aos nossos dias, e os desenvolvimentos contemporâneos da memória.

2.1 MEMÓRIA COLETIVA: DA PRÉ-HISTÓRIA À ANTIGUIDADE

Para chegar ao conceito de memória coletiva, Le Goff (1996) faz um levantamento histórico, utilizando este termo para definir a memória nos povos sem escrita. Nessas culturas, informações como mitos, histórias e conhecimentos eram passados adiante oralmente, por isso, dependendo da escolha de palavras e a forma de contar do transmissor da informação, a mesma história recebia muitas variantes, abrindo assim maior espaço para interpretação e, ao mesmo tempo, uso da imaginação de quem a repassasse. “A memória coletiva, parece, portanto, funcionar nestas sociedades segundo uma “reconstrução generativa” e não segundo uma memorização mecânica” (LE GOFF, 1996, p. 430).

Vemos, assim, que a memória está ligada aos sistemas de comunicação, na memória coletiva de Le Goff, o processo de transmissão de memórias como informação ocorre no sentido: corpo -> fala -> corpo (Figura 2).

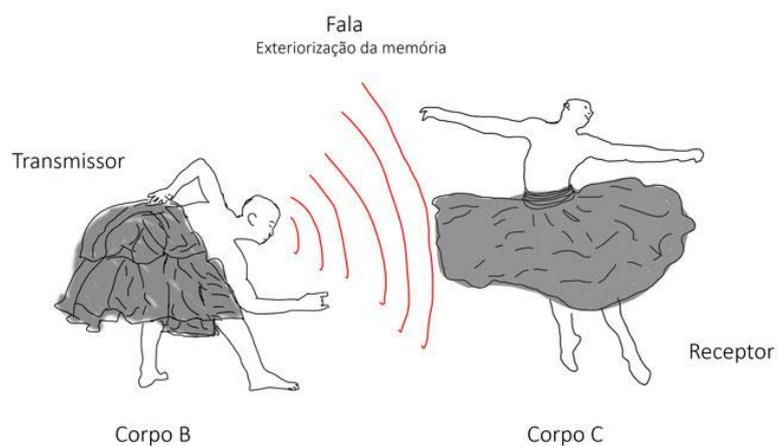
Figura 2 – Memória coletiva: Corpo A e Corpo B



Fonte: do autor

O Corpo A têm o papel de transmissor, o Corpo B de receptor, a mensagem com seu conteúdo é transmitida através da fala e linguagem corporal, pelos meios que consistem em ar, onde as vibrações produzidas pelas cordas vocais transmitem o som em forma de onda, e o espaço visual em que um corpo pode ver o outro, interpretando seus gestos e movimentos. O processo de externalização ocorre na fala. Quando os sons vocais chegarem ao Corpo B, através de suas funções cognitivas, ele vai compreender ou não a mensagem (Figura 3).

Figura 3 – Memória Coletiva: Corpo B e Corpo C



Fonte: do autor

Por sua vez, quando o Corpo B for transmitir a mesma mensagem a um hipotético Corpo C, ele provavelmente não irá utilizar exatamente as mesmas palavras, estruturas e linguagem corporal que o Corpo A utilizou ao comunicar-se com ele. Portanto, como explicado por Le Goff anteriormente, o Corpo B fará uma interpretação pessoal de qual maneira será mais adequada para transmitir a mensagem ao Corpo C. Com a ampliação desse processo, podemos entender ao que Le Goff se refere em “reconstrução generativa”, já que cada indivíduo, nesse caso os Corpos A, B e C, contribuíram e transformaram a mensagem original, não em um sentido dicotômico de certo/errado, mas de diferentes vozes atuantes. O passado, dessa forma, transmitido de conto em conto, ganha uma qualidade maleável e de forte aspecto subjetivo, uma memória coletiva que de fato comporta um pouco de cada corpo pelo qual passou.

2.2 A MEMÓRIA NO SURGIMENTO DA ESCRITA

A partir da escrita, a memória passa por uma transformação profunda, como explica Le Goff (1996, p. 431): “a memória assume então a forma de inscrição e suscitou na época moderna uma ciência auxiliar da história, a epigrafia”. Como o autor ressalta, ainda, as inscrições tinham caráter comemorativo, no Oriente antigo, começam a surgir as estelas e obeliscos. Os reis e líderes da época queriam deixar gravado os seus feitos e conquistas. Talvez o exemplo mais lembrado sejam as estelas do antigo Egito que contavam toda história de seus faraós. Na figura 4, apresentada abaixo, podemos ver a estela do escriba Iri, hoje parte da coleção do museu Calouste Gulbenkian, em Lisboa, Portugal. Datada do ano 1300 a. C em calcário policromo (ARAUJO, 2006, p. 80-83), ela traz dois tipos diferentes de registro:

O registo superior mostra um santuário, onde estão sentados em seus tronos, o rei Ahmés, fundador da XVIII dinastia, e a rainha Ahmés-Nefertari. O faraó exibe a coroa kheprech, segura na mão direita o símbolo ankh e na esquerda um ceptro real. A seu lado, a rainha exibe um toucado composto por uma coroa de altas plumas, e envolvendo o faraó, com o braço esquerdo, numa atitude intimista, bastante comum nas representações de casais. Diante de ambos está uma mesa de oferendas, repleta de vitualhas. No registo inferior, o escriba Iri, ajoelhado, faz uma prece, a qual aparece inscrita de hieróglifos à sua frente. (ARAUJO, 2006, p. 81).

Na estela, podemos notar a desvirtuação da realidade, típica da arte egípcia, para a melhor entendimento do que está sendo representado. Técnicas como o uso da lei da frontalidade³ e a representação do templo com paredes invisíveis, mostram a real preocupação de que, mais importante do que uma representação naturalista e realística, os egípcios estavam preocupados com o registro, ou seja a passagem do “verbal para o visual” (LE GOFF, 1996, p. 433) em seu registro memórico.

Figura 4 – Estela do escriba Iri



Fonte: https://gulbenkian.pt/museu/works_museu/estela-do-escriba-iri/

O uso da pedra como suporte é importante nesse processo, pois ela passa a ser o meio escolhido para essa carga de memória, o que Le Goff chama de arquivos de pedra. Sendo assim, vemos que desde o início da escrita, a memória vem se concretizando através de objetos. A tecnologia da época de esculpir a pedra pode ser vista com a função de dar corpo às memórias e de construir a história e identidade de toda uma civilização. A partir desse ponto, a memória não depende mais apenas do corpo de outros que contam verbalmente e transmitem as histórias de pessoa a pessoa, como hospedeiros. A própria memória tem um corpo, criado especificamente para contê-la, preservá-la e passá-la adiante.

³ A lei da frontalidade na arte egípcia é uma característica marcante de representação, principalmente na anatomia humana onde o rosto, as pernas e os pés são representados de perfil enquanto o tronco é visto de frente. Dessa forma é possível salientar aspectos mais característicos de cada parte do corpo.

2.3 A MEMÓRIA MEDIEVAL NO OCIDENTE

A Idade Média tem como característica marcante, no ocidente, o quase monopólio cristão. A igreja tinha um grande domínio e conquistava cada vez mais espaço intelectual com sua ideologia religiosa:

Cristianização da memória e da mnemotécnica, repartição da memória coletiva entre uma memória litúrgica girando em torno de si mesma e uma memória laica de fraca penetração cronológica, desenvolvimento da memória dos mortos, principalmente dos santos, papel da memória no ensino que articula o oral e o escrito, aparecimento enfim de tratados de memória (*artes memoriae*), tais são os traços mais característicos das metamorfoses da memória na Idade Média. (LE GOFF, 1996, p. 443).

Sendo assim, uma importante mudança social no período está no foco do culto religioso, não é mais o Faraó que é venerado como um deus, e sim Jesus, uma entidade passada, conservada através da memória. São homens-santos que já estão mortos, mas suas palavras permanecem e são seguidas. Nesse contexto, surge a memória sagrada cristã corporificada nas relíquias da igreja católica, que são objetos de memória venerados:

Estavam inventadas as relíquias sagradas: corpos dos mártires e santos - normalmente seus ossos, mas também cabelos, unhas, sangue, lágrimas -, ou os objetos por meio dos quais foram martirizados: cruzes, pregos, lanças, setas, correntes. (CYMBALISTA, 2006, p. 13).

Como exemplo, temos a língua e a mandíbula de Santo Antônio que é mantida até hoje como relíquia na basílica de Santo Antônio de Pádua, na Itália (Figura 5). Conhecido pelos discursos inspiradores, a língua do santo virou objeto de culto e veneração, mantendo sua memória viva para os fiéis que veem sua vida como exemplo a ser seguido.

Figura 5 – Relíquia de Santo Antônio



Fonte: <https://www.atlasobscura.com/places/st-anthonys-tongue>

No caso das relíquias, é interessante observar a conexão direta existente entre o corpo e a memória, afinal os objetos de memórias já são, literalmente, pedaços de corpos. Essa relação permeia toda fé católica:

No Novo Testamento, a Última Ceia funda a redenção na lembrança de Jesus: “Depois, pegando no pão, ele prestou graças, partiu-o e deu-o, dizendo: “Este é o meu corpo que vos é dado; fazei isto em minha memória” [Lucas, 22, 19]. (LE GOFF, 1996, p.444).

Vemos também a proximidade da memória e dos corpos, no próprio conceito de ressurreição, o corpo que volta à vida e na antropofagia simbólica realizada na missa através do consumo do corpo de cristo pelo vinho e pelo pão, honrando a sua memória.

2.4 A MEMÓRIA - DA IMPRENSA AOS DIAS DE HOJE

A imprensa revoluciona lentamente a memória no ocidente (LE GOFF, 1996), e é a partir dela que vemos a maior diferença entre os períodos da oralidade e da escrita, já que ela proporciona a multiplicação em escala de materiais escritos e figuras. Claro que o acesso ainda era restritivo e exclusivo das camadas cultas, mas “foi importante, pois imprimiram-se sobretudo tratados científicos e técnicos que aceleraram e alargaram a memorização do saber”. (LE GOFF, 1996, p.457). Ou seja, outro período em que a tecnologia tem papel fundamental na construção da memória, que passa a ter um caráter diferente, não mais somente associado ao místico e religioso, mas ao científico, convergindo os sentidos de memória e inteligência, como explica Le Goff (1996, p. 461), “enquanto que os vivos podem dispor de uma memória técnica, científica e intelectual cada vez mais rica, a memória parece afastar-se dos mortos”. E até a Revolução Francesa (1789-1799) se assiste um declínio da comemoração dos mortos. Os lugares de lembranças, túmulos, cemitérios e lápides tornam-se muito mais simples e abandonados.

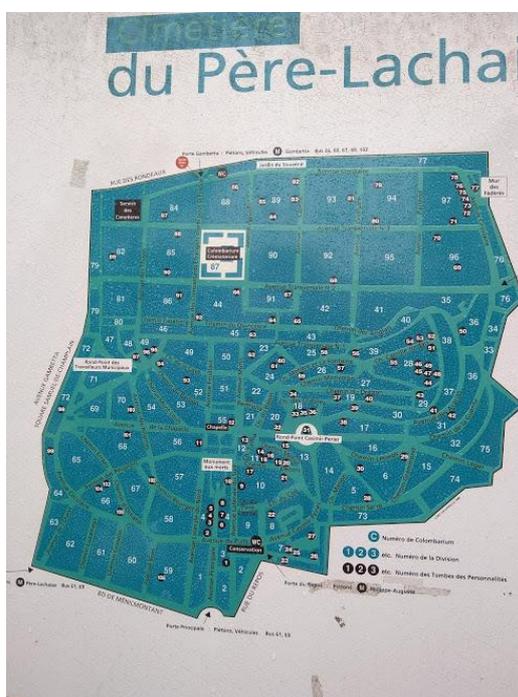
No entanto, logo após a revolução, ocorre uma romantização da morte e da memória dos mortos, a chamada era dos cemitérios. Os mortos começam a ganhar espaço público dentro das cidades da Europa, túmulos elaborados e grandes mausoléus começam a surgir, constituindo novamente a relação dos objetos de

memória com os corpos. Dessa vez os corpos não são de santos, mas da população, em especial das altas classes sociais, que independentemente da decomposição, tinha garantido seu marco histórico. Sobre isso, Le Goff comenta:

Imediatamente em seguida à Revolução Francesa, assiste-se a um retorno da memória dos mortos na França, como nos outros países de Europa. A grande época dos cemitérios começa, com novos tipos de monumentos, inscrições funerárias e rito da visita ao cemitério. O túmulo separado da igreja voltou a ser centro de lembrança. O romantismo acentua a atração do cemitério ligado à memória. (1996, p.462).

Como exemplo, temos o cemitério *Père-Lachaise*, em Paris, França. Considerado um dos cemitérios mais famosos do mundo, recebe mais de 3 milhões de visitantes por ano, possui uma área de 43 hectares e conta com 70 000 concessões funerárias (Figura 6). Lá estão enterradas muitas celebridades, tais como: Chopin, Edith Piaf, Oscar Wilde, e até mesmo um brasileiro, Horácio Pinto da Hora, destacado pintor do romantismo⁴.

Figura 6 – Mapa do Cemitério *Père-Lachaise*



Fonte: Fotografia do autor

⁴ Fonte: <https://pere-lachaise.com/a-propos-du-cimetiere/>

É comum que fãs levem objetos para homenagear seus ídolos e os deixem nos túmulos: ingressos de shows, fotografias, cartas, entre outros. Pela popularidade do cemitério mantida até hoje, podemos observar a importância de lugares físicos, espaços e objetos de memória na nossa cultura, garantindo rituais de lembrança até mesmo para pessoas que nunca conheceram os seus ídolos em vida.

Além dos cemitérios, é importante destacar o surgimento de uma tecnologia que revoluciona a memória: a **fotografia**. Le Goff (1996, p. 466) explica os efeitos da fotografia na memória dizendo que: “Multiplica-a e democratiza-a, dá-lhe uma precisão e uma verdade visuais nunca antes atingidas, permitindo assim guardar a memória do tempo e da evolução cronológica” (LE GOFF, 1996, p. 466).

A fotografia, lembrando que aqui nos referimos à fotografia analógica, traz uma nova configuração de corpo para a memória. A foto em si se constitui como um objeto corpóreo, mas, o fato de maior interesse é que ela traz o registro de um evento em relação aos olhos do fotógrafo, capturado pela lente do equipamento. Ou seja, temos uma relação do corpo do fotógrafo, o corpo da câmera, o corpo da fotografia e o corpo do espectador. Podemos assim questionar: quem vê a foto, vê a memória de quem?

Sendo assim, apesar da fidelidade à realidade em relação a reprodução de imagem, a fotografia não constitui em si, a imagem exata do que aconteceu. Sobre isso, o filósofo francês Jean-Paul Curnier (1951-2017), escreve:

Minha hipótese é a seguinte: a fotografia, embora constitua um vestígio real de alguma coisa que realmente existiu, não pode ser "vista" como imagem exata dessa coisa. Ela pertenceria, nessa perspectiva, a uma terceira classe de objetos, que não é do registro da ficção, nem do da representação, mas que reúne características de ambos. Seu modo de existência seria, portanto, assimilável ao da ilusão. A fotografia assemelha-se à ilusão no ponto de vista exato em que o instantâneo fotográfico, enquanto temporalidade interna à imagem, não é acessível à experiência humana. Ninguém, com efeito, pode decompor sua memória em tantas imagens quantas possam resultar de uma fração de tempo tão ínfima. (CURNIER, 1994, p. 106)

Ou seja, quando vemos uma fotografia, enxergamos a paralização de um momento, não temos como ver o que aconteceu antes ou depois, estamos sendo confrontados com uma lembrança que não é, necessariamente, nossa. Nesse momento somos levados a construir o contexto da memória a partir do que falta. “A estética fotográfica é uma estética da lacuna: a partir do efeito da ausência é que ela pode ser apreciada e julgada como imagem.”(CURNIER, 1994, p.107).

A fotografia digital, em contrapartida, não conta com o suporte físico, ou o processo químico envolvido na revelação da imagem. Ela é uma fotografia sem corpo próprio, uma memória de dados, que pode ser exibida em diferentes telas e impressões. O digital traz a expansão da memória para fora do corpo. Nicholas Negroponte (1995), um dos diretores fundadores do laboratório de multimeios do MIT, resalta a diferença nas unidades formadoras do físico e digital: átomos e bits, respectivamente. Como exemplo, ele conta uma memória sua: em visita a um laboratório, quando passava pela segurança, foi questionado se levava com ele um laptop. Afirmou que sim, e a segurança perguntou qual o valor estimado do aparelho, ele respondeu que era algo entre 1 e 2 milhões de dólares. Espantada, a segurança pediu que lhe mostrasse o laptop. Decepcionada quando viu o velho laptop, o avaliou em 2 mil dólares. Negroponte(1995) nos explica então, que a segurança avaliou somente o valor em átomo do equipamento, mas desconsiderou todo valor em bits que ele carregava. Na sua diferenciação de átomos e bits, Negroponte (1995, p.73-74) apresenta a ausência do **meio** do digital: “o meio não é a mensagem: é uma das formas que ela assume”, ou seja, na transmissão de uma partida de futebol, por exemplo, seus bits podem ser convertidos para televisão, para o rádio, ou para diagramas de jogadas. A partida é a mesma, o conjunto de bits também.

É a partir dos anos 1950 que a memória digital mostra seus resultados mais evidentes. Depois da Segunda Guerra Mundial, são encontrados equipamentos capazes de não só armazenar informações, mas também de computá-las e fazer operações lógicas. A era dos computadores começa: cada vez mais populares e acessíveis, eles passam a fazer parte do dia a dia da população.

A criação e expansão da internet permite uma rede que conecta mundialmente diferentes equipamentos, criando um organismo global de comunicação. A tecnologia não para de avançar, computadores vestíveis, os *wearables*, surgem e aproximam corpo-humano e computadores cada vez mais, a um ponto em que podem ser vistos como extensões do próprio corpo.

2.5 PESQUISA DA MEMÓRIA HOJE: EMOÇÕES LEMBRANÇAS E OBJETOS

A fim de obter resultados mais específicos, no período entre 25 de março e 15 de abril de 2018, foi realizada uma pesquisa com 215 pessoas a respeito da memória. A pesquisa teve como objetivo levantar dados atuais sobre as formas de armazenamento, emoções relacionadas e a relação com objetos da memória. Para isso, foram realizadas as seguintes perguntas:

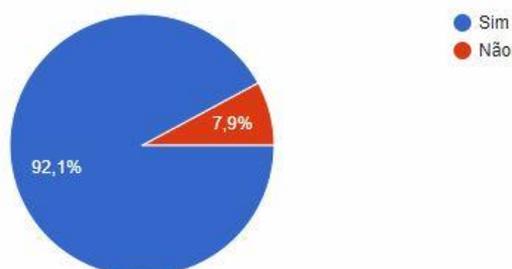
1. Você possui objeto(s) que guardou pelo seu valor emocional, relacionado a alguma memória?
2. Em relação às suas memórias mais vívidas, quais emoções estão associadas?
3. Quais das atividades abaixo você costuma fazer para lembrar de momentos importantes:
 - a. Fotografar
 - b. Filmar
 - c. Escrever em diários ou agendas
 - d. Publicar em redes sociais
 - e. Nenhuma
 - f. Outros

Com os resultados da pesquisa, foi concluído que 92,1% das pessoas entrevistadas afirma guardar objetos pelo seu valor emocional, relacionado a alguma memória (Figura 7).

Figura 7 – Gráfico de pesquisa sobre objetos de memória

Você possui objeto(s) que guardou pelo seu valor emocional, relacionado a alguma memória?

215 respostas



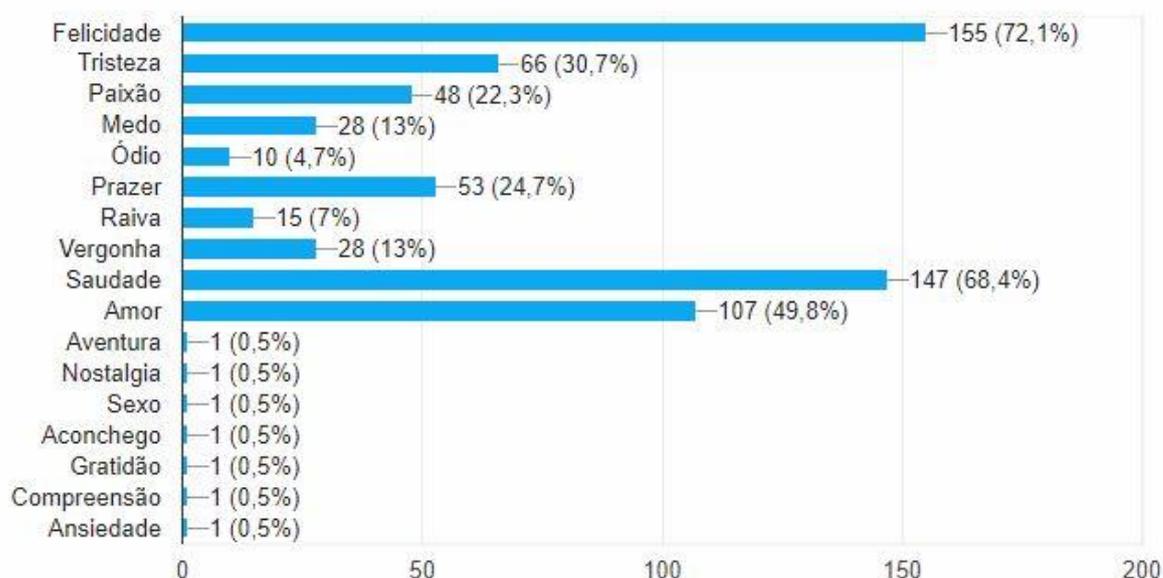
Fonte: do autor

Além disso, entre algumas das emoções relacionadas às memórias descritas como mais vívidas, temos, em ordem: felicidade, saudade, amor, tristeza. (Figura 8).

Figura 8 – Gráfico de pesquisa sobre emoções relacionadas às memórias

Em relação a suas memórias mais vívidas, quais emoções estão associadas?

215 respostas



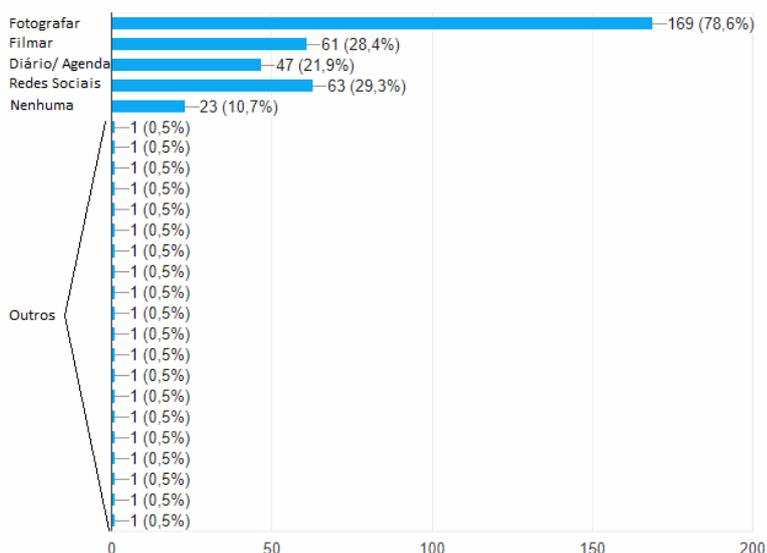
Fonte: do autor.

Entre as atividades realizadas a fim de manter as memórias, 78,6% afirma fotografar, 29,3% publicar em redes sociais, 28,4% fazer gravações de vídeo, 21,9% escrever em agendas ou diários, 10,7% não realiza nenhuma atividade, e 10% afirma realizar outras atividades (Figura 9).

Figura 9 – Gráfico de pesquisa sobre atividades relacionadas à memória

Quais das atividades abaixo você costuma fazer para lembrar de momentos importantes

215 respostas



Fonte: do autor

A análise de dados permite observar o protagonismo atual do uso das tecnologias digitais na conservação e exposição de memórias. Também, surge uma nova forma muito característica do século XXI de memória coletiva e colaborativa: as redes sociais. Com postagens, publicação de imagens e comentários, os usuários criam as suas chamadas *linhas do tempo* nas redes sociais, dessa forma mantém um histórico de todas as suas interações na rede, sejam elas, por exemplo, mensagens de aniversário, participação em eventos ou conquistas pessoais.

Com o estudo da memória e uso das tecnologias apresentado nesse capítulo, levantamos questões importantes para o desenvolvimento deste trabalho. Objetivando a criação de uma instalação artística interativa como uma experiência corpórea coletiva de memórias, foram apresentadas diferentes formas desenvolvidas de construção, preservação e transmissão de memória, o uso das tecnologias nesses processos, e a conexão com os objetos/corpos. Conceituamos, brevemente, a memória cognitivamente através do uso de informações providas pela neurociência, depois em um levantamento histórico, passamos da pré-história até a antiguidade com o conceito da memória coletiva no período da oralidade. Após isso, foi apresentada a memória no surgimento da escrita e as transformações que

ocorreram com o nascimento dessa técnica. Passamos para a memória no período medieval, com o surgimento das relíquias cristãs, e a memória dominada pela religião. Em seguida, a invenção da imprensa e a revolução tanto tecnológica quanto social na memória proporcionada por ela. A era dos grandes cemitérios na Europa, o surgimento da fotografia, e por fim, os processos atuais da memória digital.

3. ESTÉTICA DIGITAL NA ARTE: REFERENCIAL ARTÍSTICO

No início do século XX, o Manifesto Futurista reverencia os avanços tecnológicos da época, “[...] a velocidade e o movimento, postulando um novo culto à beleza, ao maquínico [...]” (ARANTES, 2005, p. 38). Walter Benjamin (1892-1940) acompanhando as mudanças tecnológicas de sua época e discutindo a fotografia afirma que “os técnicos substituíram, nesse ponto, os pintores.” (BENJAMIN, 2012, p.103). E desde então, técnicos e artistas começam a convergir, às vezes colaborando entre si, outras assumindo papéis inversos.

Principalmente a partir da década de 1960, a incorporação dos então chamados *novos meios* na arte, como o vídeo e o computador, começa a requisitar e estabelecer uma estética digital. “O progressivo abandono das pretensões academicistas e ortodoxas que aspiravam manter as limitações tanto da arte em relação às técnicas tradicionais e aos âmbitos restritos, quanto da estética em relação aos fundamentos ontológicos” (GIANNETTI, 2006, p. 14).

Hoje, o uso da tecnologia digital na arte já está bastante difundido e para situar o trabalho dentro do contexto artístico, aponta-se alguns artistas que possuem propostas ou utilizam mídias semelhantes. Procura-se, dessa forma, evidenciar o estado da arte e, também, agregar referencial artístico na pesquisa, podendo entender melhor a estética digital e de que forma artistas estão trabalhando as questões contemporâneas aliadas à tecnologia.

3.1 ANAÍSA FRANCO

Anaísa Franco (1981) é uma artista brasileira que trabalha com arte multimídia, principalmente com a junção da escultura com novas tecnologias. Por definição própria, Franco diz que seu trabalho como artista consistem em produzir para as esculturas pensamentos, emoções e comportamentos, tirando-as da inércia.

Escultora por formação, na Fundação Armando Alvares em São Paulo e depois mestre em Digital Art and Technology pela University of Plymouth na Inglaterra, a artista revela que seu interesse em dar pensamentos às esculturas foi influenciado por sua mãe, psicanalista. Ela começou a questionar porque as coisas não podiam pensar e porque tudo não era vivo. A maior parte de seus trabalhos é

desenvolvido em colaboração com outros profissionais, como engenheiros, programadores, atores, designers e fotógrafos. Nos últimos anos ela vem desenvolvendo seus trabalhos de *new media* em residências, *medialabs* e comissões, tais como: *Medialab Prado*, *Mecad*, *MIS*, *Hangar*, *Taipei Artist Village*, *China Academy of Public Art Research Center*, *Mediaestruch*, *Cite des Arts*, *ZKU*, *SP_Urban*, *MAC Fenosa*, *CCS Creativity and Cognition Studios at UTS*, *Vivid Sydney2015*.

Entre seus trabalhos, destaca-se aqui *Connected memories*⁵ que é um conjunto de duas cabeças conectadas por redes de computadores, cada uma das cabeças possui conectividade *bluetooth* pela qual pessoas podem enviar textos, imagens e vídeos. A instalação trabalha simbolicamente com o processo de trazer memórias a consciência. As memórias funcionam numa base de dados constantemente expandida (Figura 10).

Figura 10 – *Connected Memories*



Fonte: www.anaisafranco.com

As cabeças dialogam entre si, expressando emoções e sentimentos através de *leds* que variam a intensidade e também são sensíveis a presença do usuário. Quando recebem, através do *bluetooth*, novos conteúdos, o sistema os reproduz imediatamente nas cabeças, além disso, o conteúdo é armazenado tornando-se parte do inconsciente coletivo de memórias das cabeças.

⁵ Colaboradores: Jordi Puig (Programador Max Msp), Eduard Aylon (Programador Arduino), Theo Firmo (Voz e música), Claudia Dorei (Voz inglesa e portuguesa), Claudia Missura (Voz portuguesa), Carol Lee and her friends (Voz coreana), Gravado em NelsonStudios.

A obra de Anaísa Franco ganha destaque neste TCC pela semelhança entre o tema de “memórias” que este autor apresenta, a utilização de cabeças que funcionam como interface e fazem analogia a um corpo biocibernético de memórias coletivas. Além disso, a linguagem digital da instalação interativa *Connected Memories* também se assemelha à proposta deste trabalho. Nesta instalação de Franco a interação do interator se apresenta pelo envio de suas memórias e a criação de um banco de dados de memórias coletivas, que dialogam entre si na figura de duas cabeças. No *Corpo Memórico*, procura-se uma interação diferente: uma coletividade de corpos com suas memórias que entram em uma instalação que funciona como um outro corpo, não apenas a memória como informação ou um dado extraído. Por isso, apesar de temas semelhantes, os trabalhos são distintos entre si na forma com que abordam a interação do corpo em relação à memória. A interação desejada na obra *O Corpo Memórico* é abordada com maior profundidade na proposta de solução do trabalho.

3.2 ADRIANA VARELLA

Adriana Varella (1963) é uma artista natural do Rio de Janeiro que hoje vive e trabalha em Nova York. Segundo Alberto Saraiva, organizador do livro “Trans – Adriana Varella”

Adriana Varella é uma artista cujo trabalho tem origem especificamente na videoarte. O vídeo é a sua mídia de ação. Desde o início de suas atividades artísticas o vídeo se impôs com potência, como motor de suas reflexões acerca da sociedade contemporânea. (2011, p. 166).

Ao longo dos anos, Varella vem desenvolvendo nos seus trabalhos o conceito de TRANS, que em suas obras implica na transformação do corpo e da sociedade. Para isso ela se utiliza da “transdisciplinaridade” que “diz respeito a tudo aquilo que está ao mesmo tempo entre, através e além das disciplinas” (SARAIVA, 2011, p. 166). Suas obras incluem instalações de vídeo, esculturas, pinturas, performance e outras linguagens das quais ela mistura constantemente.

Entre os trabalhos de Varella, destaca-se aqui “Trans”

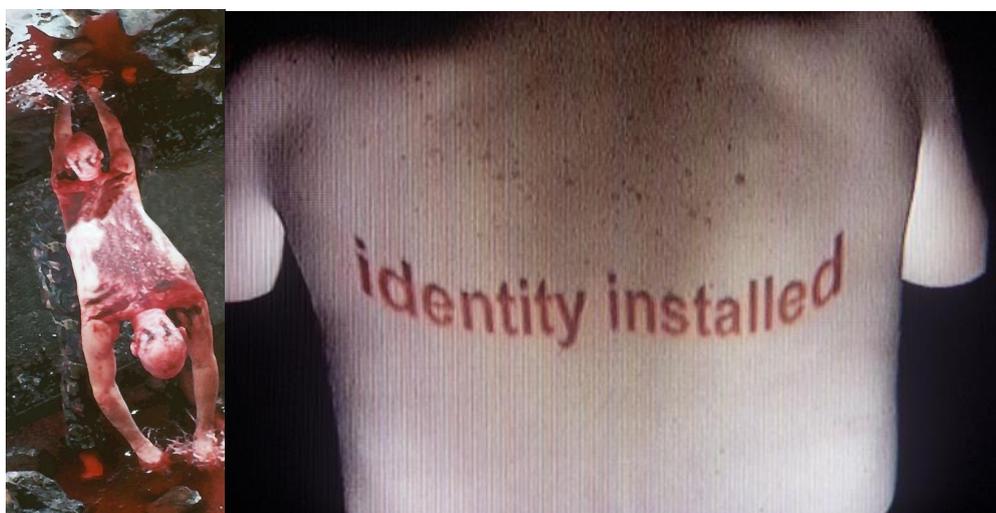
[..] consiste em uma experiência imersiva, com cinco canais de projeção em vídeo, utilizando o chão e as paredes da sala central do Museu Oi Futuro em Ipanema. A instalação cria espaços virtuais dentro de uma temporalidade épica/arquetípica. Figuras caminham de uma projeção à outra

como se estivessem **Trans**vagando espaços reais, criando divisões planárias que interagem com a progressão da narrativa que também se dá em reverso. (CARVALHO, 2011, p. 168).

O que é importante destacar em “*Trans*” é a procura do sujeito *trans*. Na obra são apresentados diversos personagens simbólicos como Yemanjá, por exemplo, que é construída a partir de materiais simples, seu vestido é feito de papel higiênico, o cenário é constituído de objetos encontrados às vezes na rua. O personagem principal em “*trans*” se locomove por entre os espaços criados, é um ser andrógino transitando entre as projeções no espaço (Figura 11).

Na criação da instalação proposta para este trabalho também procura-se um corpo que é “*trans*”, é um corpo-instalação que também é um corpo-memórico. No entanto, as memórias trazidas a ele inicialmente são digitais e não possuem um componente físico, por isso pretende-se utilizar objetos e materiais nos quais as memórias possam transitar e formar seu organismo.

Figura 11 – Projeções Adriana Varella



Fonte: <http://www.adrianavarella.net/>

A exemplo de “*trans*”, propõe-se usar materiais encontrados ou doados. Objetos que em algum momento fizeram parte de uma memória, ou que contém em si uma história, mas que não possuem mais um local estipulado. Fala-se aqui de objetos que são guardados e esquecidos em garagens, armários, mas que os donos não conseguem se desfazer pelo conteúdo emocional e a ligação que têm com os

objetos. De certa forma, esses objetos também constituem memórias externalizadas, são como membros espartilhados que serão reunidos no novo corpo-instalação.

3.3 FESTIVAL INTERNACIONAL DE LINGUAGEM ELETRÔNICA- FILE

O início da pesquisa deste TCC aconteceu em visita ao Festival internacional de linguagem eletrônica FILE, o FILE 2017 ocorrido entre 18 de julho a 3 de setembro de 2017, na cidade de São Paulo, e nesse ano com o tema “borbulhar de universos”, explicado pelos fundadores e organizadores do FILE, Paula Perissinotto e Ricardo Barreto:

Com o surgimento das redes existe hoje uma multiplicidade de eventos nunca vistos até então. A proliferação desenfreada de informação se dá numa escala gigantesca. A produção de dados nos leva a arquivamentos sem precedentes, o que demanda a criação de milhares de dispositivos de inteligência informacional conectados entre si. Há um aumento exponencial de informação que envolve a todos num fluxo incessante e arrebatador de conceitos, imagens, de opiniões, de desejos. Ninguém está imune a esta contaminação. Nenhuma disciplina se mantém em seus limites. A proliferação de mundos e tendências nos arrebatam numa pluralidade indeterminada. Tudo e todos estão inflando-se como numa gigante vermelha prestes a explodir. O universo outrora imenso e sem fim torna-se pequeno diante do multiverso. Vivemos na época do borbulhar de universos. (PERISSINOTTO, BARRETO, 2017, online).

Nesse contexto, o festival apresenta diversas obras multimídia, algumas interativas, outras não, mas todas dentro da linguagem eletrônica. Entre elas, destacam-se quatro obras expostas na galeria principal do festival:

Obra (a): *Internal Collection* de Amy Karle: A artista criou uma coleção de roupas fundindo tecnologia, moda e anatomia. Depois de um estudo anatômico do corpo interno, como órgãos, tecidos, caminhos percorridos por veias, artérias e alvéolos, ela modelou a anatomia interna de forma vestível (Figura 12). Aqui nesse exemplo, podemos visualizar o corpo digitalizado⁶, de Santaella (2003). Esse trabalho faz refletir sobre a interação biológica do corpo humano, sua anatomia com a tecnologia, assim como na proposta do Corpo Memórico, se repensa a anatomia de um novo

⁶ Conceito explicado na página 42

corpo, aliada a características biológicas como o sistema cardiovascular, referido neste TCC com a utilização do sensor de batimentos cardíacos.

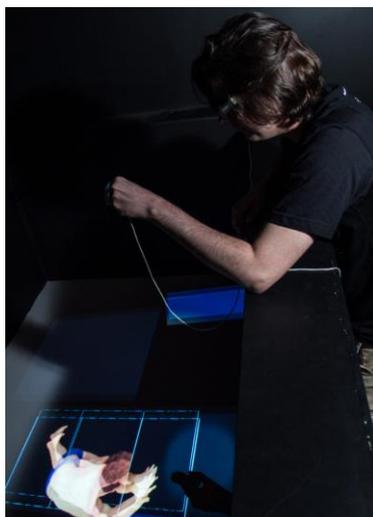
Figura 12 – *Internal Collection*



Fonte: www.file.org

Obra (b): *Animo#2 FLUX* de Gwendaline Bachini: *Animo#2* é uma instalação interativa de luz holográfica. O interator, com auxílio de uma lanterna, manipula a luz na instalação, em reação, um corpo holográfico em tamanho natural a segue, contorcendo-se no espaço definido pela luz (Figura 13). Nesta obra, visualizamos o corpo simulado ⁷(SANTAELLA, 2003) e a modificação do corpo simulado pelo interator da obra, uma característica que serviu de inspiração para o desenvolvimento do corpo da instalação proposta ao utilizar a manipulação de luz.

Figura 13 – *Animo#2 FLUX*



⁷ Conceito explicado na página 42

Fonte: www.file.org

Obra (c) - *I know myself* de Martina Menegon: Uma instalação interativa onde o corpo escaneado da artista é projetado em uma parede, preso entre o espaço físico e o virtual. Conforme a movimentação do interator na sala, o corpo se choca abruptamente contra as paredes (Figura 14). Outra obra em que o corpo digitalizado ⁸(SANTAELLA, 2003) é apresentado. Aqui também a interação do interator altera o corpo, além disso, outro ponto importante é o ambiente: uma mistura do virtual e do físico, questionando os limites do corpo e do espaço.

Figura 14 – *I know myself*



Fonte: www.file.org

Obra (d) - *Dear Angelica* de Oculus Story Studio: Através de uma experiência de realidade virtual, o expectador é imergido em uma série de memórias que foram pintadas à mão e nos remetem aos entes queridos que não estão mais entre nós (Figura 15). Neste trabalho, temos o corpo plugado ⁹(SANTAELLA, 2003) do usuário, que é emergido nas memórias de outra pessoa. Ou seja, temos o encontro e a interação de memórias da obra, do artista e do usuário.

Figura 15 – *Dear Angelica*

⁸ Conceito explicado na página 42

⁹ Conceito explicado na página 42



Fonte: www.file.org

O FILE também contou, neste ano, com uma exibição individual. O *FILE SOLO* apresenta o trabalho do artista belga Lawrence Malstaf (1972), seus trabalhos são instalações e performances imersivas, interativas e que lidam com o espaço, orientação e o corpo. Entre seus trabalhos expostos, estão *Shrink* (1996) e *Mirror* (2002), nas duas obras o interator tem o seu corpo, ou a imagem do seu corpo, alterada de alguma forma pelo trabalho do artista.

Obra (e) - *Shrink* de Malstaf: Em *Shrink*, o interator fica entre duas camadas plásticas fechadas, onde existem dois tubos, um que fornece oxigênio e outro que suga o ar do espaço. Conforme o interator regula os tubos, ele pode ficar espremido entre os plásticos, como se estivesse embalado à vácuo, dessa forma o seu corpo se deforma, a pele estica e encolhe adaptando-se ao espaço (Figura 16).

Figura 16 - *Shrink*



Fonte: Acervo do autor

Obra (f) – *Mirror* de Malstaf: Em *Mirror*, o interator senta-se de frente para um grande espelho, através de um controle na poltrona, ele inicia a obra que faz o

espelho vibrar e diferentes intensidades, alterando assim a imagem refletida do interator no espelho (Figura 17).

Figura 17 – *Mirror*



Fonte: www.file.org

Com a apresentação das obras e artistas nesse capítulo, mostra-se uma parcela do que está sendo exibido e produzido no contexto da junção arte e tecnologia no Brasil e no exterior. Seja nas videoinstalações de Varella, na instalação escultórica de Franco, ou na imersão de um mundo virtual de memórias em *Dear Angelica*, visualizamos de que forma as obras são apresentadas, a importância do papel do interator nas obras interativas, ou da imersão do usuário em espaços criados artificialmente que promovem, talvez não a ilusão da realidade como a conhecemos, mas a construção de novos contextos espaciais, de novas experiências que são permitidas através da convergência entre arte, ciência e tecnologia.

4. INSTALAÇÃO, OBJETOS E INTERATIVIDADE: O CORPO MEMÓRICO

Apesar de ser comum associarmos a memória à uma fonte de dados, não podemos simplesmente retirar as informações do cérebro como se fosse uma transferência de arquivos de computador, afinal, as memórias são orgânicas e são intrínsecas aos tecidos biológicos do corpo. Sendo assim, a proposta de solução deste TCC é a criação de uma instalação artística interativa que seja o corpo para memórias externalizadas através das tecnologias. Dada a proposta, pergunta-se: o que é o corpo?

4.1 CORPO

O corpo como tema de estudo já foi extensamente explorado nos mais diversos campos ao longo da história, por vezes dissecado em partes, dividido no dualismo filosófico cartesiano de mente X corpo, em que o corpo e a mente são visto como duas partes separadas. Nesse sentido, o corpo normalmente é visto como algo inferior, carnal, até mesmo pecaminoso, e a mente como superior, intelectual, espiritual.

A noção de sujeito e a de subjetividade dela derivada foram forjadas no cartesianismo. "Penso, logo existo". A imagem da subjetividade humana legada pelo cogito cartesiano dominou o pensamento ocidental por alguns séculos. De acordo com essa imagem, a existência do sujeito é idêntica ao seu pensamento. A relação entre um ser interior que pensa e um exterior do qual o ser pensante está asceticamente separado é uma relação de identidade. De um lado o sujeito, de outro lado, os objetos. (SANTAELLA, 2004, p. 13).

No entanto, hoje, corpo e mente são vistos como partes integrantes de um todo. Nesse novo cenário, temos outra dualidade em questionamento: corpo X tecnologia. Sobre isso, Lúcia Santaella escreve: "o corpo humano se tornou problemático e as inquietações sobre uma possível nova antropomorfia têm estado no centro dos questionamentos sobre o que é ser humano na entrada do século XXI." (2003, p. 181).

Antes disso, no século XX, muitos filósofos começaram a falar sobre o que podemos chamar de a morte do sujeito, entre eles: Freud, Nietzsche e Heidegger. Santaella nos lembra que dentro da psicanálise, o eu sempre foi visto como uma imagem resultante de uma construção imaginária, e acrescenta: "é essa construção

que nos ilude quanto à existência de uma forma coerente e unificada do humano, quando, na verdade, a ontologia humana é necessariamente a ontologia de uma criatura despedaçada no seu próprio núcleo” (2004, p. 16).

Essa crise de identidade, liga-se diretamente com o corpo, que interagindo com as novas tecnologias, revê algumas de suas configurações naturais. Nesse contexto, Santaella utiliza o termo *corpo biocibernético*:

Na passagem do século XX para o XXI, a reconfiguração do corpo humano na sua fusão tecnológica e extensões biomaquínicas está criando a natureza híbrida de um organismo protético ciber que está instaurando uma nova forma de relação ou continuidade eletromagnética entre o ser humano e o espaço através das máquinas. (2003, p. 272).

Para entender melhor as novas múltiplas realidades do corpo, Santaella (2003) define as categorias de corpos da seguinte forma:

O corpo **remodelado** é o corpo que é diretamente manipulado esteticamente pela utilização de diferentes técnicas e tecnologias: musculação, implantes, enxertos, cirurgias plásticas. O corpo **protético** é o corpo híbrido que é expandido ou corrigido através de próteses. Elas podem mimetizar funções de diferentes membros, como também aprimorar limitantes biológicos. O corpo **esquadrinhado** é o corpo monitorado por equipamentos para diagnóstico médico. O corpo **plugado** é o interfaceado no ciberespaço. Ele sempre apresenta algum nível de imersão, pois enquanto o corpo fica plugado ao computador, o usuário navega pelo ciberespaço. O corpo **simulado** é um corpo totalmente desencarnado, é uma simulação feita através de algoritmos e números. O corpo **digitalizado** refere-se a criação e a representação tridimensional, completa e anatomicamente detalhada dos corpos humanos, nos computadores. E, finalmente, o corpo **molecular**, que com técnicas da bioengenharia e genética, é o corpo manipulado ao seu nível genético. (SANTAELLA, 2003).

As classificações apresentadas tem o intuito de demonstrar a profunda crise de subjetividade e identidade que atravessamos.

Sabe-se, desde Freud, que o subjetivo é uma construção. Não obstante a complexidade do processo dessa construção, ela se sustentava sobre a ilusão de limites corporais mais ou menos estáveis. O desencarnamento da subjetividade provocado pelas novas tecnologias tirou o chão dessa ilusão de estabilidade. (SANTAELLA, 2003, p. 207).

Sendo assim, este TCC procura explorar a crise da subjetividade em suas raízes corpóreas e de memória, não com a pretensão de solucioná-la, mas com o

objetivo de expandir a discussão tanto no âmbito filosófico quanto artístico e seus possíveis reflexos tecnológicos. Por isso, é importante questionar, tendo em vista o poder expandido de armazenamento de memórias que a tecnologia digital nos proporciona: a quem pertencem as memórias descarnadas? A qual corpo?

4.1.2 CORPO SEM ÓRGÃOS

O corpo sem órgãos, ou CsO, é um conceito desenvolvido por Deleuze e Guattari (1996). O CsO não é claramente definido, ele é uma experiência: “O CsO é o que resta quando tudo foi retirado. E o que se retira é justamente o fantasma, o conjunto de significâncias e subjetivações”. (DELEUZE, GUATTARI, 1996, p. 12). O CsO é inimigo do organismo ou do sistema. Ele se distancia de sua função organizacional, não se preocupa com rótulos, em ser mercadoria ou ser produtivo. Como exemplos, os autores citam o corpo drogado, o corpo masoquista, o corpo paranoico, o corpo esquizo, o corpo da bailarina. (1996, p. 10-11). É um corpo aberto a novas sensações, um corpo de intensidades.

No sentido do trabalho, o CsO relaciona-se com os objetos de memória da instalação. Já não são mais memórias de alguém, não estão intrínsecas aos tecidos do cérebro. São imagens sem corpo físico, são variações de frequências no ar, são objetos que perderam suas funções dentro de um sistema, mas ainda tem valor. “Um CsO é feito de tal maneira que ele só pode ser ocupado, povoado por intensidades. Somente as intensidades passam e circulam.” (DELEUZE, GUATTARI, 1996, p. 13). Na instalação, essas intensidades são os batimentos cardíacos, que alteram a forma do corpo-memórico. Esse corpo não propõe função, não propõe um sistema configurativo pré-definido. O interator entra, pode deixar objetos nele, construí-lo de uma outra forma, seu próprio corpo o altera conforme seu batimento cardíaco.

Porque o CsO é tudo isto: necessariamente um Lugar, necessariamente um Plano, necessariamente um Coletivo (agenciando elementos, coisas, vegetais, animais, utensílios, homens, potências, fragmentos de tudo isto, porque não existe “meu corpo sem órgãos”, mas “eu” sobre ele, o que resta de mim, inalterável e cambiante de forma, transpondo limiares). (DELEUZE, GUATTARI, 1996, p. 24).

4.1.3 CORPO E PERCEPÇÃO

Merleau-Ponty (1908-1961) foi um filósofo francês que se dedicou ao desenvolvimento da fenomenologia: o estudo dos fenômenos e como eles se manifestam. Entre os seus escritos, ele explica a importância e o processo de percepção do mundo através do corpo: “Nossa percepção chega a objetos, e o objeto, uma vez constituído, aparece como a razão de todas as experiências que dele tivemos ou que dele poderíamos ter” (MERLEAU-PONTY, 2011, p. 103).

Entre os cinco sentidos, a visão tem grande importância na percepção humana do mundo, quando enxergamos um objeto, temos consciência de sua existência “porque olhar o objeto é entranhar-se nele, e porque os objetos formam um sistema em que um não pode se mostrar sem esconder outros” (MERLEAU-PONTY, 2011, p. 104). Vemos que o olhar humano está sempre situado em uma perspectiva temporal e espacial, e como exemplo, o filósofo nos traz a observação de uma casa: quando a vemos, sempre o fazemos de um determinado ponto de vista, talvez do telhado para baixo, e então sua outra face está oculta para nós.

Assim, também refere-se ao tempo, sendo o presente a face a qual o olhar humano se põe. O presente é a perspectiva temporal que se apresenta, no entanto, como o autor explica:

O presente ainda conserva em suas mãos o passado imediato, sem pô-lo como objeto, e, como este retém da mesma maneira o passado imediato que o precedeu, o tempo escoado é inteiramente retomado e apreendido no presente. O mesmo acontece com o futuro iminente que terá, ele também, seu horizonte de eminência. Mas como meu passado imediato tenho o também o horizonte de futuro que o envolvia, tenho portanto o meu presente efetivo visto como futuro deste passado. (MERLEAU-PONTY, 2011, p. 106)

Unindo memória e corpo, Merleau-Ponty (2011) retrata o membro fantasma em amputados. Ele explica que feridos de guerra, por exemplo, ainda sentem dor de estilhaços no braço que já foi amputado. O corpo ainda mantém a memória do membro que já não possui mais e, interessantemente, também mantém as sensações as quais o membro já sentiu. Além disso, o autor revela que “uma emoção, uma circunstância que lembre as do ferimento fazem aparecer um membro fantasma em pacientes que não o tinham” (MERLEAU-PONTY, 2011, p. 115), mostrando assim a intensa ligação entre a memória, a emoção e o corpo.

Portanto, nesse sentido, a memória pode de certa forma moldar e remodelar a sensação, e conseqüentemente, a forma com que a pessoa percebe o seu corpo. Se o corpo é a forma de interação do indivíduo com o ambiente, e logo com o mundo, temos uma alteração da percepção do mundo através da memória, assim como o mundo pode alterar nossa percepção do corpo: “ser corpo, nós o vimos, é estar atado a um certo mundo, e nosso corpo não está primeiramente no espaço: ele é no espaço” (MERLEAU-PONTY, 2011, p.205).

Agora, voltando a questão do tempo, o membro fantasma refere-se a uma parte do corpo perdida no passado, mas que se faz presente utilizando-se da evocação da memória. O indivíduo está enxergando seu corpo pela perspectiva temporal do passado, assim como no exemplo da visualização das faces da casa, ele deixa de ver as outras faces, ainda sabe que elas existem, mas estão ocultas a sua percepção.

Apresentado os diferentes contextos do corpo, através das definições do corpo biocibernético, o corpo sem órgãos e o corpo na fenomenologia da percepção com o exemplo do membro fantasma, mostra-se algumas das diferentes formas que o corpo pode assumir, trazendo questionamentos de quem somos e do que somos formados. Muito além de conjuntos de átomos, ou bytes, somos constituídos por nossa história de vida, as memórias que retemos internamente em nós, ou externamente, seja em objetos, em fotografias, em publicações em redes sociais ou qualquer outro modo de externalização de memórias. Mesmo que não fisicamente conectadas, essas memórias fazem parte de que somos, e portanto, do nosso corpo como um todo (ao invés da dicotomia corpo X mente).

Assim, faz sentido a proposição de criar uma experiência corpórea a partir das memórias externalizadas pela tecnologia, e nada melhor do que utilizar-se da própria tecnologia para fazê-la.

4.2 INTERATIVIDADE

A partir dos anos 1950, como explica Couchot (2003) começou uma tendência no mundo da arte de fazer o espectador participar da elaboração das obras, modificando o status da obra e do autor. Uma tendência que coloca maior enfoque na produção do que no produto, desconstruindo o processo de criação. “A arte se

mistura com a vida, e o público é chamado a 'viver' a obra. No lugar do mutismo contemplativo há uma produção que reclama a participação do espectador.” (ARANTES, 2005, p. 37).

Para associar o espectador à obra, foi gerada a proposição de uma **instalação** que convida o espectador a ter uma postura diferente em relação à obra contemplativa.

A instalação se associa sempre indefectivelmente ao lugar de exposição - a galeria de arte, o museu - ao seu próprio espaço figural. Ela opera um intrincamento íntimo entre estes dois espaços. O olho do observador navega pelo meio e toma consciência das relações que ligam os elementos desta “super-gestalt” que constitui a instalação, na medida em que ele aí penetra. (COUCHOT, 2003, p. 106).

Na instalação proposta, o interator tem uma ligação direta com a produção da obra, sua fisiologia altera o ambiente. Captando a frequência cardíaca do interator, a instalação se modifica, ou seja, conforme a percepção e a resposta fisiológica dele, o ambiente tem uma resposta diferente. Além disso, a instalação proporciona diferentes reações no interator que podem alterá-lo fisicamente como, por exemplo, acelerando seus batimentos cardíacos. Sendo assim, existe uma retroação participativa, uma interatividade de ida e vinda entre o interator e a obra, em que um modifica o outro e vice-versa.

Por isso, podemos dizer que se trata de uma **instalação interativa**, no processo interativo proposto, além do interator interferir na obra, ele a vê se constituindo. Em seus processos técnicos, relacionados à interatividade, Couchot destaca que:

para apresentar a evolução da arte interativa e de suas obras, dois critérios técnicos primordiais: aqueles dos dispositivos *offline* e dos dispositivos *online*. O segundo critério será aquele da interface e de suas modalidades sensoriais, em razão da evolução característica que ele revela. O critério da programação, inteiramente ligado às intenções estéticas dos autores, servirá para estabelecer distinções entre os tipos de dispositivos e suas temáticas. (2003, p. 223).

Na programação da instalação, a interatividade está concentrada no sensor de frequência cardíaca, a partir das informações recebidas, o algoritmo gera diferentes respostas no ambiente. Sendo assim, procura-se atingir uma comunicação do corpo humano vivo do interator com o corpo memórico a nível satisfatório para se classificar como interatividade, que, como explica Cláudia

Giannetti (2006, p. 124) se dá na “possibilidade de um computador ou sistema computadorizado ser, ou poder chegar a ser, efetivamente, um *interlocutor* adequado para a comunicação humana.”

4.3 OBJETOS DE MEMÓRIA

A instalação proposta neste trabalho, intitulada *O Corpo memórico*, trabalha a corporeidade da memória, e para estabelecer essa conexão são utilizados objetos relacionados a ela. Previamente à exposição, voluntários foram convidados a selecionarem objetos que estejam conectados fortemente à alguma memória, de forma a construir um conjunto coletivo de tais objetos. Esse processo ocorreu da seguinte forma:

Após a proposta ser apresentada a alguém que demonstrasse interesse em participar, os objetos eram trazidos até o autor que gravava a conversa com o dono do objeto enquanto ele contava as suas memórias associadas a ele. Em seguida o objeto era fotografado ou cedido para exposição na instalação, dependendo da disponibilidade de cada um.

Além desses objetos, também foram incorporados na instalação objetos que já viraram memória. Essa necessidade surgiu a medida em que a proposta do TCC era explicada para terceiros, como durante o período de pesquisa, e muitas pessoas relatavam memórias associadas a objetos que não possuíam mais. Apesar de sua perda material, elas mantinham claramente uma descrição física de como eles eram, e junto a descrição, as memórias associadas. Sendo assim, foram realizadas gravações de áudio em que as pessoas descrevem esses objetos, que foram utilizadas para compor o ambiente da instalação.

O ambiente é a “esfera fenomenológica que envolve o indivíduo, e pela qual passam sucessivamente as mensagens do outro ou dos outros.” (MOLES, 1981, p. 8), onde encontramos os objetos, nos é apresentado como uma nova organização, construída coletivamente.

O termo objeto, conforme apresenta Moles (1981, p. 25), é constituído: “-por um lado, no aspecto de resistência ao indivíduo; de outro lado, no caráter material do objeto; enfim, na idéia de permanência ligada à inércia”.

Ou seja, o objeto se refere aquilo que se está sendo pensado, e não em *quem* - o pensante ou sujeito. Dessa forma, os objetos de memória trazidos à instalação, dizem respeito ao seu conteúdo associativo, sua história, sua memória; em uma escala e materialidade perceptível em relação ao sujeito interator da obra.

Para ser mais específico, quando colocado no *ambiente* da instalação, o objeto ganha o valor de objeto de arte e, em relação à obra, que propõe um corpo memórico, aquele objeto está ali mostrando-se como memória, independente de sua significância funcional. Usemos uma caneta hipotética trazida para instalação como exemplo ilustrativo; temos nesse caso, a materialidade perceptiva da memória associada aos tempos de escola de seu dono, e não de sua função de escrever.

Trazemos também, então, o objeto por um outro sentido, ao invés de seu valor funcional, temos o seu valor perceptivo: de que forma vemos o objeto, o sentimos pelo toque ou pelo cheiro, ele emite sons? Nesse caso, estamos falando da estética do objeto: “a relação estética é totalmente independente da relação funcional que serve de base ao discurso semântico de objetos” (MOLES, 1981, p. 127).

No momento em que o interator entra na sala, ele está dentro do corpo de memórias, assim, ele passa a fazer parte dele, deste tecido, portanto seu comportamento influencia todo o corpo-memórico, a forma com que as memórias se comportam e como são evocadas. Através de um sensor de frequência cardíaca, os batimentos do corpo do interator se tornam os batimentos do corpo-instalação. As frequências cardíacas alteram a sincronia entre áudio e luz, podendo também acelerar ou tornar mais lenta a reprodução das mídias. Espera-se dessa forma intensificar as emoções sentidas pelo interator, afinal não existe memória sem emoção, como explica o neurocientista Antônio Damásio em uma entrevista à revista Veja:

Qual é o papel das emoções no processo de formação e armazenamento da memória?

A emoção modula constantemente a forma como os dados e os acontecimentos são guardados na memória. Isto é especialmente verdadeiro no que diz respeito à memória para pessoas e para as características relacionadas a elas. Afinal de contas, a sociabilidade faz parte da nossa memória genética, com a qual nascemos e que é resultado de milhões de anos de evolução.

É curioso que algo considerado tão transcendente como a arte seja fruto de sinais elétricos e químicos transmitidos por células neurais.

Os neurônios, organizados em circuitos, comunicam-se por meio de reações eletroquímicas. O padrão ou o desenho dos circuitos é o que permite a construção de todas as imagens. Isto vale tanto para o que se passa no mundo exterior — visões ou sons, por exemplo — como para imagens interiores produzidas e transformadas por um estado emocional. São elas que constituem aquilo que chamamos de espírito humano. (DAMÁSIO, 2010, p.82).¹⁰

Na instalação, mostra-se o corpo como um todo. Utilizando a visão de Merleau-Ponty (2011), procura-se uma consciência aliada ao corpo, o mundo exterior e o interior não como partes separadas, mas um corpo-memória *de algo*, uma consciência existente no mundo.

No *Corpo Memórico*, sua existência presente se mostra através de eventos passados. A instalação existe no momento presente da interação com o interator apesar de seu material – as memórias - serem de um passado não iminente. Assim sendo, o passado não se constitui como um objeto pois seria impossível para a capacidade humana ver mais do que uma face temporal por vez.

No contexto da instalação, o corpo envolve o mundo e o mundo é envolvido pelo corpo também, onde os objetos, as memórias e o interator se constituem como partes integrantes e atuantes: “A coisa e o mundo me são dados como as partes do meu corpo não por uma “geometria natural”, mas em uma conexão viva comparável, ou antes, idêntica à que existe entre as partes de meu próprio corpo.”(MERLEAU-PONTY, 2011, p. 276).

Portanto, as memórias da instalação deixam de ser fantasmas do passado e passam a ser materialidade, elas se mostram como objetos do presente e ganham novamente uma existência no mundo, que deixam de ser apenas uma existência subjetiva de quem a vivenciou. Assim, “o corpo é o veículo do ser no mundo, e ter um corpo é, para um ser vivo, juntar-se a um meio definido, confundir-se com certos projetos e empenhar-se continuamente neles. Na evidência deste mundo completo em que ainda figuram objetos manejáveis [...]” (MERLEAU-PONTY, 2011, p. 122)

A memória passa a ser um objeto presente percebido pelo corpo do interator, e também passa a ser seu próprio corpo, ou seja, a memória existe porque ela é percebida pelos sentidos do corpo biológico do interator, mas o interator também é

¹⁰ Entrevista publicada na revista Veja, Edição 2147, 13 de janeiro de 2010.

percebido pelos sensores digitais, corpo-memórico e corpo do interator em interação.

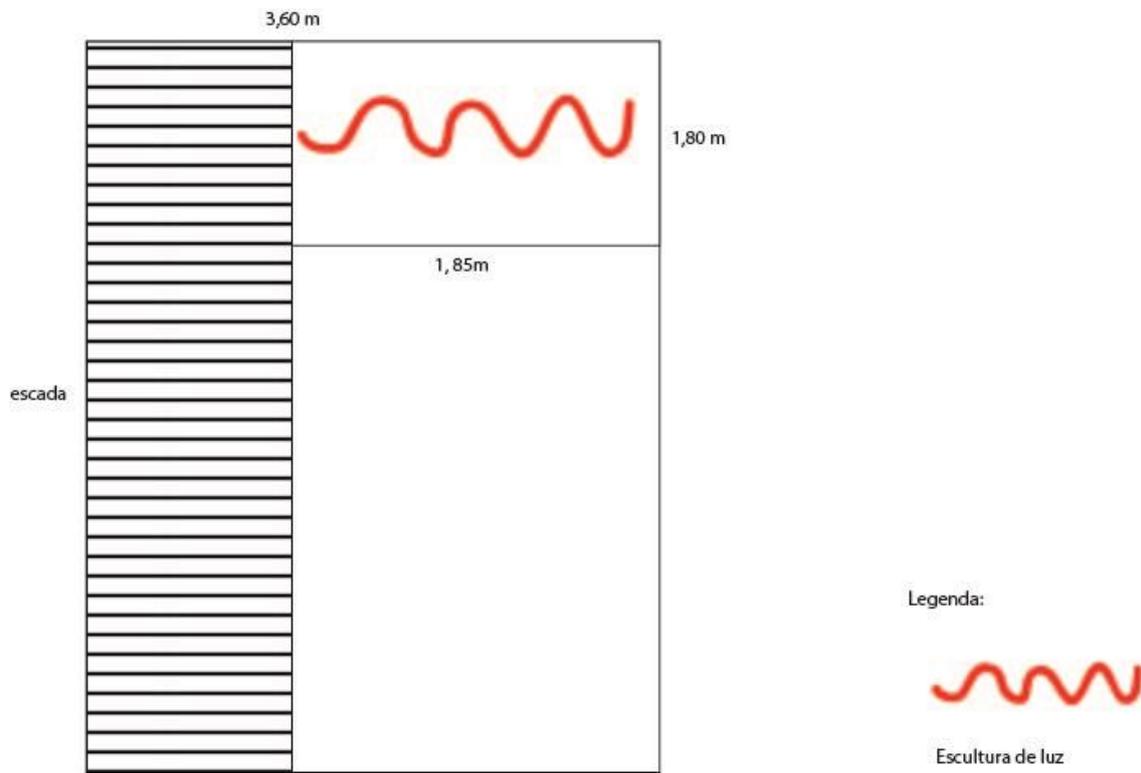
Relembrando o conceito do corpo sem órgãos (DELEUZE, GUATTARI, 1996), em que o corpo é experienciado apenas como um conjunto de intensidades, dentro da instalação, parte do corpo é representado por uma escultura de luz em formato de onda, já que a onda, por definição é uma oscilação que se propaga no espaço, transportando apenas energia e não matéria. Apesar da instalação ser física e material, ela propõe um corpo, sobretudo, constituído de memórias, que funcionam como fluxos, intensidades, e, mesmo assim, fazem parte física e biologicamente de qualquer corpo humano.

A instalação traz nesse sentido um corpo que é uma experiência, não possui uma funcionalidade dentro de um sistema organizacional, ela traz sensações, percepções, talvez prazerosas, talvez repudiantes. O corpo não é um instrumento, mas um conjunto de sensações.

4.4 ASPECTOS TÉCNICOS E MONTAGEM

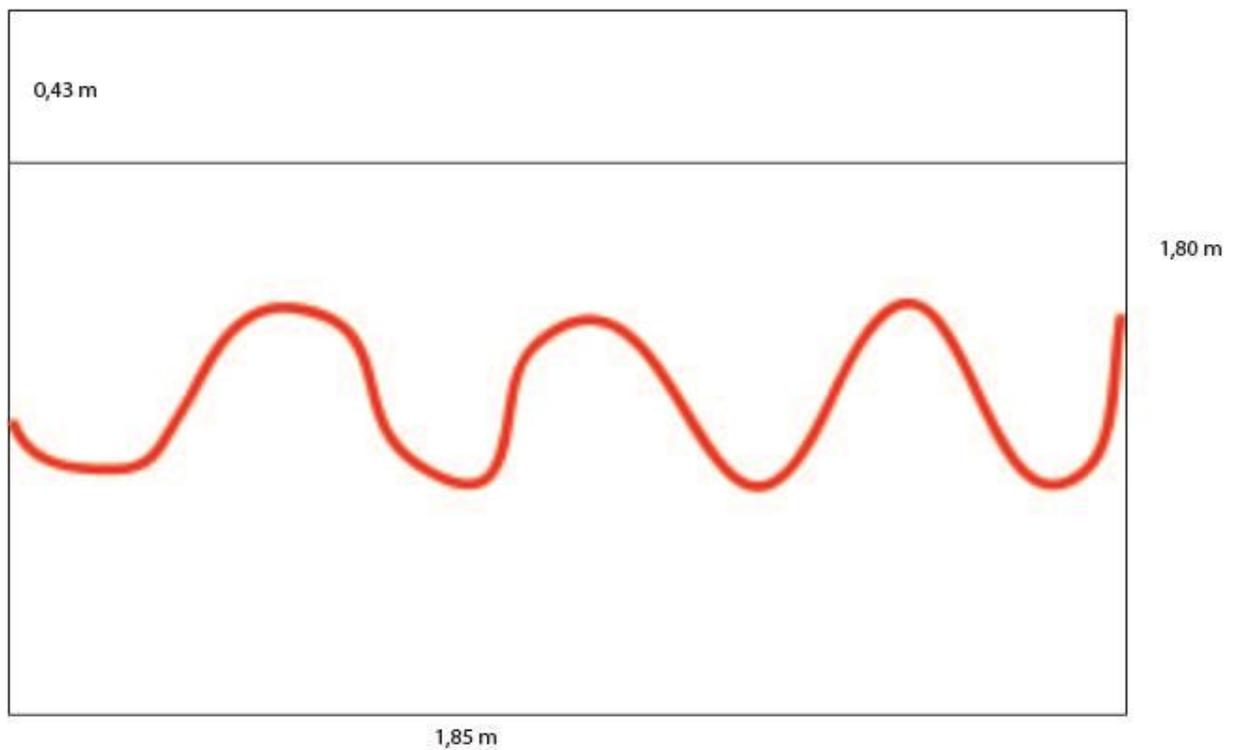
A instalação foi realizada no Centro de Artes e Arquitetura da Universidade de Caxias do Sul, o Campus 8. A planta abaixo representa o local de exposição na vista superior (Figura 18) e na vista frontal (Figura 19). O local foi escolhido pela estrutura de teto baixo, possibilitando a suspensão da escultura, também por permitir maior controle de iluminação, sendo possível isolar boa parte da iluminação exterior.

Figura 18 – Vista superior da instalação



Fonte: do autor

Figura 19 – Vista frontal da instalação

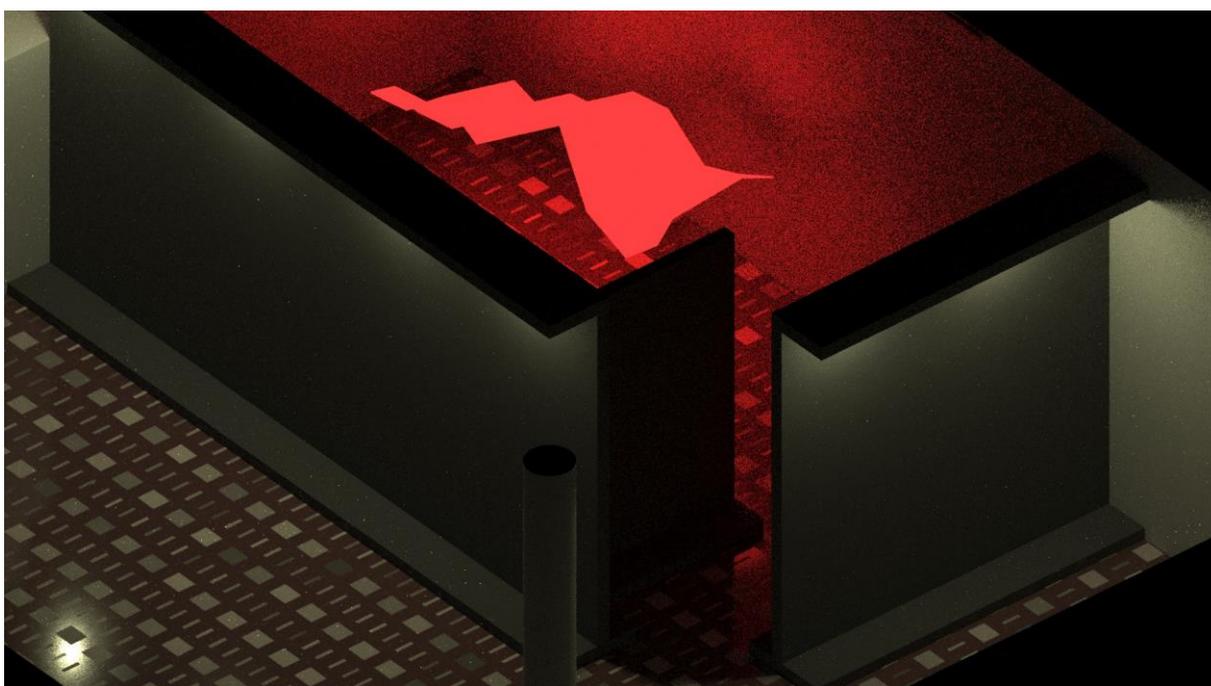


Fonte: do autor

4.4.1 Escultura

O ponto central da instalação é uma escultura de luz em formato de onda suspensa no ambiente, como pode ser visualizada no modelo em 3d abaixo (figura 20). A onda é definida como uma oscilação no espaço que transmite apenas energia e não matéria, e por isso foi escolhida como forma representativa do corpo-memórico. O corpo é constituído de suas memórias, de forma que ele foge de uma materialidade física específica, mas, ao mesmo tempo, ele se manifesta no ambiente. Da mesma forma que uma onda que pode se manifestar fisicamente em um material, sem alterá-lo na sua composição.

Figura 20- Modelo 3D da escultura



Fonte: do autor

Para a construção da escultura foi utilizado uma malha de arame galvanizado, de espessura 1,24mm, com abertura de $\frac{1}{2}$ ", altura de 60cm e 3m de comprimento. (Figura 21)

Figura 21 – Arame da escultura



Fonte: do autor

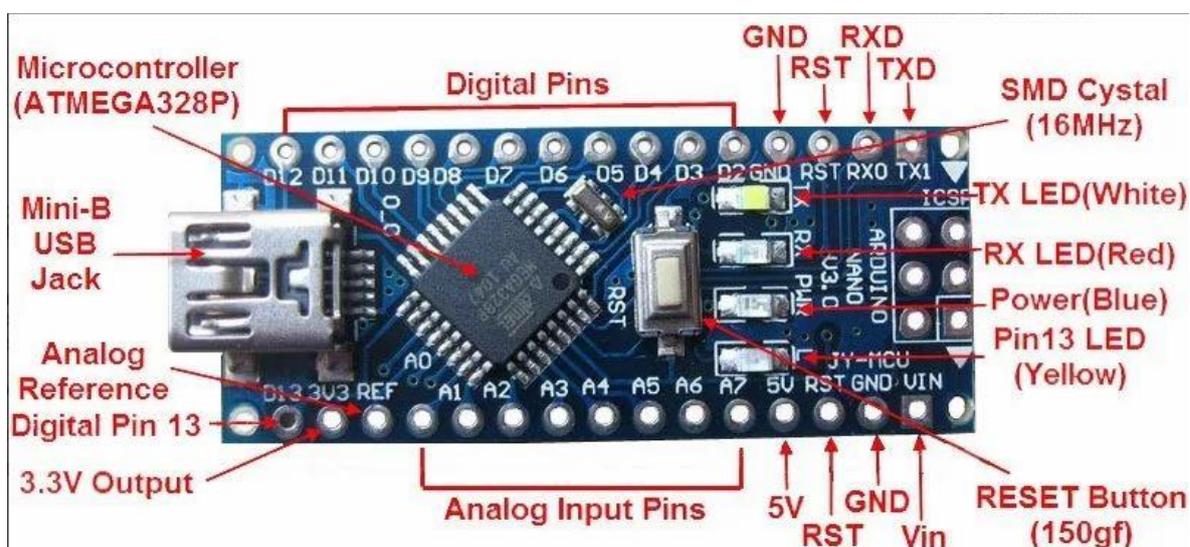
A malha foi modelada manualmente na forma de onda com base nas dimensões do espaço da instalação, em seguida foi utilizado 30m de fita *LED* trançados ao longo da malha, e por fim, ela foi suspensa utilizando fio de nylon transparente.

4.4.2 Arduino

O Arduino é uma plataforma de prototipagem com microcontroladores que permite o desenvolvimento de ferramentas eletrônicas de forma simples e acessível. Possui uma linguagem própria de programação, mas que é baseada em C++. O projeto Arduino iniciou em 2005, e, desde então foi sucesso de vendas pois possibilita a estudantes, artistas, programadores e criadores em geral, um contato mais amigável com as plataformas eletrônicas. Justamente por esse motivo, a plataforma foi escolhida para o desenvolvimento deste trabalho.

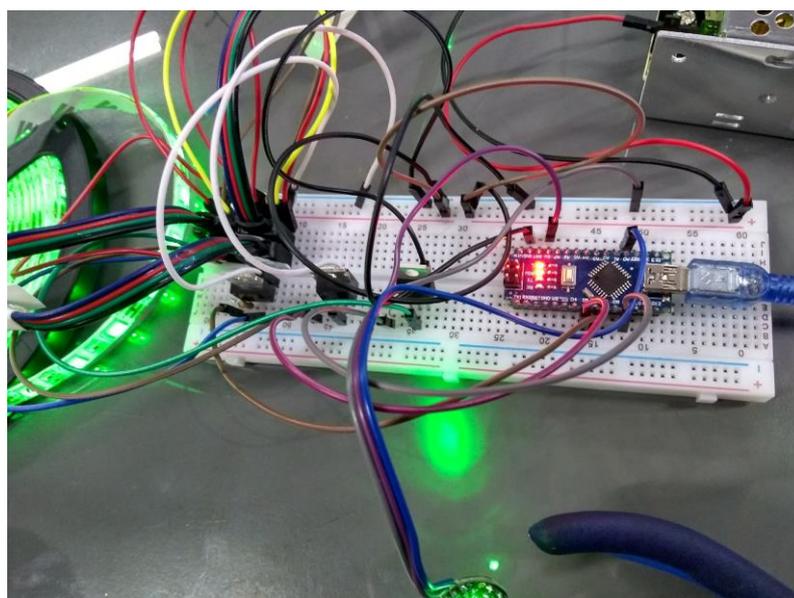
A escultura está conectada a um microcontrolador Arduíno do modelo nano (Figura 22)

Figura 22 – Arduino nano



Fonte: https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-683892612-arduino-nano-v30-mega328p-ebook-_JM

A placa utiliza o microcontrolado de modelo Atmega328, e opera em uma voltagem de 5V, possui memória flash de 32 KB, e uma velocidade de giro de 16MHz. Ela pesa 7g e mede 18 x 45 mm. Apresenta 14 pinos digitais dos quais são utilizado 3 para controlar as fitas *LED*, cada pino representa uma cor RGB – verde, vermelho e azul. A partir dessas conexões, é possível enviar informações para a placa e conseqüentemente para as fitas *LED*, definindo a quantidade de cada cor que cada *LED* irá receber (Figura 23).

Figura 23 – Testes com Arduino, sensor e fitas *LED*

Fonte: do autor

Para entendermos melhor, podemos representar cada *LED* por um conjunto formado pelas variáveis R, G e B, que variam de 0 a 255, conforme a intensidade de cada cor, logo, um *LED* vermelho V (R,G,B) poderia ser representado por V(255,0,0) um *LED* azul A (RGB) por A(0,0,255), e um branco B(R,G,B) por B(255,255,255). Sendo assim, a fita de *LEDs* nada mais é do que um vetor de *LEDs*, que por exemplo, poderia ser composta dos *LEDs* V,A e B da seguinte forma: fita *LED* [(255,0,0),(0,0,255),(255,255,255)]. Dessa forma, o programa endereça a cada componente *LED* um valor específico para cada cor, podendo alterar toda extensão da fita de forma independente.

As alterações nos valores do *LED* são controladas a partir de um sensor que também está conectado na placa Arduino. O conjunto de sensores apresentado abaixo possui um sensor de frequência cardíaca que combina um sensor óptico e um amplificador que envia o sinal para o micro controlador (Figura 24). Suas dimensões são 16 x 2,7 mm e sua tensão de operação é 3~5 V. Através dele efetua-se a medição da frequência cardíaca do interator na instalação, utilizando a biblioteca do sensor, é possível calcular os valores de batimentos por minuto, o intervalo entre cada batimento e também a presença ou ausência de sinal.

Figura 24 -Sensor de frequência cardíaca



Fonte: <https://www.filipeflop.com/blog/aprenda-usar-o-sensor-de-frequencia-cardiaca/>

Com o uso do micro controlador, usa-se as informações de BPM (batimentos por minuto) para estabelecer a velocidade de reprodução das mídias na instalação,

podendo assim, conforme os batimentos cardíacos do interator, alterar a intensidade de cor na instalação, e quais *LEDS* serão ligados no espaço de tempo da conexão entre o interator e a obra, alternando-os e criando novos efeitos de iluminação no ambiente.

Além disso, os dados coletados pelo sensor também alteram a reprodução de áudio da obra. As faixas de áudio são constituídas pelos relatos mnemônicos dos indivíduos que trouxeram seus objetos para a instalação, ou pela descrição dos objetos que não possuem mais. A interface entre o sensor e os áudios foi criada utilizando *Processing*¹¹, uma linguagem de programação criada em 2001 com objetivo de trabalhar a programação em contextos artísticos. Procura-se dessa forma, evocar as memórias dos interatores que ao escutarem os relatos, podem relacionar as memórias contadas às suas próprias memórias. Sendo assim, conforme o corpo do interator reage à instalação, o algoritmo altera a composição de áudio e luz da instalação.

Resumindo, o interator ao chegar na instalação depara-se com uma parede com fotos, cartas e notas, em frente a escultura em forma de onda suspensa, embaixo dela os objetos cedidos. São emitidos alguns sons ambientes de origem das filmagens de infância do autor, combinados com as histórias gravadas das memórias referentes a alguns objetos expostos (Figura 25). Quando o interator encostar no sensor de frequência cardíaca e enquanto manter o contato, a escultura responderá alterando a intensidade de luminosidade e intensidade de cor, conforme os batimentos. Além disso, de tempos em tempos, se a alteração na medição dos batimentos for grande, o áudio das histórias pula e é reproduzido a partir de outro ponto, fazendo uma nova composição entre as memórias. Espera-se que o corpo do interator, respondendo aos estímulos da composição e objetos expostos, altere a iluminação e o áudio do local, em consequência alterando a percepção da instalação, alterando novamente a reação do seu corpo e assim sempre gerando novas experiências corpóreas.

¹¹ <https://processing.org/>

Figura 25 – A instalação



Fonte: do autor

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

De onde viemos? Quem somos? Para onde vamos? São questões do passado, presente e futuro da humanidade, e apesar de estarmos nos fazendo essas mesmas perguntas há séculos, ainda não chegamos a uma resposta, talvez nunca cheguemos. Justamente nesse espaço sem resposta, essa lacuna que carregamos, nos permite, das formas mais sutis, transmitir nossas faltas, contar nossas histórias, criar formas e mecanismos que de alguma maneira não nos deixe carentes de identidade.

Ao longo da história, inventamos mitos e deuses para explicar o que ainda desconhecíamos, desenhamos em paredes de cavernas o nosso cotidiano, criamos símbolos, signos, estudamos a natureza, inventamos as ciências, a arte, a filosofia, catalogamos compulsivamente tudo ao nosso redor, contamos a história de faraós, reis, presidentes e de seus povos. Todo esse legado de conhecimento faz parte da nossa memória enquanto humanidade, e é inegável a importância dela – da memória– para quem somos.

Ao fim deste trabalho de conclusão de curso surgem muito mais questionamentos do que resultados concretos, mas quando avaliamos mais de perto a memória como algo pessoal, fica mais fácil entender alguns de seus mecanismos. Seja olhando um álbum de fotografia na casa dos seus pais, ou recebendo notificações de uma rede social, informando que uma publicação completou três anos, temos a confirmação e relembramos da nossa própria existência através do olhar da memória.

Durante esse ano de pesquisa e construção da instalação *O Corpo Memórico*, a proposta de criar uma experiência corpórea para memórias externalizadas pela tecnologia proporcionou um contato muito íntimo com as memórias de diversas pessoas, e através desse contato, dos relatos pessoais e a interação com a instalação, notou-se que a maior experiência corpórea proporcionada pela memória é uma emoção: a saudade. Assim como neurologicamente a memória está intrínseca à emoção nos nossos cérebros, a manifestação de memórias externas a nós tem também uma resposta emocional em nossos corpos, o que nos leva a crer que somos muito mais do que os fatos que acontecem conosco ao longo da existência, somos o que sentimos e os significados que damos às nossas ações.

Durante o período de exposição da instalação, a resposta do público foi positiva. Apesar de sua proposta conceitual, *O Corpo Memórico* conseguiu o engajamento dos visitantes, que além de interagir com a obra através do sensor, faziam comentário e relatos pessoais associando os objetos e histórias lá dispostas com as suas. Sente-se, portanto, que o objetivo do trabalho de discutir as relações entre memória e tecnologia foi alcançado em certo nível, visto que possibilitou reflexões e trocas entre os interatores que participaram da exposição, transpassando apenas o público acadêmico, alvo do texto. Entre os visitantes, tínhamos estudantes universitários, professores, crianças, e até mesmo pessoas que nunca haviam ido a uma exposição de arte, mesmo assim, como o tema da memória é algo comum a todos, a obra ficou acessível a diversidade de pessoas, suas experiências e interpretações (Figura 26).

Figura 26 – Visitantes do *Corpo Memórico*



Fonte: Do autor

Um dos pontos essenciais para a construção do trabalho foi a possibilidade de realização das mobilidades acadêmicas, primeiro através da Missão Acadêmica para New York – EUA, em 2015, promovida pelo centro de Artes e Arquitetura da

Universidade de Caxias do Sul, coordenada pela Profa. Dra. Silvana Boone, com o objetivo de estudar a história da arte, e, também, a arte contemporânea nos principais museus de um dos centros culturais do mundo. A partir dessa viagem foi possível entender e experienciar de forma concreta os contextos históricos e atuais da arte, e foi onde começaram a surgir ideias de projetos que, no futuro, dariam o direcionamento para o desenvolvimento deste TCC.

No ano seguinte, entre setembro de 2016 a fevereiro de 2017, foi realizado um intercâmbio na Faculdade de Belas Artes da Universidade de Lisboa, em Portugal. Esse período foi essencial para o desenvolvimento do projeto, já que as novas tecnologias trabalham em um contexto de conectividade, nos vemos envolvidos em cenário de troca de fluxos de dados e informações. Dessa forma, o intercâmbio também está inserido nesse contexto de trocas: trocas de experiências de vida, trocas culturais, de conhecimento e de visões do mundo. E, a partir disso, ocorre um enriquecimento coletivo que pode se espalhar cada vez a mais pessoas, promovendo a pluralidade, a criação e expressão de seres que pertencem a um todo gradativamente mais diverso. Através dessa troca constante e das aulas realizadas lá, foram desenvolvidos os primeiros projetos de instalações e experimentação artística com as tecnologias digitais, que deram origem ao *Corpo Memórico*.

Além disso, em agosto de 2017, a visita ao Festival Internacional de Linguagem Eletrônica (FILE), em São Paulo, também foi uma grande fonte de informação e inspiração, sendo um dos maiores festivais de arte eletrônica realizados no Brasil, o FILE conta anualmente com obras de artistas nacionais e internacionais, que discutem temas relevantes para os contextos da arte digital e eletrônica, como já foi apresentado ao decorrer do trabalho.

E, para finalizar o circuito de viagens que contribuíram para a construção e pesquisa do trabalho, entre fevereiro e março de 2018, visitou-se a bienal internacional de arte digital *Némo*, nesse ano em Paris – França, que contou com uma programação de seis meses, entre exposições e performances espalhadas pela cidade, que giravam entorno da temática do acaso. Além da bienal, a viagem proporcionou também uma visita ao cemitério *Père-Lachaise*, destacado na pesquisa da memória apresentada anteriormente. Vale mencionar, ademais, a visita de grandes centros culturais da arte contemporânea realizados na ocasião, entre eles: o *Centro Georges Pompidou* e *Fundação Louis Vuitton* em Paris; a *Galeria Nacional*

de Arte Moderna e Contemporânea em Roma; e o museu *Stedelijk* de arte moderna e contemporânea de Amsterdam. Toda essa movimentação, nacional e internacional, permitiu estar em contato com a produção e com as questões que estão sendo trabalhadas mundialmente nos campos da arte e da tecnologia.

Em tempos de computação ubíqua, vivemos em um momento em que não podemos ignorar a nossa relação com a tecnologia e como ela afeta e transforma nosso cotidiano e nossas vidas. Com o intenso interesse e pesquisa no campo da Internet das coisas (IoT), vemos que as interações entre homem e máquina se tornam cada vez mais invisíveis, muitas vezes não precisamos mais pressionar um botão para tomar uma ação, sensores e algoritmos de inteligência artificial começam a funcionar quase como adivinhos. Mas, ao contrário de um cenário místico de previsão do futuro, são trabalhados dados e análises sistêmicas. Até que ponto esse tipo de tecnologia pode nos trazer qualidade de vida sem torná-la uma sequência de protocolos?

Os objetos ganham uma nova dimensão, uma interconectividade global de informações. Tudo está conectado a uma rede global, tudo está na nuvem, e o que é essa conexão em nuvem senão uma grande memória coletiva externalizada?

Dessa forma, fica à mostra um futuro em que os ambientes respondam às nossas memórias, criem as suas próprias e perpetuem o ciclo histórico, como já vimos, do homem utilizando suas tecnologias buscando significado, dando significância e construindo a sua memória.

6. REFERÊNCIAS

ARANTES, Priscila. **@rte e mídia**: perspectivas da estética digital. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2005.

ARAUJO, Luís Manuel de. **Arte Egípcia**: Coleção Calouste Gulbekian. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2006, nº 10, il., p.80-83.

BENJAMIN, Walter. Pequena história da fotografia. In: *Magia e Técnica, Arte e Política: ensaios sobre literatura e história da cultura. Obras Escolhidas*, v. 1. Trad. Sérgio Paulo Rouanet. 8. ed. São Paulo: Brasiliense, 2012, p. 97-115.

CARVALHO, Denise. Adriana Varella's trans: mutatis mutandis. In SARAIVA, Alberto (org). **TRANS**: Adriana Varela. Rio de Janeiro: Aeroplano, 2011. Pg 168 – 179.

COUCHOT, Edmond. **A tecnologia na arte**: da fotografia à realidade virtual. Porto Alegre: Ufrgs Editora, 2003.

CURNIER, Jean-Paul. **A fotografia**: memória de ruínas. Revista Imagens, Campinas, n. 3, Dez. 1994.

CYMBALISTA, Renato. **Relíquias sagradas e a construção do território cristão na Idade Moderna**. An. mus. paul., São Paulo , v. 14, n. 2, p. 11-50, Dez. 2006. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-47142006000200002&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 05 abr. 2018. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-47142006000200002>.

DAMÁSIO, Antônio. Não existe memória sem emoção. VEJA, São Paulo, Ed. 2147, p.82, Jan. 2010.

DELEUZE; GUATTARI. **Mil platôs - capitalismo e esquizofrenia**. Rio de Janeiro: Ed.34, 1996. 3 v.

GAZZANIGA, Michael S.; IVRY, Richard B.; MANGUN, George R.. **Neurociência Cognitiva**: A biologia da mente. Porto Alegre: Artmed, 2006.

GIANNETTI, Cláudia. **Estética Digital**: sintopia da arte, ciência e a tecnologia; Tradução de Maria Angélica Meledi; [Editor: Fernando Pedro da Silva]. Belo Horizonte: C/Arte, 2006.

LE GOFF, Jacques . **História e Memória**. Campinas: Editora da Unicamp, 1996.

MERLEAU-PONTY, Maurice. **Fenomenologia da Percepção**. São Paulo: wmf Martins Fontes, 2011.

MOLES, Abraham A. **Teoria dos objetos**. Rio de Janeiro: Edições Tempo Brasileiro, 1981.

NEGROPONTE, Nicholas. **A Vida Digital**. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.

PERISSINOTTO, Paula; BARRETO, Ricardo. **FILE São Paulo 2017: O borbulhar de universos**. 2017. Disponível em: <<http://file.org.br/highlight/file-sao-paulo-2017-bubbling-universes/?lang=pt>>. Acesso em: 06 out. 2017.

SANTAELLA, Lucia. **Culturas e artes do pós-humano: da cultura das mídias à cibercultura**. São Paulo: Paulus, 2003.

_____. **Corpo e comunicação: sintoma da cultura**. São Paulo: Paulus, 2004.

SARAIVA, Alberto (org). **TRANS: Adriana Varela**. Rio de Janeiro: Aeroplano, 2011.

ANEXO A

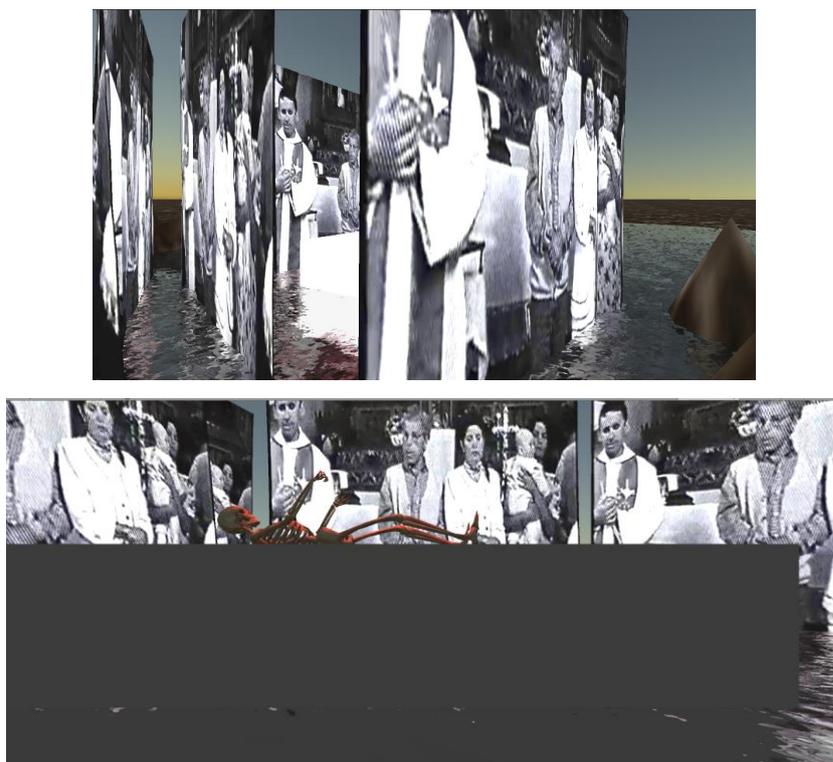
EXPERIÊNCIAS PASSADAS

Experimentação em Realidade Virtual

Tendo em mente a ideia original para a instalação que contava com uma escultura de um corpo rodeado por imagens de suas memórias, criou-se na plataforma *Unity* um aplicativo de realidade virtual com o objetivo de visualizar a instalação como um protótipo. Nela existe um paralelepípedo onde repousa uma caveira, ao seu redor pessoas em uma igreja o observam. A imagem foi capturada no batizado do autor, mas nesse contexto recebe outra conotação, já que uma caveira seja mais facilmente associada a um velório (figura 1).

No entanto, logo que concluída, foi descartada essa opção de construção por seu carácter ilustrativo, impedindo um nível considerável de interação, e também proporcionando pouca possibilidade de crescimento. Conforme a parte teórica foi sendo desenvolvida, essa ideia foi percebida como um estágio inicial que poderia ser amadurecido.

Figura 1 – Aplicativo de realidade aumentada



Fonte: do autor

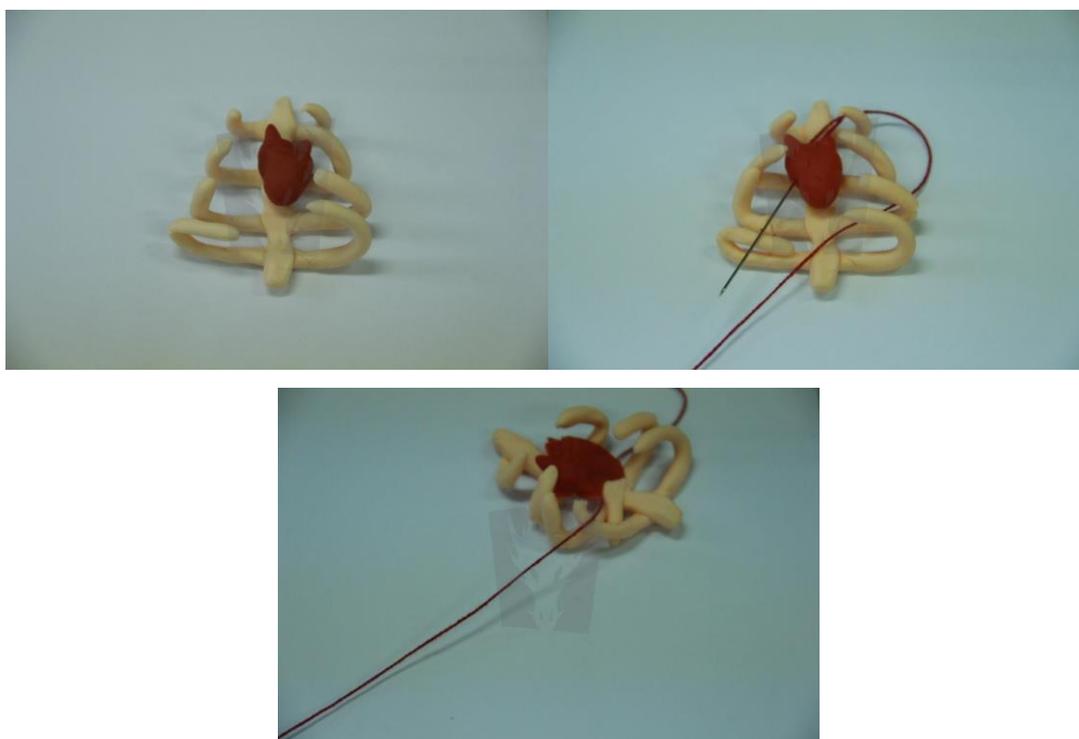
Experimentação em *Stop Motion*

Seguindo a ideia de trabalhar com um sensor de frequência cardíaca, foi desenvolvido um exercício de criação em forma de stop motion. Foram modelados corações e um tórax em plastilina, a animação apresenta o coração batendo dentro do tórax que expande e retrai seguindo um ritmo respiratório. Após alguns segundos, o coração para de bater e o tórax para de respirar, surge uma agulha com uma linha vermelha em cena, que atravessa o coração o costurando, a linha se enrola entre as costelas e deforma o corpo conforme o atravessa, até que arrasta os pedaços do corpo para fora da tela (figura 2).

Esse exercício foi importante para explorar a possibilidade de criar um corpo em pedaços, órgãos simbólicos que podem ser deformados, separados e ainda fazerem sentido enquanto objetos corpóreos que evocam a relação biológica, simbólica e emocional.

A ideia dessa pequena animação é mostrar um coração, que é normalmente associado a emoções e ao amor, sendo perfurado, amarrado e carregado por uma linha vermelha. A linha vermelha é como um sentimento intenso, talvez uma memória amorosa, que é tão poderosa a ponto de deformar todo o corpo.

Figura 2 – Sequência de frames stop motion



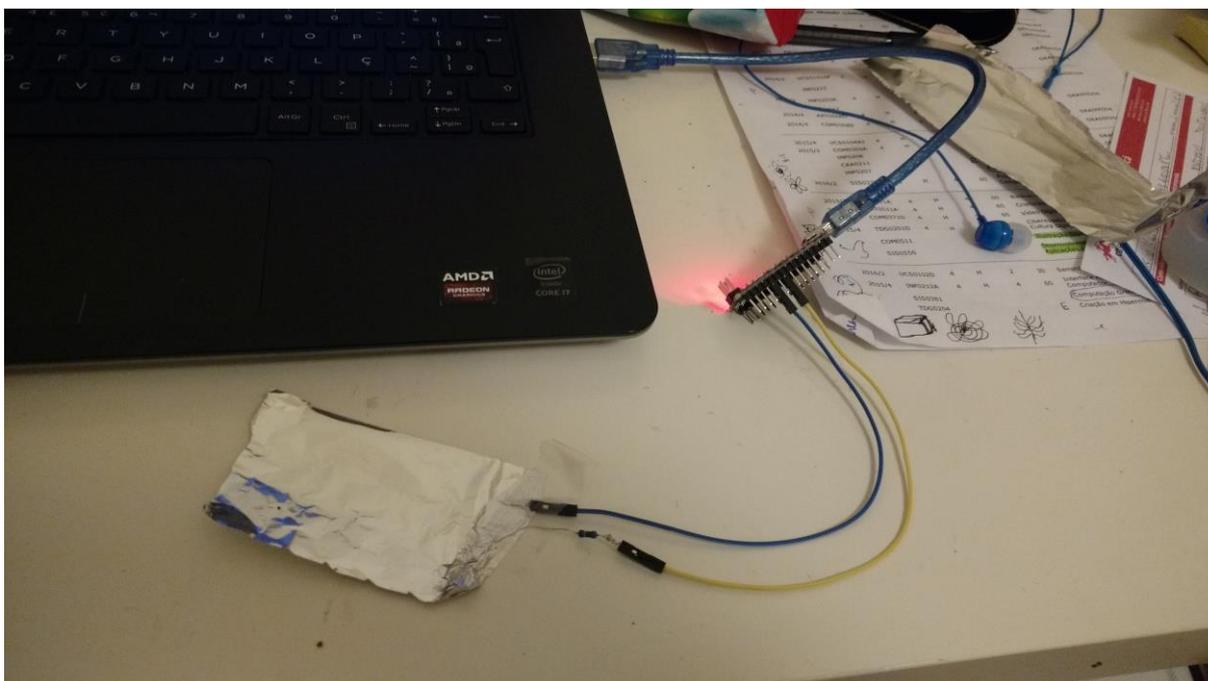
Fonte: do autor

Protótipo de sensor de toque

Pensando na construção física da instalação, pensou-se de que forma ocorreria a interação entre o interator e os dispositivos digitais. O toque pareceu o mais adequado em um primeiro momento, pois funcionaria como um contato físico direto entre os dois corpos – corpo interator e corpo instalação.

O hardware do sensor de toque capacitivo foi construído utilizando uma placa de arduino nano, dois cabos condutores, uma resistência de 1M ohm, cabo USB e um pedaço de papel alumínio (figura 3).

Figura 3 – protótipo sensor de toque

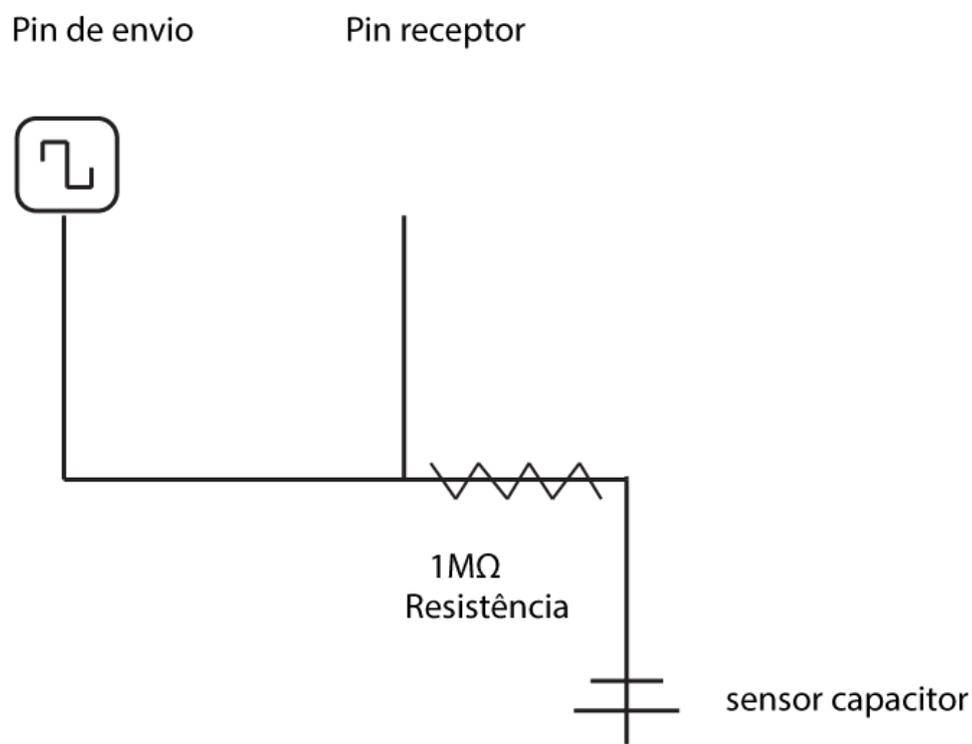


Fonte: do autor

Através da biblioteca *Capacitive Sensing Library*, um dos pinos da placa de arduino é transformado em um sensor capacitivo. O cabo conecta esse pino até o papel alumínio, servindo de condutor, junto com ele, está conectado outro cabo com uma alta resistência.

Dessa forma, quando o interator aproxima-se do sensor, ele começa a detectar a capacitância do próprio ser humano. Essas informações são convertidas em valores numéricos que são enviados para o programa (figura 4).

Figura 4 – funcionalidade do sensor



Fonte: do autor

No entanto, após a experimentação do sensor, foi constatado que o nível de interação permitido seria muito básico, detectaria apenas a aproximação e o contato do interator. Conceitualmente, isto não é o suficiente para o desenvolvimento da instalação pois se pretende que o corpo do interator faça parte do corpo da instalação, e não seja um mero acionador de funções.

Para solucionar esse problema, pretende-se utilizar um sensor que além do toque, meça a frequência cardíaca do interator, então criando uma simbiose entre os corpos e permitindo que um altere o outro. Um interator mais calmo, por exemplo, gera um corpo-instalação mais calmo, altera a coloração das luzes, a velocidade do áudio e do vídeo projetados.

Maquete da instalação

Em determinado momento do trabalho, foi proposto trabalhar com pilares de luz e linha que agiriam como o corpo memórico (figura 5), onde o interator pudesse circular por entre eles. No entanto, devido a incompatibilidade da ideia com o espaço de exposição, tanto em questões de dimensões, quanto custo e infraestrutura, resolveu-se modificar a forma da instalação.

Figura 5 – maquete dos pilares de luz da instalação.



Fonte: do autor

ANEXO B

CADERNO DE ANOTAÇÕES DO AUTOR

Ondas

- São oscilações que se propagam no espaço
- Transportam energia, não matéria.

Tipos de Ondas

- Mecânicas
necessitam de um meio físico para se propagar (gás, sólido, líquido).
Ex: som, ondas no cordão
- Eletromagnéticas
Propagam-se no vácuo.
Ex: luz, microondas, rádio, TV
infravermelho, ultravioleta. Raios X, Raios gama

Velocidade de Onda

É a rapidez com que a energia é transportada.

Velocidade
de som
depende
do meio.

Ondas

- Transversais
Eletromagnéticas, cordão
- Longitudinais
Som

Formato da estrutura
 batimentos

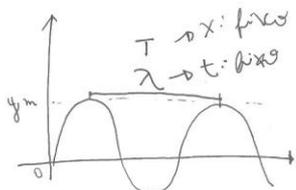
Onda Harmônica Progressiva

Amplitude constante 
 - Frequência $f = \frac{1}{T} = Hz$ comprimento λ da onda
 - Período: tempo para completar um ciclo

$$T = \frac{1}{f} \quad T = \frac{t}{n}$$

$$v = \frac{\lambda}{T} = \lambda f$$

Representação Gráfica da onda harmônica



Eq. Geral do Onda Harmônica

$$y(x,t) = y_m \sin(kx - \omega t) + \text{argumento}$$

k = número onda

$$k = \frac{2\pi}{\lambda}$$

ω : frequência angular

$$\omega = 2\pi f$$

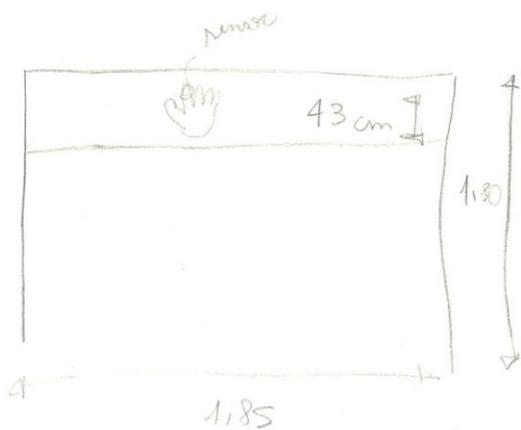
$kx - \omega t$: Argumento da função seno

→ radianos

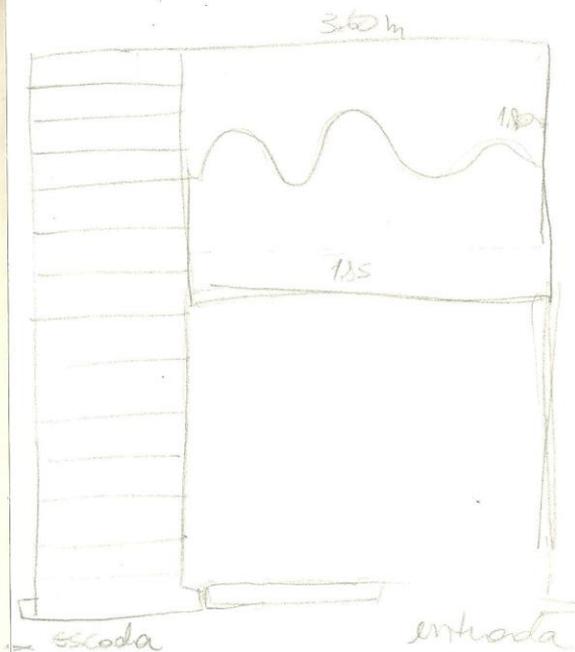
$$2\pi \text{ rad} = 360^\circ$$

Ressonância é bem legal.

↳ Seleciona a freq. do rádio.



↳ Ajude-me a Refa



Ondas estacionárias

É um fenómeno ondulatorio que ocorre devido à superposição de ondas que se propagam em sentidos contrários.

$$y_k = y_1 + y_2$$

onda resultante

- Na corda
- No ar

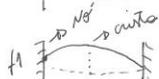
Na corda



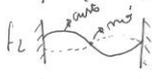
Corda fixa nas duas extremidades
L: comprimento da corda.



As ondas não refletem nas extremidades.



f_1 : frequência fundamental



Frequência de ressonância

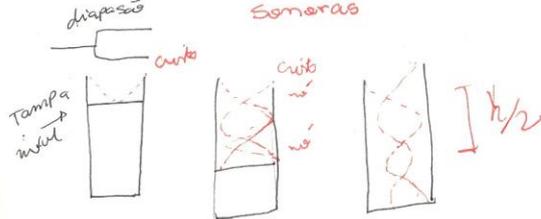


$$f_n = n \cdot f_1 ; n=1, 2, 3, 4, \dots$$



∇ o nó não oscila

Ondas estacionárias Someras



$$v = \lambda \cdot f$$

$$\frac{\lambda}{2} = 40 \quad \lambda = 80$$

$$0,80 \text{ m} \cdot 41 = 32,8 \text{ m/s}$$

Comprimento antinodal + Cordas em frequência muito legal

