

O corpo aos olhos da luz
Sara Beatriz Saraiva Oliveira

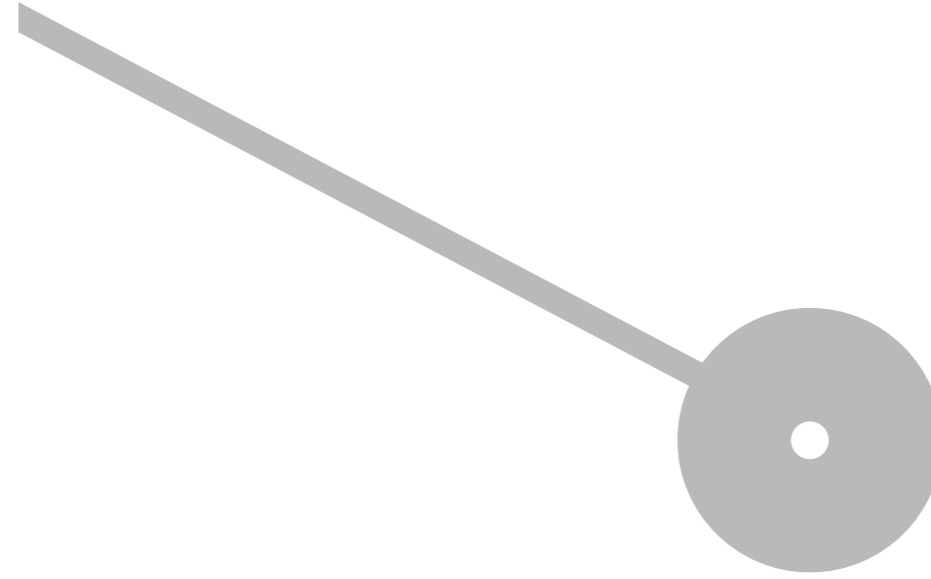
02/2021

Sara Beatriz Saraiva Oliveira. O corpo aos olhos da luz

O corpo aos olhos da luz

Sara Beatriz Saraiva Oliveira

02/2021



Politécnico do Porto
Escola Superior de Media Artes e Design

Sara Beatriz Saraiva Oliveira

O corpo aos olhos da luz

Trabalho de Projeto

Mestrado em Sistemas e Media Interativos

Orientação: Prof. Doutor Tiago Dionísio Severino Rodrigues

Vila do Conde, fevereiro de 2021

Sara Beatriz Saraiva Oliveira

O corpo aos olhos da luz

Trabalho de Projeto

Mestrado em Sistemas e Media Interativos

Membros do Júri

Presidente

Prof. Doutor Luís Miguel Barbosa da Costa Leite

Escola Superior de Media Artes e Design – Instituto Politécnico do Porto

Prof. Doutor Tiago Dionísio Severino Rodrigues

Escola Superior de Media Artes e Design – Instituto Politécnico do Porto

Prof. Doutor Luís Manuel de Sousa Sarmiento Ferreira

CITAR – Universidade Católica Portuguesa

Vila do Conde, fevereiro de 2021

AGRADECIMENTOS

Ao António, meu namorado, por todo o apoio e ajuda incondicional, mesmo à distância devido a este ano incomum, e pelas palavras de motivação quando nada parecia resultar ou pensava em desistir.

Ao meu orientador, Professor Tiago Dionísio, por toda a ajuda neste ano difícil para todos.

A todos os professores do mestrado pelo apoio ao longo destes dois anos, em especial ao Professor Rodrigo Carvalho e Professor Luís Leite.

Ao Professor João Leal e à Professora Cláudia Marisa Oliveira.

Ao pessoal do CPR pelas sugestões e apoio com o material e espaços da ESMAD.

Aos meus colegas do mestrado, em especial à Catarina e à Mariana.

Às minhas irmãs e aos meus pais.

Aos meus amigos, mesmo que distanciados, em especial ao Nuno pelas dicas sobre performances artísticas.

Aos meus professores da licenciatura em Viseu, que me deram as bases para eu evoluir e alcançar este projeto.

RESUMO ANALÍTICO

O corpo e a luz são algo que se encontra presente diariamente no mundo, o corpo por ser a constituição do ser humano e a luz por nos permitir visualizar o mundo. Este trabalho aborda a forma como a luz se projeta no corpo humano e as ilusões visuais percebidas.

Através de uma instalação interativa, podem ser vistos um conjunto de vídeos que retratam uma pessoa em movimento (através de detalhes do corpo), criados num ambiente com iluminação controlada, em que, à primeira vista, não aparenta ser um corpo. Com este projeto, pretende-se colocar o público a refletir sobre a forma como percebemos o corpo humano.

Palavras-chave: Corpo; Luz; Ilusão; Percepção.

ABSTRACT

The body and light are something that we find present daily in the world, the body for being the constitution of the human being and light for allowing us to visualize the world. This work addresses the way light is projected on the human body and the perceived visual illusions.

Through an interactive installation, it can be seen a set of videos that portray a person in motion (through details of the body), created in an environment with controlled lighting, in which, at first glance, it does not appear to be a body. With this project, it is intended to put the audience to reflect on how we perceive the human body.

Keywords: Body; Light; Illusion; Perception.

SUMÁRIO

Lista de figuras.....	8
Lista de siglas e abreviaturas	10
INTRODUÇÃO.....	11
CAPÍTULO UM – ENQUADRAMENTO TEÓRICO	13
1 – Conceitos	13
1.1 – A luz e o olho humano.....	13
1.2 - A luz e a arte	16
1.3 – Ilusão do olhar e da luz.....	18
1.4 – O corpo na arte e sociedade.....	27
1.5 – Interatividade	32
2 – Outros exemplos recolhidos	34
2.1 – Klaus Obermaier	35
2.2 – Sandro Masai.....	35
2.3 – João Beira.....	37
CAPÍTULO DOIS – ESTUDOS	38
3 - Estudo 1.....	38
3.1 – Método	38
3.2 – Análise e reformulação.....	41
4 - Estudo 2.....	41
4.1 – Método	41
4.2 – Análise e reformulação.....	42
5 - Estudo 3.....	44
5.1 – Método	44
5.2 – Análise e reformulação.....	45
6 - Estudo 4.....	47
6.1 – Método	47
6.2 – Análise e reformulação.....	47
7 - Estudo da Kinect + Projetor	48
7.1 – Método.....	48
7.2 – Análise e reformulação	49

8 - Estudo 5.....	49
8.1 – Método.....	49
8.2 – Análise e reformulação.....	50
9 - Reflexão dos exercícios.....	52
CAPÍTULO TRÊS – INSTALAÇÃO.....	54
10 – Projeções.....	56
11 – Manipulação dos vídeos.....	61
11.1 - Kinect.....	61
11.2 - Manipulação das propriedades dos vídeos.....	63
11.3 - Som.....	69
12 – Instalação de teste.....	70
13 – Instalação final.....	74
CONCLUSÃO.....	78
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	82
ANEXOS.....	85
Anexo A – Cronograma Inicial.....	86
Anexo B – Cronograma Reestruturado e Adaptado à Situação Pandémica.....	87
Anexo C – Código do <i>sketch</i> de Processing.....	89
Anexo D – Capturas de Ecrã do modo apresentação das <i>patchers</i> do Max.....	91

Lista de figuras

Figura 1 – Espectro eletromagnético e espectro da luz visível.....	14
Figura 2 – O olho humano como um sistema óptico.....	15
Figura 3 - <i>Wedgework 3</i> , 1974, de James Turrel.	17
Figura 4 – Fotograma do vídeo da instalação <i>Elastic Light</i> , 2014, de Jayson Haebich.....	18
Figura 5 - Quatro (objetivamente) quadrados cinzentos idênticos em diferentes fundos.	19
Figura 6 - (A) Ilusão de Hering; (B) Ilusão de Ponzo; (C) Ilusão de Muller-Lyer.....	20
Figura 7 - Representação do princípio figura-fundo.....	21
Figura 8 - Reversible figure-ground pattern.	21
Figura 9 - Contornos subjetivos.	21
Figura 10 - Fotografias de uma máscara oca.....	23
Figura 11 - <i>Reincarnation</i> , 2009, de Memo Akten.....	24
Figura 12 - Sem nome, 2019, de Zach Lieberman.....	25
Figura 13 - <i>Remnance of Form</i> , 2015, de Sang-won Leigh.....	26
Figura 14 - <i>Rock Suspension</i> , Stelarc, anos 80.....	28
Figura 15 - <i>Imponderabilia</i> , Marina Abramovic e Ulay, 1977.....	28
Figura 16 - Fotografia da performance <i>Corpus Nil</i> , 2016, de Marco Donnarumma.....	30
Figura 17 - Sem nome, série Dance with Light, outono de 2018, de Dani Olivier.....	31
Figura 18 - Sem nome, série Corps célestes, Nus corps et âmes, primavera de 2015, de Dani Olivier.....	31
Figura 19 - <i>Videoplace</i> de Myron Krueger, 1977.....	33
Figura 20 - <i>Your uncertain shadow (colour)</i> , Olafur Eliasson, 2010.....	34
Figura 21 - Fotografia da performance <i>Apparition</i> , 2004, de Klaus Obermaier.....	35
Figura 22 - <i>My Body, Your Room</i> , 2014, de Sandro Masai.....	36
Figura 23 - <i>The Fire Inside</i> , João Beira, 2014.....	37
Figura 24 - Fundo preto. Luz Pin Spot. Lanterna de mão (da esquerda para a direita).....	39
Figura 25 - Primeiras imagens do exercício. Observa-se que o diâmetro da luz é muito aberto.	39
Figura 26 – Abajur (cone) de cartolina para as luzes.....	40

Figura 27 - Imagens resultantes da utilização do abajur nas luzes. A imagem de cima, à esquerda tem como luz a lanterna de mão, as restantes a luz Pin Spot.....	40
Figura 28 - Disposição do espaço da sessão.....	42
Figura 29 - As duas imagens de cima realizadas apenas com a luz Pin Spot. A de baixo à esquerda com ambas as luzes. A da direita apenas com a lanterna.....	43
Figura 30 - Fotograma dos vídeos para perceção do movimento do corpo.....	43
Figura 31 - Luz do kit de iluminação Dedolight DLH4.....	44
Figura 32 - Disposição do material no espaço da Blackbox.....	45
Figura 33 - As várias intensidades da luz Dedolight.....	46
Figura 34 - Teste de luz com o projetor de vídeo Pico Pocket.	47
Figura 35 - Comunicação OSC no programa MadMapper.....	48
Figura 36 - Espaço de teste dos projetores de vídeo.....	50
Figura 37 - Sobreposição dos círculos criados pelo material ParametricCircle no MadMapper.....	51
Figura 38 - Na imagem superior os círculos têm 100% de opacidade. Na imagem central o círculo da esquerda está a 20% de opacidade, com o da direita a 100%. A imagem inferior tem ambos os círculos a 20% da opacidade e apresenta linhas coloridas que resultam da diferença das velocidades da câmara de filmar e do projetor de vídeo.	52
Figura 39 - Imagem de divulgação da procura de performer.....	55
Figura 40 - Esquema inicial da instalação.	56
Figura 41 - <i>Storyboard</i> 1.....	57
Figura 42 - <i>Storyboard</i> 2.....	57
Figura 43 - <i>Storyboard</i> 3 e 4.....	58
Figura 44 - Fotografia da mão, iluminação lateral.....	58
Figura 45 - Fotografia do ombro/costas, luz frontal.	59
Figura 46 - Fotografia do peito, luz lateral.....	59
Figura 47 - Fotografia das costas, luz frontal.	59
Figura 48 - Fotografia do torso, duas luzes frontais.....	60
Figura 49 - Fotografia do corpo inteiro, duas luzes frontais.....	60
Figura 50 - Disposição das luzes para as várias poses.	61
Figura 51 - Captura de ecrã da patcher que altera a velocidade. (ver anexo D para captura de ecrã do modo apresentação)	64

Figura 52 – Fotograma do vídeo das mãos. Não é possível ver o efeito da velocidade em fotografia.....	65
Figura 53 - Fotogramas do vídeo do torso. Alteração da saturação da imagem.....	65
Figura 54 - Captura de ecrã da patcher que altera a saturação. (ver anexo D para captura de ecrã do modo apresentação)	66
Figura 55 - Fotogramas do vídeo do ombro/peito. Alteração da escala da imagem, efeito de zoom.	67
Figura 56 - Captura de ecrã da patcher que altera a escala da imagem. (ver anexo D para captura de ecrã do modo apresentação)	67
Figura 57 - Captura de ecrã da patcher que altera o tamanho e saturação. (ver anexo D para captura de ecrã do modo apresentação)	68
Figura 58 - Fotogramas do vídeo do corpo inteiro. Alteração da saturação e tamanho da imagem.....	69
Figura 59 - Captura de ecrã da patcher que reproduz o som. (ver anexo D para captura de ecrã do modo apresentação)	70
Figura 60 - Esboço da instalação.....	71
Figura 61 - Esquema do projetor de vídeo e da projeção na parede.....	72
Figura 62 - Fotografia e esquema da instalação de teste.....	73
Figura 63 - Cartaz para divulgação da instalação.....	75
Figura 64 - Folha de sala.	76
Figura 65 - Imagens para o verso da folha de sala.....	77

Lista de siglas e abreviaturas

CPR – Centro de Produção e Recursos

ESMAD – Escola Superior de Media Artes e Design

ESMAE – Escola Superior de Música e Artes do Espetáculo

IA – Inteligência artificial

OSC – Open Sound Control

INTRODUÇÃO

Cada pessoa interpreta as imagens que vê de diversas formas, influenciada por diferentes variáveis e contextos (Gregory, 1997, p. 1). A forma como as pessoas veem o corpo humano não é diferente. Vários artistas usam o corpo humano, a forma como é visto e a relação com ele, para criar obras, instalações e performances (Jones, 1998, pp. 13-14,21).

O gosto pelo estudo do corpo humano motivou a escolha do tema deste projeto. Desde o início do percurso acadêmico em artes que o corpo humano me fascina (a sua complexidade, as formas, a textura da pele, a sua beleza) e, depois de realizar o projeto final da licenciatura (o qual aborda o que define cada fotografia de nu como arte e os tabus existentes na sociedade associados ao nu), a forma como a luz altera a nossa visão e percepção do mundo aliou-se à visão do corpo humano.

Com este projeto tenciona-se perceber como a luz se projeta e relaciona com o corpo humano e entender a forma como a luz e o corpo são percebidos com diferentes mudanças da luz num corpo em movimento, experimentando também com diferentes focos de luz no espaço.

Pretende-se testar a forma como a luz altera a percepção do corpo humano, desenvolvendo no final uma instalação interativa. A questão que guia o projeto é “como a luz altera a nossa percepção do corpo humano?”.

A metodologia de investigação e desenvolvimento implementada neste projeto é baseada na prática, “practice-based research”, ou seja, “uma investigação própria realizada com o objetivo de obter novos conhecimentos, por meio da prática e dos resultados dessa prática” (Candy, 2006, p. 3). Nesse sentido, o documento está estruturado em três capítulos, cada um abordando as diferentes fases da investigação que levaram à criação da instalação final, seguidos da conclusão.

No capítulo um, “Enquadramento teórico”, são abordados conceitos e exemplos práticos relevantes para o projeto, que irão guiar a sua conceção. Neste ponto é essencial perceber o que já foi criado, e de que forma foram desenvolvidos, para conseguir direcionar a investigação.

Com o segundo capítulo, intitulado de “Estudos”, são descritos os vários estudos realizados, onde foram testados vários equipamentos e software e a forma

como a luz se projeta nas diversas partes do corpo e na pele, para perceber como será concretizada a instalação. Foram aplicados os conhecimentos adquiridos do capítulo anterior para definir como seria realizado cada estudo. Cada estudo aborda a sua conceção, análise e reformulação a implementar para o estudo seguinte. Complementa com uma reflexão sobre os vários estudos e a direção a seguir na instalação.

No terceiro capítulo, “Instalação”, descreve-se o processo de criação dos diversos componentes para a instalação e a montagem de uma instalação de teste. Refere também a estrutura e respetivas orientações para a instalação final, juntamente com materiais de divulgação da instalação e folha de sala.

A conclusão reflete sobre a investigação do projeto, o que se retirou dos estudos e da instalação e direções futuras para o projeto.

CAPÍTULO UM – ENQUADRAMENTO TEÓRICO

Neste capítulo irá ser abordado o estado da arte do projeto, as referências e exemplos relevantes para o tema do projeto, juntamente com conceitos técnicos, formais e artísticos importantes. O capítulo inicia com os conceitos, introduzindo alguns exemplos artísticos recolhidos.

1 – Conceitos

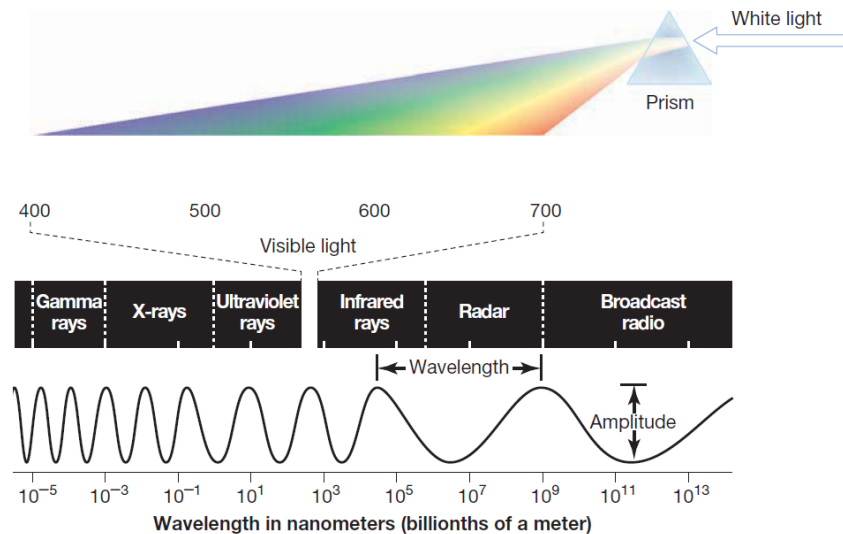
Para explorar a forma como se podem criar diferentes perceções do corpo humano através de iluminações variadas, é necessário entender certos conceitos, como a luz, a ilusão e o corpo. Para a conceção da instalação interativa também é necessário entender o que é arte interativa.

1.1 – A luz e o olho humano

Compreender a luz, o seu comportamento e relação com os objetos, é necessário para se conseguir explorar melhor diferentes tipos de iluminação e como esta reage no corpo humano, obtendo assim resultados mais interessantes nos estudos. Não se pretende explorar a fundo a componente científica da luz nem a sua utilização ao longo da história, mas sim perceber as suas bases em ambos os campos, para permitir explorar melhor a sua utilização. Como afirma Rudolf Arnheim no seu livro *Arte e perceção visual*:

Se quiséssemos começar com as primeiras causas da perceção visual, um exame da luz devia ter precedido todos os outros porque sem luz os olhos não podem observar nem forma, nem cor, nem espaço ou movimento. Mas a luz é mais do que apenas a causa física do que vemos. Mesmo psicologicamente ela continua sendo uma das experiências humanas mais fundamentais e poderosas, uma aparição compreensivelmente venerada, celebrada e solicitadas nas cerimônias religiosas. (Arnheim, 2005, p. 293).

Mas o que é a luz? Cientificamente, a luz são partículas/ondas eletromagnéticas, compostas por fótons. São caracterizadas pela sua amplitude e frequência. Estas ondas “viajam num gama de frequências chamado de espectro eletromagnético” (Bimber & Raskar, 2005, p. 14). Deste espectro, onde se encontram os raios gama, raios X, ultravioleta, infravermelhos, micro-ondas e ondas de rádio, apenas uma pequena parte é visível ao olho humano, sendo chamada de luz visível, que se encontra entre os infravermelhos e ultravioletas (Bimber & Raskar, 2005, pp. 14–15).



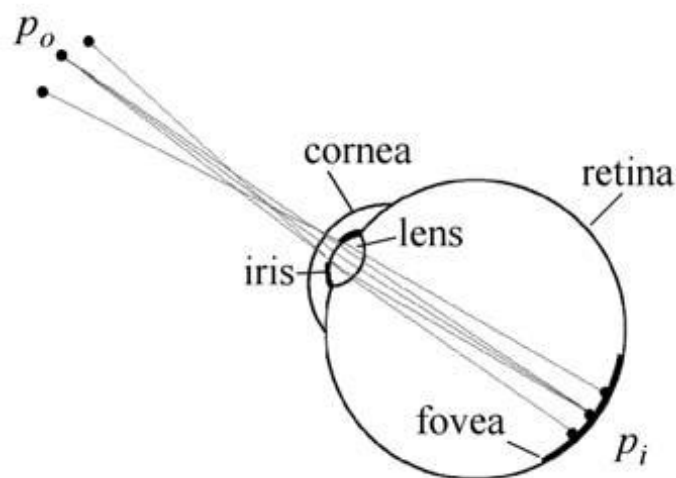
Fonte: (retirado do livro Psychology 8th edition de Henry Gleitman, James Gross e Daniel Reisberg)

Figura 1 – Espectro eletromagnético e espectro da luz visível.

Quando a luz atinge um objeto, dependendo do seu material, podem acontecer três fenômenos óticos, reflexão, refração e absorção. Toda a luz é refletida no objeto, sendo devolvida ao nosso olhar. O ângulo do raio incidente no objeto é igual ao ângulo refletido pelo mesmo, desta forma, conseguimos perceber corretamente o objeto. Se atravessar diferentes meios (por exemplo, do ar para água), ela refrata, ou seja, o ângulo do raio refletido pelo objeto difere do ângulo do raio incidente, criando assim uma deformação na percepção do objeto, por exemplo, quando colocamos um lápis dentro de um copo com água, ele parece partido. A luz também é absorvida pelo objeto e em diferentes quantidades, esta energia é transformada em calor. Aqui entra a nossa percepção da cor. A cor de um objeto é a reflexão da luz que não é absorvida, por exemplo, se for amarelo, o objeto absorve todas as frequências das cores exceto o amarelo (Bimber & Raskar, 2005, pp. 15–16; Hunter et al., 2007, pp. 24–28).

Ou seja, a luz é essencial para conseguirmos perceber um objeto no espaço, pois é a luz que nós vemos refletir as propriedades físicas do objeto, pois ele não emite luz (Hunter et al., 2007, p. 28). O que nos leva à constituição do olho humano e a forma como conseguimos perceber objetos.

A luz/imagem observada entra no nosso olho através da córnea e cristalino (lente), com a íris a regular a entrada de luz (ela abre para receber mais luz e fecha para reduzir a quantidade de luz). Esta imagem é depois projetada na retina, que está ligada ao sistema nervoso e é composta por pequenas células (fotorreceptores) que respondem à luz, chamadas de cones e bastonetes. Quando estimuladas, estas células transformam a imagem recebida em sinais elétricos, sendo posteriormente enviados pelo nervo ótico para o cérebro. Os cones são responsáveis pela visão diurna, a acuidade visual e a cor, enquanto que os bastonetes respondem a ambientes pouco luminosos, sendo responsáveis pela visão noturna. A fóvea é a parte da retina com a nossa acuidade visual máxima, que apenas contém cones (Bimber & Raskar, 2005, pp. 31–32; Kaufman, 1974, pp. 40–43).



Fonte: (retirado do livro Spatial Augmented Reality de Oliver Bimber e Ramesh Raskar)

Figura 2 – O olho humano como um sistema óptico.

Podemos deduzir que o que vemos é a claridade dos objetos, a sua reflexão da luz, sendo que num ambiente totalmente escuro, sem fonte de luz alguma, não conseguimos ver nada presente no espaço. No entanto, cada pessoa vê o mundo à sua maneira, influenciada por diferentes variáveis físicas e psicológicas, que alteram a sua percepção da luz/imagem, podendo existir problemas de visão (por exemplo, miopia,

daltonismo, entre outros) ou neurológicos. Sendo também influenciadas por variáveis do ambiente/espço, objetos e seus materiais constituintes.

A claridade que vemos depende, de um modo complexo, da distribuição de luz na situação total, dos processos ótico e fisiológico nos olhos e sistema nervoso do observador, e da capacidade física de um objeto em absorver e refletir a luz que recebe (Arnheim, 2005, p. 295).

1.2 - A luz e a arte

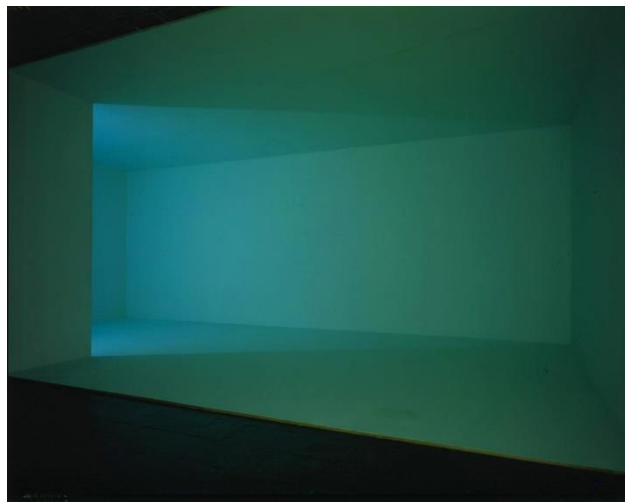
Após compreender a forma como a luz funciona e como nós a captamos pelo olhar, é importante explorar o papel da luz ao longo da história da arte e a sua função nas várias áreas artísticas.

Desde a idade média que a luz tem um papel importante na arte e sociedade. Inicialmente, não se compreendendo o fenômeno da luz, este era muitas vezes entendido como uma representação do bom, tendo a escuridão/sombras como seu oposto (representando as trevas e o mal). Isto criou, em várias culturas e religiões, por exemplo na religião cristã, a analogia de que Deus é a luz, o bom e o correto, o dia, enquanto que a escuridão é o Diabo, o mal e a noite (Arnheim, 2005, pp. 293–294, 313; Eco, 2004, p. 102,104). Atualmente, apesar do desenvolvimento do conhecimento científico nesta área, esta analogia continua presente em grande parte da sociedade atual.

Segundo Henrique Muga, na sua comunicação *Paradigmas da luz na percepção e na arte* (2008), a luz ao longo da arte passou por três paradigmas, “luz atributo – a luz venerada, luz efeito – a luz domesticada, luz causa – a luz instrumentalizada” (Muga, 2008, p. 1,2). O primeiro paradigma pode ser considerado no período até ao renascimento. Como referido anteriormente, nesta época não se tinha conhecimento sobre o fenômeno da luz, e de acordo com Arnheim esta era utilizada principalmente para representar o volume dos objetos nas pinturas, sendo muitas vezes caracterizada como uma característica do objeto, eles próprios são luminosos, sendo assim luz como atributo, ou luz venerada, como na analogia do bom e do mal, colocando figuras divinas a irradiar luz (como referido em Muga, 2008, p. 2).

Com a luz efeito, após o renascimento, esta já é utilizada como efeito de iluminação, já a controlam nas suas representações artísticas, tornando-a assim domesticada, tentando representar a realidade luminosa, como podemos ver nos contrastes luminosos de Caravaggio. E durante o séc. XX ela torna-se em instrumento, luz causa. Neste paradigma a luz é utilizada para manipular a arte, espaços e ambientes, por exemplo, ser a base da obra de arte (como as obras de James Turrell) ou a sua utilização em arquitetura para orientar a pessoa no espaço (Muga, 2008, p. 3).

Este último paradigma é o mais relevante neste projeto. Pretende-se explorar a manipulação da luz e utilizar como foco do estudo essa manipulação no espaço e no corpo. Como referido no paragrafo anterior, James Turrell é um artista que utiliza a luz como base das suas obras, manipulando a forma como a luz se projeta no espaço e as ilusões que pode criar, mostrando diversas representações para quem as vê. As suas obras baseiam-se na luz e no espaço, “...envolvendo o espetador nos limites e maravilhas da perceção humana” (Turrell, 2019). Na figura 3 encontra-se a fotografia de uma das suas obras, em que a projeção do foco de luz aparenta criar uma barreira na sala que poderá impedir a passagem pelo espaço.



Fonte: (<http://jamesturrell.com/work/wedgework3/>)

Figura 3 - *Wedgework 3*, 1974, de James Turrell.

Outro artista que trabalha com a manipulação e controlo de luz é o Jayson Haebich, ele utiliza luzes, lasers e cristais para “investigar como as substâncias, materiais e processos se movem entre o mundo físico, digital e ontológico” (Haebich, 2018). Na sua obra *Elastic Light* (2014), podemos ver feixes de luz num espaço, que

reagem ao aparente contacto com as pessoas. As luzes, em conjunto com fumo, simulam formas sólidas, que parecem produzir uma experiência quase tangível, uma sensação de toque com a luz. Este exemplo mostra como podemos ver as nossas mãos através dos feixes de luz, criando sombras e manchas no corpo das pessoas, apesar de não ser esse o seu objetivo. A forma como o público reage ao feixe de luz também mostra uma curiosidade da sua parte nos efeitos que a luz provoca no corpo.



Fonte: (<https://vimeo.com/103230160>)

Figura 4 – Fotograma do vídeo da instalação *Elastic Light*, 2014, de Jayson Haebich.

A luz sempre foi importante ao longo da arte, tendo atualmente um papel maior, sendo utilizada como meio de criação. A forma como a luz se projeta e espalha pelo espaço é essencial para entender como se poderá criar essas diferentes perceções, aplicadas ao corpo humano.

1.3 – Ilusão do olhar e da luz

O cérebro humano nem sempre percebe a realidade da forma mais correta, podendo levar a interpretações erróneas de várias situações, alterando assim o que o ser humano vê. Estas interpretações erradas podem derivar de ilusões de ótica ou de uma aplicação incorreta de conceções e regras previamente adquiridas pela pessoa (Gregory, 1997, pp. 1-2).

No ponto 1.1 abordamos a luz e o olho, percebendo como a luz é captada pelo nosso olhar, sendo posteriormente levada para o cérebro através do nervo ótico, e é no

cérebro que percebemos a imagem que o olho captou e lhe damos algum significado e interpretação. Esta é influenciada por vários fatores, podendo ser eles externos, internos e sociais.

Externamente, o nosso olhar é influenciado pelas características do objeto e ambiente, sendo algumas a forma, a intensidade da luz, contraste, movimento, perspectiva, entre outros. Por exemplo, a claridade de um espaço ou o contraste entre as cores adjacentes, como podemos ver na figura 5, o quadrado central parece ter diferentes tons de cinzento consoante o fundo em que se encontra, apesar de ser o mesmo cinzento.



Fonte: (retirado do livro Psychology 8th edition de Henry Gleitman, James Gross e Daniel Reisberg)

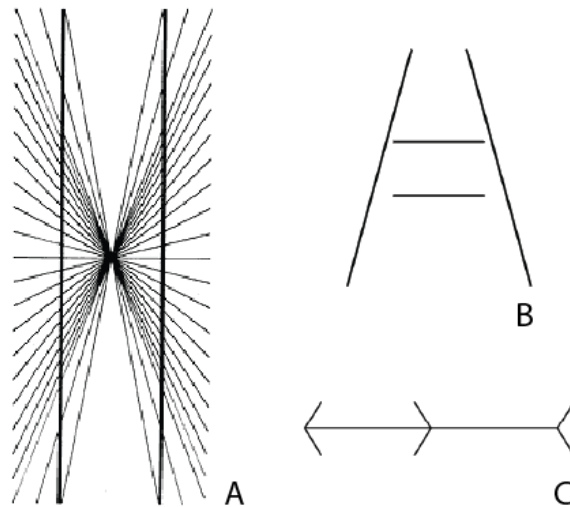
Figura 5 - Quatro (objetivamente) quadrados cinzentos idênticos em diferentes fundos.

Isto pode criar ilusões óticas, podemos ver na figura 6 três das ilusões mais conhecidas, em que duas linhas iguais parecem diferentes em tamanho ou direção.

No entanto, também utilizamos estas ilusões para benefício do ser humano, e a teoria da Gestalt é importante neste aspeto. Esta é uma teoria que fala da importância da organização perceptiva para a nossa perceção visual das formas e do agrupamento dos objetos no campo visual. Ela afirma a existência de certos princípios orientadores, sendo eles (Gleitman et al., 2011, pp. 183–187; Simões & Tiedemann, 1985, pp. 104–115):

- Figura-fundo – separação do objeto do fundo;
- Semelhança – agrupar figuras através das suas semelhanças, principalmente de cor e forma;
- Proximidade – agrupar por proximidade dos objetos entre si;
- Boa forma – manter a continuidade de uma forma/objeto;
- Fechamento/Contornos subjetivos – perceber um objeto/forma mesmo não tendo os contornos totalmente definidos;

- Simplicidade – interpretar a forma da maneira mais simples.

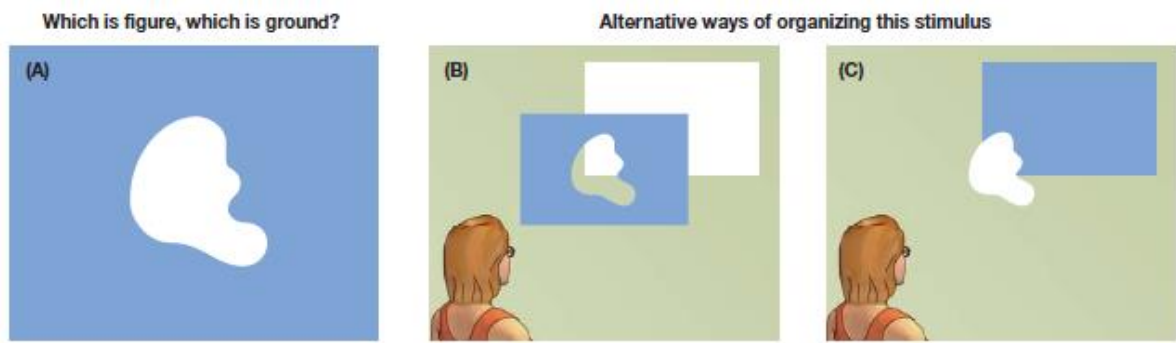


Fonte: (retirado do artigo Perceptual illusions and brain models, de R. L. Gregory)

Figura 6 - (A) Ilusão de Hering; (B) Ilusão de Ponzo; (C) Ilusão de Muller-Lyer.

Os princípios que serão mais relevantes para o projeto serão o figura-fundo e fechamento/contornos subjetivos. O princípio da figura-fundo ajuda a focar no objeto relevante, tentando perceber a sua forma, separando do fundo, mas também pode dificultar a percepção da forma. Na figura seguinte podemos ver que a imagem da esquerda pode ser interpretada de maneiras diferentes, em que o objeto pode ser a forma branca sobre fundo azul ou uma forma azul sobre um fundo branco. Na figura 8 vemos uma forma que nos pode lembrar um vaso ou duas faces de perfil.

Com o princípio do fechamento/contornos subjetivos, a Gestalt indica-nos que conseguimos perceber uma forma ou objeto mesmo que não percecionemos os seus contornos na totalidade. Na figura 9 podemos ver que percecionamos um triângulo laranja sobreposto aos círculos verdes apesar de este não ter contornos definidos, separando-se do laranja do fundo.



Fonte: (retirado do livro Psychology 8th edition de Henry Gleitman, James Gross e Daniel Reisberg)

Figura 7 - Representação do princípio figura-fundo.



Fonte: (retirado do livro Psychology 8th edition de Henry Gleitman, James Gross e Daniel Reisberg)

Figura 8 - Reversible figure-ground pattern.



Fonte: (retirado do livro Psychology 8th edition de Henry Gleitman, James Gross e Daniel Reisberg)

Figura 9 - Contornos subjetivos.

As formas da luz sobre o corpo humano irão colocar em prática estes dois princípios, figura-fundo e fechamento, e explorar de que forma iremos perceber o corpo apenas através da forma da luz projetada em si. Mas a percepção dos objetos de acordo com os princípios da Gestalt implica, além das variáveis visuais externas, fatores internos (problemas físicos como a miopia ou psicológicos, como a atenção e motivação de cada um) e fatores sociais/pessoais, a forma como fomos educados a perceber o mundo.

Nós conseguimos perceber as formas e os objetos, como os das figuras 8 e 9, devido a ideias e concepções pré adquiridas. Por exemplo, conseguimos perceber um triângulo na figura anterior pois aprendemos qual é a forma de um triângulo. Este último ponto é importante para a exploração das formas da luz no corpo.

Segundo Richard L. Gregory, no seu artigo *Knowledge in perception and illusion* (1997), para percebermos imagens é necessário ter conhecimento prévio sobre as coisas e capacidade de resolução de problemas, ou seja, a visão em si sozinha não percebe, só capta a imagem. O autor explica que o conhecimento que fomos adquirindo ao longo do tempo é utilizado recorrentemente para percebermos o mundo. Uma ilusão, ou falha de percepção, pode resultar de um conhecimento errado ou da má aplicação do conhecimento pré-concebido sobre os objetos e situações (Gregory, 1997, p. 1).

Um bebé quando nasce não tem estes conhecimentos, ele vai aprendendo, com os jogos, os pais e outras pessoas, como funcionam as coisas, por exemplo, a associar formas, objetos e cores. A educação que cada um recebe influencia a forma como percebemos o mundo, estando sempre enviesado às nossas vivências pessoais e ambiente social. É o que nos faz dizer que uma pena é mais leve do que uma bola, pois aprendemos que estes objetos têm pesos diferentes.

Na figura 10 podemos ver uma máscara de uma cara, que é oca num dos lados (do chapéu branco). Quando vemos as duas imagens de cima, percebemos que apenas o lado do chapéu preto é convexo, com relevo, que representa realmente uma cara humana. Mas, no entanto, também percebemos relevo nas duas imagens de baixo, sabendo que a máscara é oca nesse lado. Isto deve-se ao facto de termos aprendido que uma cara e os objetos em geral são convexos e têm relevo. A posição da luz na sala e o seu ângulo em relação à máscara também influenciam a percepção do relevo na parte

oca da máscara. Podemos dizer que a luz, em conjunto com as sombras por si criadas, é o que cria o espaço, se a fonte de luz for fraca percebemos um espaço ou objeto de uma forma diferente em comparação com duas fontes de luz ou uma fonte de luz mais forte (Gregory, 1997, p. 2).



Fonte: (retirado do artigo Knowledge in perception and illusion, de R. L. Gregory)

Figura 10 - Fotografias de uma máscara oca.

Neste projeto pretende-se questionar de que forma a nossa percepção e conceito de corpo humano é alterado pelas formas que a luz projeta no corpo. Como irá a luz projetar no corpo e criar formas ou ilusões sobre o corpo. Ao longo da pesquisa, foram encontrados exemplos de obras e artistas que trabalham na manipulação do que vemos, representando objetos e formas de forma mais abstrata.

O artista Memo Akten trabalha com a computação como meio para as suas obras, utilizando algoritmos e sistemas computacionais (Akten, 2018a). A obra *Reincarnation* (2009) aborda a percepção do humano, colocando o público a questionar o que está a ver. Ele explica que se fizer pausa no vídeo, que contem excertos da performance da obra, num momento aleatório, apenas se irá ver uma forma irreconhecível. Apenas com o decorrer do vídeo e com a visão do movimento que é

realizado pela forma é que se começa a perceber a forma do corpo humano, reconhecendo os membros e articulações do corpo (Akten, 2018b).

Na figura 11 vemos uma imagem da obra. É perceptível a forma irregular que compõe o corpo, mas apenas se percebe um corpo se a imagem for vista com atenção, sendo mais fácil perceber com o vídeo em reprodução.



Fonte: (<http://www.memo.tv/portfolio/reincarnation/>)

Figura 11 - *Reincarnation*, 2009, de Memo Akten.

O nosso cérebro percebe coisas não reais e as transforma em algo real. A imagem é de uma forma irreal, irreconhecível, mas, no entanto, o cérebro tenta encontrar alguma associação ao corpo (Akten, 2018b). Apesar de na obra a imagem do corpo não ser de um corpo real, mas sim de uma representação, a forma como o artista consegue colocar o público a questionar o que está a ver e a olhar com mais atenção para a imagem ou vídeo é um ponto de partida para o estudo do projeto. Pretende-se perceber esta manipulação e ilusão que se cria na visão do corpo.

Outro artista que cria ilusões com o seu trabalho é o Zach Lieberman, ele usa a tecnologia para quebrar a barreira do visível e invisível (Lieberman, 2010).

As suas obras são, na sua maioria, abstratas e não relacionadas com a luz ou o corpo. No entanto, podem ser vistos, no seu Instagram¹, pequenos vídeos de alguns projetos, em que ele desconstrói a imagem do corpo através da utilização de linhas e círculos. Estas publicações de vídeos pertencem à série *Daily Sketches*, que o artista

¹Instagram do artista: <https://www.instagram.com/zach.lieberman/>

iniciou em 2016. Com esta série de *sketches*, realizados com o *openFrameworks*, Lieberman pretende testar e concretizar “ideias que envolvem geometria, animação, gestos e formas gráficas” (Lieberman, 2016).

Esta desconstrução mostra uma visão diferente do corpo humano que, apesar de não ser o que se tenciona realizar, é um pouco de partida para perceber o corpo e a forma como essa informação pode ser captada e manipulada. É um bom exemplo da forma como o nosso cérebro aplica os conhecimentos prévios sobre o corpo e tenta dar algum sentido às imagens que está a ver, tentando atribuir um significado conhecido (o corpo), a algo que aparentemente não o é (formas que representam o corpo).

Apesar de não se pretender criar diferentes representações do corpo, mas sim perceber como se vê o corpo e a sua relação com a luz, entender como o artista cria e apresenta as suas obras ao público, a interatividade que é criada no local de exposição, que leva à criação das diferentes formas do corpo, é o foco da relação das obras de Lieberman com o projeto.

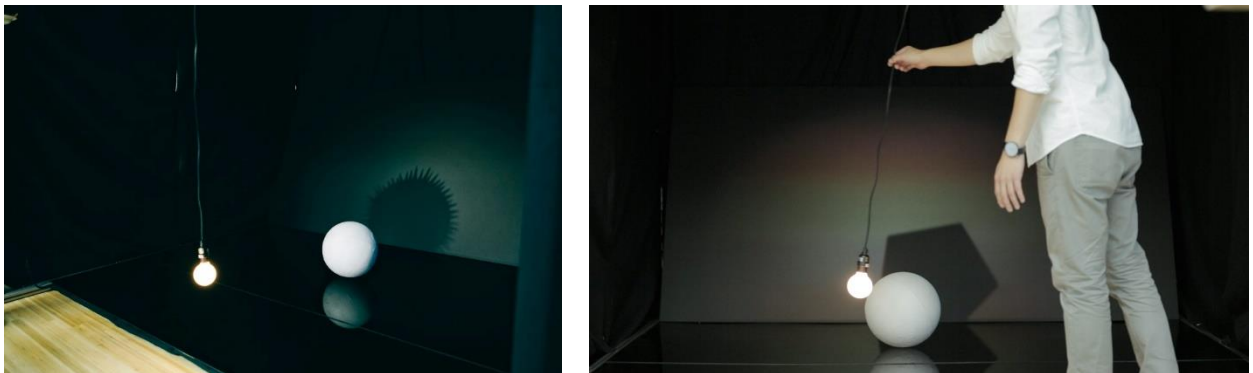


Fonte: (<https://www.instagram.com/p/BxCoQkRjTUV/>)

Figura 12 - Sem nome, 2019, de Zach Lieberman.

Sang Leigh também apresenta um projeto que brinca com o que vemos. O seu trabalho é na área da robótica e ferramentas computacionais que trabalham em conjunto com utilizadores humanos, desafiando o medo e críticas à volta das IA (inteligências artificiais), mostrando que as máquinas podem criar novas explorações humanas (Leigh, 2017).

A sua instalação *Remnance of Form* (2014), criada em conjunto com Ann Paradiso, Asta Roseway e Chris O'Dowd, altera a percepção e relação existente com o objeto (uma esfera) através da sua sombra projetada e do movimento (a esfera tem um robô no seu interior que a move pelo espaço). Não sendo realmente a sombra do objeto, o que é visualizado é uma projeção criada por computador, que desenha diversas formas consoante a emoção do objeto, que reage à posição do utilizador diante do espaço (Leigh et al., 2017). Estas formas fazem questionar o que se está a ver, testando o conhecimento de como funcionam as luzes e as sombras produzidas pelo seu reflexo num objeto.



Fonte: (<http://www.sangww.net/2015/02/remnance-of-form.html>)

Figura 13 - *Remnance of Form*, 2015, de Sang-won Leigh.

Na figura 13 vemos duas fotografias da instalação, pode-se ver a esfera, a lâmpada e a sombra projetada na parede. Vemos que a sombra não corresponde à forma da esfera, seria de esperar algo circular e liso, mas o resultado é um círculo com espinhos ou um pentágono. Esta ilusão de que é visualizada a sombra do objeto e que esta sombra tem “vida própria”, que reage ao público, é uma forma de mostrar as diferentes visões do objeto, fazer o espetador questionar o que está a ver e o seu próprio conhecimento.

A compreensão do que é a ilusão e os fatores que podem causar erros de percepção são um componente importante para se conseguir aplicar a luz no corpo e perceber as ilusões que cria num ambiente controlado.

1.4 – O corpo na arte e sociedade

Desde a antiguidade que o corpo é representado na arte, e utilizado para comunicar das mais diversas formas. No entanto, o conceito de corpo “é o mais venerado, fetichizado, contestado, detestado e confuso na teoria cultural contemporânea.” (Dixon, 2007, p. 212). A definição de corpo varia consoante a área que o estuda. Lisa Blackman, no seu livro *The Body: The Key Concepts*, reflete sobre as várias definições do corpo, desde o corpo material ao imaterial, o seu conceito sociológico e biológico, abordando o corpo como um meio material e físico ou apenas um conceito social. Também reflete sobre a teoria da separação da mente-corpo, que caracteriza o consciente humano e o corpo físico como duas componentes independentes, o dualismo cartesiano, em que Platão afirmou que “o corpo é uma prisão e túmulo para a alma.” (como citado por Dixon, 2007, p. 213). Ela afirma que é algo a superar, que funcionam os dois como um só (Blackman, 2008, p. 22).

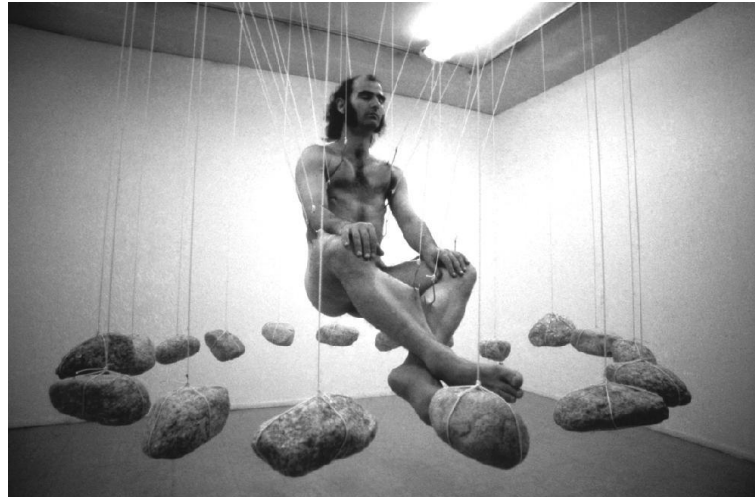
Blackman indica que a área de estudo do corpo, *body studies*, “atravessa barreiras e limites entre a psicologia, sociologia, teoria cultural, antropologia e sociologia.” (Blackman, 2008, p. 7). Com isto percebemos que o corpo é algo universal e expansível a várias áreas. Não é objetivo deste projeto focar ou elaborar na definição de corpo, mas sim contextualizar a sua percepção na sociedade e na arte. A percepção do corpo humano varia na sociedade, sendo a forma como é usado para comunicar diferente consoante o local do mundo onde se encontrem, o corpo cria uma relação de amor/ódio na sociedade, torna-se desejado e proibido simultaneamente (Koetzle & Scheid, 2014, p. 40).

Podemos afirmar que na sociedade ocidental moderna nos é imposto um modelo de corpo como o único que é belo, levando as pessoas a extremos para obter esse corpo ideal, podendo causar doenças, como a anorexia por exemplo. Neste sentido, existem imensas formas de arte corporal, tentando questionar este ideal de beleza e o próprio corpo, desde tatuagens a implantes dérmicos e cirurgia cosmética.

Vários artistas desconstruíram o corpo, ou pelo menos a nossa visão do corpo, nas suas obras. Na sua dissertação, *Configuring Corporeality*, Donnarumma refere a visão de Deleuze sobre as pinturas de Francis Bacon, a forma como ele destorce e deforma o corpo, criando quase uma sensação animalesca, “ele não criou novos corpos,

mas sim manipulou o material de que esses corpos eram feitos.” (Donnarumma, 2016, p. 81).

Na arte performativa podemos assistir a obras que questionam o corpo e o colocam como tema central, confrontando o público com o corpo nu ou até mutilação corporal, podendo levar o corpo ao extremo e colocar a audiência que assiste à performance desconfortável, como em algumas obras de Stelarc e Marina Abramovic.



Fonte: (<http://stelarc.org/?catID=20316>)

Figura 14 - *Rock Suspension*, Stelarc, anos 80.



Fonte: (<https://www.dazeddigital.com/art-photography/article/45921/1/things-you-might-not-know-marina-abramovic-ulya-imponderabilia-nude-performance>)

Figura 15 - *Imponderabilia*, Marina Abramovic e Ulay, 1977.

Neste projeto pretende-se explorar a vertente da desconstrução visual do corpo, tentando perceber a influência da luz na nossa percepção do corpo. Nesse sentido foram recolhidos exemplos de obras ou artistas que de alguma forma exploram esse tema.

Marco Donnarumma é um “artista performativo, diretor, compositor e estudioso” (Donnarumma, 2020a). O seu trabalho foca-se no estudo do corpo humano, a sua relação com o som e a tecnologia, resultando, em muitos casos, em performances violentas, revelando confronto, desconforto e sensualidade a quem vê.

A obra *Corpus Nil* (2016), é a principal referência para este projeto. É uma performance que utiliza o corpo, em conjunto com inteligência artificial, luzes e sensores biométricos, para criar uma imagem visual e sonora que altera a percepção do corpo do performer (Donnarumma, 2020b). Esta performance faz parte do ciclo 7 *Configurations*, um conjunto de 5 performances de Donnarumma com vários artistas, que se foca na junção da tecnologia com a vida e o corpo humano (Donnarumma, 2019a). O artista caracteriza esta performance como “uma abordagem transgressiva aos modelos sociais do corpo humano” (Donnarumma, 2016, pp. 204–205), o que vemos deixa de ser um corpo e parece um pedaço de carne, que com os movimentos do performer confunde a visão do público.

A figura 16 é uma fotografia da performance *Corpus Nil*. Esta evidencia o traço visual e estético que é pretendido obter. Um ambiente escuro, com apenas uma ou duas fontes de luz, em que o foco principal se encontra em detalhes do corpo humano. A percepção criada da luz a incidir no corpo do performer, sabendo o público que é um corpo humano, mas ao mesmo tempo o que se percebe é um corpo deformado, não parecendo realmente um corpo, questionando assim a visão e definição que se têm sobre o corpo é um ponto essencial para o entendimento e execução da pesquisa, juntamente com as sensações produzidas pela performance e imagens resultantes.



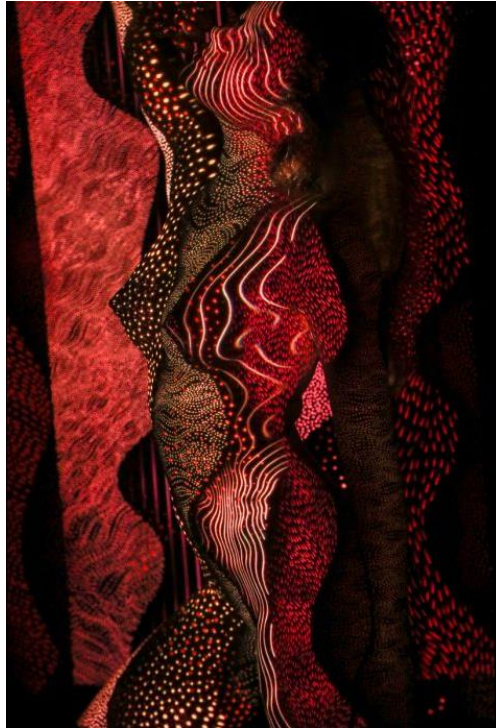
Fonte: (<https://marcodonnarumma.com/works/corpus-nil/>)

Figura 16 - Fotografia da performance *Corpus Nil*, 2016, de Marco Donnarumma.

O fotógrafo Dani Olivier utiliza a “projeção de imagens complexas e intrincados padrões de luz” (Olivier, 2020) no corpo das suas modelos para criar imagens abstratas e psicadélicas do corpo feminino. A sua utilização da luz, cores e formas projetadas no corpo nu das modelos transforma a nossa visão do corpo, criando imagens com os contrastes de diferentes luzes e sombras, resultando numa imagem final em que a percepção do corpo não é imediata.

No entanto, podemos ver algumas diferenças entre as várias fotografias do artista, algumas são compostas por padrões mais variados e psicadélicos, com diferentes tons nas cores (como na figura 17), e outras apenas compostas por linhas brancas, formando uma camada de listas sobre a modelo (figura 18). Com estes dois exemplos pretende-se demonstrar que o caminho que é pretendido seguir é o das linhas brancas, uma forma de representar a luz no corpo mais simples, mais limpa, onde é possível perceber a relação entre os dois elementos, sem criar imagens visualmente complexas.

A forma como este artista transforma a fotografia de nu em algo abstrato, desconstruindo a visão que a pessoa tem do corpo, apresenta uma nova forma de perceber o corpo humano.



Fonte: (<http://daniolivier.com/45/947.html>)

Figura 17 - Sem nome, série Dance with Light, outono de 2018, de Dani Olivier.



Fonte: (<http://daniolivier.com/45/866/867.html>)

Figura 18 - Sem nome, série Corps célestes, Nus corps et âmes, primavera de 2015, de Dani Olivier.

No entanto, apesar do corpo ter sido utilizado ao longo da arte como fonte de inspiração e tema das obras, desde a escultura, à pintura, fotografia, performance, entre outros, o corpo nu ainda continua a criar curiosidade, revolta e ódio entre o público. A visão que a sociedade tem do corpo é uma das influências para a investigação deste projeto, questionar se a visão de um corpo “desconstruído”, uma ilusão do corpo, tem influência na percepção do público.

Esta importância do corpo humano impulsiona mais a realização deste projeto sobre a luz e o corpo, e como se pode criar imagens e experiências com que o público possa interagir e questionar o que está a ver, o seu conhecimento prévio do corpo e os preconceitos e ideias pré-concebidas.

1.5 – Interatividade

Após compreender os vários conceitos para a concretização da instalação interativa, é preciso também perceber o que é a interatividade, o que é uma instalação interativa. A definição do Dicionário de Filosofia e Psicologia de 1901 caracteriza interação como “a relação entre duas ou mais coisas independentes que (...) afetam um ao outro” (como citado por Kwastek, 2013, p. 4).

Podemos então assumir que toda a arte é interativa pois existe uma interação ou confronto entre a obra e quem a vê, seja este contacto físico ou mental (Dixon, 2007, p. 559). Mas, numa obra digital, a interatividade diferencia-se pela integração do público na obra, pela sua capacidade de “ativar, afetar, brincar, inserir, construir ou mudar totalmente” a obra (Dixon, 2007, pp. 559, 561).

Sendo assim, podemos classificar este projeto como uma performance digital interativa. Mas o que o caracteriza como uma performance digital? Segundo Steve Dixon, “...todas as obras de performance onde as tecnologias computacionais desempenham um papel principal em vez de secundário (...) Isso inclui (...) instalações e trabalhos teatrais que utilizem equipamento de deteção/ativação por computador ou técnicas telemáticas;” (Dixon, 2007, p. 3).

Dos trabalhos mais relevantes de instalações interativas multimédia são os do artista Myron Krueger. Ele foi dos pioneiros em relacionar o público com a obra e a tecnologia num espaço, criando o conceito de ambiente responsivo, colocando um

computador a responder aos movimentos e reações do público (Krueger, 1977, p. 423). Na sua obra *Video Place* (1975), podemos ver a interação criada entre duas pessoas, colocadas em duas salas diferentes, a comunicar entre si através de uma projeção na parede.

Ele afirma que é preferível um pequeno número de pessoas na sala da instalação, assim é possível dos participantes se focarem na interação e relação com a obra e o espaço (Krueger, 1977, p. 423). Este ponto será tido em conta na realização da instalação. A manipulação da luz no corpo ou de efeitos visuais, por parte do público, terá mais impacto controlando o número de pessoas que fornece essa entrada de informação (*input*). Havendo demasiadas variáveis que o participante pode manipular, ou demasiadas pessoas a manipular ao mesmo tempo, pode criar confusão visual, o público fica sem perceber se realmente está a manipular algo.



Fonte: (<http://thedigitalage.pbworks.com/w/page/22039083/Myron%20Krueger>)

Figura 19 - *Videoplace* de Myron Krueger, 1977.

No entanto, apesar da manipulação que o público realiza nestas obras, ela está pré-definida, o participante manipula as variáveis escolhidas pelo artista, dentro dos limites definidos previamente. Existe uma espécie de ilusão de controlo por parte do público (Kwastek, 2013, p. 22). Este aspeto também é importante para não desviar o público do que se pretende transmitir com a obra.

Katja Kwastek também fala de como as instalações interativas levam a uma auto-observação e auto percepção por parte dos participantes, principalmente quando se trata de uma instalação em que existe manipulação em tempo real da imagem (Kwastek, 2013, pp. 24–26). A criação de uma instalação interativa como culminar da

investigação deste projeto reflete este ponto. Pretende-se colocar o participante a experienciar a luz no próprio corpo, ou a manipulação da mesma num corpo externo, levando-o a refletir sobre essa visão.

A obra *You uncertain shadow (colour)* (2010), de Olafur Eliasson, demonstra este aspeto da interação. O autor criou uma projeção de luz branca (uma combinação da sobreposição de holofotes de diferentes cores) numa parede, e quando um participante entra no espaço e se coloca entre a parede e as luzes, a sua sombra é composta pelas cores dos vários holofotes em separado, que também interagem com as sombras dos outros participantes (Eliasson, 2010). Mistura o movimento com o corpo e a luz, levando o público a refletir sobre o corpo que veem.



Fonte: (<https://olafureliasson.net/archive/artwork/WEK100100/your-uncertain-shadow-colour>)

Figura 20 - *Your uncertain shadow (colour)*, Olafur Eliasson, 2010.

2 – Outros exemplos recolhidos

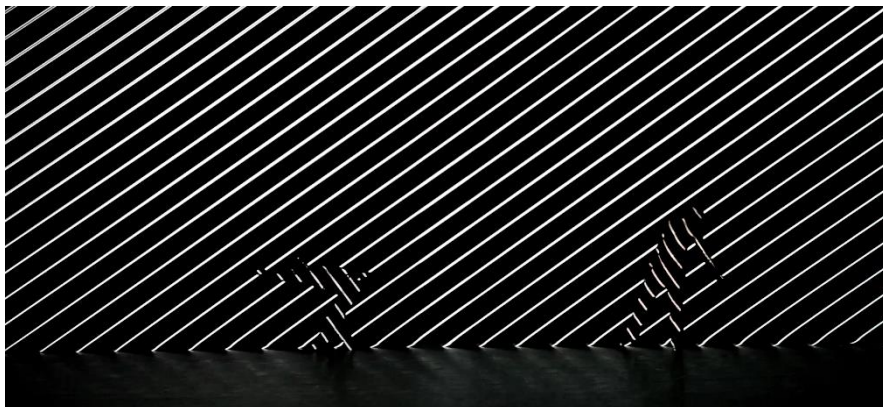
Para a realização do presente trabalho foram pesquisadas várias áreas das artes e multimédia, sendo recolhidos um conjunto de artistas e obras, com vários focos artísticos, que se destacaram pela semelhança com as ideias a implementar no projeto. Estes exemplos vão guiar e influenciar as experiências e resultados que vão ser obtidos, visualizados e experienciados pelo público.

Alguns dos exemplos mais relevantes para o projeto foram sendo referidos nos capítulos anteriores, em relação com os vários conceitos estudados. Neste capítulo

iremos ver mais alguns exemplos que também se destacam e impulsionaram a pesquisa do projeto.

2.1 – Klaus Obermaier

Obermaier é um artista das *new media arts*, que cria performances e instalações inovadoras. Nas suas obras *Vivisector* (2002) e *Apparition* (2004) podemos ver a utilização de imagem e luz projetada em tempo real sobre o corpo dos performers. Apesar de não se pretender projetar imagem sobre o corpo, apenas luz, a forma como o autor consegue desconstruir a nossa visão do corpo durante as performances, é o que se pretende estudar. Podemos ver nos vídeos das performances que em determinados momentos, não conseguimos ver o corpo dos performers apesar de deprendermos que estão presentes em palco.



Fonte: (http://www.exile.at/apparition/photos_download.html)

Figura 21 - Fotografia da performance *Apparition*, 2004, de Klaus Obermaier.

2.2 – Sandro Masai

Com a obra *My Body, Your Room* (2014), Masai cria uma performance em que utiliza o corpo para criar som e controlar o comportamento da luz do espaço (Masai, 2014). O artista utiliza tecnologia para captar o batimento cardíaco e a respiração do performer para alterar o som e luz. Ele utiliza estes meios para criar uma relação de empatia com o público, controlando a luz ao ritmo do seu batimento cardíaco.

Com alguns pontos em comum com a obra *Corpus Nil* (referida anteriormente no ponto 1.4), *My Body, Your Room* cria uma relação entre o público e o corpo do performer através da coreografia com o som do seu coração. A forma como as luzes são coordenadas com o batimento cardíaco (acendem e apagam ao seu ritmo), em conjunto com a coreografia, alterando a percepção do corpo, é o ponto de investigação para este projeto.

Na figura 22 pode ser vista uma fotografia do corpo do performer com uma das luzes da performance. A percepção que se tem do corpo do performer com o piscar das luzes, enquanto ele se move pelo espaço, cria uma visão do corpo diferente, em que, entre o piscar da luz, quando fica tudo escuro uns segundos e se volta a ver o corpo a seguir, deixa-se de ter a percepção exata do que está na sala.



Fonte: (<https://sandromasai.net/2014/06/29/my-body-your-room/>)

Figura 22 - *My Body, Your Room*, 2014, de Sandro Masai.

Esta alteração do corpo com o piscar das luzes, o intervalo sem luz em que ainda está na memória a imagem anterior do corpo, sendo uma imagem diferente no segundo a seguir, é o que se tenciona adquirir com esta obra, estudar esta relação entre a luz e corpo. Em semelhança a *Corpus Nil*, resultando em imagens simples, mas que nos fazem questionar o que vemos como um corpo.

2.3 – João Beira

João Beira é um artista que trabalha com visualizações imersivas e aumentadas, focando o seu trabalho multimédia “em performance ao vivo e realidade aumentada” (Beira, 2020).

A sua obra, *The Fire Inside* (2014), é uma performance de dança interativa. Na performance, um avatar virtual da bailarina interage com esta ao longo da dança através de sensores, como a Kinect. Podemos ver que o corpo virtual imita os movimentos da bailarina em palco, vendo alguns efeitos de visuais generativos de acordo com os movimentos. Há momentos em que não reconhecemos o corpo na bailarina virtual, e a sua projeção sobre o corpo da performer cria dois corpos unidos, um corpo aumentado. Esta obra relembra o trabalho de Lieberman na interação com a Kinect, a forma como o real se reflete no virtual e de Akten, vemos o corpo virtual através do movimento.



Fonte: (<http://joaobeira.com/portfolio/thefiresinde/>)

Figura 23 - *The Fire Inside*, João Beira, 2014.

CAPÍTULO DOIS – ESTUDOS

Para a criação da instalação performativa foi necessário realizar estudos para perceber que material seria utilizado na instalação e estudar as ilusões que a luz cria no corpo. Foi preciso perceber que luzes se adequam melhor a criar ilusão com o corpo e ao nosso olhar no espaço. Foram realizadas várias experiências para conceber a instalação final².

Este processo foi condicionado pelo surgimento da crise pandémica, que tornou o processo mais demorado e desafiante. O recolher obrigatório e o fecho das instalações da ESMAD limitaram os recursos técnicos e espaços de trabalho disponíveis à minha residência e a soluções improvisadas. A suspensão das aulas presenciais dificultou o acompanhamento por parte do orientador e docentes da unidade curricular de Projeto do mestrado. Também assumi simultaneamente o papel de interprete e diretora artística a longo da investigação, tornando a concretização dos estudos mais lenta. O cronograma definido na proposta inicial (ver anexo A) também sofreu alterações, adaptando assim à disponibilidade de espaços e materiais (ver anexo B).

3 - Estudo 1

Neste estudo inicial pretendia-se ter uma perceção de como a luz se comporta no corpo, a forma como é absorvida e refletida por este, para definir a direção a seguir e que outros materiais e equipamentos de iluminação seriam necessários adquirir.

Apesar da abordagem neste estudo ter sido pouco sofisticada em termos técnicos, foi adequada para iniciar, experimentar e tirar conclusões para definir as ações seguintes da pesquisa.

3.1 – Método

O teste inicial das filmagens foi realizado em casa, em alternativa ao estúdio na ESMAD, para determinar as condições necessárias para conseguir imagens

² Todas as imagens e vídeos foram captados com a câmara Nikon D5100 e a objetiva AF-S DX NIKKOR 18-55 mm VR. Exceto fotografias do equipamento e espaços utilizados, que foram tiradas com o telemóvel. Todas as imagens neste capítulo são da própria autoria, exceto se indicado o contrário.

uniformizadas. Nesse sentido, foram utilizados um pano de tecido preto como fundo, a cor preta foi escolhida para absorver mais a luz e criar mais contraste com o corpo e uma lanterna de mão pequena e uma luz PAR-36 Pin Spot (ver figura 24).

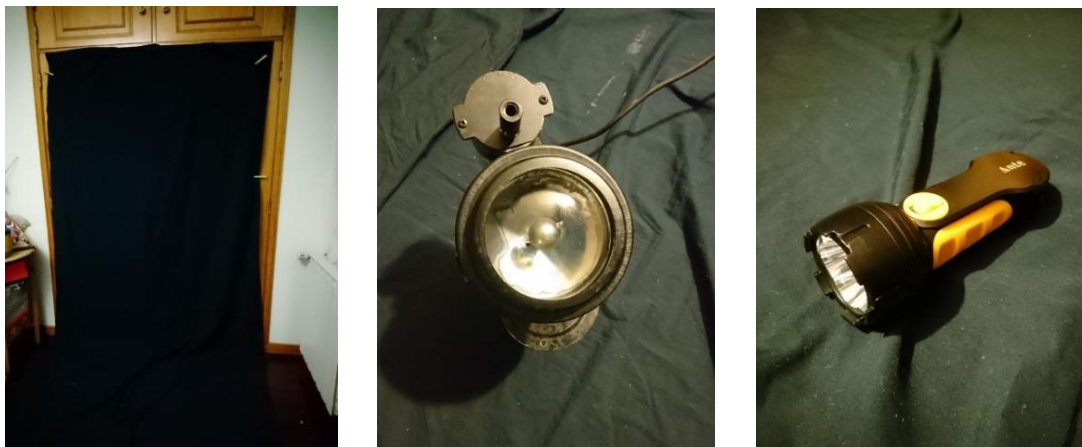


Figura 24 - Fundo preto. Luz Pin Spot. Lanterna de mão (da esquerda para a direita).

Inicialmente foi utilizada apenas a lanterna, a um metro de distância da modelo, para testar o diâmetro do feixe de luz. Obteve-se as seguintes imagens.



Figura 25 - Primeiras imagens do exercício. Observa-se que o diâmetro da luz é muito aberto.

Após verificar as imagens obtidas, vendo a forma como a luz se projetou no corpo, conclui-se que a luz se projetava demasiado pelo corpo e pelo espaço, iluminando e expondo demasiado o corpo para conseguir criar alguma percepção de ilusão. Optou-se por criar um abajur (cone) de cartolina preta, para colocar nas luzes, reduzindo assim o diâmetro do feixe de luz, como podemos ver na figura 26.



Figura 26 – Abajur (cone) de cartolina para as luzes.

Nesta segunda tentativa, manteve-se a lanterna a um metro de distância e a outra luz a três metros de distância da modelo, fotografando com uma luz de cada vez. As imagens resultantes desta alteração são as seguintes:

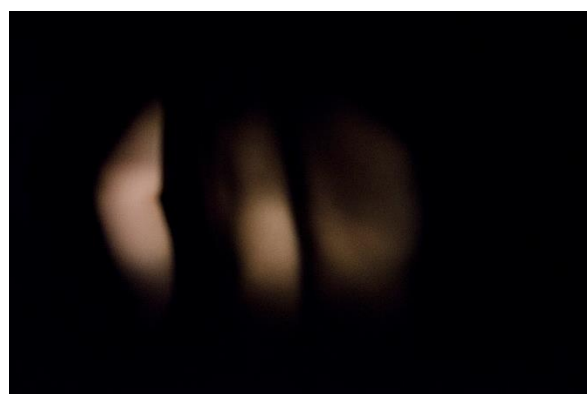
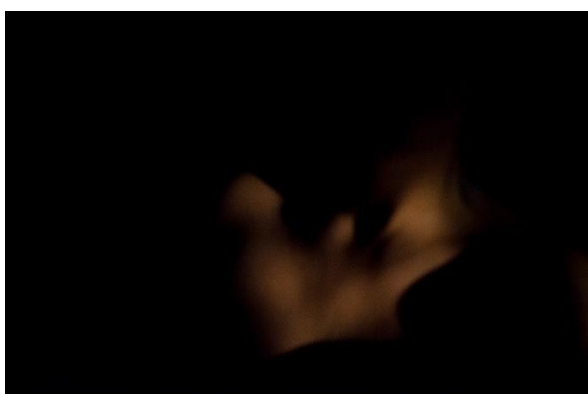
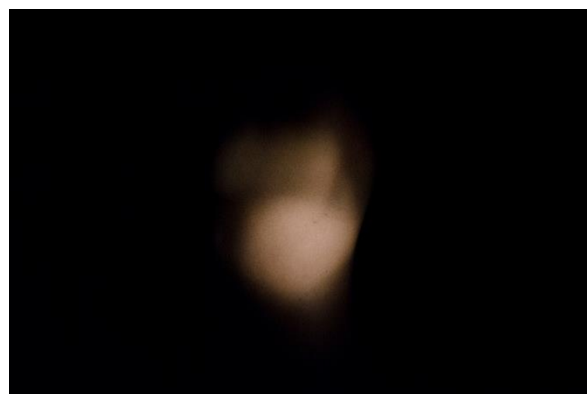
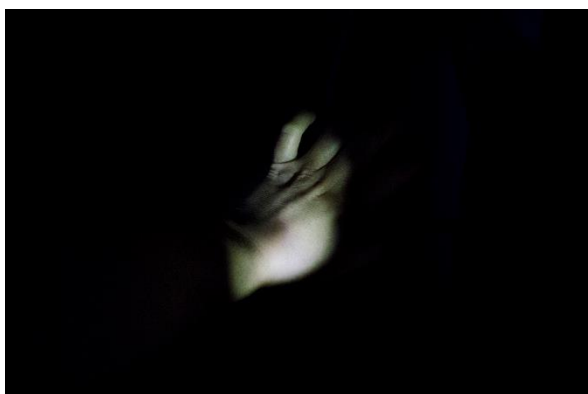


Figura 27 - Imagens resultantes da utilização do abajur nas luzes. A imagem de cima, à esquerda tem como luz a lanterna de mão, as restantes a luz Pin Spot.

3.2 – Análise e reformulação

Houve dificuldade na realização deste estudo por não ter um modelo para visualizar melhor a luz no corpo, tendo de experimentar no meu próprio corpo. Foi um desafio ter de controlar a máquina e posicionar o corpo no espaço ao mesmo tempo. Procurar um modelo fotográfico disponível para realizar o próximo estudo foi uma tarefa a acrescentar aos estudos.

Após análise das imagens, concluiu-se que um diâmetro de luz mais reduzido funciona melhor para criar ilusões no corpo com a luz, cria mais contraste e sombras que alteram a visão do corpo. Também se percebeu que a estética visual pretendida será manter um ambiente completamente escuro, com a luz apenas a iluminar uma parte do corpo. A temperatura da luz também poderá ser uma variável a estudar e alterar.

4 - Estudo 2

No segundo estudo, após as conclusões do anterior, pretendeu-se perceber como duas luzes simultâneas se projetam no corpo e como a temperatura (cor) da luz influencia a imagem do corpo. Também se experimentaram algumas posições do corpo em conjunto com a luz, para perceber a percepção da sua forma.

Este estudo foi o único que teve um modelo fotográfica além da autora do projeto (uma colega do mestrado que se disponibilizou como modelo naquele dia), pois foi realizado na semana anterior ao início das restrições de deslocamento e isolamento domiciliário.

4.1 – Método

Foi realizado no estúdio de fotografia da ESMAD, com a lanterna e a luz Pin Spot da sessão anterior, mantendo os cones de cartolina para reduzir o feixe de luz. As luzes estavam colocadas uma de cada lado do espaço, em suportes improvisados no local.

A sessão começou com a utilização de uma luz de cada vez, começando pelo Pin Spot, seguindo para a lanterna. Depois foram projetadas as duas luzes simultaneamente no corpo. Foram realizados fotos e vídeos.



Figura 28 - Disposição do espaço da sessão.

4.2 – Análise e reformulação

O início da sessão foi maioritariamente para verificar quais as posições em que se poderá colocar o corpo para obter imagens ambíguas do corpo, imagens ilusórias, que não revelem o objeto. As imagens obtidas são de detalhes de corpo (ver figura 29).

Após colocar as duas luzes simultaneamente, apesar de possuírem duas tonalidades diferentes (temperatura da luz, uma é mais amarelada, a outra mais azul), conclui-se que funcionaria bem utilizar duas luzes simultaneamente. Da utilização de ambas as luzes obtiveram-se imagens interessantes, com contrastes que transformavam a visão do corpo. No entanto, como a luz da lanterna é composta por vários leds, formavam-se algumas sombras e manchas na parte iluminada do corpo, como se pode ver nas duas imagens de baixo na figura 29. Um ponto a alterar no próximo estudo, será utilizar duas luzes iguais, com a mesma cor, para testar a sua viabilidade.

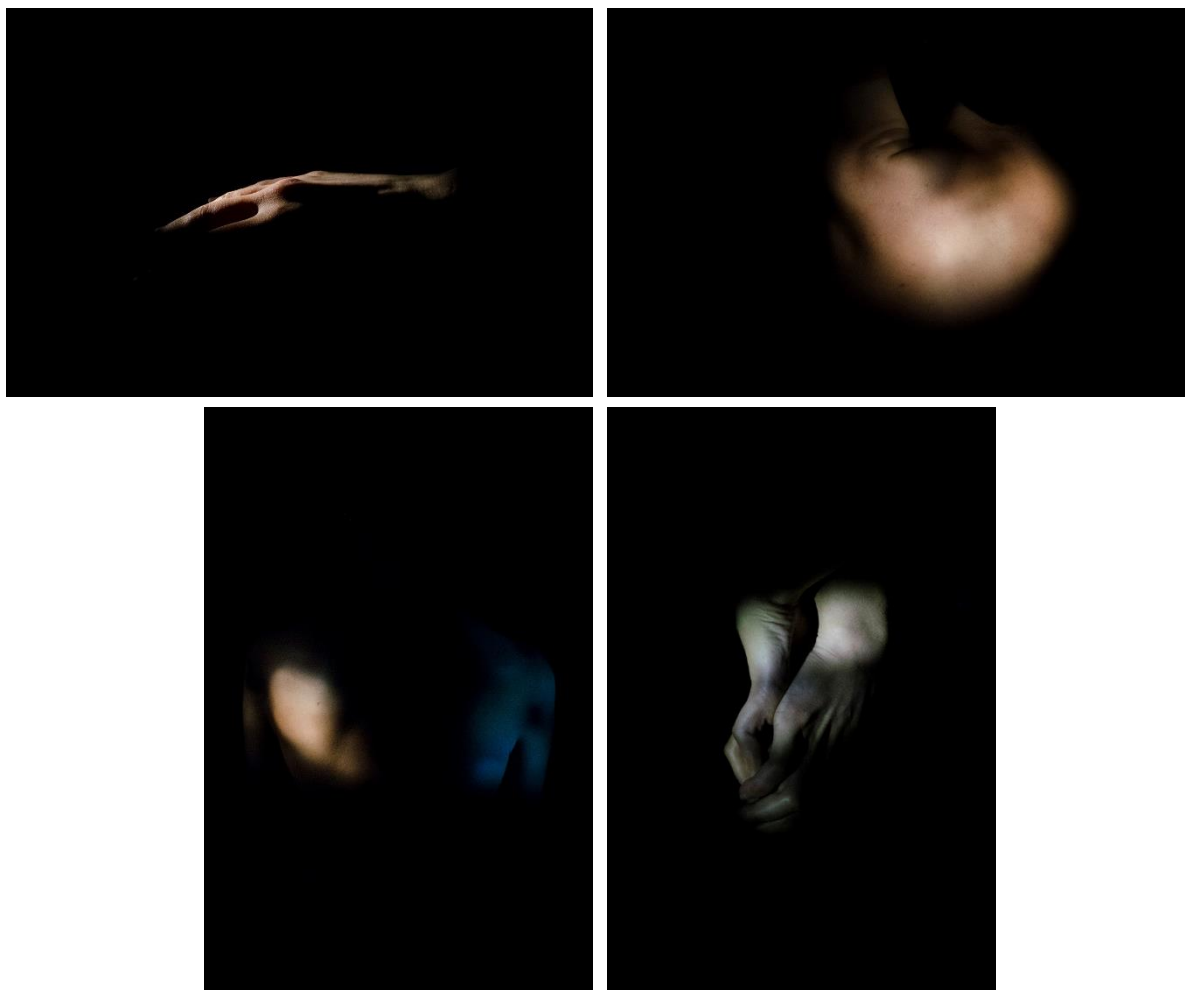


Figura 29 - As duas imagens de cima realizadas apenas com a luz Pin Spot. A de baixo à esquerda com ambas as luzes. A da direita apenas com a lanterna.

Na parte final da sessão realizaram-se vídeos para perceber o movimento do corpo na luz para a performance. Estes utilizaram apenas a luz Pin Spot.



Figura 30 - Fotograma dos vídeos para perceção do movimento do corpo.

5 - Estudo 3

O objetivo deste estudo consistiu em testar outro tipo de luzes diferentes, para verificar a utilização de duas luzes iguais e testar poses e movimento para a performance.

5.1 – Método

Foi realizado na blackbox da ESMAD. Após contacto e reunião com o Professor João Leal³ e com recomendações do CPR sobre equipamentos disponíveis na ESMAD, foi utilizado o kit de iluminação Dedolight DLH4. Inicialmente foi utilizada apenas uma luz, para perceber como se projeta no corpo e adaptar o diâmetro do feixe de luz. A própria luz permite controlar o seu diâmetro, tendo reduzido ao máximo o seu diâmetro, como se pode ver na figura 31. Posteriormente, foram utilizadas duas luzes simultaneamente.



Figura 31 - Luz do kit de iluminação Dedolight DLH4.

A luzes estavam aproximadamente a 170 centímetros de altura, ligeiramente inclinadas para baixo, em direção ao corpo da modelo. Cada uma colocada de cada lado da modelo. As imagens foram captadas com a câmara entre as luzes, de frente para a modelo.

³ Professor do departamento de artes da imagem na ESMAD. Indicação de contacto por parte dos Professores da unidade curricular de Projeto, para sugestões de equipamento, disponível no CPR, adequado para a pesquisa do projeto.



Figura 32 - Disposição do material no espaço da Blackbox.

5.2 – Análise e reformulação

No início do estudo, apenas com uma luz, colocou-se o diâmetro do feixe de luz o mais pequeno possível, derivado da análise do primeiro estudo. Em contacto com o CPR, se necessário, seria possível reduzir mais o diâmetro utilizando *Cinefoil* (papel de alumínio não refletor), no entanto não houve essa necessidade, o diâmetro resultante da própria luz foi suficiente para a performance.

As luzes utilizadas permitem ainda regular a sua intensidade, tendo três níveis: no máximo, meia intensidade e um terço. Realizou-se um teste com as várias intensidades (ver figura 33), definindo que a intensidade média se adequa melhor porque resulta em imagens mais sugestivas/ricas com mais contrastes na pele e um ambiente mais escuro, mantendo a cor da pele mais natural.

Estas luzes foram as escolhidas para a instalação final, a facilidade de montagem e o controlo do diâmetro do feixe de luz facilitam a sua utilização e a estética obtida nas imagens é a pretendida. Mas, após análise da sessão, verificou-se que as luzes não são controláveis pelo computador, logo não seria possível controlar com a Kinect. Além de que, sendo lâmpadas de filamentos, alguma pancada mais forte nas luzes durante o movimento de as trocar de posição, poderia estragar o equipamento. Foram descartadas e a reformulação para o seguinte estudo seria a utilização de um vídeo projetor para simular a luz no corpo.

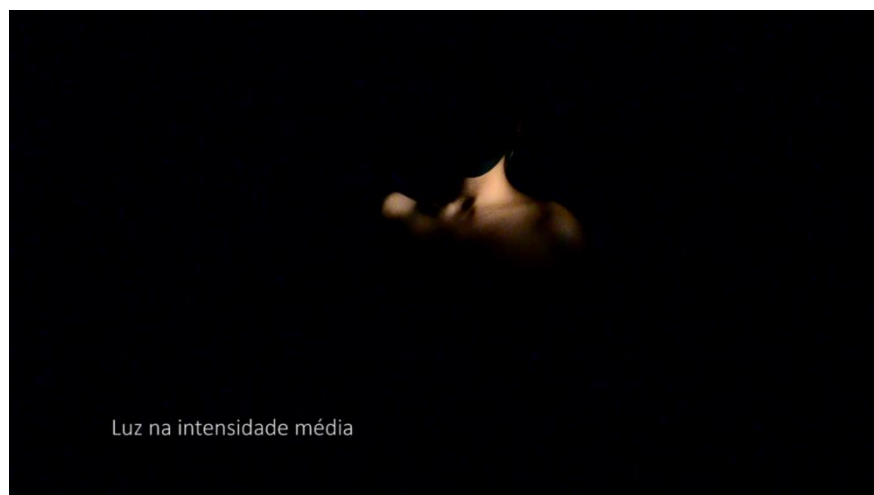


Figura 33 – As várias intensidades da luz Dedolight.

6 - Estudo 4

Com este estudo pretendia-se testar como se comporta a projeção de luz no corpo através de um projetor de vídeo.

6.1 – Método

Foi realizado num estúdio improvisado em casa. Foi utilizado o projetor de vídeo Pico Pocket Projector da Optoma, aproximadamente a 70 centímetros de distância do corpo da modelo, a 140 centímetros de altura.

Para a projeção da luz foi utilizado o programa de *video mapping* MadMapper⁴, onde foram criados dois círculos para corresponder a duas fontes de luz. Os dois círculos eram brancos e o fundo completamente preto.

6.2 – Análise e reformulação

Ao realizar as imagens de teste, a primeira observação é de que se vê a luz do projetor de vídeo no corpo, mesmo nas partes a preto. Ao gravar as imagens, não se consegue isolar os detalhes do corpo, ver apenas a parte iluminada, vemos o corpo todo. Realizou-se então um teste com um padrão de linhas brancas, para verificar se mantinha a luz no corpo todo. Apesar de se reparar que criava mais contraste, por haver mais fonte de luz branca, o resto do corpo mantinha-se iluminado. Poderá ser apenas do projetor não ser de melhor qualidade. Decidiu-se testar outros modelos de projetores de vídeo, que tenham mais contraste.



Figura 34 - Teste de luz com o projetor de vídeo Pico Pocket.

⁴ Website do programa: <https://mادmapper.com/>

7 - Estudo da Kinect + Projetor

Como a experimentação com outros modelos de projetor de vídeo depende da disponibilidade do material no CPR, foi realizado outro estudo até ser possível testar os projetores de vídeo. Neste estudo pretende-se testar a utilização da Kinect para controlar a luz projetada no corpo através do projetor de vídeo.

7.1 – Método

Foi realizado em casa (não havendo necessidade de requisitar espaço na ESMAD), com uma Kinect XBOX 360, modelo 1414. Foi desenvolvido um *sketch* (um programa) na linguagem de programação Processing⁵ para enviar informação para o software MadMapper através da biblioteca oscP5 de Andreas Schlegel (comunicação por OSC⁶). Foi testado inicialmente algo simples, como ativar ou desativar dois círculos com o clique do rato no Processing, utilizando a função de *toggle* nas funções do controlo de OSC no MadMapper. Após ver que funcionava foi adicionado parte do código de um trabalho anterior para utilizar a deteção de esqueleto, da biblioteca Kinect4WinSDK de Bryan Chung, para tentar manipular círculos de luz no Madmapper.

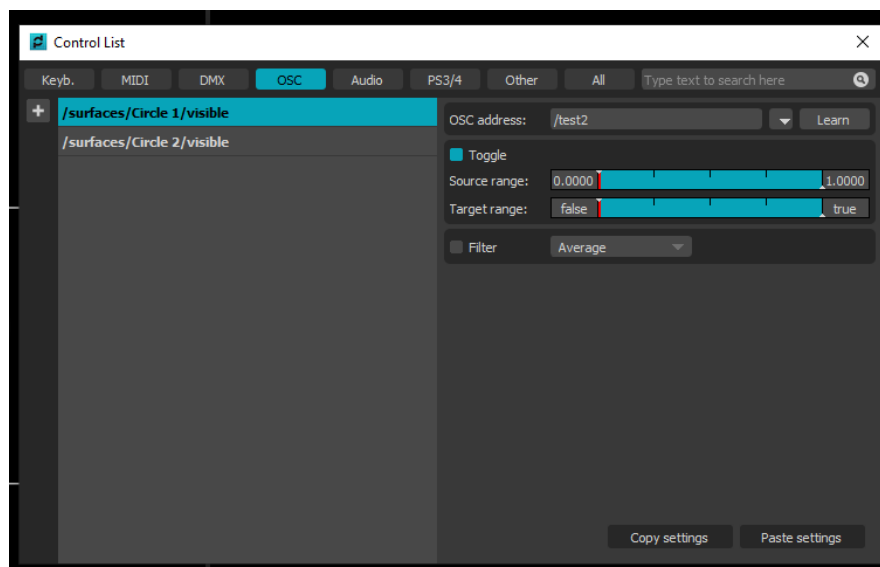


Figura 35 - Comunicação OSC no programa MadMapper.

⁵ Website do programa: <https://processing.org/>

⁶ Protocolo de comunicação, Open Sound Control. (<http://opensoundcontrol.org/introduction-osc>)

7.2 – Análise e reformulação

Após o envio de informação para o MadMapper estar funcional, a ideia seria ter essa informação a manipular círculos com cor amarelada/branca, a simular um feixe de luz. Seria necessário manipular a posição dos círculos no espaço/corpo humano. Utilizando o material de ‘ColorPatterns’ disponível no programa, não é possível alterar automaticamente a posição dos círculos no espaço, apenas conseguia tornar visíveis ou invisíveis os círculos. Uma solução seria ter vários conjuntos de círculos, cada grupo era “ativado” (tornado visível) consoante as mãos da pessoa se encontrassem em partes específicas do espaço, tornando invisíveis os restantes grupos, ficando sempre apenas um conjunto de dois círculos ativos.

Como a utilização da Kinect com o MadMapper está dependente da utilização do projetor de vídeo como fonte de luz, o aprofundar desta interação seria mais avançada depois de serem testados outros modelos de projetor de vídeo. Caso o projetor de vídeo como fonte de luz não funcione, a Kinect e MadMapper não seriam utilizados.

8 – Estudo 5

Com este estudo pretendeu-se testar um projetor de vídeo diferente do utilizado no estudo 4, um com mais contraste na projeção. Também se testou um material no MadMapper, que permite controlar a posição do círculo de luz no espaço de projeção, como referido ser necessário, no estudo anterior.

8.1 – Método

Após contacto com o Centro de Produção e Recursos (CPR) da ESMAD, sobre qual dos projetores de vídeo disponíveis para requisição seria mais adequado, recomendaram dois modelos. Foram utilizados o modelo ML330 da Optoma e o M403H da NEC.

Foi realizado num estúdio improvisado em casa, evitando assim deslocamentos e requisição de espaços desnecessários. Ambos os projetores de vídeo estavam

aproximadamente a 160 centímetros da modelo. O Optoma encontrava-se a 140 centímetros de altura e o NEC a 90 centímetros.

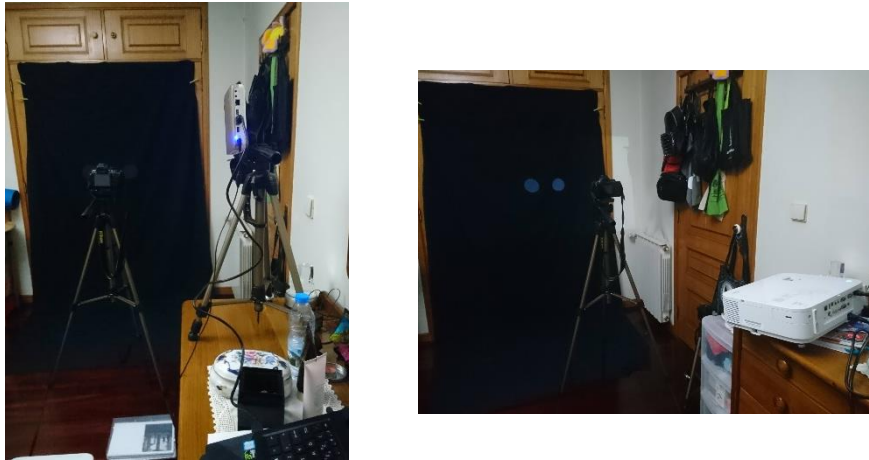


Figura 36 - Espaço de teste dos projetores de vídeo.

8.2 – Análise e reformulação

Ambos os projetores de vídeo obtiveram resultados semelhantes. Foram utilizados dois círculos brancos a simular duas fontes de luz, com fundo preto, tal como no exercício 4.

Após o exercício anterior com a Kinect, foi necessário encontrar um material para o MadMapper em que a posição dos círculos no espaço de projeção fosse controlável externamente. Em contacto com o Professor Rodrigo Carvalho, ele referiu o material 'ParametricCircle'. Após testar este material, foi detetado um problema porque o movimento do círculo estava limitado numa área quadrada menor que a área da imagem projetada. Quando foram utilizados dois círculos em simultâneo, verificou-se que a área de movimento de um deles se sobrepunha à outra, ocultando a projeção do outro círculo como se verifica na figura 37. A possível utilização deste material foi descartada.

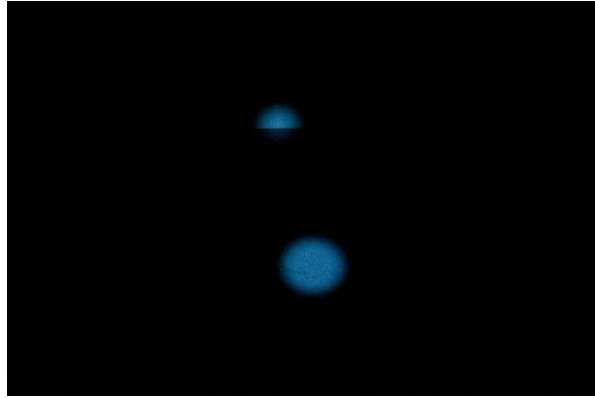


Figura 37 - Sobreposição dos círculos criados pelo material ParametricCircle no MadMapper.

No primeiro teste com o projetor de vídeo Optoma não se observava a projeção da luz do fundo preto no corpo, mas, no entanto, o círculo de luz era muito forte e brilhante, não se conseguia ver a pele do corpo do modelo, apenas se via branco. Reduziu-se a opacidade do círculo para metade e posteriormente para 20%, não apresentando os resultados desejados, os círculos mantinham-se demasiado luminosos, não permitindo perceber a pele do corpo.

Com o projetor de vídeo NEC, repetimos o processo utilizado com o projetor de vídeo Optoma. Neste teste, como o projetor de vídeo é mais forte, via-se a luz, das partes a preto da projeção, no corpo, mas nas imagens gravadas não era perceptível. No entanto mantinha-se o problema da luminosidade dos círculos, mesmo a 20% de opacidade eram muito brilhantes. Também se verificou que as imagens dos vídeos gravados apresentavam linhas de cores em certos pontos porque a velocidade de captura (*frame rate*) da câmara utilizada era diferente da velocidade da projeção de vídeo.

Após estes testes, a utilização de projetores de vídeo foi descartada, pois não se consegue perceber a pele do corpo, no registo fotográfico perdia-se a volumetria e textura do corpo devido à intensidade da luz projetada e ao seu difícil controlo.



Figura 38 - Na imagem superior os círculos têm 100% de opacidade. Na imagem central o círculo da esquerda está a 20% de opacidade, com o da direita a 100%. A imagem inferior tem ambos os círculos a 20% da opacidade e apresenta linhas coloridas que resultam da diferença das velocidades da câmara de filmar e do projetor de vídeo.

9 - Reflexão dos exercícios

Concluindo os estudos de material e poses, refletiu-se que a melhor opção será utilizar as luzes do kit Dedolight na criação da instalação. A utilização da Kinect poderá ser utilizada para criar interação com o público, mas não para modificar a luz.

A iluminação será realizada com recurso a uma fonte de luz individual e duas fontes de luz em conjunto, iluminando o corpo de frente e/ou de lado. O foco da luz será aplicado em detalhes, como o ombro, o pescoço, entre outros.

A percepção da ilusão da luz no corpo funcionaria melhor com uma performance ao vivo na instalação, mas devido aos tempos atuais, essa opção pode não ser viável durante a conceção e apresentação deste projeto, utilizando assim apenas

vídeos neste projeto. Podia ser possível apresentar o trabalho apenas aos elementos do júri, sendo a sua defesa pública, mas a sua conceção teria de ser realizada com um performer externo, colocando pessoas em risco. Não invalida que futuramente se aprofunde este projeto em contexto de performance ao vivo.

Os registos do processo de um projeto são importantes para partilhar o conhecimento produzido no mesmo. Este conhecimento é pertinente para criadores/investigadores e para o público que, depois de conhecer o trabalho, pretende ter um conhecimento mais profundo dos temas abordados e técnicas aplicadas. Sendo que a integração de imagens do processo de investigação na instalação final será algo a ponderar.

CAPÍTULO TRÊS – INSTALAÇÃO

Desde a concepção da proposta inicial, o objetivo principal visou a criação de uma instalação interativa que explora ilusões visuais a partir da projeção de luz no corpo. Ao longo do processo de pesquisa e desenvolvimento do projeto, a ideia passou por diversas fases.

Inicialmente, a ideia consistia na criação de um conjunto de interfaces que detetassem e processassem uma imagem prévia do corpo de um performer, projetados num espaço, onde as pessoas poderiam interagir com o seu próprio corpo. Mas durante a pesquisa e os estudos realizados, conclui-se que para mostrar as ilusões da luz no corpo ao público, seria mais perceptível com um performer ao vivo, transformando assim o projeto final numa instalação performativa interativa.

Seria um espaço com o performer no centro, com duas luzes em lados opostos dirigidas para ele, em que o público poderia alterar a cor (temperatura) da luz, a sua posição e intensidade. Esta interação seria obtida através da Kinect, que detetaria a presença da pessoa em locais específicos da instalação. Com o estudo da Kinect referido anteriormente, a hipótese de alterar a luz com input da Kinect foi descartada. Foi realizada uma imagem de divulgação da procura de performer, divulgada junto da Professora Cláudia Marisa Oliveira da ESMAE, através do Professor Tiago Dionísio, para contactar alunos que gostassem de participar no projeto.

A performance seria desenvolvida em conjunto com o performer. No entanto, com o desenvolver da pandemia vivida atualmente, optou-se por não utilizar um performer para não colocar ninguém em risco. Tentou-se realizar a performance, sendo eu a performer, contactando um amigo, que estudou na área da animação, performance e teatro, para dar algumas indicações na criação da coreografia, das poses e da fluidez de movimento entre cada pose. Após ter sido experimentado realizar a performance, concluiu-se que não possuía a preparação, as competências ou a experiência necessária, no âmbito da expressão corporal, para assumir o papel de um intérprete, fisicamente presente, como elemento central na instalação.



Figura 39 - Imagem de divulgação da procura de performer.

Neste momento decidiu-se readaptar a ideia original da instalação de forma a conseguir demonstrar da melhor maneira o tema. Repensou-se a instalação como um conjunto de quatro projeções num espaço, cada uma numa parede individual, com uma luz a formar um círculo no chão em frente a cada projeção e, através da Kinect, quando uma pessoa se aproximasse do círculo de luz, as projeções reagiriam consoante o programado previamente. A escolha de quatro projeções deriva de que a maioria das divisões de um espaço é constituída por quatro paredes, e ao projetar um vídeo em cada parede, cria um ambiente mais imersivo, criando também mais interação na obra.

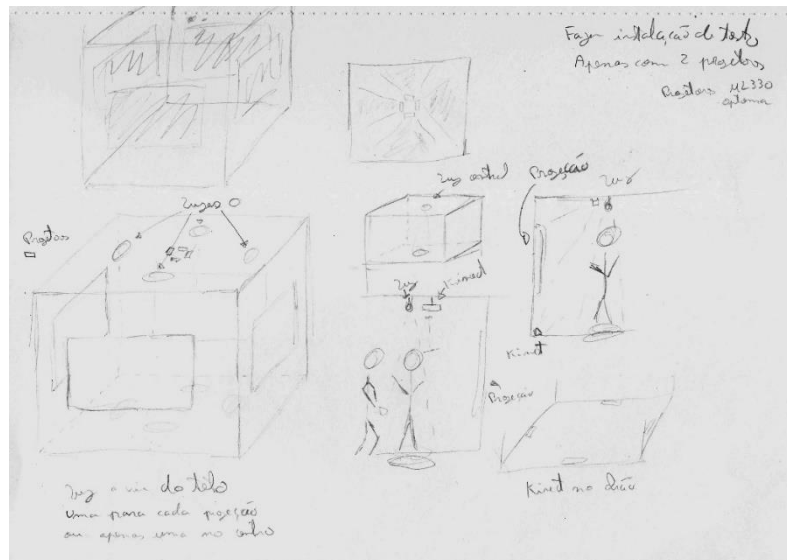


Figura 40 - Esquema inicial da instalação.

A preocupação com a situação atual do país também levou a que optasse por não abrir a instalação ao público. O pretendido e colocado no cronograma (anexo B) do projeto seria, em meados de julho, inaugurar ao público a instalação, podendo as pessoas visitar e interagir com o projeto. Decidiu-se desenvolver a instalação e montar apenas uma parte desta, com um ou dois projetores de vídeo, para documentar a interação e demonstrar como funcionaria a instalação final, sem a expor ao público.

Após estas decisões, foi iniciada a construção da instalação.

10 – Projeções

A primeira parte da criação da instalação foi idealizar e criar os vídeos a ser projetados. Após análise dos vários estudos realizados, foram criados *storyboards* das imagens idealizadas para guiarem a produção dos vídeos. O primeiro *storyboard* foi baseado em estudos das mãos, o segundo em estudos das costas, ombros e pescoço, o terceiro e o quarto em estudos de corpo inteiro. Foram filmados ao longo de três dias na Blackbox da ESMAD, com recurso ao kit de iluminação Dedolight e à câmara Nikon D5100 e a objetiva AF-S NIKKOR 18-55mm VR.

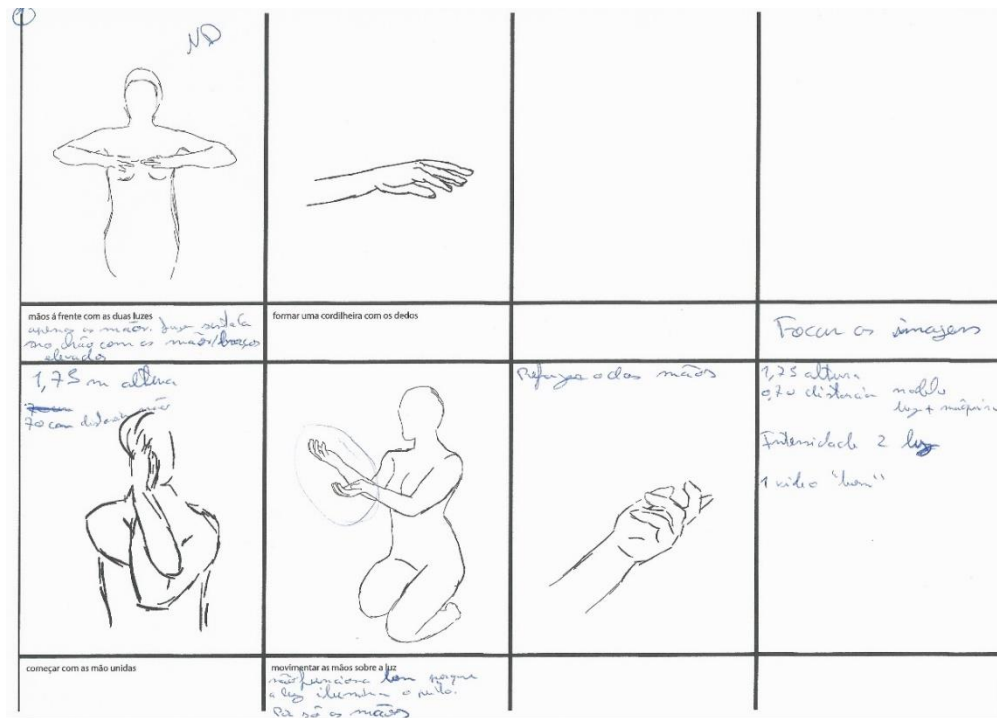


Figura 41 - Storyboard 1.

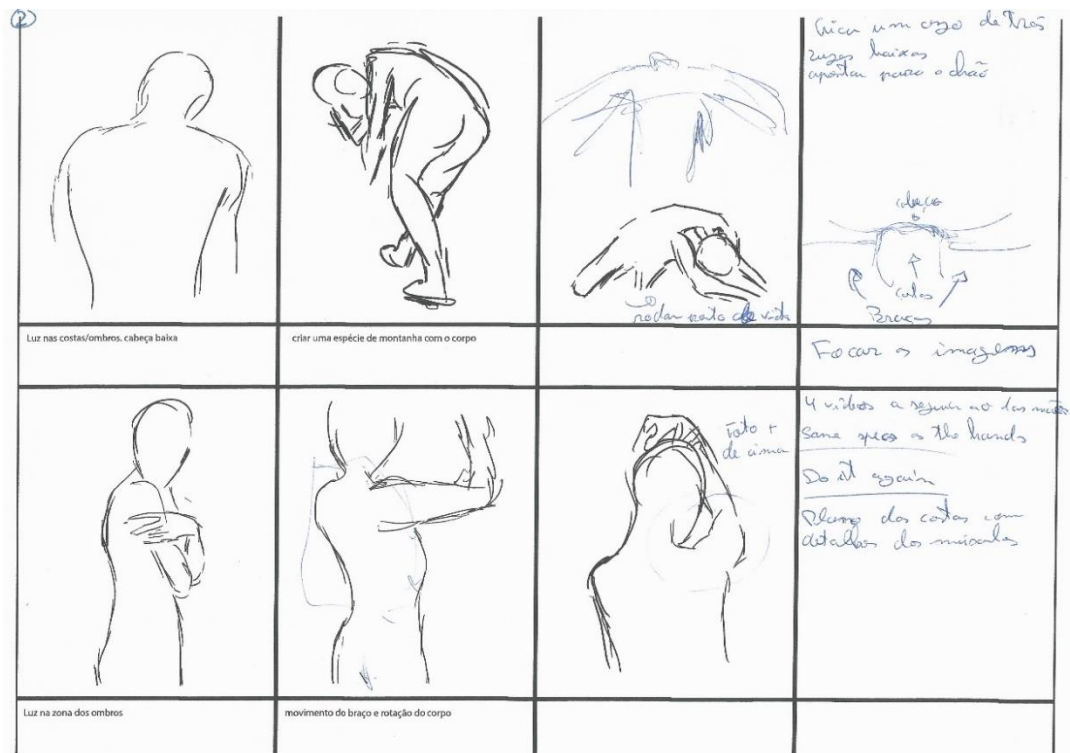


Figura 42 - Storyboard 2.

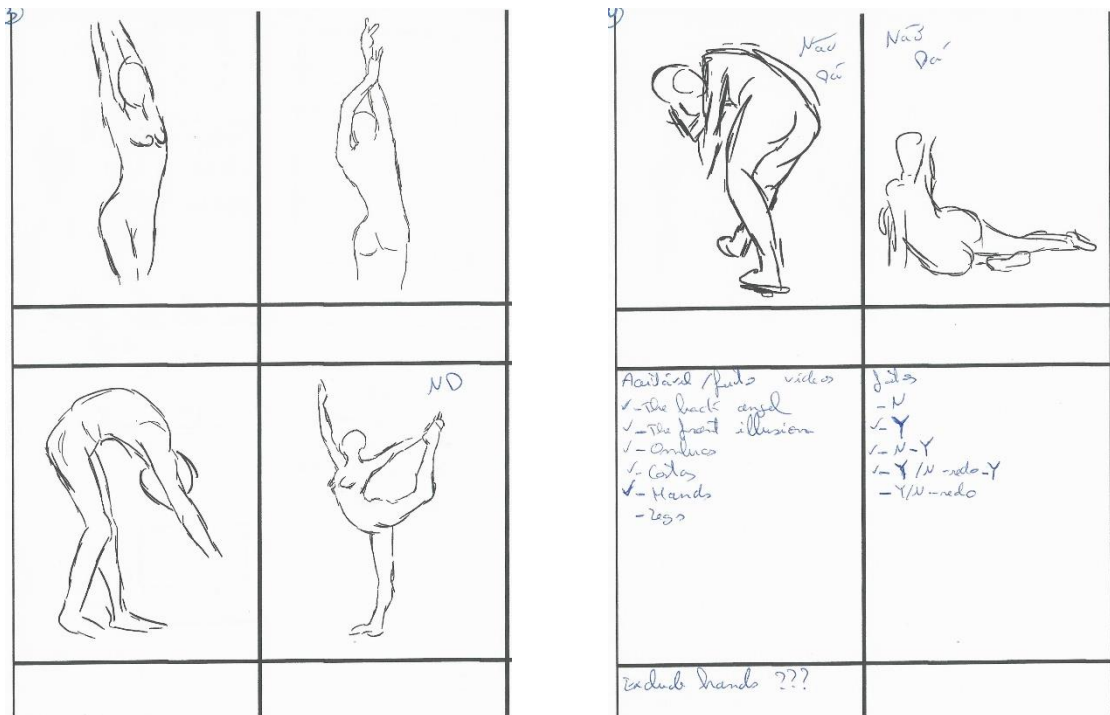


Figura 43 - Storyboard 3 e 4.

Foram testadas as várias posições idealizadas, percebendo que nem todos os *storyboards* estavam bem delineados para conseguir capturar vídeos que evidenciassem como a luz influencia na percepção do corpo. Foram realizados vários registros de vídeo e imagem que deram origem a seis vídeos finais, com focos em diferentes partes do corpo, sendo eles: mãos, ombro, peito/pescoço, costas, torso e corpo inteiro. A escolha dos detalhes a focar deriva da análise dos estudos realizados, da forma como a luz influencia e as sombras que o corpo forma.

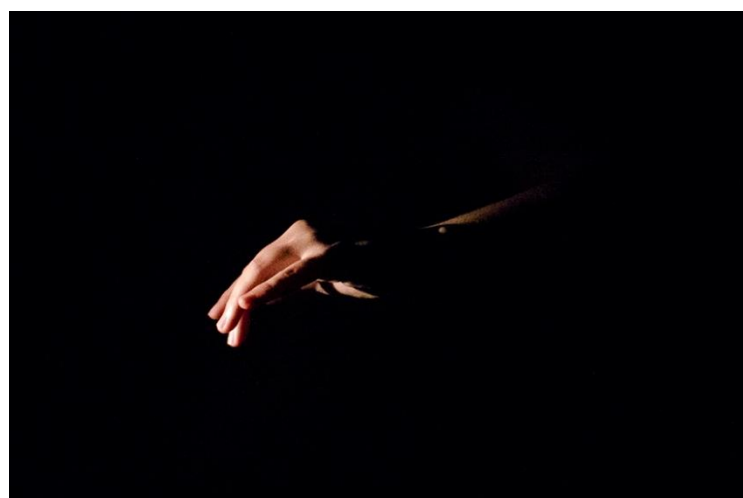


Figura 44 - Fotografia da mão, iluminação lateral.



Figura 45 - Fotografia do ombro/costas, luz frontal.



Figura 46 - Fotografia do peito, luz lateral.

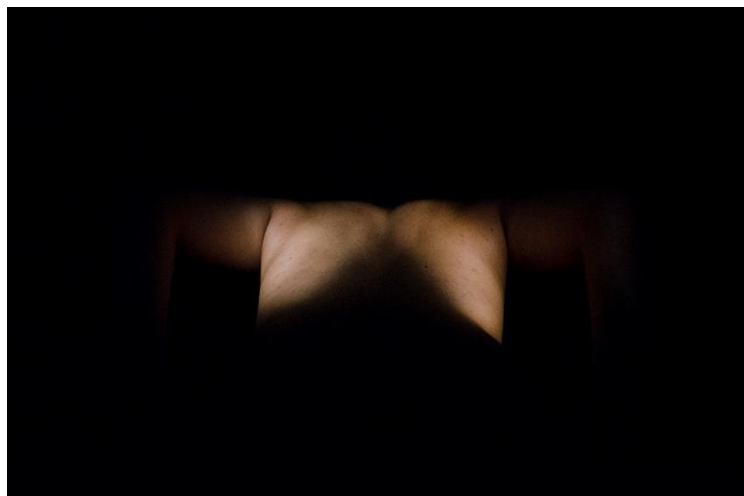


Figura 47 - Fotografia das costas, luz frontal.

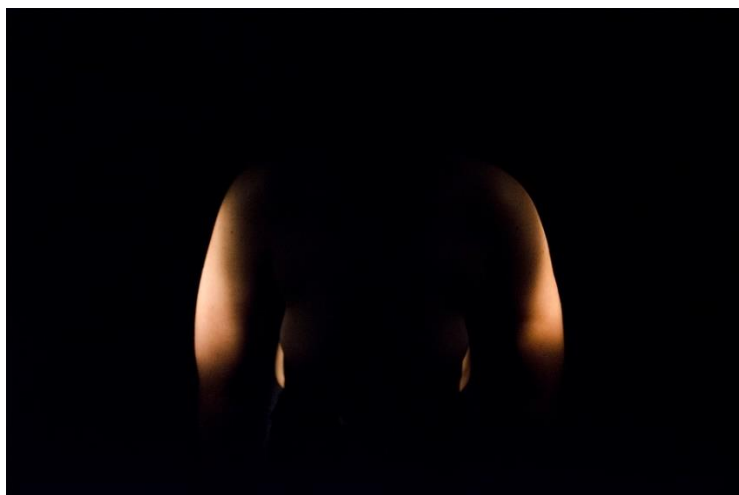


Figura 48 - Fotografia do torso, duas luzes frontais.

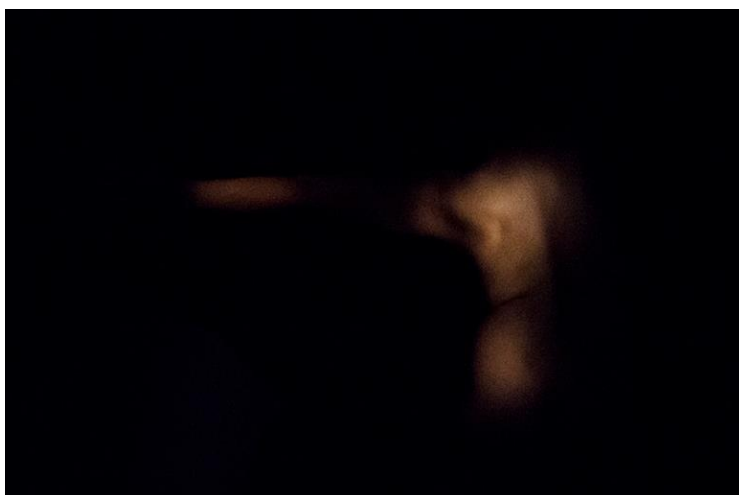


Figura 49 - Fotografia do corpo inteiro, duas luzes frontais.

Inicialmente, utilizaram-se duas luzes, colocadas na mesma linha paralela à parede, ambas a apontar para o local da modelo, com a câmara no seu meio, a apontar para a frente. Os vídeos das costas, torso e corpo inteiro utilizam esta iluminação, sendo que a altura das luzes e da câmara foram sendo adaptadas consoante a parte do corpo a filmar, para melhor enquadramento. Posteriormente, foi aplicada apenas uma luz do lado direito da modelo, mantendo a câmara à sua frente. Os vídeos das mãos, ombro e peito utilizam esta disposição de luzes e câmara. Na figura seguinte, a imagem A corresponde ao *set* do vídeo das costas, a B ao do torso, a C ao de corpo inteiro e a D aos restantes vídeos.

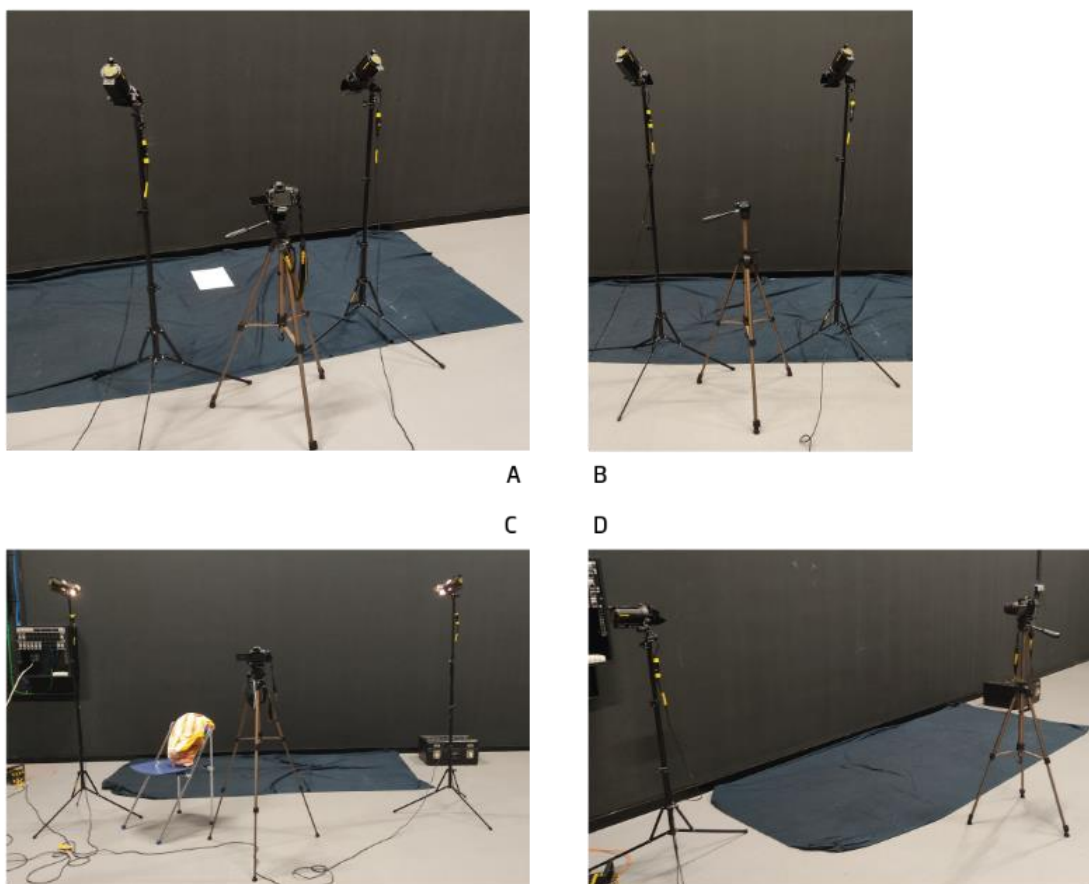


Figura 50 - Disposição das luzes para as várias poses.

11 – Manipulação dos vídeos

11.1 - Kinect

O segundo passo consistiu em pesquisar e desenvolver os vídeos que seriam projetados e a interação do público através da Kinect. Inicialmente pensou-se em utilizar apenas o Processing, um ambiente de desenvolvimento integrado e uma linguagem de programação de código aberto, um software com o qual já tinha trabalhado e que permite receber informação do sensor Kinect.

Iniciou-se o desenvolvimento da interface a partir da informação disponibilizada pela câmara Kinect, mais concretamente, com os valores da imagem de profundidade, utilizando a biblioteca Kinect4WinSDK, de Bryan Chung. A escolha da captação dos valores de profundidade em vez da deteção de esqueletos, foi por se pretender colocar a Kinect presa no teto. A Kinect deteta o esqueleto vendo o corpo de frente, de cima não

consegue captar/detetar o corpo da mesma forma. Com a profundidade, é possível de captar quando algo se coloca à frente da câmara. Não estava a ser possível captar e utilizar os valores da profundidade da câmara no Processing, conseguia captar as coordenadas X e Y (altura e largura) mas não a coordenada Z (profundidade), então procurou-se outra solução. Após pesquisa e indicação por parte dos Professores da unidade curricular de Projeto, decidiu-se experimentar o programa TouchDesigner⁷. Tentou-se, com ajuda de tutoriais e fóruns online, captar e utilizar os valores de profundidade. Também não se conseguiu utilizar esses valores através do TouchDesigner, houve alguns problemas em perceber como utilizar o programa e não se conseguiu captar as coordenadas X, Y e Z da Kinect, apenas captava a imagem da câmara. Por sugestão do Professor orientador deste projeto, tentou-se novamente no Processing com a biblioteca SimpleOpenNI⁸. Com a sua ajuda, e dos tutoriais do Daniel Shiffman⁹, foi possível utilizar os valores de profundidade que a Kinect capta. No entanto, percebeu-se que a biblioteca não funcionava com a versão mais recente do Processing, apenas com a versão 2 (atualmente encontra-se na versão 3.5.4), sendo que o código tem de correr numa versão mais antiga, 2.2.1.

O *sketch*¹⁰, o programa desenvolvido, deteta o sensor Kinect e desenha duas imagens na janela, uma com *pixels* coloridos com intensidades RGB e a outra com *pixels* em tons cinza, que representam a profundidade dos objetos no espaço, capturadas por duas câmaras que detetam as frequências da luz visível e de infravermelhos. Depois as intensidades dos valores de profundidade da imagem são mapeadas e transformadas em pontos 3D com valores que representam as dimensões X, Y e Z do espaço filmado, onde o valor Z (o PVector 'realWorldMap[i].z') corresponde à distância entre o ponto e a câmara. De seguida, é identificada a posição (X, Y, Z) do ponto mais brilhante para definir a posição de uma circunferência que é desenhada sobre a imagem de profundidade e, desta forma, indicar o elemento no espaço que está mais próximo da câmara. A distância do ponto mais próximo é guardada na variável 'valorZ', que é delimitada entre os valores 0 e 8000 mm, através da função *constrain*, e depois é mapeada para um intervalo de valores não inteiros (*float*) entre 0.0 e 1.0, com a

⁷ Site do programa: <https://derivative.ca/>

⁸ Site da biblioteca: <https://code.google.com/archive/p/simple-openni/>

⁹ Canal do Youtube do Daniel Shiffman: <https://www.youtube.com/c/TheCodingTrain/featured>

¹⁰ Consultar o Anexo C para visualizar o código do *sketch*.

função *map*. Esse valor (a variável 'valorKinect') é depois enviado por OSC, através da biblioteca oscP5 de Andreas Schlegel, para o programa Cycling74 Max¹¹.

11.2 - Manipulação das propriedades dos vídeos

Inicialmente estava pensada a utilização do software Processing para ler os vídeos do disco rígido, controlar a reprodução, alterar e desenhar as imagens, mas o programa demonstrou não ser suficientemente fluido e versátil. Após pesquisar, o programa Max revelou-se uma melhor solução para desenvolver esta parte do projeto, pois permite criar programas (*patchers*) em tempo real sem necessitar de interromper e compilar sempre que for necessário realizar uma alteração. Além disso, esta linguagem de programação visual demonstrou ser muito intuitiva e flexível, dispõe de vários objetos para receber informação através do protocolo OSC, ler, manipular e apresentar vídeos no ecrã. Com a ajuda do Professor Tiago Dionísio, que deu um mini tutorial sobre as funções básicas relevantes para o projeto, foram criados os programas (*patchers*) para projetar os vídeos e manipular com o *input* da Kinect.

Foram criados quatro *patchers* diferentes, cada um altera uma propriedade diferente dos vídeos, a escala, a cor, a velocidade e outro a escala e a cor juntos. Sendo seis vídeos, foram divididos da seguinte forma:

- Velocidade – mãos;
- Cor – peito e ombro;
- Tamanho – costas e torso;
- Tamanho e cor – corpo inteiro.

A divisão dos vídeos foi baseada na parte do corpo filmada, peito e ombro juntos e costas e torso, tendo individualmente as mãos e o corpo inteiro. As propriedades dos vídeos a serem manipuladas foram escolhidas após a pesquisa e estudo do estado da arte, sobre o que altera a nossa perceção visual. A velocidade a que um objeto se move, a sua cor (ou a cor do ambiente envolvente) ou o seu tamanho (ou a distância a que se encontra do nosso olhar) afetam a nossa perceção de um objeto.

Cada *patcher* permite iniciar e pausar/parar a reprodução dos vídeos e recebem o *input* da Kinect no Processing através de OSC. Os valores recebidos da Kinect são

¹¹Max/MSP/Jitter, site: <https://cycling74.com/>

delimitados novamente no Max, entre os valores 0.0 e 1.0, através de um objeto *zmap*. Quando a Kinect deixa de detetar a presença do público no espaço, o valor da *patcher* é 1.0, em substituição do valor recebido da última pessoa detetada, para garantir que a intensidade padrão da propriedade é restaurada. A apresentação das imagens do vídeo, no modo janela ou ecrã completo, é controlada com as teclas *Shift+“\”*, através do objeto ‘*key*’.

Na *patcher* que altera a velocidade de reprodução do vídeo, os valores estavam inicialmente definidos num intervalo entre 0 e 1 (onde 0.0 indicava que o vídeo estava parado e 1.0 colocava a velocidade na intensidade normal). No entanto, verificou-se falhas na apresentação dos fotogramas quando a velocidade era definida com valor igual a 0. Então determinou-se um valor mínimo de 0.3, que permite reproduzir o vídeo muito lentamente sem problemas na visualização das imagens. Também se pode alterar a velocidade manualmente através de um *slider*.

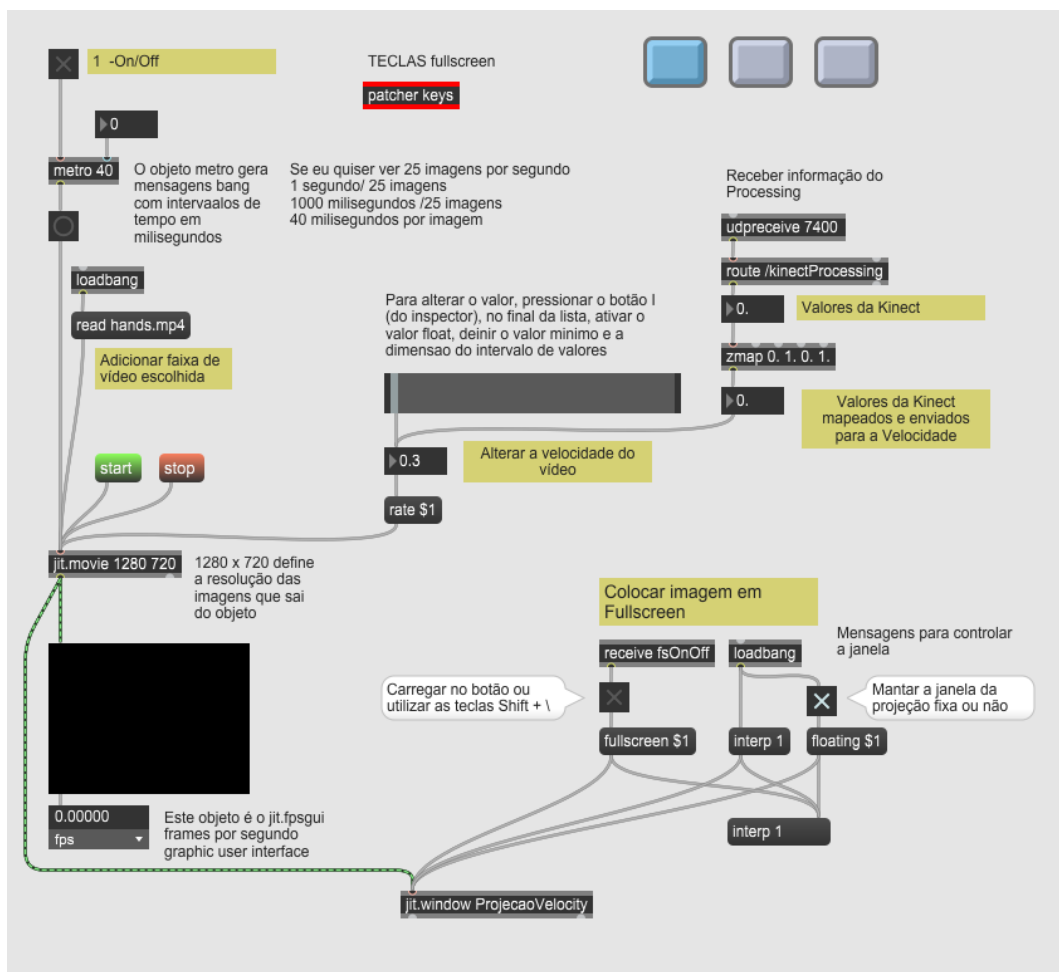


Figura 51 – Captura de ecrã da patcher que altera a velocidade. (ver anexo D para captura de ecrã do modo apresentação)



Figura 52 – Fotograma do vídeo das mãos. Não é possível ver o efeito da velocidade em fotografia.

Na *patcher* que altera a cor das imagens é utilizado um objeto *playlist* para reproduzir o conjunto de vídeos. Esse objeto, estudado a partir do exemplo de apoio que está incluído no software Max, permite reproduzir sequencial e autonomamente vários vídeos. A alteração da cor é efetuada através do valor do atributo *saturation* do objeto *jit.brcosa* (que manipula o brilho, contraste e saturação dos vídeos). Altera entre a cor normal e preto e branco, com o *input* da Kinect, num intervalo entre 0 e 1 (sendo 0 preto e branco e 1 cor normal). Também é possível alterar os valores dos atributos manualmente na *patcher* através dos objetos *flonum*.

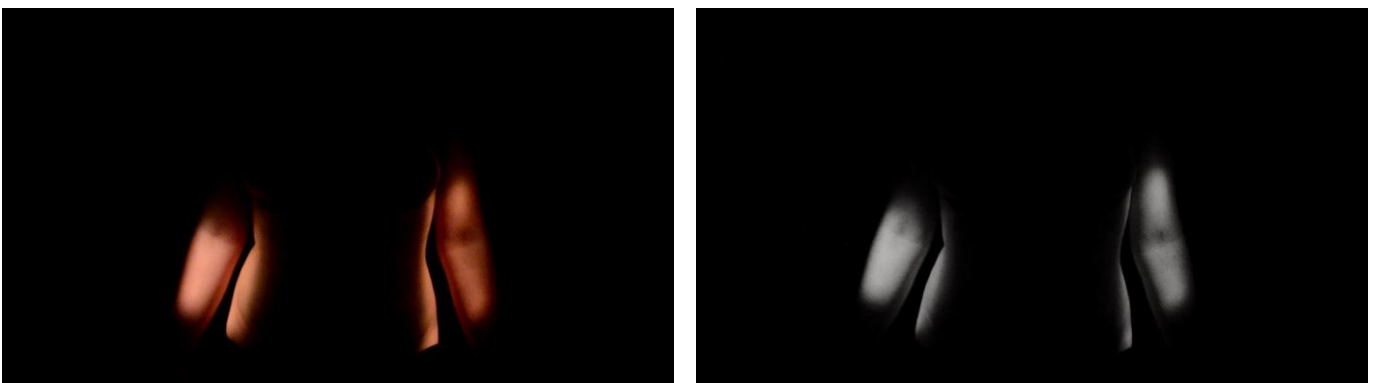


Figura 53 - Fotogramas do vídeo do torso. Alteração da saturação da imagem.

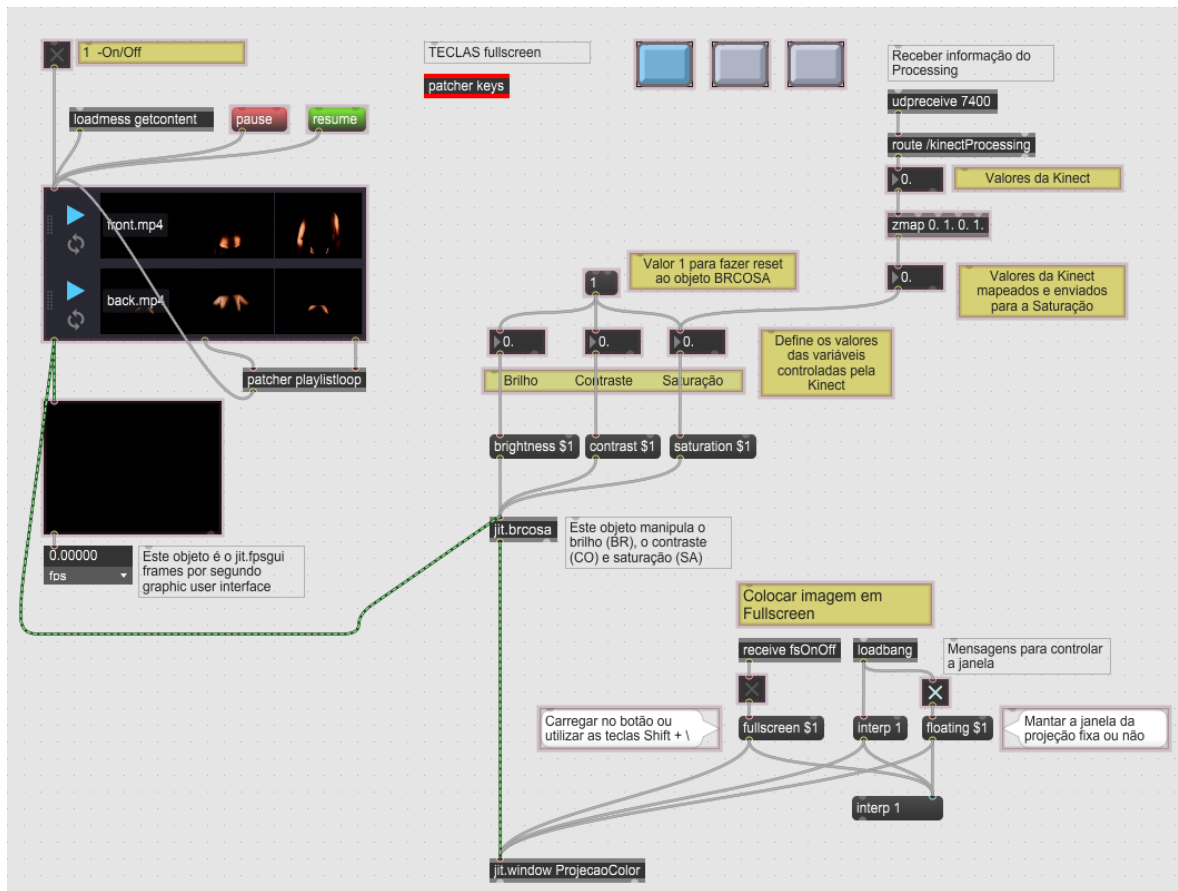


Figura 54 - Captura de ecrã da patcher que altera a saturação. (ver anexo D para captura de ecrã do modo apresentação)

No programa que altera o tamanho são utilizados os vídeos do peito e ombro, como mesmo objeto *playlist* da *patcher* referida anteriormente. É utilizado o objeto *jit.rota* (que manipula propriedades dos vídeos como o zoom, rotação e a posição da âncora de referência) para alterar a escala das imagens com os valores do *input* da Kinect, mapeados para um intervalo definido entre -1 e 1 (sendo que 1 é o tamanho normal 'pré-definido' do vídeo, 0 sendo sem tamanho e o -1 o tamanho normal mas invertido na horizontal). Utiliza o centro do vídeo como âncora. Estes valores também podem ser alterados manualmente no computador.

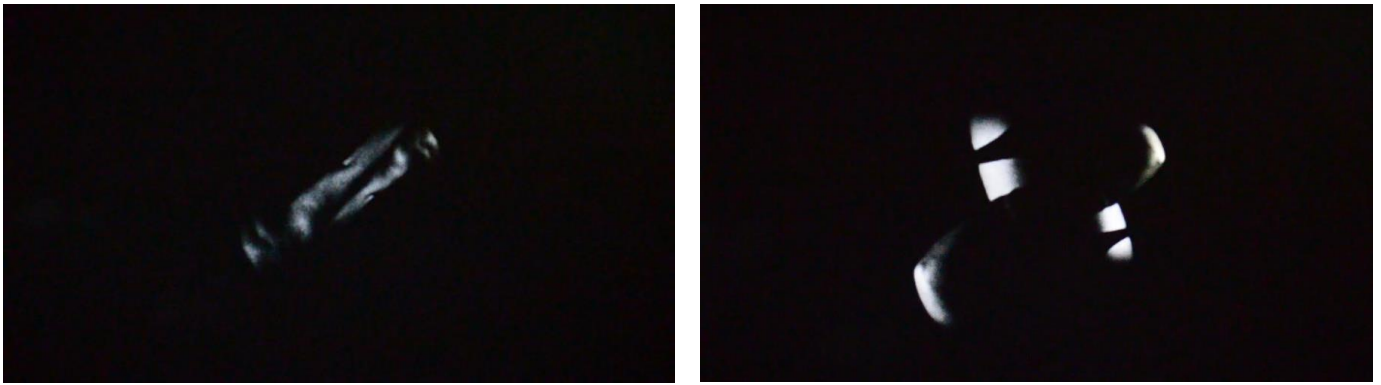


Figura 58 - Fotogramas do vídeo do corpo inteiro. Alteração da saturação e tamanho da imagem.

Todas as *patchers* têm uma interface visual simplificada, no modo apresentação (disponível no programa), que permite ocultar os objetos e ligações que não podem ser alteradas.

11.3 - Som

O som não foi o foco principal da pesquisa. Desde o início, definiu-se que a ideia seria aplicar um conteúdo que complementasse ou reforçasse as imagens e a interação da instalação. O som escolhido teria uma qualidade abstrata, melódica e simples, para criar um ambiente envolvente e imersivo. Foi criada uma *patcher* individual para a reprodução de som, apesar de poder ser colocado nas *patchers* dos vídeos. Pesquisou-se sons de instrumental suaves, tendo como referência o álbum *Valtari* da banda Sigur Rós. Foi escolhida a música *Ebbs and Flows* de Kevin MacLeod¹².

Após a escolha do som, experimentou-se com as funções de manipulação do *pitch* e de velocidade/tempo de som. Inicialmente o *pitch* também estaria a ser manipulado pela Kinect, num intervalo de 0.9 e 1.5, mas sempre que recebia *input* da Kinect criava uma rampa ao alterar o som, que não criava o ambiente desejado. Optou-se por reproduzir o som apenas com um ligeiro efeito de reverberação (um exemplo fornecido no programa), de 198 milissegundos de *delay*/atraso, sem receber *input* da Kinect. Também tem uma interface visual simples, que permite visualizar, desligar e ligar o som, tal como alterar o *delay* da reverberação manualmente.

¹² Link: <https://incompetech.filmmusic.io/song/5727-ebbs-and-flows-preview>
License: <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

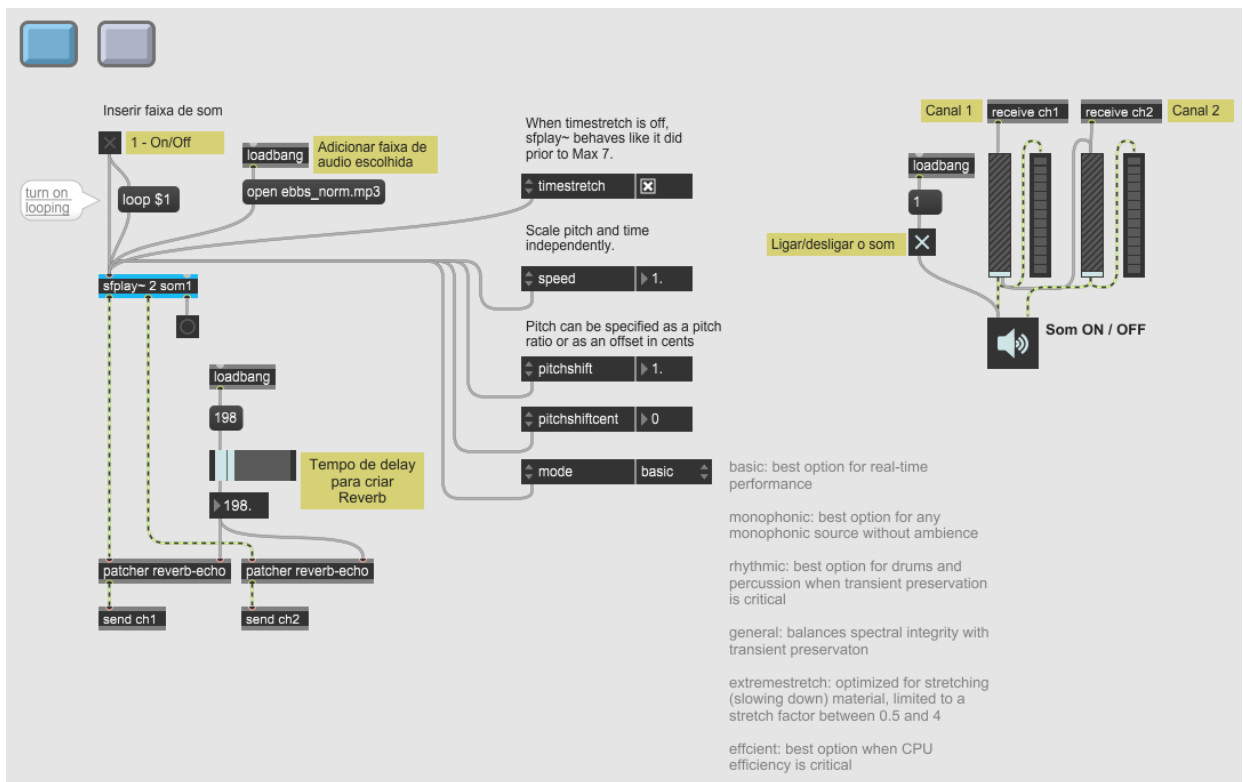


Figura 59 - Captura de ecrã da patcher que reproduz o som. (ver anexo D para captura de ecrã do modo apresentação)

12 – Instalação de teste

Montou-se uma parte da instalação para testar equipamentos, software e os programas desenvolvidos, a apresentação e disposição dos conteúdos visuais, o ambiente sonoro e a interação. Seriam testadas uma ou duas projecções no espaço, ligando a Kinect e a luz no chão a marcar o local em frente à projecção. Idealmente teria os projetores de vídeo, as luzes e a Kinect presas no teto, tendo assim o chão livre para circular. Podendo, no entanto, colocar a Kinect no chão junto à parede da projecção, a apontar para a frente.

A montagem decorreu no espaço da Blackbox da ESMAD. Foram testados dois modelos de projetores de vídeo, o NEC M403H e o Optoma ML330, escolhendo o primeiro, pois apresenta uma imagem maior e com mais contrastes na projecção. Utilizou-se dois projetores de vídeo NEC, testando várias distâncias da parede e diferentes alturas. Como não foi possível fixar o equipamento ao teto (facilitaria a mobilidade no espaço), a solução foi utilizar tripés e tentar elevar os projetores a um nível adequado. No final ficaram a 1,89m de altura e a 3,80m da parede de projecção.

Testada a projeção, foi colocado por baixo de cada projetor de vídeo um suporte para inclinar o projetor de vídeo, para a projeção não ficar tão elevada na parede e ficar mais ao nível do olhar das pessoas.

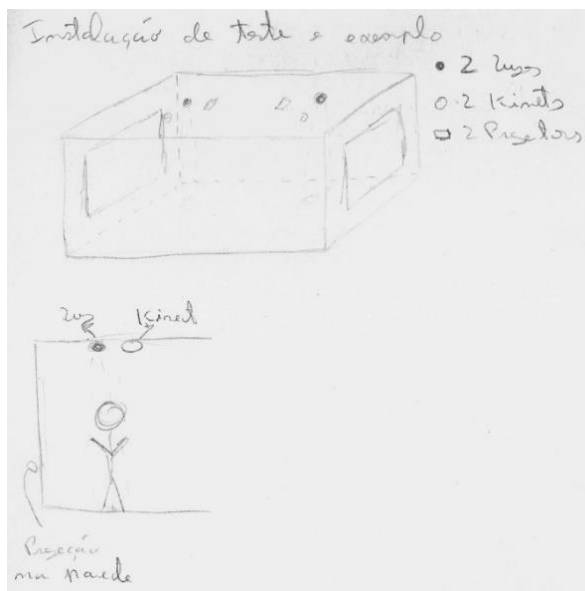


Figura 60 - Esboço da instalação.

Após definir as posições dos projetores de vídeo no espaço, foi adicionado o sensor Kinect. Estava previsto que a Kinect seria fixada no teto, por cima do local onde a luz estivesse projetada no chão, mas teve de ser colocada no chão, encostada à parede onde o vídeo está projetado. De seguida mapeou-se a distância ideal para o círculo de luz (através de tentativa e erro), marcando o local para a pessoa se posicionar com a luz ao lado do projetor de vídeo. Com as limitações do espaço, não tendo o material preso no teto, essa distância teve de ser de 2,83m, apesar de ser preferível mais, devido às dimensões da projeção. Em alternativa, a projeção seria ligeiramente mais pequena, podendo nesse caso a distância ser os 2,83m, mas como não se podia aproximar mais os projetores de vídeo, pois deixaria de ter espaço à sua frente para a Kinect mapear, esta foi a solução encontrada.

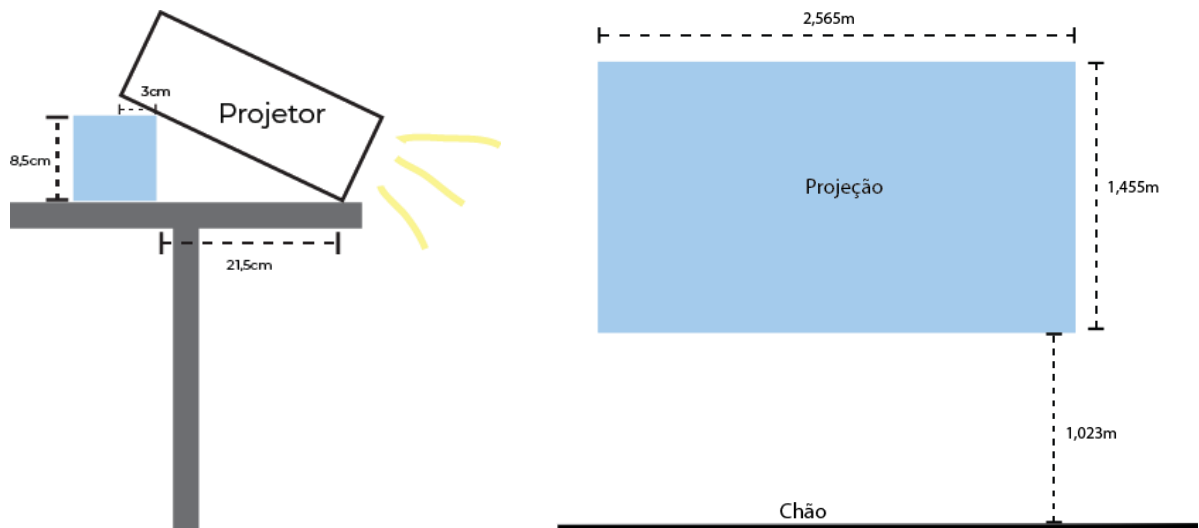


Figura 61 - Esquema do projetor de vídeo e da projeção na parede.

Colocados os dois projetores de vídeo, a Kinect e a luz a apontar para o chão, mediu-se como ficaria a segunda luz e a segunda Kinect. Verificou-se que, se tiver as projeções em duas paredes perpendiculares, com as Kinect no chão, uma pessoa iria interagir com ambas as imagens estando apenas num local, não sendo este o objetivo pretendido. Teria de mapear a posição da pessoa também nos eixos X e Y para utilizar mais que uma Kinect, ou colocar apenas uma no teto, mapeando os três eixos mais facilmente. Neste teste optou-se por manter apenas uma projeção com uma Kinect, definindo depois guias para a instalação final.

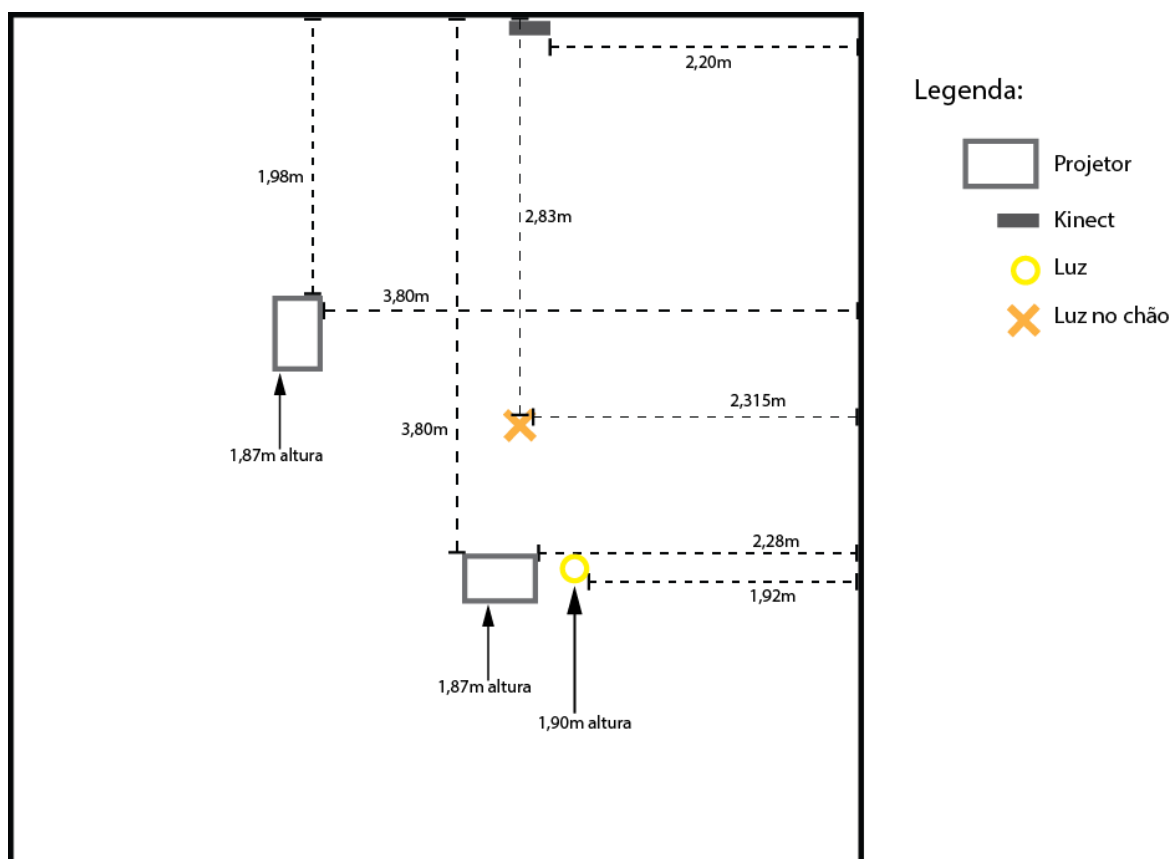
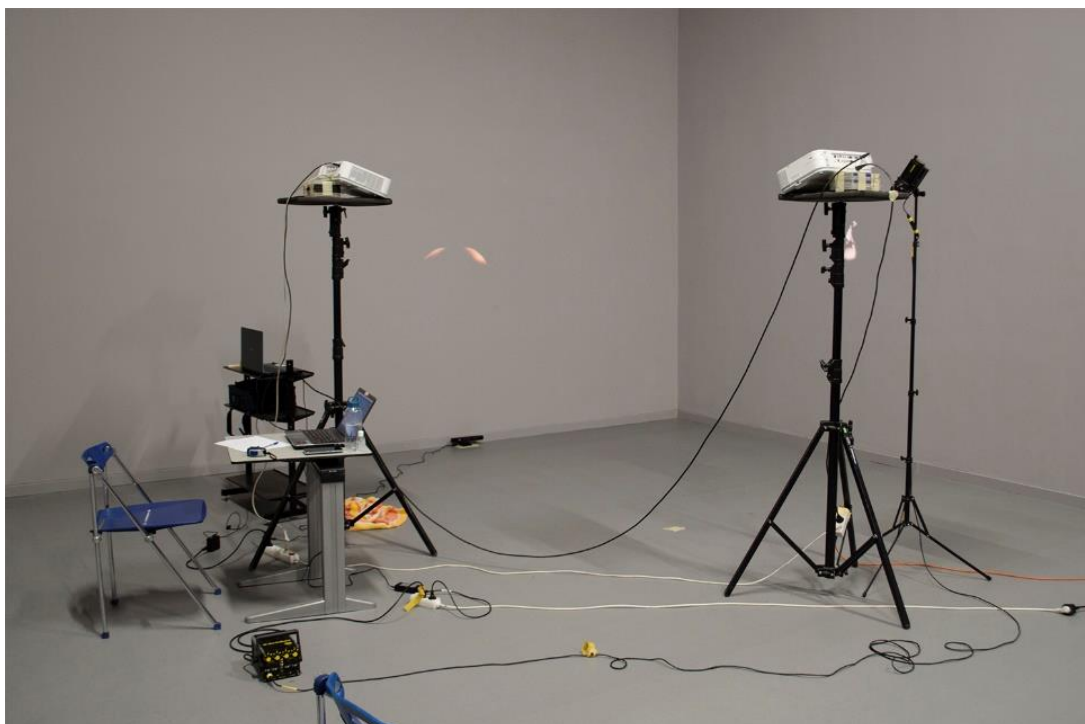


Figura 62 - Fotografia e esquema da instalação de teste.

13 – Instalação final

Após a criação da instalação de teste, a ideia inicial para a instalação final teve alguns ajustes. Ela poderá ser adaptada consoante o espaço de exposição, desde que cumpra alguns requisitos.

Será uma instalação interativa, contendo quatro projeções individuais, cada uma controlada pela Kinect através de um local mapeado e assinalado no chão com um feixe de luz, numa sala escura.

Cada parede do espaço terá uma projeção (assumindo um local com quatro paredes). O local não poderá ser muito pequeno, caso contrário as projeções teriam de ser divididas por várias salas e utilizar mais que uma Kinect.

O material terá de ser preso pelo teto para não comprometer a mobilidade.

A relação entre o tamanho das projeções e o local assinalado no chão pela luz terá de ter uma proporção de 2,56m no lado maior da projeção para 2,90m de distância entre a marca de luz e a parede.

As projeções deverão estar à altura da média do olhar das pessoas, ou seja, a projeção deverá estar verticalmente centrada com o olhar das pessoas, ou o mais próximo possível. O comprimento máximo da projeção não ultrapassando o tamanho de 2,56m, optando sempre por colocar o comprimento máximo possível.

A marcação no chão com um pequeno círculo de luz, colocando a pessoa no centro da projeção. A luz cria a ligação com o tema, podendo a pessoa ver o seu próprio corpo na luz.

Cada projeção é o seu conjunto de vídeos pré-definidos, cada um com um ponto diferente de manipulação de imagem. Apesar de ter criado o teste com *patchers* individuais, pois apenas tinha uma saída de vídeo no computador, o ideal será utilizar um computador com quatro saídas de vídeo, utilizando apenas uma *patcher* com as várias projeções, ligando assim tudo a uma Kinect apenas.

Sendo que a Kinect estaria no teto, com os quatros locais de luz, correspondentes a cada projeção, dividindo a imagem de profundidade em 4 áreas de deteção, mapeando e enviando os dados de cada uma. Ou uma Kinect para cada projeção, tendo de se utilizar também quatro computadores.

Idealmente, pretende-se que a interação com os focos de luz/Kinect seja realizada por uma pessoa de cada vez, podendo limitar a entrada no espaço a um certo número de pessoas, para não criar confusão no público que manipula a imagem.

Ou seja, desde que a instalação mantenha interação individual para cada projeção, com os tamanhos e distâncias indicados, ela poderá funcionar, utilizando mais ou menos recursos físicos.

Como inicialmente seria aberta ao público como uma exposição individual, seriam necessários um cartaz e uma folha de sala. Foram pensadas algumas ideias para o cartaz de divulgação da exposição, tendo escolhido o seguinte cartaz:



Figura 63 - Cartaz para divulgação da instalação.

A folha de sala, algo que os visitantes podem levar para casa como lembrança da exposição, seria interessante conter (além do título, uma pequena sinopse do projeto e informação de datas) as imagens resultantes dos estudos do projeto, para dar ao público uma melhor perceção do tema. Foram escolhidas algumas das imagens resultantes dos estudos. A folha seria em tamanho A5.


O corpo aos olhos da luz

Instalação interativa
2020

O corpo e a luz são algo que se encontra presente diariamente no mundo, o corpo por ser a constituição do ser humano e a luz por nos permitir visualizar o mundo.

Através de uma instalação interativa, podem ser vistos um conjunto de vídeos que retratam uma pessoa em movimento, através de detalhes do corpo.

Criados num ambiente com iluminação controlada, em que à primeira vista, não aparenta ser um corpo, pretende-se desconstruir a visão e preconceitos do público sobre o corpo.



Projeto de Sara Oliveira
Mestrado em Sistemas e Media Interativos

P.PORTO

ESCOLA
SUPERIOR
DE MEDIA
ARTES
E DESIGN

Figura 64 - Folha de sala.

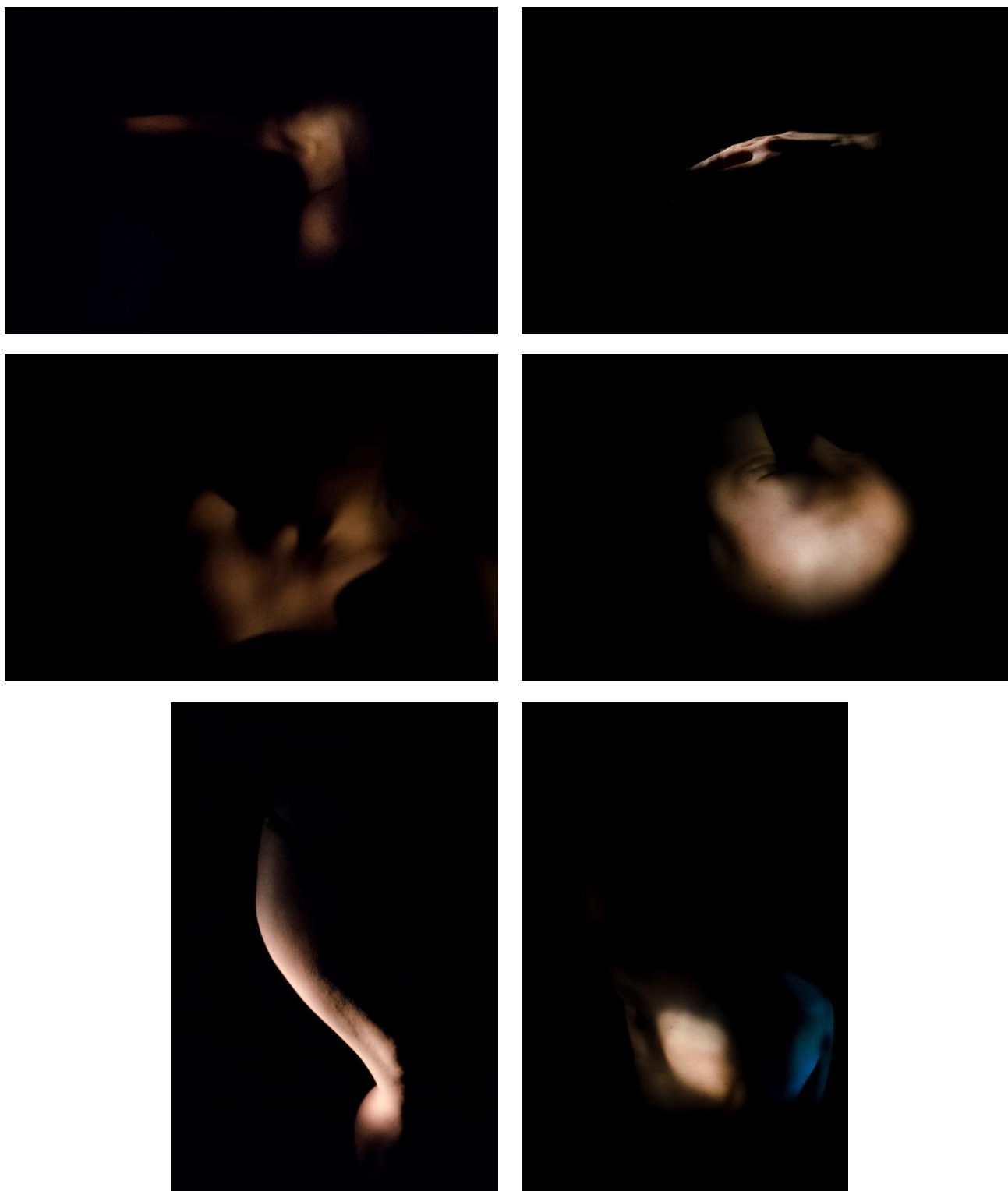


Figura 65 - Imagens para o verso da folha de sala.

CONCLUSÃO

A concretização deste projeto revelou-se um desafio a nível prático e intelectual. Devido à situação vivida no país durante a realização do mesmo, o projeto necessitou de alterações ao longo da sua conceção, levando à necessidade de eu própria assumir a função de performer/interprete, fotógrafa/videógrafa e direção artística, dificultando o processo prático e tornando-o moroso.

A criação das imagens finais da instalação materializou-se na visão do autor do projeto sobre o tema, tornou o projeto bastante pessoal. Inicialmente estava previsto ter *feedback* por parte do público na instalação final, perceber a forma como abordavam e viam as imagens criadas, podendo haver várias opiniões e experiências diferentes sobre a mesma imagem. Mas, devido aos acontecimentos deste ano, este projeto acabou por se manter uma perspetiva pessoal sobre a ilusão da luz no corpo, por não se abrir a instalação ao público. Não se considera uma falha ao projeto, mas sim uma direção diferente da inicial, que será a base de partida para futuras exposições deste projeto e para a criação, desenvolvimento e teste de novos projetos. Nesse sentido, as imagens criadas no estudo, seleccionadas e colocadas na folha de sala, servem o propósito de partilhar a visão da autora, uma forma de abranger mais o tema, além dos vídeos da instalação, evidenciar a importância do processo de conceção que levou à instalação.

O processo de investigação, para pesquisar a forma como a luz altera a nossa visão do corpo, passou pelos vários estudos, com o apoio do estado da arte recolhido. Percebeu-se a diferença que a temperatura da luz (cor) faz na perceção das imagens, principalmente na perceção de pele, em que estamos habituados a um tom de pele mais amarelo/castanhos (tons mais térreos, quentes) do que tons azulados e frios. As sombras também se tornam parte essencial da nossa perceção dos objetos e do corpo, em conjunto com a luz, elas facilitam a perceção do observador a modelar a forma do corpo no espaço.

A utilização de projeção de imagem através de um projetor de vídeo pode ser viável em vários projetos, como vimos nas obras do Daniel Olivier ou do Klaus Obermaier, desde que as imagens, animações ou vídeos tenham várias cores ou padrões, que não sejam apenas uma cor sólida. Neste projeto, esta abordagem não se

enquadrava no tema a investigar, pretendia-se apenas luz sólida, pois assim a câmara capta melhor a textura e volumetria da pele e corpo se existirem mais contrastes.

As imagens apresentam uma textura própria relacionada com o ambiente escuro e a câmara utilizada. À medida que se aumenta a sensibilidade da câmara à luz, aumentando os valores da ISO, as imagens começam a evidenciar um grão que se transforma gradualmente em ruído. Este efeito ajuda no contraste das imagens e cria uma textura que nos faz questionar mais o que está representado. Não ter uma perceção correta, bem delineada dos limites do corpo também interfere na nossa perceção do corpo. Algumas imagens encontram-se desfocadas, alguns vídeos também podem ter certas partes desfocadas (o foco foi manual, apenas num ponto).

A posição da luz no espaço também influencia a perceção do corpo. Neste projeto foram aplicadas diferentes configurações para a iluminação, com uma luz lateral, luz frontal ou ainda, duas luzes frontais colocadas com alturas diferentes e diagonais ao corpo, no entanto, sem aplicação de luzes por cima ou por baixo do corpo, que permitem criar ainda mais contrastes entre áreas iluminadas e sombras.

O movimento do corpo também afeta a forma como o vemos, daí inicialmente ter se idealizado uma performance ao vivo, que acabou por se transformar em vários registos de vídeo de um conjunto de performances. A escolha da cor, velocidade e tamanho/posição como fatores a serem modificados nos vídeos derivou do estado da arte. Ao estudar a visão e ilusão do nosso olhar, percebeu-se que os fatores que mais influenciam a nossa perceção são a cor (que nada mais é que a luz a refletir do objeto), a velocidade a que o objeto se move e a sua posição/tamanho no espaço (influenciado pelo nosso conhecimento prévio sobre o objeto).

A junção da posição da luz, com as sombras e contrastes, o ruído da câmara, o desfoque/foque do corpo e o seu movimento, resultam em imagens ambíguas do corpo, que podem ter várias interpretações consoante quem as vê, sejam fotografias estáticas, vídeos ou performance.

No entanto, também se conclui que, mais importante que o ambiente em que o corpo se encontra, é quem o vê. Cada aspeto físico e psicológico das pessoas vai fazer com que existam várias interpretações do corpo. O que chamamos de ilusão deriva da forma como o cérebro processa o visual real. Sendo que as variáveis estudadas neste

projeto influenciam e desconstróem a visão do corpo, de forma a facilitar diferentes interpretações do corpo com a subjetividade das imagens criadas.

Na instalação final, a interação com a Kinect é limitada. Pretendia-se colocar a Kinect (através do público da sala) a controlar aspetos da luz (cor, posição no espaço), mas não havendo a possibilidade de controlar a luz automaticamente (a luz utilizada está fixa, não tem forma de a mover sem ser manualmente), transportou-se para as alterações das variáveis referidas no parágrafo anterior, manipulando assim os vídeos digitalmente. Esta interação do público pretende testar a visão de cada pessoa que visita a instalação, como se vê quando se aproxima do feixe de luz na sala.

A desconstrução visual do corpo foi importante ao longo do projeto, apesar de não ser o foco principal. Nas várias imagens criadas podemos ver que, na sua maioria, não percebemos que é um corpo ou que parte do corpo é, questionando assim os nossos ideais/definição do que é um corpo.

Houve várias limitações, a nível de equipamentos, espaços e mão de obra, que foram ultrapassados e adaptadas com os recursos disponíveis e resoluções. Pressupõe-se que a criação de uma performance/instalação performativa, em lugar da instalação interativa, demonstraria melhor a forma como a luz altera o nosso corpo, não seriam apenas vídeos pré-concebidos. A utilização de luzes controladas automaticamente através de um Arduino ou no Cycling74 Max através do protocolo DMX¹³, seriam uma mais valia na investigação para a instalação performativa, criaria mais dinâmica com o público e adicionaria outras visões além da visão pessoal do autor, visto que cada pessoa vê o mundo de forma diferente. A participação de um modelo ou intérprete (um ator, performer, ou uma pessoa sem experiência), além de acelerar o processo de criação, contribuiria com uma outra perspetiva na concretização das imagens através de mais input/feedback, podendo também, em tempo real, alterar posições e sugerir movimentos de câmara que retratem melhor o tema, para pesquisar outras possibilidades com a introdução de uma câmara mais dinâmica (no projeto ela encontrava-se estática em frente ao modelo).

Futuramente, pretende-se continuar a aprofundar este tema da luz e do corpo humano. Alguns dos pontos a aprofundar são:

- Expor ao público a instalação e perceber a sua visão das imagens criadas;

¹³ Protocolo de comunicação digital para controlo de luzes.

- Experimentar com diferentes tipos de corpo, de mulher, homem, mais magros ou encorpados, tons de pele diferentes, e perceber as diferenças que poderão existir ao nosso olhar com os vários tipos de corpo;

- Aprofundar diferentes tipos de luz e cores, podendo evoluir para padrões ou desenhos projetados;

- Perceber melhor o conjunto do movimento do corpo e da luz em simultâneo. Tentar conjugar os dois com interação do público. Aprofundar também a interação com a Kinect ou outros sensores (de movimento, de proximidade, entre outros), ligando assim a luz ao computador e controlá-la automaticamente;

A visão do corpo humano não é algo consensual nas diferentes culturas, dentro de uma sociedade e entre diferentes pessoas de um mesmo grupo existe bastante estigma com o corpo, seja masculino ou feminino. A ilusão das formas que a luz cria no corpo dependem, além do ambiente onde se encontra o corpo, de quem vê a imagem. Cada pessoa vai interpretá-la de acordo com os conhecimentos que tem do mundo, existindo várias interpretações de uma imagem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Akten, M. (2018a). *Info – Memo Akten | Mehmet Selim Akten | The Mega Super Awesome Visuals Company*. Memo. <http://www.memo.tv/info/>
- Akten, M. (2018b). *Reincarnation – Memo Akten | Mehmet Selim Akten | The Mega Super Awesome Visuals Company*. Memo. <http://www.memo.tv/portfolio/reincarnation/>
- Arnheim, R. (2005). *Arte e percepção visual: Uma psicologia da visão criadora: Nova versão*. Pioneira Thomson Learning. <http://archive.org/details/ArteEPercepcaoVisualRudolfArnheim>
- Beira, J. (2020). *About • Joao Beira*. Joao Beira. <http://joaobeira.com/about-me/>
- Bimber, O., & Raskar, R. (2005). *Spatial Augmented Reality: Merging Real and Virtual Worlds*. A K Peters/CRC Press. <https://doi.org/10.1201/b10624>
- Blackman, L. (2008). *The Body: The Key Concepts*. Berg.
- Candy, L. (2006). Practice Based Research: A Guide. *Creativity & Cognition Studios Report, 1*, 19.
- Dixon, S. (2007). *Digital Performance: A History of New Media in Theater, Dance, Performance Art, and Installation*. MIT Press.
- Donnarumma, M. (2016). *Configuring Corporeality: Performing bodies, vibrations and new musical instruments*. [Doctoral, Goldsmiths, University of London]. <http://research.gold.ac.uk/id/eprint/19202/>
- Donnarumma, M. (2019a). *7 Configurations – Artificial intelligence vs body politics*. 7 Configurations. <https://7c.marcodonnarumma.com/>

- Donnarumma, M. (2020a). *Biography – Marco Donnarumma*. Marco Donnarumma | Media and Performance Artist, Director, Composer, Scholar.
<https://marcodonnarumma.com/about/biography/>
- Donnarumma, M. (2020b). *Corpus Nil – Marco Donnarumma*. Marco Donnarumma | Media and performance artist, director, composer, scholar.
<https://marcodonnarumma.com/works/corpus-nil/>
- Eco, U. (2004). *On Beauty*. Seeker & Warburg.
- Eliasson, O. (2010). *Your uncertain shadow... • Artwork • Studio Olafur Eliasson*.
<https://olafureliasson.net/archive/artwork/WEK100100/your-uncertain-shadow-colour>
- Gleitman, H., Gross, J., & Reisberg, D. (2011). *Psychology* (8th ed.). W. W. Norton & Company.
- Gregory, R. L. (1997). Knowledge in perception and illusion. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, 352(1358), 1121–1127. <https://doi.org/10.1098/rstb.1997.0095>
- Haebich, J. (2018). *ABOUT | JAYSON HAEBICH*. Jayson Haebich.
<http://www.jaysonh.com/about.htm>
- Hunter, F., Biver, S., & Fuqua, P. (2007). *Light - science & magic: An introduction to photographic lighting* (3. ed). Focal Press.
- Jones, A. (1998). *Body Art/performing the Subject*. University of Minnesota Press.
- Kaufman, L. (1974). *Sight And Mind: An introduction to visual perception*. Oxford University Press, Inc. <http://archive.org/details/SightAndMind>
- Koetzle, H.-M., & Scheid, U. (2014). *1000 Nudes. A history of erotic photography from 1839-1939*. Taschen.

- Krueger, M. (1977). Responsive environments. *The University of Wisconsin*. National Computer Conference, Madison, Wisconsin.
- Kwastek, K. (2013). *Aesthetics of Interaction in Digital Art*. MIT Press.
- Leigh, S. (2017). *Sang-won Leigh*. Sang-won Leigh. <http://www.sangww.net/>
- Leigh, S., Roseway, A., Paradiso, A., & O'Dowd, C. (2017). *Remnance of Form - Sang-won Leigh*. <http://www.sangww.net/2015/02/remnance-of-form.html>
- Lieberman, Z. (2010). *About Zachary Lieberman*. thesystemis - The works of Zach Lieberman and collaborators. <http://thesystemis.com/about/>
- Lieberman, Z. (2016, Dezembro 19). Daily Sketches in 2016—Zach lieberman—Medium. *Medium*. <https://medium.com/@zachlieberman/daily-sketches-2016-28586d8f008e>
- Masai, S. (2014, Junho 29). *My Body, Your Room - Interactive Art Installation and Dance Performance | Sandro Masai*. Sandro Masai | Performance Artist, Interaction Designer and Researcher. <https://sandromasai.net/2014/06/29/my-body-your-room/>
- Muga, H. A. (2008). *Paradigmas da luz na percepção e na arte*. 8. <https://www.psicologia.pt/artigos/textos/A0504.pdf>
- Olivier, D. (2020). *Dani Olivier—Dani Olivier*. Dani Olivier - Photographer. <https://daniolivier.com/43.html>
- Simões, E., & Tiedemann, K. (1985). *Psicologia da percepção: Vol. I*. EPU.
- Turrell, J. (2019). *James Turrell—Home Page*. James Turrell. <http://jamesturrell.com/>

ANEXOS

Anexo A – Cronograma Inicial

tarefas / semanas	novembro/19				dezembro/19					janeiro/20					fevereiro/20				março/20				abril/20				maio/20				junho/20										
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
Entrega da proposta de projeto																																									
Reuniões de projeto/dissertação/estágio																																									
1ª Fase																																									
Pesquisa e recolha de artistas e obras																																									
Estudo e análise dos artistas e obras																																									
Recolha de software e hardware adequado para a realização do projeto																																									
Elaboração do relatório de projeto																																									
2ª Fase																																									
Ideatização dos exercícios																																									
Criação dos exercícios																																									
Análise dos resultados dos testes																																									
Reformulação dos exercícios se necessário																																									
3ª Fase																																									
Escolha do espaço e aquisição de permissões de utilização do espaço se necessário																																									
Esboços da instalação																																									
Montagem e testes da instalação																																									
Apresentação/abertura da instalação																																									
Conclusões e reflexões da reação do público à instalação																																									
Entrega Final																																									

Anexo B – Cronograma Reestruturado e Adaptado à Situação Pandémica

		junho																											
Dia		17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1 - Redigir relatório																													
1.1 - Documentação dos resultados da parte prática																													
2 - Testar projeção + Kinect																													
2.1 - Desenvolver ferramenta para controlar a luz com a Kinect																													
2.2 - Testar iluminação com a ferramenta																													
3 - Testar projetor com alto contraste (CPR)																													
4 - Explorar outras opções de luz (caso ponto 3 não funcione)																													
5 - Definir posições do corpo na performance																													
5.1 - Contactar apoio na conceção da performance																													
5.1.1 - Esboços das posições																													
5.2 - Sroyboard da performance																													
6 - Reservar espaço + Testes de montagem																													
7 - Finalizar performance e iluminação																													
8 - Reservar espaço + filmar/apresentar projeto																													
9 - Montagem do material gravado do projeto																													
10 - Entrega prevista do projeto																													
10.1 - Entrega ao orientador e coordenador do curso																													
11 - Data limite de entrega nos Serviços Académicos																													

		julho																											
Dia		12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	
1 - Redigir relatório																													
1.1 - Documentação dos resultados da parte prática																													
2 - Testar projeção + Kinect																													
2.1 - Desenvolver ferramenta para controlar a luz com a Kinect																													
2.2 - Testar iluminação com a ferramenta																													
3 - Testar projetor com alto contraste (CPR)																													
4 - Explorar outras opções de luz (caso ponto 3 não funcione)																													
5 - Definir posições do corpo na performance																													
5.1 - Contactar apoio na conceção da performance																													
5.1.1 - Esboços das posições																													
5.2 - Sroyboard da performance																													
6 - Reservar espaço + Testes de montagem																													
7 - Finalizar performance e iluminação																													
8 - Reservar espaço + filmar/apresentar projeto																													
9 - Montagem do material gravado do projeto																													
10 - Entrega prevista do projeto																													
10.1 - Entrega ao orientador e coordenador do curso																													
11 - Data limite de entrega nos Serviços Académicos																													

		agosto																											
Dia		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
1 - Redigir relatório																													
1.1 - Documentação dos resultados da parte prática																													
2 - Testar projeção + Kinect																													
2.1 - Desenvolver ferramenta para controlar a luz com a Kinect																													
2.2 - Testar iluminação com a ferramenta																													
3 - Testar projetor com alto contraste (CPR)																													
4 - Explorar outras opções de luz (caso ponto 3 não funcione)																													
5 - Definir posições do corpo na performance																													
5.1 - Contactar apoio na conceção da performance																													
5.1.1 - Esboços das posições																													
5.2 - Sroyboard da performance																													
6 - Reservar espaço + Testes de montagem																													
7 - Finalizar performance e iluminação																													
8 - Reservar espaço + filmar/apresentar projeto																													
9 - Montagem do material gravado do projeto																													
10 - Entrega prevista do projeto																													
10.1 - Entrega ao orientador e coordenador do curso																													
11 - Data limite de entrega nos Serviços Académicos																													

		setembro																											
Dia		20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1 - Redigir relatório																													
1.1 - Documentação dos resultados da parte prática																													
2 - Testar projeção + Kinect																													
2.1 - Desenvolver ferramenta para controlar a luz com a Kinect																													
2.2 - Testar iluminação com a ferramenta																													
3 - Testar projetor com alto contraste (CPR)																													
4 - Explorar outras opções de luz (caso ponto 3 não funcione)																													
5 - Definir posições do corpo na performance																													
5.1 - Contactar apoio na conceção da performance																													
5.1.1 - Esboços das posições																													
5.2 - Sroyboard da performance																													
6 - Reservar espaço + Testes de montagem																													
7 - Finalizar performance e iluminação																													
8 - Reservar espaço + filmar/apresentar projeto																													
9 - Montagem do material gravado do projeto																													
10 - Entrega prevista do projeto																													
10.1 - Entrega ao orientador e coordenador do curso																													
11 - Data limite de entrega nos Serviços Académicos																													

Anexo C – Código do *sketch* de Processing

```
/*
Sketch para utilizar os valores de profundidade da Kinect e enviar para o MAX para controlar os valores dos vídeos
Sara Oliveira - 2020 - Mestrado em Sistemas e Media Interativos|
Projeto final de mestrado - O corpo aos olhos da luz

Baseado no exemplo:
* -----
* SimpleOpenNI DepthImage Test
* -----
* Processing Wrapper for the OpenNI/Kinect 2 library
* http://code.google.com/p/simple-openni
* -----
* prog: Max Rheiner / Interaction Design / ZhdK / http://iad.zhdK.ch/
* date: 12/12/2012 (m/d/y)
* -----

Biblioteca oscP5
* oscP5sendreceive by andreas schlegel
* oscP5 website at http://www.sojamo.de/oscP5

Apoio dos tutoriais do Daniel Shiffman no Youtube
* The Coding Train - https://www.youtube.com/c/TheCodingTrain/featured
*/

//chamar a biblioteca da Kinect
import SimpleOpenNI.*;

//Chamar a biblioteca para comunicação OSC
import oscP5.*;
import netP5.*;

//Variável Kinect
SimpleOpenNI context;

//Variável OSC
OscP5 oscP5;
NetAddress myRemoteLocation;

PImage depthImg;
PVector posicaoPontoMaisProximo;

float valorKinect, valorZ;

////////////////////////////////////
void setup() {
  size(640*2, 480);

  // Inicia o objeto OscP5 que permite escutar mensagens provenientes da porta 7600
  oscP5 = new OscP5(this, 7600);

  // Inicia o objeto NetAddress que permite enviar mensagens provenientes
  // para o computador com IP definido e para a sua porta 7400
  // Para testar podemos utilizar o IP 127.0.0.1 que identifica o proprio computador
  myRemoteLocation = new NetAddress("127.0.0.1", 7400);

  //Detetar a Kinect
  context = new SimpleOpenNI(this);
  if (context.isInit() == false) {
    println("Can't init SimpleOpenNI, maybe the camera is not connected!");
    exit();
    return;
  }

  // mirror is by default enabled
  context.setMirror(true);

  // enable depthMap generation
  context.enableDepth();

  // enable ir generation
  context.enableRGB();

  depthImg = new PImage(context.depthImage().width, context.depthImage().height, RGB);
  posicaoPontoMaisProximo = new PVector();
}

////////////////////////////////////
void draw() {
  // update the camera
  context.update();
}
```

```

background(200, 0, 0);

depthImg.copy(context.depthImage(), 0, 0, context.depthImage().width, context.depthImage().height, 0, 0, depthImg.width, depthImg.height);
// draw depthImageMap
image(depthImg, 0, 0);

updateNearPoint();

// Se foi detetado um ponto mais proximo
if (posicaoPontoMaisProximo.x > -100) {
  // Desenha a ellipse nesse ponto
  ellipse(posicaoPontoMaisProximo.x, posicaoPontoMaisProximo.y, 40, 40);

  // Faz print da posicao z
  //println(posicaoPontoMaisProximo.z);
}

// draw irImageMap
image(context.rgbImage(), context.depthWidth() + 10, 0);

//Limitar o intervalo de detecção da proximidade
valorZ = constrain(valorZ, 2560, 3320);
//Mapear esse intervalo para p intervalo de 0 a 1
valorKinect = map (valorZ, 2560, 3320, 0, 1);
//Visualização dos valores na consola do Processing
print("vZ" + " " + valorZ);
println("vKinect" + " " + valorKinect);
//Chama a função OSC para enviar a mensagem
sendOSCLineMessage();
}

////////////////////////////////////
void updateNearPoint() {
  depthImg.loadPixels();

  int numeroTotalDePixels = depthImg.width * depthImg.height;
  int valorMaisClaro = -1; // este valor da intensidade da cor deve ficar entre 0 -(preto) e 255 (branco)
  int valorBrilhoDoPixel;
  int numeroPixelMaisClaro = -1; // Este valor vai de 0 a numeroTotalDePixels-1

  PVector[] realWorldMap = context.depthMapRealWorld();

  //////////////////////////////////
  for (int i = 0; i < numeroTotalDePixels; i = i + 1) {
    // depthImg.pixels[i] é cor, ou seja, é um elemento color
    // blue(depthImg.pixels[i]) é a intensidade de azul da cor que varia de 0 a 255
    valorBrilhoDoPixel = int(blue(depthImg.pixels[i]));
    if (valorBrilhoDoPixel > valorMaisClaro) {
      //println(realWorldMap[i].z); // <-----
      valorMaisClaro = valorBrilhoDoPixel;
      numeroPixelMaisClaro = i;
      valorZ = realWorldMap[i].z;
    }
  }

  //////////////////////////////////
  // No final se o valor de valorMaisClaro maior que -1 então foi encontrado um pixel mais brilhante
  if (valorMaisClaro > -1) {
    int y = int(numeroPixelMaisClaro/depthImg.width);
    int x = numeroPixelMaisClaro - y * depthImg.width;
    int z = valorMaisClaro;

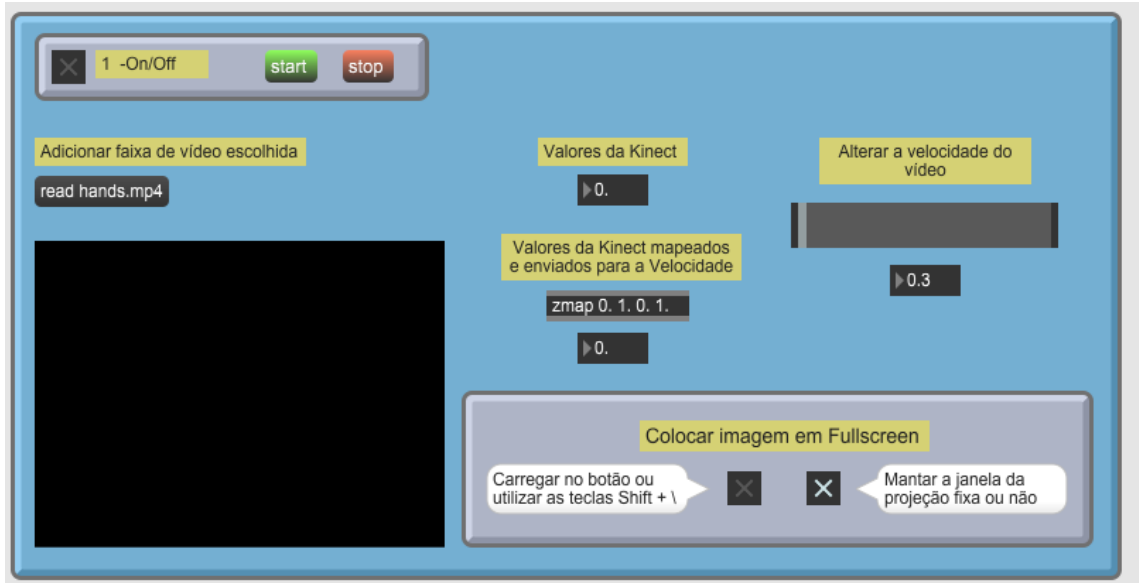
    posicaoPontoMaisProximo.set(x, y, z);
  } else {
    posicaoPontoMaisProximo.set(-100, -100, -1000);
  }
}

////////////////////////////////////
//Envio da mensagem OSC
void sendOSCLineMessage() {
  // Criacao o pacote de mensagem de nome /kinectProcessing
  OscMessage myMessage = new OscMessage("/kinectProcessing");
  // Adiciona o valor do ponto mais próximo na mensagem osc
  myMessage.add(valorKinect);
  // Envia a mensagem
  oscP5.send(myMessage, myRemoteLocation);
}

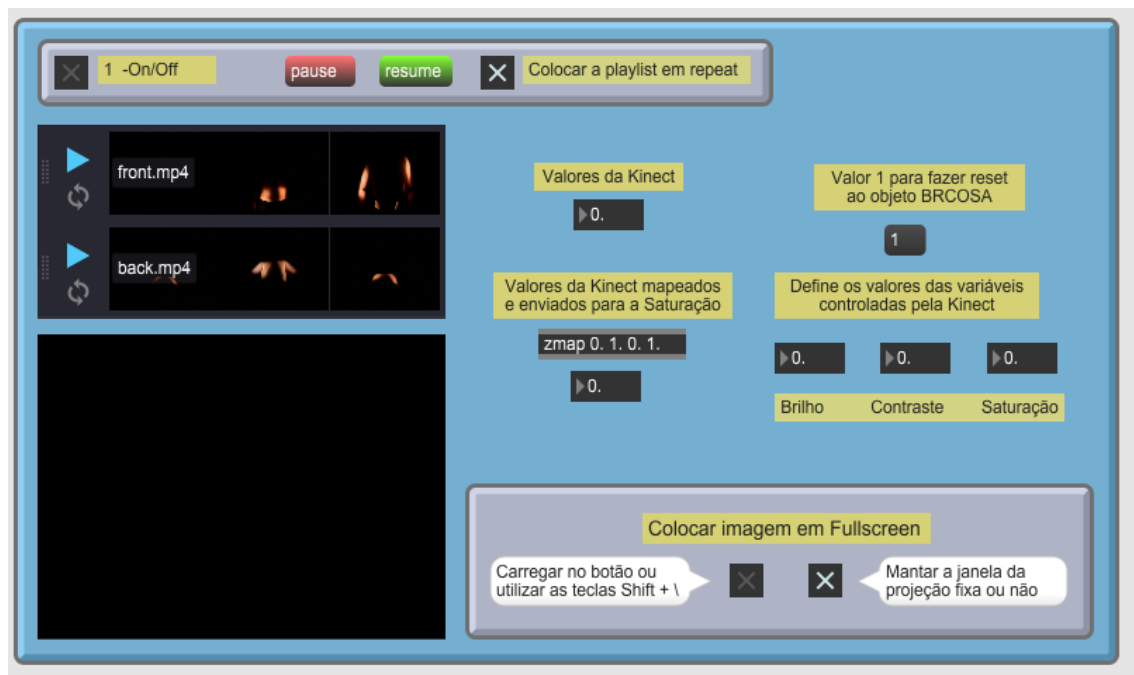
```

Anexo D – Capturas de Ecrã do modo apresentação das *patchers* do Max

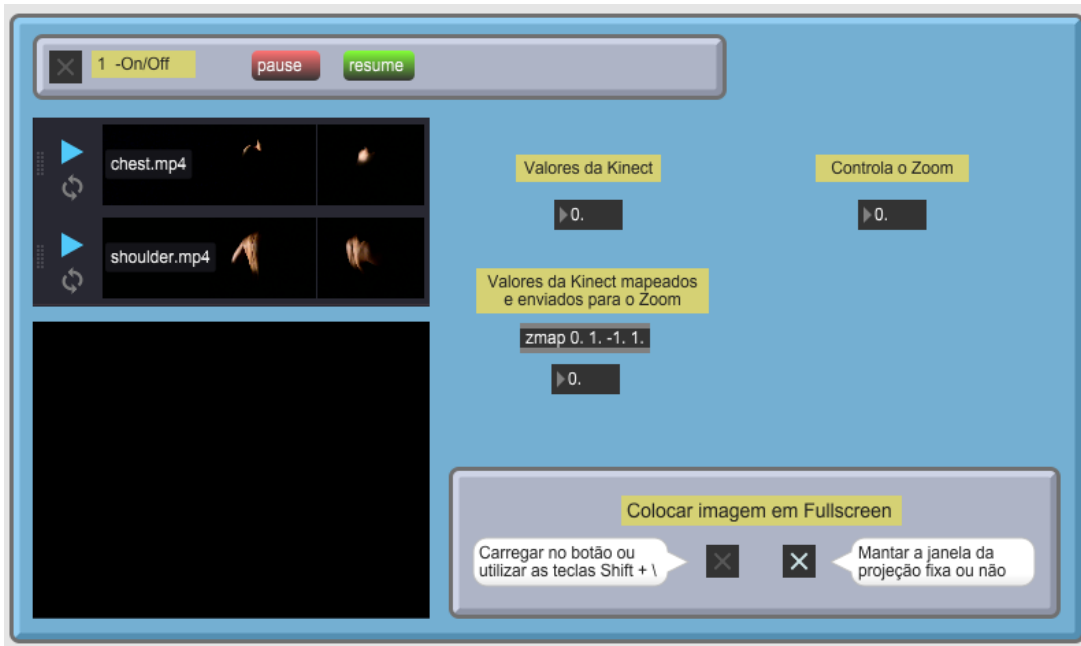
Modo apresentação da *patcher* da velocidade:



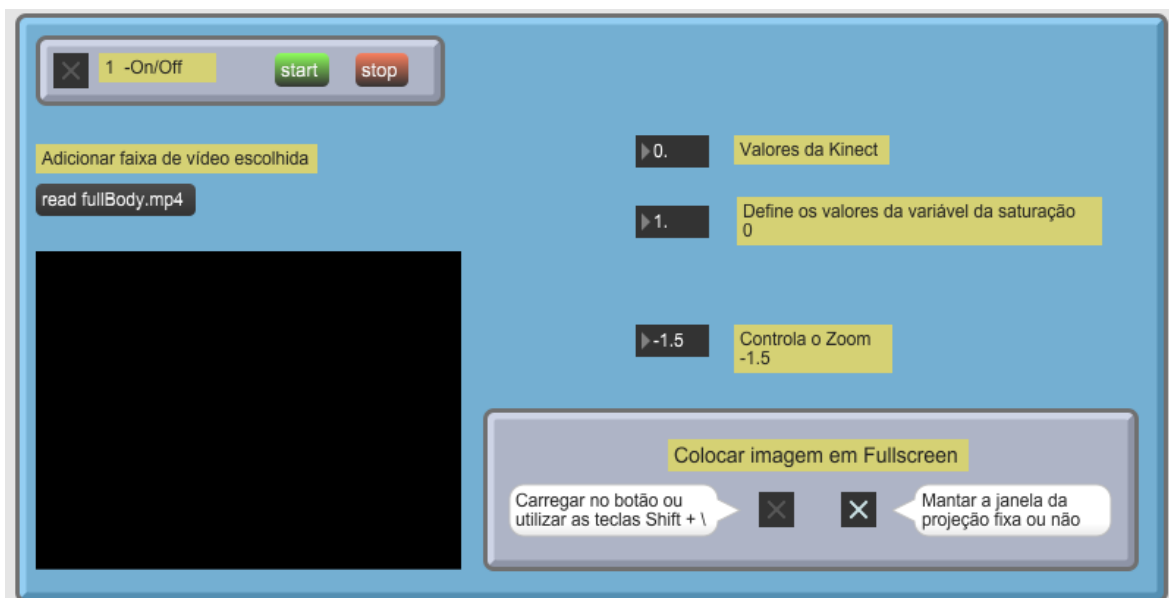
Modo apresentação da *patcher* da saturação:



Modo apresentação da *patcher* da escala:



Modo apresentação da *patcher* da escala mais saturação:



Modo apresentação da *patcher* do som:

