

F O T O S S Í N T E S E
Bio fotossensibilidade aplicada à cerâmica



Carolina Calheiros

ESAD.CR
Instituto Politécnico de Leiria
Escola Superior de Artes e Design

Relatório de Projeto Final
Mestrado em Design de Produto

Autora: Carolina Calheiros
carolinaacalheiros@gmail.com

Orientador: Fernando Brízio

2020

F O T O S S Í N T E S E

Bio fotossensibilidade aplicada à cerâmica

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais e à Verónica pelo apoio incondicional.

Ao professor Fernando Brízio pela orientação e incentivo, e pelo entusiasmo e apoio sempre demonstrados ao longo do desenvolvimento deste projeto.

Ao Telmo por tornar possível este projeto, através do seu apoio, ajuda e partilha constantes.

A todos os meus amigos e a quem, de diferentes formas, contribuiu para o concretizar deste projeto.

Obrigada.

RESUMO

PT

Esta investigação visa o desenvolvimento de uma coleção de objetos, que procura criar novas relações e potenciar ao utilizador um conjunto de novas experiências relacionadas com a sua vivência com o mundo e com a natureza.

A partir da exploração e utilização de um método fotográfico histórico designado *antotipia*, foi desenvolvido um processo de geração e preservação de imagens sobre superfícies cerâmicas. A cerâmica torna-se fotossensível, quando revestida por uma emulsão fotográfica extraída de plantas. A sensibilidade à luz provém do uso de pigmentos fotossintéticos, retirados de flores e vegetais que se encontram facilmente no nosso quotidiano. A utilização de positivos fotográficos e a ação do sol permite a criação de imagens na superfície das peças cerâmicas.

Através deste processo, procuro enfatizar uma dimensão poética ligada ao uso de objetos no quotidiano, que vai para além das necessidades práticas e funcionais destes.

Palavras-Chave

Antotipia | Cerâmica | Design | Filtros | Fotografia | Interação | Luz
Natureza | Pigmentos | Plantas | Processo

ABSTRACT

EN

This investigation aims at the development of a collection of objects, that tries to create new relations and empower the user with a set of new experiences related to how he interacts with nature and the world.

Based on the exploration and experiments with an old photographic technique, known as *anthotypes*, it was developed a process for creating and preserving images onto the ceramics. Coating the surface of the objects will make them react when exposed to natural light. This light sensibility comes from pigments extracted from plants easily found in our daily lives. The use of photographic positives combined with the action of the sun allows the creation of images on the surface of the ceramic pieces.

Through this process, I try to emphasize a poetic dimension linked to the use of objects in everyday life, which goes beyond practical and functional needs.

Keywords

Anthotypes | Ceramic | Design | Filters | Photography | Interaction
Light | Nature | Pigments | Plants | Process

ÍNDICE

AGRADECIMENTOS	VII
RESUMO	VIII
ABSTRACT	IX
ÍNDICE	XI
01 INTRODUÇÃO	15
01.1 Problema / Desafio	16
02 ENQUADRAMENTO	19
02.1 A natureza escorregadia das imagens	19
02.2 <i>Anthotypes</i>	24
02.3 Território do design	30
02.4 Projetos de referência	35
03 PROJETO	43
03.1 Descrição do projeto	44
03.2 Metodologias	50
03.3 Desenvolvimento do projeto	52
03.3.1 Antotipia na cerâmica	52
03.3.2 Filtros	106
03.3.3 Faiança	114
03.3.4 Impressão fotográfica	118
03.4 Apresentação dos resultados	132
04 CONCLUSÃO	150
ÍNDICE DE FIGURAS	154
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	156

01 | INTRODUÇÃO

*“A natureza não tem sistema, **tem** simplesmente; é vida e ritmo, nasce de um centro desconhecido e dirige-se para um limite não reconhecível. Por isso a observação da natureza é infinita.”*
(Goethe, 2012, p.9)

A investigação desenvolvida neste relatório nasce de um envolvimento prático na observação do quotidiano natural, e procura compreender e disponibilizar à comunidade humana, através do processo de design, fenómenos da natureza por vezes invisíveis.

O desenvolvimento prático deste projeto pode ser dividido em dois momentos principais. O primeiro momento tem como matéria predominante a exploração dos procedimentos envolvidos no processo fotográfico abordado (antotipia), recorrendo a uma metodologia prática que é marcada pelo seu carácter incontrolável e irrepetível. A partir das diversas informações que são coletadas, inúmeros testes são realizados de forma a haver uma descoberta e experimentação intensiva de todas as possibilidades inscritas na aplicação deste processo fotográfico em superfícies cerâmicas. Num segundo momento ocorre uma interpretação e tradução visual do conhecimento gerado anteriormente através do desenvolvimento de uma coleção de peças em faiança, que procuram fornecer uma nova experiência que enriqueça e estimule a percepção e/ou interação com a paisagem natural circundante e os seus sistemas.

Durante o desenvolvimento deste projeto houve um constante diálogo entre a disciplina de design e outras áreas distintas como a fotografia e algumas ciências naturais (bioquímica, biologia e ótica). O título ‘Fotossíntese’ surge uma vez que o processo fotográfico utilizado está vinculado a um suporte fotossensível onde é inserido o fator biológico das plantas e de captação de luz. O princípio do processo da fotossíntese é usado para criar e preservar uma variedade de imagens, que são provocadas através de uma emulsão que é orgânica e está fatalmente destinada a desaparecer. São imagens que vivem, crescem, envelhecem e morrem, oferecendo uma demonstração dos eternos ciclos da natureza.

01.1 | PROBLEMA / OBJETIVO

A natureza, na sua categoria estética e funcional, enquanto alvo de fruição, parece, atualmente, desvanecida. Numa sociedade cada vez mais comandada pela tecnologia e pela mecanização dos processos, é essencial cultivar e resgatar o contacto com o meio natural. Na contemporaneidade, a relação com o mundo, inclusive com o mundo natural, está, de certa forma, cada vez mais mediada por imagens, pois uma das principais maneiras de interagir com o que nos rodeia passou a ser através destas, quer seja mediante da sua produção ou da sua observação.

O ritmo veloz de circulação de imagens no quotidiano converte a suposta nitidez inerente às fotografias numa grande nebulosidade. E “possuir o mundo sobre forma de imagem é o mesmo que criar uma distância e afastamento do real” (Martins, 2013, p.9). Relativamente a este assunto, Vilém Flusser¹, no seu livro *Ensaio sobre a Fotografia*, diz:

“As imagens são mediações entre o homem e o mundo. O homem ‘existe’, isto é, o mundo não lhe é acessível imediatamente. As imagens têm o propósito de lhe representar o mundo. Mas ao fazê-lo, entrepõem-se entre o mundo e o homem. O seu propósito é serem mapas do mundo mas passam a ser biombos. O homem, ao invés de se servir das imagens em função do mundo, passa a viver o mundo em função de imagens.” (Flusser, 1998, p. 29)

Assim, o objetivo deste projeto é explorar o potencial criativo da integração humana nos sistemas supersensíveis da natureza, usando o design como ferramenta e um processo fotográfico (que se relaciona de forma bastante íntima com as coisas naturais) como meio. Tem-se como propósito observar, investigar e compreender as propriedades do reino vegetal e a sua relação com a luz, na tentativa de canalizar esse conhecimento para a criação de um produto que sirva de veículo

¹ | Vilém Flusser (Praga, 1920), é considerado um dos mais importantes pensadores da tecnologia e da comunicação do século XX.

para uma nova interação com a natureza e com o mundo. O processo fotográfico utilizado está deslocado dos habituais meios associados à fotografia digital, uma vez que se trata de um género de fotografia que se faz sem câmara e requer um contacto e envolvimento direto com a natureza, bem como um compreender mais profundo sobre o processo natural da fotossíntese. Através desta nova configuração do próprio ato de fotografar e de olhar para a fotografia, pretende-se ajudar a ultrapassar as barreiras, referidas por Flusser, entre o homem e o mundo.

Espera-se assim que este projeto tenha a capacidade de desafiar as perceções comuns sobre a maneira como experimentamos o ambiente e as coisas que nos rodeiam e que comunique os valores que carrega, envolvendo o utilizador na sua interpretação.

02 | ENQUADRAMENTO

02.1 | A NATUREZA ESCORREGADIA DAS IMAGENS²

² | Título adaptado de: *Carvalho, A. (2017). A natureza escorregadia das fotografias na obra de Joan Fontcuberta.*

Vivemos numa época particularmente acelerada e fascinada pela velocidade, sendo que esta experiência se faz sentir em quase todos os aspetos da nossa vida, quer individual, quer coletiva. Parte desta aceleração parece estabelecer uma relação com o crescente emergir de tecnologias na sociedade e com a quantidade de conteúdos proliferados a todos os instantes. A preponderância das imagens, relativa à transmissão de informação, foi ocorrendo de forma sistemática e gradual e apresenta-se, hoje em dia, como uma parte essencial na construção coletiva do saber humano. Grande parte da sociedade está, atualmente, extremamente vinculada aos estímulos visuais, uma vez que somos constantemente bombardeados com fotografias, que carregam significados de todos os tipos, a um ritmo desenfreado:

“As fotografias cercam-nos. São tão omnipresentes, no espaço público e no privado, que a sua presença não é notada. O facto de passarem despercebidas poderia ser explicado, normalmente, pela sua circunstancialidade: estamos habituados à nossa circunstância, o hábito encobre-a, só nos apercebemos das alterações no nosso quotidiano. Esta explicação não funciona no caso das fotografias. O universo fotográfico está em constante flutuação e uma fotografia é constantemente substituída por outra.” (Flusser, 1998, p.81)

Vilém Flusser, ao longo da sua obra, procura debater e analisar a fotografia e os seus efeitos na comunicação, levantando a questão da compreensão da imagem pelo recetor. Refere, no seu livro *Ensaio sobre a fotografia*, que “a nova magia é a ritualização de programas, visando programar os seus receptores para um comportamento mágico programado” (*Ibidem*, p. 36). Ou seja, o aparelho funciona de acordo com as intenções do fotógrafo, mas essas intenções estão limitadas pelo número de categorias disponíveis no aparelho, e o ato de fotografar acaba por ser uma escolha “programada” (*Ibidem*, p. 35). Desta forma Flusser sugere a criação de uma filosofia da fotografia, que teria como objetivo pôr em evidência a luta entre o homem e o aparelho, de forma a produzir resultados que não estão previamente inscritos nele. Constranger o aparelho a produzir algo improvável, imprevisto, algo que não procura documentar o mundo

de forma mimética, mas sim atribuir-lhe novos sentidos (*Ibidem*, p.91). Faz ainda um comentário relativo às fotografias que não são provenientes de nenhum dispositivo ótico, dizendo que estas transcendem os aparelhos e não denunciam os seus limites pois o aparelho é totalmente eliminado (*Ibidem*, p. 53).

“Não é exagerado dizer que o fotógrafo autêntico é aquele que busca abrir um espaço para a liberdade humana, em um contexto cada vez mais automatizado. Cada fotografia produzida no contexto de um tal empreendimento constitui uma janela para a liberdade, aberta no nosso universo fotográfico.” (Flusser citado por Lenot, p. 9)

Esta perspectiva de Flusser defende que, perante os aparelhos, é cada vez mais difícil encontrar possibilidades de atuação livre, principalmente quando a tecnologia se torna mais fácil e acessível. Quanto mais se aprimora a ‘caixa preta’ mais esta se torna indecifrável. A morte prematura deste autor não lhe permitiu, no entanto, conhecer muitos dos aparelhos de produção e o panorama de circulação de imagens mais recentes, porém, ainda assim, este conseguiu prever esse surgimento e, as suas questões, apesar de levantadas há mais de 30 anos, continuam compatíveis com o cenário atual.

A fotografia digital, através de todos os dispositivos de captura e processamento de imagens e da sua facilidade de manuseamento e execução, pode eventualmente causar uma significativa perda de significado na sua suposta mensagem subjacente e um maior encobrimento da ação humana. Em decorrência do desenvolvimento tecnológico, as câmaras digitais e os seus mecanismos tornam-se cada vez mais dinâmicos e instantâneos e, de certa forma, as imagens mais facilitadas, o que contribuiu para uma disseminação e banalização da fotografia como meio de comunicação visual. Joan Fontcuberta³, que curiosamente mantinha uma relação pessoal com Flusser, tem sido um dos mais importantes teóricos sobre este período caracterizado pela inflação na produção e difusão de imagens, abordando o embate entre fotografia analógica e digital.

3| Joan Fontcuberta (Barcelona, Espanha, 1955) é fotógrafo, escritor, crítico, curador e professor. É considerado um dos principais pensadores da fotografia, tendo vários livros publicados, especializados em arte e imagem. As suas imagens fazem parte de acervos de museus como o *Museu de Arte Moderna* de Paris e o *Metropolitan Museum of Art*, de Nova Iorque.

4| Ver mais em <http://angelsbarcelona.com/en/artists/joan-fontcuberta/projects/gastropoda/142>

5| Retirado em <http://portal-intercom.org.br/anais/nacional2017/resumos/R12-0898-1.pdf>

O trabalho fotográfico de Fontcuberta é conhecido pela contestação da própria fotografia e pelo questionamento da sua veracidade, como também pela consciencialização sobre o uso de manipuladores de fotografias, alertando para o perigo das imagens, que agora circulam em grande velocidade e em grande quantidade, provocando uma superabundância visual.

*Gastrópoda*⁴ (2013), um dos projetos de Fontcuberta, aborda o estado da fotografia contemporânea e o processo de transformação e degradação das imagens. Para produzir esta série, composta através da acumulação de papéis impressos, a maioria deles convites de museus e galerias de arte, o autor usa o poder corrosivo de uma determinada espécie de caracóis, que imprimem o seu rasto nas imagens. A partir daí, atribui uma nova significação às imagens, problematiza a questão da autoria, pois os caracóis tornam-se praticamente coautores da obra e apresenta uma reflexão crítica sobre o processo de produção na arte contemporânea e a situação atual de grande consumo e produção de imagens. Não dispomos de tempo para as observar, e por isso não existe nenhum momento de distanciamento nem de reflexão sobre estas. Esta série de fotografias também nos remete para o ciclo de vida das imagens, desde a sua gestação à sua morte⁵.



Figura 1 | *Gastrópoda* - Joan Fontcuberta, 2013.

A transição entre a fotografia analógica e a digital, pode ter contribuído para um crescente no nível de abstração da ligação entre a imagem e o mundo. A fotografia analógica é produzida através da ação direta da luz numa superfície fotossensível, sendo que essa superfície é o primeiro e definitivo suporte dessa imagem. Devido a esta materialidade do suporte, este processo manifesta uma maior estabilidade de armazenamento, o que lhe atribui uma dimensão mais sensorial e afetiva (Baio, 2014, p. 140). Na fotografia digital, a relação concreta com o mundo torna-se mais frágil, uma vez que a imagem se transforma em números e deixa de ser palpável. No livro *Fotografia Contemporânea: Desafios e Tendências* é referido que “as imagens digitais não dizem respeito à natureza, mas a linguagens de programação. Suas cores – um elemento básico da percepção visual – são produzidas por sistemas numéricos, operações lógicas e displays eletrônicos” (Fatorelli et al, 2016). A automaticidade dos processos digitais apagou, de certa forma, o mistério inerente à fotografia (ainda que tenha contribuído, de forma inegável, positivamente, para variados aspetos relacionados com a produção imagética).

“Actualmente, todas as fotografias são públicas, as histórias e os caminhos entrelaçam-se, encolhem no tempo, e cada vez mais se assemelham a historietas de um segundo. A magia desapareceu porque tudo é demasiado rápido, instantâneo, e sem tempo não há magia, sem momentos de tensão, sem a incerteza frente ao expectável, não há encantamento.” (Almeida e Fernandes, 2018, p.28)

A fotografia de hoje perde-se num tumulto de imagens, é hipertimésica, intensa e ubíqua. Não tem mais a capacidade de nos espantar e esmorece na espuma dos dias (*Ibidem*, p.12). Neste projeto existe assim uma procura pelo reavivamento da magia e do espanto indissociável das primeiras fotografias produzidas, recuando-se ao passado, na tentativa de adquirir e resgatar conhecimentos relacionados com materiais e processos fotográficos históricos, que pudessem trazer

algum significado ao contexto contemporâneo. Neste projeto a utilização habitual dos meios fotográficos é subvertida e são exploradas potencialidades de novos suportes e materiais fotossensíveis, com o intuito de revelar a beleza do quotidiano natural que, por vezes, é esquecida. Existe assim um claro favorecimento de técnicas analógicas em relação às digitais, celebrando-se a materialidade da fotografia. Criam-se fotografias, que existem no tempo e no espaço, uma vez que estas estão associadas a um produto físico e tridimensional - uma peça cerâmica que está inserida no quotidiano. Têm volume e tactilidade e assim distanciam-se das imagens digitais, que estão por toda a parte, mas, ao mesmo tempo, em parte alguma.

Processos digitais são também utilizados neste projeto, porém assumem principalmente um papel de ferramenta de registo do processo criativo.



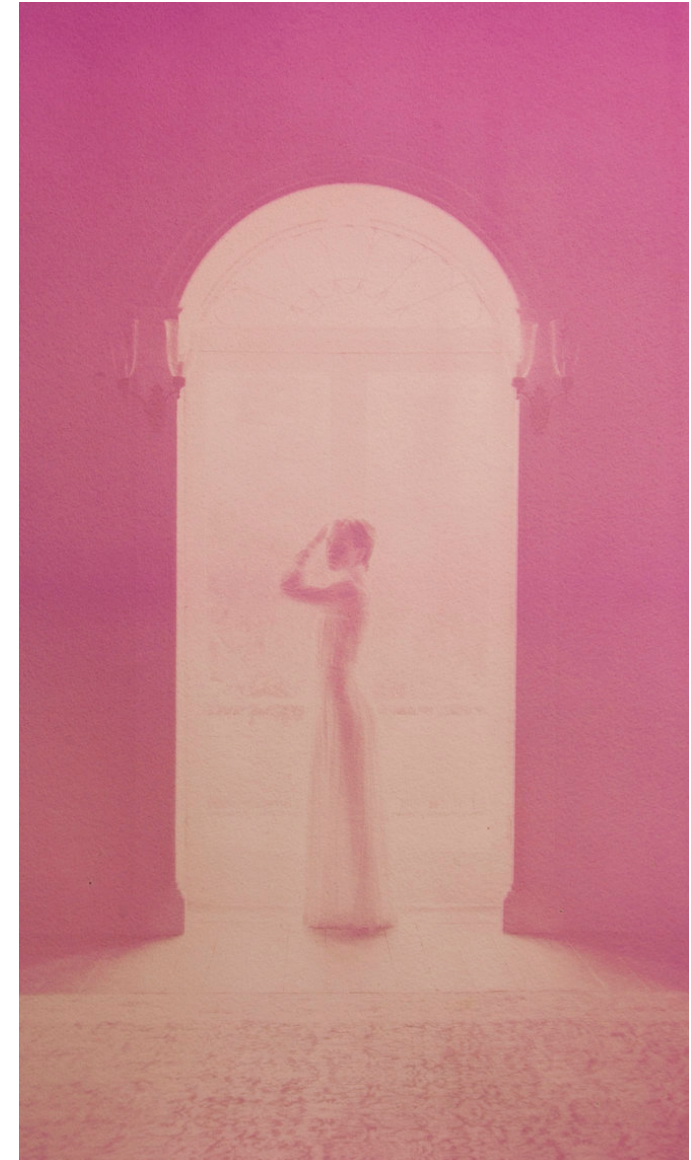
Figura 2 | *Laminaria phyllitis* (Photographs of British Algae: Cyanotype Impressions) - Anna Atkins, 1844-1845.

02.2 | 'ANTHOTYPES'

Ao longo da história várias foram as investigações acerca da fotossensibilidade de determinados materiais e das propriedades físicas da luz, já que a interação entre eles é conhecida desde a antiguidade (Eder, 1978, p. 1). A influência do sol sobre matérias orgânicas pode ter sido, na realidade, a primeira observação deste tipo de fenômeno, por *Aristóteles*:

“Those parts of plants, however, in which moisture is not mixed with the rays of the sun, remain white... . Therefore all parts of plants which stand above ground are at first green, white stalk, root, and shoots are white. Just as soon as they are bared of earth, everything turns green... . Those parts of fruit, however, which are exposed to sun and heat become strongly colored.” (Ibidem, p. 3)

No entanto, só no século XIX foi reunido todo o conhecimento necessário para o desenvolvimento de procedimentos de impressão fotográfica. Para Roland Barthes os fundamentos da fotografia baseiam-se em dois princípios básicos *“absolutamente distintos: um, de ordem química, a ação da luz sobre certas substâncias; o outro, de ordem física, a formação da imagem através de um dispositivo ótico”* (Barthes, 2008, p.18). Os dispositivos óticos, neste caso a câmara escura (usada como auxiliar do desenho e da pintura como também na área da astronomia), era conhecida desde, pelo menos, o período clássico da Grécia antiga (Eder, 1978, p.36), mas, até à data da descoberta de substâncias químicas eficazes e capazes de fixar as imagens, o corpo humano era a única ferramenta apta para criar marcas em superfícies, quer através do uso deste aparelho ou não. Foi neste período que surgiu o desejo de substituir a mão (como instrumento de desenho), e alcançar uma maneira de fixar e colecionar o tempo, de forma automática. Esta busca e inquietação deu origem a múltiplas técnicas de impressão e à consequente invenção da fotografia como hoje a conhecemos: *“a coisa mais efêmera deste mundo - uma sombra - símbolo proverbial de tudo o que há de mais fugaz e passageiro - pode ser capturada pelo sortilégio desta magia natural e fixar-se para sempre na posição que*



>
Figura 3 | Retrato em antotípiã, de Ryan Strand Greenberg.

parecia destinada a não ocupar mais do que um instante.” (Almeida e Fernandes, 2018, p.51)

Dentro deste contexto surge, em 1842, a técnica de impressão explorada neste relatório, a **antotipia**, originalmente **anthotypes** (anthos - flor, thipus - impressão). Esta técnica de impressão utiliza a fotossensibilidade dos pigmentos contidos nas plantas para, através da ação dos raios solares, causar a clareação destes, possibilitando a inscrição de silhuetas e imagens sobre um papel previamente embebido com a ‘tinta’ extraída dos tecidos vegetais. Esta técnica foi primeiramente descrita pelo cientista Britânico *John Frederick William Herschel* ⁶ (1792-1871) que, apesar de mais conhecido pelas



Figura 4 | Experiência fotográfica por *John Herschel* usando pétalas de flores, sem data. Coleção do Museu da História da Ciência, Oxford, Inglaterra.

⁶ | “*Herschel* publicou artigos científicos sobre astronomia, matemática, geologia, meteorologia, química, botânica e fotografia. Foi também músico, linguista e desenhador. Foi pioneiro da utilização da fotografia como ferramenta científica para o estudo da natureza e da luz e inventou vários processos fotográficos alternativos como a cianotipia e a crisotipia.” (Almeida e Fernandes, p.183)

suas descobertas na área da astronomia e da matemática, fez igualmente imensas contribuições à ciência da fotografia. Foi o primeiro a utilizar termos como ‘fotografia’, ou ‘positivo-negativo’ (*Ibidem*, p. 38 e 39), mas, um dos seus contributos mais relevantes foi, inclusive, a descoberta, em 1819, das propriedades do tiossulfato de sódio como solvente dos sais de prata, servindo como fixador das imagens fotográficas (*Crawford*, 1979, p.21).

O processo da Antotipia surge, nos primórdios da fotografia, quase como uma anomalia, uma vez que a maioria dos processos elaborados nesta época se pautavam pela sua complexidade de execução e uso de substâncias tóxicas. Já *Herschel*, na sua busca para explorar a nova ciência da fotografia, aplicou o seu conhecimento de luz, cor e botânica, que deriva do interesse científico da altura pelo estudo das interações fotoquímicas dos pigmentos vegetais, para criar imagens usando apenas luz e flores. Como principal evidência desta descoberta temos a extensa pesquisa publicada por *John Herschel: On the action of the rays of the solar spectrum on vegetable colours, and on some new photographic processes*, que surge como continuação do seu artigo *On the Chemical Action of the Rays of the Solar Spectrum on Preparations of Silver and Other Substances, Both Metallic and Non-Metallic, and some Photographic Processes*, publicado em 1840. O autor justifica esta extensão da pesquisa com as condições atmosféricas desfavoráveis sentidas naquele ano, que o impediu de fazer um estudo mais aprofundado acerca da ação da luz sobre os pigmentos vegetais (*Herschel*, 1842, p.181). Ao longo do seu artigo, *Herschel* faz várias descrições técnicas acerca do processo, utilizando uma variedade de espécies vegetais como: *viola tricolor*, *guaiacum*, *sparaxis tricolor*, *papaver orientale*, *curcuma*, etc. Ao longo do texto este descreve e comenta todas as experiências relativas a cada uma das espécies, enumerando os obstáculos encontrados e, na maior parte dos casos, apontando várias opções de resolução ou causas dos mesmos.

Apesar de *Herschel* ser apontado como o principal inventor desta técnica fotográfica, vários foram os contributos dados por outros cientistas como: *Henri August Vogel*, *Theodor Freiherr*

von Grotthuss, Mary Somerville, Robert Hunt e Michel Eugene Chèvreur. Dentre estes é de destacar a investigação da cientista Mary Somerville apresentada sob o título **On the Action of the Rays of the Spectrum on Vegetable Juices**. Somerville não foi capaz de publicar os seus artigos, por ser mulher, mas foi publicada através de uma carta bastante elaborada a *John Herschel*, onde descreve a sua importante pesquisa acerca do efeito dos raios luminosos, usando o espectro da luz, sobre os líquidos de origem vegetal. Na sua investigação, Somerville seleciona diferentes espécies de plantas e faz diversas experiências que não são abordadas na investigação de *Herschel*, como a influência do calor sobre os compostos vegetais, concluindo que a interação da luz com os pigmentos não depende desta variável (Somerville, 1846, p. 112). Fez também várias experiências com diferentes diluentes, como álcool, água e ácido sulfúrico, na tentativa de desvendar a sua relação relativamente à intensidade das cores obtidas (*Ibidem*, p. 111).

Curiosamente esta técnica de impressão é, atualmente, algo desconhecido, talvez devido à sua desvalorização (como processo fotográfico) na altura da sua descoberta, consequência da inadequação aos objetivos científicos e tecnológicos daquele período. Nos anos 40 do século XIX, os experimentos na área da fotografia procuravam processos que respondessem de forma eficaz a questões relacionadas com rapidez, contraste e nitidez das imagens, resumindo, que replicassem fielmente a realidade e, o processo de *Herschel*, não respondia de forma satisfatória a estas demandas, sendo no entanto prova do interesse em relação à fotografia a cores (Schaaf, 1992, p. 127). Em 1979, *William Crawford*, no seu livro **Keepers of light**, diz referente a este processo:

“On June 16, 1842, Herschel read to the Royal Society a paper entitled, On the Action of the Rays of the Solar Spectrum on Vegetable Colors, and on Some New Photographic Processes. The first part of the paper was about flowers. Herschel had conducted a long series of experiments on the bleaching effect of light on the juices of various flowers. Later called anhotype (from the Greek word for flower), these processes proved to

be of no practical photographic value. In most cases, it took weeks to complete a printing out exposure on paper treated with juices from suitable plants (Herschel complained that the gloomy English weather of 1841 had delayed his experiments), and the resulting images were not permanent.” (Crawford, 1979, p. 67-68)

Como este autor refere, a característica de impermanência dos pigmentos que permite realizar as impressões fotográficas, depois da impressão toma outros contornos, uma vez que as imagens continuarão a desvanecer e a luz que permite que elas sejam vistas irá também destruí-las lentamente, tendo assim estes fotogramas um período de existência findável. A definição que *Roland Barthes* dá à fotografia não podia, no caso da antotipia, estar mais correta: “(...) mas, mesmo quando está fixada em suportes mais resistentes, não é por isso menos mortal: como um organismo vivo, nasce nos próprios grãos de prata que germinam, vive por um momento, depois envelhece. Atacada pela luz, pela humidade, empalidece, gasta-se, desaparece” (Barthes, 2008, p.104).

A antotipia é um processo que oferece a rara oportunidade de testemunhar o ciclo constante de crescimento e decadência inerente a todos os seres vivos, reinterpretando e adaptando a vulnerabilidade natural para o mundo artificial. As impressões fotográficas geradas por este processo enfatizam a impossibilidade de possuir uma imagem, um momento ou um tempo. Este processo de impressão possui um potencial expressivo que difere de qualquer outro meio fotográfico, apresentando-se como uma forma única de produção imagética, que através da sua linguagem, que não se pretende totalmente mimética, consegue apresentar ao homem novas maneiras de olhar para o mundo e para a natureza, através do seu modo de fazer e existir.

I can not appropriate the snowfield where I slide. It remains foreign, forbidden, but I take delight in this very effort toward an impossible possession. I experience it as a triumph, not as a defeat.

Simone de Beauvoir

02.3 | TERRITÓRIO DO DESIGN

Desde a Revolução Industrial até aos dias de hoje houveram inúmeras mudanças relacionadas com a cultura material, afetando a produção cultural e estética dos objetos que nos rodeiam. Até meados do século XX a sustentação dominante da produção de objetos no campo do design baseava-se no sistema de fabricação e consumo em massa, centralizado na indústria e no comércio e focado na racionalidade e funcionalidade prática dos produtos. No entanto, mudanças no campo do design surgiram a partir dos anos 60, na Europa, assim que se soltaram as amarras da máxima funcionalista. Grupos como Archizoom (1966) ou mais tarde o grupo Memphis (1981), começaram a questionar as instituições e os processos pré-estabelecidos e elaboraram projetos repletos de ironia e provocações - o design libertou-se “da rigidez normativa que dominou o campo durante mais de meio século” (Cardoso, 2004, p. 234). Esta mudança de paradigma, que resultou numa nova construção cultural e social, abriu espaço para novos valores no design que privilegiam a semântica do produto e/ou a sua relação com o utilizador, contribuindo para um gradual afastamento do design de produto centrado apenas na usabilidade, massificação da produção, e baixo custo.

Seguindo e expandindo esta lógica surgiu, em 1993, o coletivo Holandês Droog Design, fundado por Renny Ramakers e Gijs Bakker, que apresentou uma nova geração de designers, entre os mais conhecidos Hella Jongerius, Tejo Remy ou Jurgen Bey. Este coletivo teve um papel incontornável no estabelecimento de novos padrões no setor do design, que ajudaram a moldar as práticas contemporâneas. Os seus projetos, que frequentemente partem de uma prática laboratorial, e de colaborações com diversas empresas, designers, centros de investigação ou universidades, permitiram uma produção livre de qualquer imposição/demanda de mercado ou produção, baseando-se, muitas das vezes, na auto-produção, em pequena escala. Através dos seus produtos revolucionários, o design ganhou uma nova liberdade criativa, estimulando uma nova abordagem que propõe modos alternativos e inventivos de usar os objetos - “a different perspective on design”.



Figura 5 | Introverso 2 - Paolo Ulian e Moreno Ratti, 2014.

Também o aparecimento de novas tecnologias e sistemas, viabilizou uma produção mais flexível, que estimulou a diversidade, bem como a aproximação e o construir de uma relação entre diversas áreas e campos distintos. As fronteiras entre os vários campos do conhecimento foram-se dissolvendo e o design foi expandindo a sua área de atuação, além do seu tradicional domínio, reforçando uma maior necessidade de expressão e experimentação. Atualmente encontramos-nos numa era onde tudo se encontra entrelaçado e emaranhado, sendo que o conhecimento não é mais produzido dentro dos limites da disciplina (Oxman, 2016). Isto é, geram-se produtos com diferentes e mais amplas dinâmicas, que procuram um pensamento projectual muito mais abrangente (que deixam de lado a fragmentação das áreas), com

o intuito de conseguir dar resposta a questões da vida humana que estão também cada vez mais complexas e inter-relacionadas. Esta nova abordagem transversal, uma abordagem não disciplinar e até ‘indisciplinada’, testa os limites do design como disciplina organizada.

“To every age, a relic: a loom, an automobile, the PC, a 3D printer. L’Encyclopédie was its period’s signpost, cataloging and concretizing the boundaries between the disciplines, which emerged from the “long eighteenth century” of the Enlightenment. For the next quarter of a millennium, we remained indoctrinated to the shibboleths of this relic, operating within discrete silos-of-thought. At the dawn of the new millennium, the meme “antidisciplinary” appeared, yanking us out of Aristotle’s shadow and into a new ‘Age of Entanglement.’” (Oxman, 2016)

Esta transformação da compreensão da área, que levou a uma rutura nas práticas tradicionais ligadas ao design, permite a atual existência de produtos que exploram novas relações materiais e processuais, que constroem discursos, provocam questionamentos e diferentes interpretações ou geram novas experiências. Alguns destes projetos, como por exemplo o projeto *Silk pavillion* (figura 6), que partem muitas das vezes de um seio mais ligado ao campo da investigação, podem não apresentar ainda uma aplicação direta no mundo real, ou uma dimensão prática direcionada ao utilizador. Este tipo de projetos, que normalmente apresentam uma produção em pequena escala e se movem por outros circuitos que não os habituais (comerciais), como galerias ou museus, atingem uma ampla audiência e grande visibilidade, e assim expandem uma noção de design que vai para além da praticidade do objeto, caminhando e extrapolando (n)a fronteira entre o design e a arte, a ciência, etc. Outros, como é o caso do projeto



Figura 6 | Silk Pavilion - Mediated Matter, 2013.

apresentado neste relatório e na figura 5, possuem uma dimensão mais humana e prática, uma vez que permitem o envolvimento e a interação do homem no processo criativo e na relação com esses mesmos objetos. Podem não apresentar uma apurada funcionalidade material, mas contêm funções estéticas, afetivas, simbólicas, entre outras, e estabelecem uma relação com o homem que inspira o sensível e que possibilita a inserção de novas sensações e dimensões poéticas no quotidiano e a produção e transmissão de conhecimento.

02.4 | PROJETOS DE REFERÊNCIA

A relação entre métodos fotográficos analógicos e a cerâmica é uma temática pouco explorada, quer num campo mais ligado à fotografia ou à área de design. De entre os projetos que exerceram mais influência sobre o presente trabalho, apenas um aborda essa ligação de forma direta (*Blueware vases* do *Studio Glithero*). Os restantes projetos mencionados, do *Atelier NL* e da Artista Plástica *Lourdes Castro*, serviram de referência principalmente ao nível da metodologia, pois em ambos existe uma recolção e um tratamento de elementos naturais, através de diferentes técnicas que obedecem a uma mesma metodologia: separação, dissociação e reencontro.

Blueware Vases - Studio Glithero

O projeto *Blueware Vases* consiste numa coleção de vasos cerâmicos onde é explorado um processo fotográfico designado cianotipia⁷, inventado em meados do século XIX. Este processo é utilizado para capturar impressões de espécimes botânicos diretamente na cerâmica. As ervas daninhas que servem de motivo para a decoração dos vasos são recolhidas em pavimentos de Londres, prensadas e secas, sendo depois delicadamente compostas na superfície dos vasos. Estes são então expostos sob luz ultravioleta, desenvolvendo um fotograma da planta em azul prussiano intenso. Finalmente, o que resta, é uma nítida silhueta branca da planta, criando uma impressão intrincada desta, da raiz às folhas. O projeto baseia-se num dos princípios mais antigos da fotografia e explora a afinidade histórica existente entre a cerâmica e a cor azul.

Os trabalhos desenvolvidos por *Tim Simpson* e *Sarah van Gameren* demonstram uma grande ênfase no processo de produção que, segundo o seu manifesto, tem a mesma importância que o produto final resultante deste. Decorrente desta prática criaram uma máquina para a impressão dos fotogramas nas jarras, coreografando e documentando cuidadosamente, em forma de filme/documentário, a beleza inerente ao momento em que os objetos são feitos e se transformam (*figura 8*).



7 | A cianotipia é um sistema de impressão negativo-positivo, também conhecido por *'Blue Print'*. Consiste na utilização de uma mistura de químicos (que podem ser usados em diferentes concentrações para obtenção de tonalidades e contrastes diferentes), e da sua consequente exposição a uma fonte de luz UV, para criar imagens em tons de azul.



< **Figura 7** | *Blueware Vases* - Studio Glithero, 2010.

> **Figura 8** | Frames do vídeo disponível em <https://vimeo.com/22438189>

Tillewall - Atelier NL

O *Atelier NL* foi criado pelas designers holandesas *Nadine Sterk* e *Lonny Van Ryswyck*. O seu trabalho baseia-se essencialmente em explorar a riqueza da terra e o valor das matérias-primas locais, recolhendo, catalogando e arquivando amostras provenientes de várias localidades e remodelando estes elementos crus da terra em objetos do quotidiano. Para a concretização dos seus projetos usam uma metodologia que se foca na análise das narrativas da Terra e em todas as suas particularidades. Assim, cada elemento de uma certa secção de território conta uma história diferente e produz igualmente um produto único.

O projeto *Tilewall* representa a coleção metódica de depósitos de argila de cada uma das parcelas de fazendas na região *Noordoostpolder*⁸, Países Baixos. A convite de *Jurgen Bey* e *Rianne Makkink*, *Nadine* e *Lonny* trabalharam com agricultores de *Noordoostpolder* durante um ano inteiro, recolhendo nas suas terras amostras de material. Cada amostra corresponde ao campo de um fazendeiro e ao seu número da parcela regional. *Tilewall* forma um arquivo físico dos vários tipos de terra encontrados em cada uma dessas fazendas, atuando como uma tradução visual do conteúdo material dessa região.

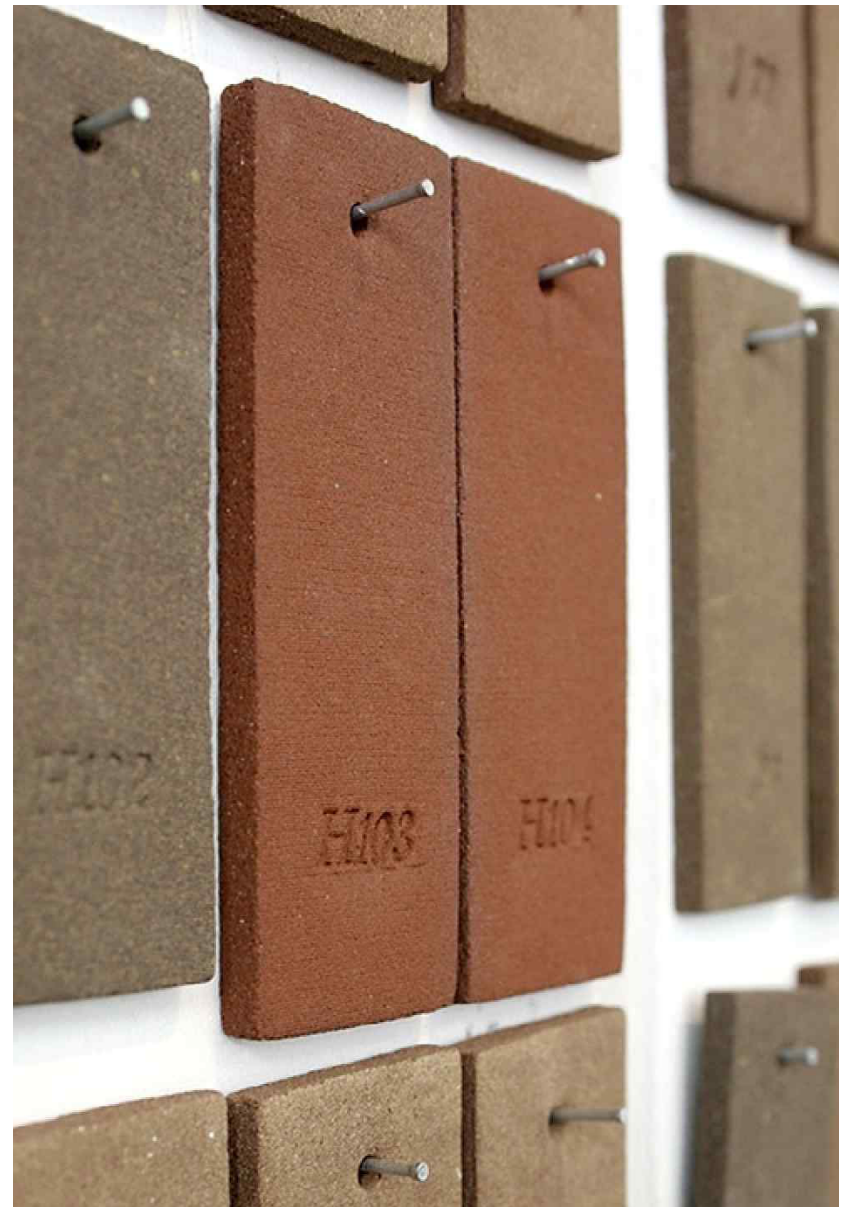


8 | *Noordoostpolder* é uma área no centro da Holanda. Tem apenas 67 anos e foi originalmente concebida como uma utopia agrícola. Antes da área ser drenada durante a Segunda Guerra Mundial, estava totalmente coberta pelo mar. Para realizar uma nova visão da agricultura, foi desenvolvido um projeto para preencher sistematicamente a área recuperada com empresas agrícolas. Assim, a terra foi meticulosamente dividida em parcelas medindo 9 hectares cada, todas ordenadamente catalogadas e numeradas.

<
>

Figura 9 | *Tilewall - Atelier NL*, 2008.

Processo de recolha das argilas e amostras finais, que refletem a grande diversidade do solo dentro da região de *Noordoostpolder* e as diferenças na composição mineral - com cores variando de um creme-alaranjado pálido a um vermelho escuro.



O Grande Herbário de Sombras - Lourdes Castro

Em 1972, e continuando a sua exploração da sombra, *Lourdes Castro* criou, no verão desse ano, o *Grande Herbário de Sombras*, um catálogo quase científico que contém cerca de 100 espécies botânicas da ilha da Madeira, onde a cada espécie a artista associa a respetiva etiquetagem, onde contam o nome científico e nome vulgar das plantas, bem como o seu habitat. Com tal quantidade de plantas, a autora quis “mostrar a riqueza inesgotável das árvores, ervas, frutos e flores da Madeira” (Castro, 1973, p. 55). As sombras são feitas por meio da impressão direta das plantas em papel heliográfico amoniacal⁹, sob a luz do sol, com apenas alguns segundos de exposição. Devido à extrema sensibilidade deste tipo de papel, estas impressões tornam-se particularmente efémeras, uma vez que a sua exposição à luz faz com que o papel vá escurecendo com o tempo, ocultando assim as imagens.

Embora as sombras sejam inseparáveis das plantas que as produzem, elas são captadas e tornadas ‘permanentes’ neste Herbário, talvez numa tentativa de agarrar a fugacidade das coisas no mundo.

⁹ Este papel heliográfico existia em três cores diferentes: azul, castanho e preto, permitindo que as sombras das plantas captadas nas imagens pudessem ter uma destas três cores.



Figura 10 | O Grande Herbário de Sombras - Lourdes Castro, 1973.

03 | PROJETO

O início desta fase de desenvolvimento do projeto aconteceu, naturalmente, através de um contacto mais apurado e consciente com a flora que me rodeava, em qualquer ambiente que eu habitasse, momentaneamente ou mais perenemente. Em qualquer lugar era inevitável esta observação levada ao expoente do reino vegetal circundante. Cores, formas ou texturas eram os principais fatores que despertavam o quase incontrolável desejo de colher uma pétala, esmagá-la por entre os dedos e ver os seus pigmentos manchar a pele.

Esta foi uma fase que, curiosamente, me trazia imensas memórias de infância, essa que foi inteiramente vivida no campo, havendo desde sempre uma especial ligação com a terra e com as plantas.

03.1 | DESCRIÇÃO DO PROJETO

Os objetos são mais que meras posses e/ou ferramentas materiais, talvez devido ao significado que cada um de nós lhe confere. No entanto, todos os objetos são projetados tendo em conta uma finalidade, que pode estar apenas relacionada com aspetos práticos do dia a dia ou não. Alguns objetos envolvem um diferente tipo de construção e exploram outras perspetivas que têm a ver com o modo como funcionam no mundo. Objetos que desenvolvem novas práticas relacionadas com a vivência diária com as coisas (à parte da função ou da forma), que não são projetados para resolver problemas práticos do quotidiano, mas que agem como uma plataforma de comunicação, e têm a capacidade de criar significados.

“In a world where practicality and functionality can be taken for granted, the aesthetics of the post-optimal object could provide new experiences of everyday life, new poetic dimensions” (Dunne, 1999, p.20)

O projeto ‘Fotossíntese’ pertence a esta categoria particular de objetos, respondendo a outras demandas que não a otimização do lado instrumental (funcional e prático) destes. Requer uma diferente forma de usar e sentir as coisas, que não se relaciona com o uso diário e ritualizado dos objetos e que explora conceitos de imperfeição, comunicação e interação através de processos e materiais inesperados. O aprimoramento da perceção da natureza é o fundamento para o desenvolvimento deste processo de interação entre o utilizador e estes objetos, que oferecem uma experiência que permite olhar para esta como uma dimensão autossuficiente.

Em cada peça de cerâmica desta coleção vive uma espécie botânica, sendo que o seu conjunto manifesta a multiplicidade e diversidade de cores do reino vegetal, através do seu modo particular de apresentação. Por sua vez, a utilização de matérias vegetais instáveis e fotossensíveis, permite a estes objetos captar imagens, que, inevitavelmente, não

podem ser fixadas. As imagens que invadem as peças cerâmicas são desenvolvidas através da imitação de processos biológicos e ritmos naturais, um procedimento lento e gradual que envolve tempo, paciência e dedicação. Este método de impressão das imagens pode assemelhar-se ao processo de revelação de fotografias analógicas, pois existe igualmente um distanciamento entre a imagem e a realidade, ou seja, a impressão da imagem não ocorre de forma instantânea, como na fotografia digital, o que faz com que o momento retratado seja sempre revivido no tempo presente da contemplação da imagem. Durante este processo de ‘revelação’, apenas o sol tem o poder de desenhar as imagens, que emergem lentamente através do efeito da sua luz sobre os pigmentos, pigmentos esses que desaparecem, posteriormente, sob efeito da mesma reação química, imitando a natureza, onde nada é construído para durar eternamente. As imagens vão sendo continuamente reconstruídas na memória do utilizador à medida que o olhar testemunha a sua destruição gradual e, ao longo desse tempo, tornam-se prova viva de nada além do desejo impossível de permanência. Como diz Rosseau, “tudo na terra está em fluxo contínuo e não permite a nada assumir uma forma constante” (Rosseau, 2014, p.69).

O fluxo de imagens (fotografias de pessoas, lugares, etc.) veiculadas através destas peças são capazes de despertar emoções e pensamentos sobre o tempo, a memória, a perda ou a possessão, criando uma tensão entre a lembrança e o esquecimento, que é reforçada, obviamente, pela natureza efémera do processo fotográfico utilizado. A desintegração natural dos fotogramas é assim uma característica indissociável do projeto, sendo que a impossibilidade de conservação dos mesmos não se apresenta, neste contexto, como uma questão problemática. No entanto, esta característica fugaz e transitória do processo, bem como a fragilidade das aparições que este provoca, leva à tentativa de preservar os fotogramas. Desse modo a efemeridade das imagens é modelada por filtros de iluminação coloridos, que agem como fortalezas e permitem salvaguardar as imagens por um período de tempo mais prolongado.

Esta coleção é assim resultado de uma fusão entre elementos naturais, técnicos e emocionais. Não são objetos estáticos, totalmente definidos, mas sim objetos sujeitos a mudanças, onde o erro desempenha um papel fundamental, e os torna acessíveis a todos (uma vez que este processo não pretende atingir resultados perfeitos). São peças que dialogam constantemente com o que as rodeia, comunicam e absorvem mensagens e novas formas de olhar. O resultado é uma imagem perene, mutante, incapaz de permanecer. É uma história em constante transformação.

O papel do utilizador

Devido à qualidade ‘orgânica’ desta coleção de peças, estas requerem modos de existir adequados às suas características, isto é, apesar do processo que traduz a intensidade luminosa em fotografias ser autónomo, estes objetos não são capazes de sobreviver sozinhos. Eles precisam ser empossados, habitados e reavivados, e só através da participação do seu utilizador é que estes se completam, ou seja, apenas a adoção e apropriação destas peças lhes atribui sentido, pertinência e beleza. Assim, o seu fruidor não pode ser um mero espetador passivo, pelo contrário, é tido como um colaborador ativo, que estabelece com estes objetos uma rede de relações dinâmicas, nas quais instaura as suas próprias práticas. Ou seja, é oferecida a *“possibilidade de uma multiplicidade de intervenções pessoais, mas não é convite amorfo à intervenção indiscriminada: é o convite não necessário nem unívoco à intervenção orientada, para nos inserirmos livremente num mundo que, contudo, é sempre o desejado pelo autor”* (Eco, 1969, p. 82).

Esta forma de produzir relacionada com a procura de novas dimensões, e onde o utilizador participa de forma ativa, livre e inventiva no processo de design, distancia-se da produção industrializada e massificada. Este projeto, que transcende os cânones tradicionais associados aos objetos do dia a dia, não é direcionado para as massas, nem tampouco se pretende fazer uma produção alargada, visto que o nicho de pessoas que possa mostrar um real interesse em



Figura 11 | Rastos de uma emulsão extraída de oouve-roxa numa peça chacotada.

possuir e/ou experienciar estes objetos é mais reduzido. Apesar das peças desenvolvidas neste projeto serem algo tangível, elas geram diferentes interpretações e significados e é a forma como elas são abordadas que desencadeia a própria experiência. São produtos dotados de materialidade e forma, mas a sua existência não é um fim em si, mas um meio pelo qual essas experiências podem emergir (Nojimoto, 2009, p. 31). Assim, devido à transitoriedade associada a este projeto, a experiência proporcionada através destas peças cerâmicas pode não ir de encontro a muitas expectativas pré-estabelecidas que temos dos objetos, da função da fotografia e da ideia de que as coisas devem durar para sempre e permanecer intactas. Além disso, a interação com estes objetos requer tempo e dedicação, não é algo instantâneo nem definitivo, por isso não se coaduna com o ritmo acelerado da sociedade contemporânea, onde tudo se espera automático e imediato. Neste projeto leva-se bastante tempo a fazer algo que, ironicamente, o tempo rapidamente tira, o que pode originar diferentes emoções e sentimentos contraditórios, uma vez que se cria uma tensão entre o impulso arquivístico e a efemeridade das imagens, dos seus próprios assuntos e até da vida. Estes objetos dizem que nada é permanente e, portanto, a experiência gerada por eles não é linear e será certamente sentida e entendida de forma diferente por cada pessoa, podendo também variar consoante diversos fatores culturais, sociais, etc.

Esta coleção transmite a imprevisibilidade e fugacidade da vida bem como a imperfeição, a inconstância, a fragilidade e muitas outras características contraditórias e complexas inerentes à condição humana.

Possíveis cenários de utilização

Como referido anteriormente, esta coleção teria uma produção limitada, sendo que não é direcionada a um grupo de pessoas alargado. Assim, através do lançamento de pequenas coleções, as peças poderiam

10 | A inserção destes objetos em práticas educativas, direcionadas a crianças e jovens, poderá trazer vantagens.

O contacto das crianças com o mundo natural traz variados benefícios, desde o bem-estar físico ao emocional, mas também do educacional.

Desta forma, a utilização deste projeto poderia estar inserida num ambiente lúdico e criativo em forma de oficina criativa/workshop ao ar livre, onde o eventual entusiasmo criado pelo processo e pela exploração de elementos naturais e técnicas fotográficas, proporcionaria o ensinar e aprender, de forma criativa, vários aspetos sobre os sistemas da natureza, bem como proporcionar uma reaproximação desta.

ser adquiridas individualmente, por qualquer pessoa, ou poderiam ser inseridas num espaço onde a interação com estas era proposta. Ou seja, apesar da interação com estes objetos ser autónoma e individual, estes podem ser experienciados num contexto totalmente independente e privado ou num mais controlado.

Quando adquiridas e inseridas no espaço habitacional, estas peças podem tornar-se companheiros emocionais e afetivos, que sustentam memórias e relacionamentos. Envolvem e provocam o utilizador a agir e criar as suas próprias histórias e práticas de uso, tendo depois a oportunidade de testemunhar, diariamente, a característica ativa e viva da peça e todas as suas formas de existir. Esta absorverá o espaço envolvente e provocará constantemente novas sensações. Estabelece-se assim uma “*estética das relações (...) mais humanizada que as propostas massificadoras dos anos setenta, menos alienante que as decorativas dos anos oitenta, mais ecológicas que as dos anos noventa, mas menos tecnológicas que as da primeira década do séc. XXI*” (Providência, 2012, p. 123).

Por outro lado, propõe-se a interação com estes objetos em espaços como restaurantes, museus, espaços de ciência, programas educativos¹⁰, que podem posicionar uma experiência dirigida e mediada por dispositivos diferentes do uso individual. Aqui o principal objetivo é envolver a pessoa numa atmosfera mais experimental, onde se promove a interatividade com estes objetos e este processo desconhecido, estimulando diversos aspetos cognitivos, emocionais e sensoriais. Esse momento vivenciado com os objetos pode existir em diferentes contextos, num ambiente inserido na natureza, onde haveria esse contacto direto, ou num ambiente mais neutro e fabricado onde várias diretrizes podem ser manipuladas de forma a exponenciar a experiência como, por exemplo, a existência de luzes com bastante incidência luminosa, que permitiria acelerar o processo de impressão e, conseqüentemente, de desvanecimento.

03.2 | METODOLOGIAS E FERRAMENTAS DE PROJETO

A fase de experimentação inerente a este projeto baseou-se numa livre exploração de todas as oportunidades que poderiam estar contidas no processo da antotipia. Ao longo desta fase de investigação e ensaios, muitos fatores referentes aos resultados obtidos podem ser considerados erros (inesperados ou antecipados) ou aleatoriedades. Foram essas situações imprevisíveis que permitiram que novas possibilidades surgissem e fossem exploradas, gerando informações decisivas e essenciais para a concretização deste projeto. A partir deste contexto, o acaso e o erro podem ser considerados como uma estratégia/ferramenta de trabalho e uma parte fundamental do processo criativo, sabendo que o processo fotográfico utilizado é marcado pela imprevisibilidade, inconstância e irrepetibilidade.

No entanto, durante o desenvolvimento deste projeto, outros métodos mais disciplinados foram utilizados, muitos deles contrariando a natureza mutável do processo fotográfico utilizado, funcionando como estagnadores do tempo e/ou recolectores de experiências.

MÉTODOS / PROCESSOS:

Fotografia digital

A fotografia digital foi utilizada neste projeto principalmente como meio de documentação. Este método de registo teve um papel bastante importante neste processo, pois permitiu a formação de um arquivo fotográfico de todas as experiências realizadas.

Uma vez que o processo fotográfico utilizado é efêmero, a fotografia digital surge como perpetuadora desses experimentos, permitindo a recolha e a catalogação de todas as amostras de pigmentos recolhidas.

Tabela de dados de impressão fotográfica através da antotipia

A tabela de dados, juntamente com a fotografia digital, foram o resultado da construção de uma base prática para a descrição e documentação precisa de todas as experiências.

Como complemento deste relatório de projeto, esta tabela reúne todas as informações pertinentes relativas a cada teste, acrescentando informação técnica impossível de transmitir nos registos fotográficos, como as espécies botânicas utilizadas, os tempos de exposição, etc. Esta ferramenta de registo esteve sempre presente ao longo desta exploração e deverá ser utilizada a par com a leitura deste documento, de forma a obter mais informações sobre as várias experiências enunciadas.

Desenho e maquetes

A execução de desenhos e modelos à escala real foi essencial na fase de idealização das peças de faiança, de forma a estabelecer dimensões, proporções e harmonia visual entre elas. Todas as maquetes foram construídas com cartolina branca, de forma a haver uma semelhança visual com a matéria final, a faiança branca.



Figura 12 | Pele manchada após processo de extração dos pigmentos da flor *Viola Tricolor*.

03.3 | DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

03.3.1 | Antotopia + Cerâmica

Pigmentos fotossintéticos | Processo de extração

Do ponto de vista da biologia, os pigmentos são uma matéria que existe nos tecidos de organismos vivos e lhe conferem cor. Quimicamente podemos classificar estes pigmentos como compostos orgânicos, sendo que, para o contexto deste projeto, serão apenas considerados os pigmentos de origem vegetal. Resumidamente, estes pigmentos são moléculas orgânicas encontradas nos plastídios de células vegetais, sendo que a aptidão física que permite a estes compostos apresentarem cor é a capacidade de absorverem luz visível, utilizada no processo fotossintético. Os principais tipos de pigmentos são as clorofilas (a, b, c e d), os carotenoides (carotenos e xantofilas) e as ficobilinas (ficocianina e ficoeritrina), pigmentos utilizados no processo de fotossíntese de algas (Meyer, Anderson, Bohning, 1983, p. 189).

A extração dos pigmentos dos diversos organismos vegetais é um processo relativamente simples, tendo início na seleção de uma espécie vegetal, preferencialmente com potencial corante. A grande variedade de cores possível de obter através deste processo de extração depende igualmente da parte da planta onde são extraídos os pigmentos (folha, flor, fruto, raiz, entre outros). No seu artigo, *Herschel* refere que as cores obtidas da extração de flores/folhas estão suscetíveis a mudanças tendo em conta a estação do ano ou até a hora do dia em que são colhidas. Conclui que, através das suas observações, geralmente as flores colhidas num período mais precoce da floração apresentam uma maior sensibilidade à luz (*Herschel*, 1842, p. 189).

Depois de escolhida a espécie vegetal é aconselhado proceder-se à sua fragmentação em pequenas partes (no caso da utilização de flores é conveniente fazer uma separação das pétalas do resto da flor, evitando os estames, pistilos ou recetáculos) - ver **figura 16**, de modo a facilitar a sua maceração, que pode ser feita com o auxílio de um almofariz ou de um liquidificador (**figura 18**). No caso de plantas menos suculentas, é aconselhável a adição de umas gotas de um diluente como álcool etílico (**figura 17**), sendo que a aplicação da emulsão no suporte deve ser feita o



Figura 13 | Experiência sobre o nível de saturação obtido em relação ao tempo de fervura de açafrao em pó (10, 25, 40 e 50 minutos).

mais breve possível, principalmente no caso de emulsões onde o álcool não seja adicionado, de forma a evitar uma eventual perda de algumas propriedades dos pigmentos em questão ou a sua total degradação, no caso de pigmentos mais instáveis. Depois da maceração obtém-se uma massa húmida homogênea, sendo que posteriormente é necessário filtrá-la de modo a retirar apenas o líquido, livre de fragmentos da planta. Para este passo da filtragem, o método considerado mais prático e eficaz foi a utilização de um pano de algodão, como se pode verificar na **figura 19**. Como resultado final obtém-se um líquido colorido, ou seja, uma emulsão fotossensível, que irá ser aplicada na cerâmica.

Decorrente de algumas experiências verificou-se que outra forma distinta de extrair os pigmentos pode ser utilizada em casos particulares, como por exemplo o caso de cascas ou raízes mais secas. Este processo consiste em ferver as partes vegetais em água, filtrando seguidamente o líquido resultante (esta técnica assemelha-se ao processo utilizado para tingimento de tecidos com corantes naturais). Dentro desta técnica foram realizados pequenos testes que procuram estabelecer uma relação entre o tempo de fervura das raízes e o nível de saturação de cor obtida, verificando-se que o tempo de fervura deverá ser, de pelo menos, 1 hora (ver **figura 13**).

A porção de tecidos vegetais necessária para obter a quantidade de emulsão pretendida é uma variável bastante complicada de prever, pois varia imenso conforme a planta/parte vegetal utilizada e o seu estado de maturação. Porém, geralmente, quando a extração é feita de flores ou folhas, é necessário uma porção bastante volumosa destas, especialmente se se tratar de tecidos pouco suculentos. Damos como exemplo as flores da espécie *Lagerstroemia indica* (experiência nº 70), onde aproximadamente 28 gramas de pétalas tiveram de ser maceradas de forma a colorir a totalidade da superfície de uma peça de faiança com 8x5 cm. No caso de matérias vegetais mais suculentas, como por exemplo a raiz da beterraba, uma pequena porção (sensivelmente 1/4 de uma raiz pequena) é mais que suficiente para cobrir a superfície de cinco ou seis peças cerâmicas com o mesmo tamanho.



Figura 14 | Conjunto de todos os utensílios necessários para a extração e aplicação dos pigmentos retirados de flores.



Figura 15 | Escolher uma espécie vegetal.



Figura 16 | Fragmentar os tecidos vegetais (separar as pétalas do resto da planta).



Figura 17 | Adicionar umas gotas de álcool etílico, ou outra solução alcoólica (opcional).



Figura 18 | Macerar as pétalas com o auxílio de um almofariz de pedra.



Figura 19 | Colocar a massa húmida, resultante da maceração das pétalas, num pano de forma a extrair o líquido.

Para aperfeiçoar a técnica de extração dos pigmentos bem como identificar as plantas mais propícias à obtenção de melhores resultados a nível de cor, explorou-se uma grande variedade de plantas. De modo a criar um arquivo visual com todas as emulsões, foram produzidas cerca de 100 amostras de faiança (8x5,5 cm) que, para manter a porosidade do material cerâmico, ou seja, a capacidade de absorção das emulsões fotossensíveis, foram apenas chacoalhadas.

A variação cromática obtida através da recolha de elementos naturais dá origem ao quadro pictórico presente na **figura 20**. A par com este arquivo fotográfico foi elaborada uma tabela¹¹ onde constam todas as experiências numeradas e organizadas cronologicamente. Neste registo, além das respetivas fotografias de cada amostra cerâmica, constam informações relevantes acerca de cada experiência, como a espécie vegetal utilizada (nome comum e científico), o diluente adicionado, bem como os tempos de exposição, os métodos de impressão e também algumas informações úteis sobre técnicas testadas após a impressão. Esta recolha contabiliza cerca de 115 experiências com mais de 50 espécies diferentes. A multiplicidade de espécies recolhidas permite captar as similitudes e discrepâncias entre várias famílias e géneros de plantas.

¹¹ | Consultar tabela de dados de impressão no documento em anexo.

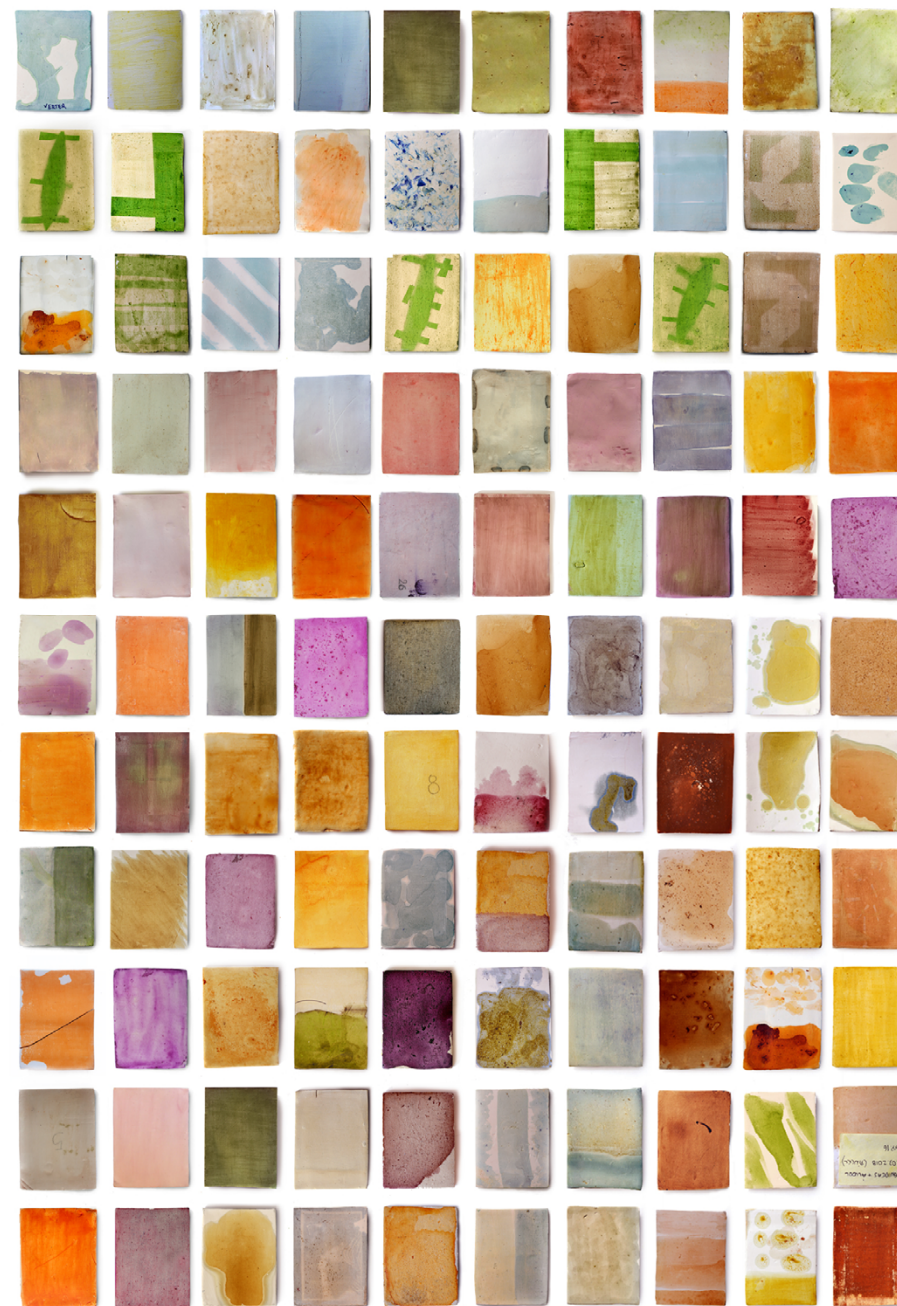


Figura 20 | Agrupamento visual de algumas amostras cerâmicas embebidas com emulsões retiradas de diversas plantas.

Aplicação na cerâmica

O arquivo de cores obtido a partir da extração de pigmentos de diversas plantas representa não só a vasta gama de matizes possível de obter do reino vegetal, como também poderia ser interpretado como a paleta de cores de um determinado território, se relacionado geograficamente. Porém, não é possível fazer uma ligação direta entre as cores presentes nas amostras de cerâmica e as que percebemos na natureza, pois essa correspondência nem sempre ocorre. A cor do material vegetal não é necessariamente a mesma do líquido que é extraído deste, e a cor resultante da aplicação da emulsão na cerâmica pode também diferir das anteriores.

“(..) the colour of a flower is by no means always, or usually, that which its expressed juice imparts to white paper. In many cases the tints so imparted have no resemblance to the original hue.” (Herschel, 1842, p. 187)

Por vezes, a aplicação da emulsão na cerâmica implica uma redução da vivacidade da sua cor. Ou seja, as emulsões fotossintetizantes extraídas das plantas apresentam, muitas das vezes, matizes bastante saturadas, mas, quando aplicadas na cerâmica, essas cores perdem bastante saturação e/ou mudam de tom (ver figura 21). Este facto foi igualmente constatado por John Herschel, neste caso referindo-se à aplicação das emulsões em papel, que justificou estas mudanças com um eventual



Figura 21 | Experiência nº 13. Diferenças de cor entre emulsão e cor resultante na cerâmica. Emulsão fotossensível em copo de plástico (foto da esq.) e peça cerâmica após adsorção dessa mesma emulsão (foto da direita).

12 | A aplicação das diferentes emulsões era realizada, inicialmente, passando diversas camadas no suporte cerâmico, com um pincel, do líquido fotossensível - tal como se faz quando o processo é aplicado em papel.

escape de ácido carbónico, alterações químicas dependentes da absorção de oxigénio ou ainda a uma perda de vitalidade, devido à desorganização das moléculas (Snelling, 1849, p. 114). Esta justificação dada por Herschel, que se encontra dentro de um campo ligado à fitoquímica, pode realmente ter alguma influência em certos tipos de plantas, no entanto, no decorrer destas experiências, foi igualmente observado que o método de aplicação das emulsões na cerâmica¹² poderia também ter alguma relação com as questões referidas anteriormente. De forma a corroborar esta suspeita foram testados diferentes métodos de aplicação das emulsões na cerâmica (figura 22).

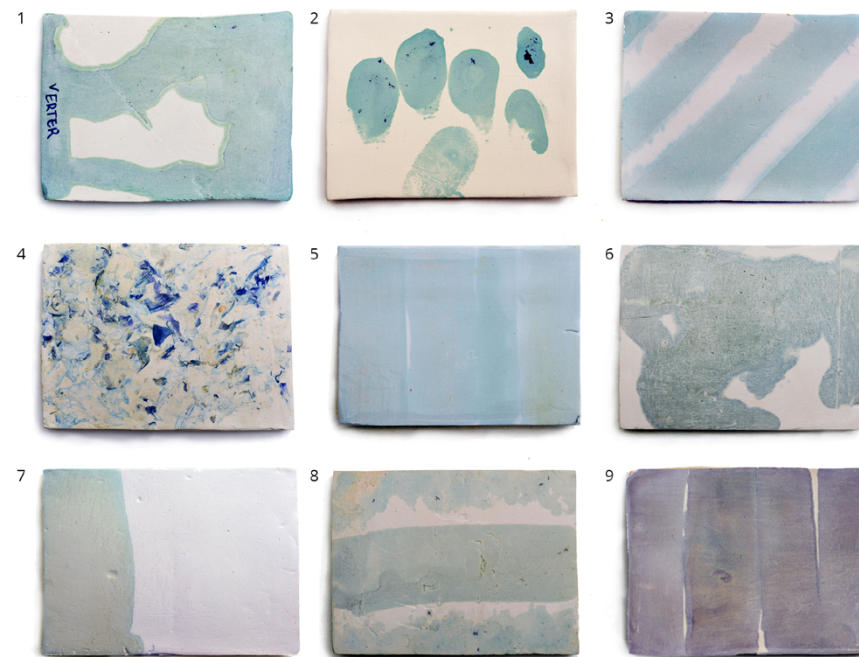


Figura 22 | Várias experiências relativas à aplicação da emulsão no suporte cerâmico. 1 - Verter a emulsão na cerâmica; 2 - Manchar com as mãos; 3 - Várias passagens com o pincel; 4 - Esfregar as pétalas maceradas diretamente na peça; 5 - Adicionar diferentes diluentes na emulsão (ver figura 34 para mais detalhes); 6 - Mergulhar a peça na emulsão durante 30 minutos; 7 - Uma passagem com o pincel; 8 - Várias formas de pincelar; 9 - Diferente número de camadas com o pincel (aumenta o número de passagens da esq. para a dir.).

Após vários testes entendeu-se que a matiz das cores sofria algumas alterações consoante as diferentes técnicas de aplicação, sendo também influenciada pelo número de passagens do pincel na superfície cerâmica. Constatou-se igualmente que a peça cuja emulsão foi aplicada apenas pelo contacto dos dedos com esta, foi a que apresentou resultados mais positivos a nível da vivacidade da cor. Na sua pesquisa, *Herschel* aborda também este tema, dando como exemplo a flor comumente chamada *Verónica* e explicando a única forma de transmitir a sua forte cor azul para o papel:

“The fresh petal of a single flower, merely crushed by rubbing on dry paper, and instantly dried, leaves a stain much more nearly approximating to the original hue. (...) Its, expressed juices, however quickly prepared, when laid on with a brush, affords only a dirty neutral gray.” (Herschel, 1842, p. 188)

As experiências ilustradas na **figura 23** mostram a disparidade de situações possíveis de surgir a partir da aplicação de um mesmo método: enquanto na primeira imagem a passagem repetida do pincel sobre a peça causou uma mudança de cor e um escurecimento da mesma, na segunda experiência houve um desvanecimento quase completo da cor azul da emulsão. Como indicado neste exemplo, estas mudanças de cor/tom aparentemente relacionadas com o número de camadas da emulsão tanto se podem mostrar benéficas como prejudiciais, dependendo da planta usada. Por exemplo, no caso da **figura 25**, as várias camadas de emulsão ajudaram na obtenção de uma imagem mais contrastada. Todavia outras mudanças de cor registadas não pareciam relacionar-se totalmente com esta questão da aplicação



Figura 23 | Experiência nº 80 (à esq.) e nº 17 (à dir.).
Diferença entre a aplicação de várias camadas de emulsão (metade superior das peças) e uma camada de emulsão (metade inferior das peças).

e o exemplo da **figura 24** é bastante esclarecedor da imprevisibilidade inerente a este processo. No caso deste teste foram usadas flores da planta *Watsonia Borbonica*, que apresentam uma cor rosada. Após concluído o processo de extração dos pigmentos desta flor, a emulsão fotossensível apresentava igualmente um tom rosa, no entanto, logo que entrou em contacto com a peça de cerâmica a cor mudou para azul, que por sua vez, ao ser exposta aos raios luminosos se transformou em castanho. Neste caso o pigmento, através da exposição solar, não perdeu a cor e o brilho, como a maior parte deles, mas escureceu. A **figura 27** mostra também uma mudança radical de cor, que ocorreu instantes depois da absorção da emulsão pela cerâmica - a peça passou de uma cor rosa para um azul acinzentado.



Figura 24 | Experiência nº 44.
Variações de cor apresentadas na peça antes (à esq.) e após exposição à luz (à direita).

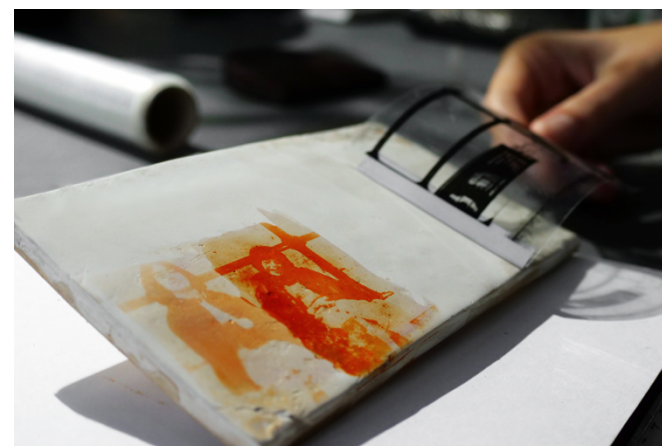


Figura 25 | Experiência nº 86.
Diferença a nível de contraste obtido consoante o número de camadas de emulsão na peça cerâmica (parte menos contrastada (à esq.) - uma camada, parte mais contrastada (à dir.) - várias camadas.



Figura 26 | Experiência nº 69.
Emulsão extraída das bagas da planta *Phytolacca Americana* aplicada em cerâmica e em papel de aguarela.



Figura 27 | Experiência Nº 63 (metade superior da peça).
Mudança repentina da cor na peça após aplicação da emulsão fotossensível.

13 | Na aplicação do processo da antotipia em papel, a cor de uma emulsão pode também variar ligeiramente conforme o tipo de papel utilizado. Falando neste caso em materiais completamente distintos (papel/cerâmica) é de esperar que essas variações sejam mais notáveis. Consultar <https://www.alternativephotography.com/anthotypes-different-paper-effects-emulsion-color/>

14 | “Praticamente, todas as antocianinas são vermelhas em solução ácida, mas muitas delas mudam de cor, passando pelo violeta e atingindo o azul, à medida que o pH do meio vai aumentando.” (Meyer et al, 1983, p.197)

Numa tentativa de compreender a origem destas alterações de cor foi testada a aplicação da mesma emulsão num pedaço de papel e numa amostra de faiança. Na imagem da **figura 26** é clarividente as diferenças em termos de tom, brilho e saturação da cor nos dois suportes¹³, confirmando que o tipo de material onde é depositado o líquido fotossensível também interfere na cor obtida.

Após várias pesquisas foi apurado que estas mudanças de cor/tom podiam ser justificadas pela existência de um tipo de pigmento, conhecido pela designação de antocianina. As antocianinas são conhecidas por serem bastante sensíveis às alterações de pH do meio, funcionando como um indicador deste¹⁴. Ou seja, a mudança de cor ocorrida em algumas experiências (por exemplo a **figura 27**), como também a diferença obtida entre a aplicação em papel e cerâmica, podem dever-se, eventualmente, ao facto deste pigmento reagir aos diferentes valores de pH dos suportes. Caso seja esta a explicação para as mudanças de cor ocorridas e, visto que a tendência era haver uma transição das emulsões de tons rosados para azuis, quando aplicadas na cerâmica, pondera-se que a barbotina de faiança utilizada teria um pH igual ou superior a 7 (ver **ilustração 1**). Recorreu-se ainda à couve-roxa, um vegetal conhecido pela sua função de indicador ácido-base, de forma



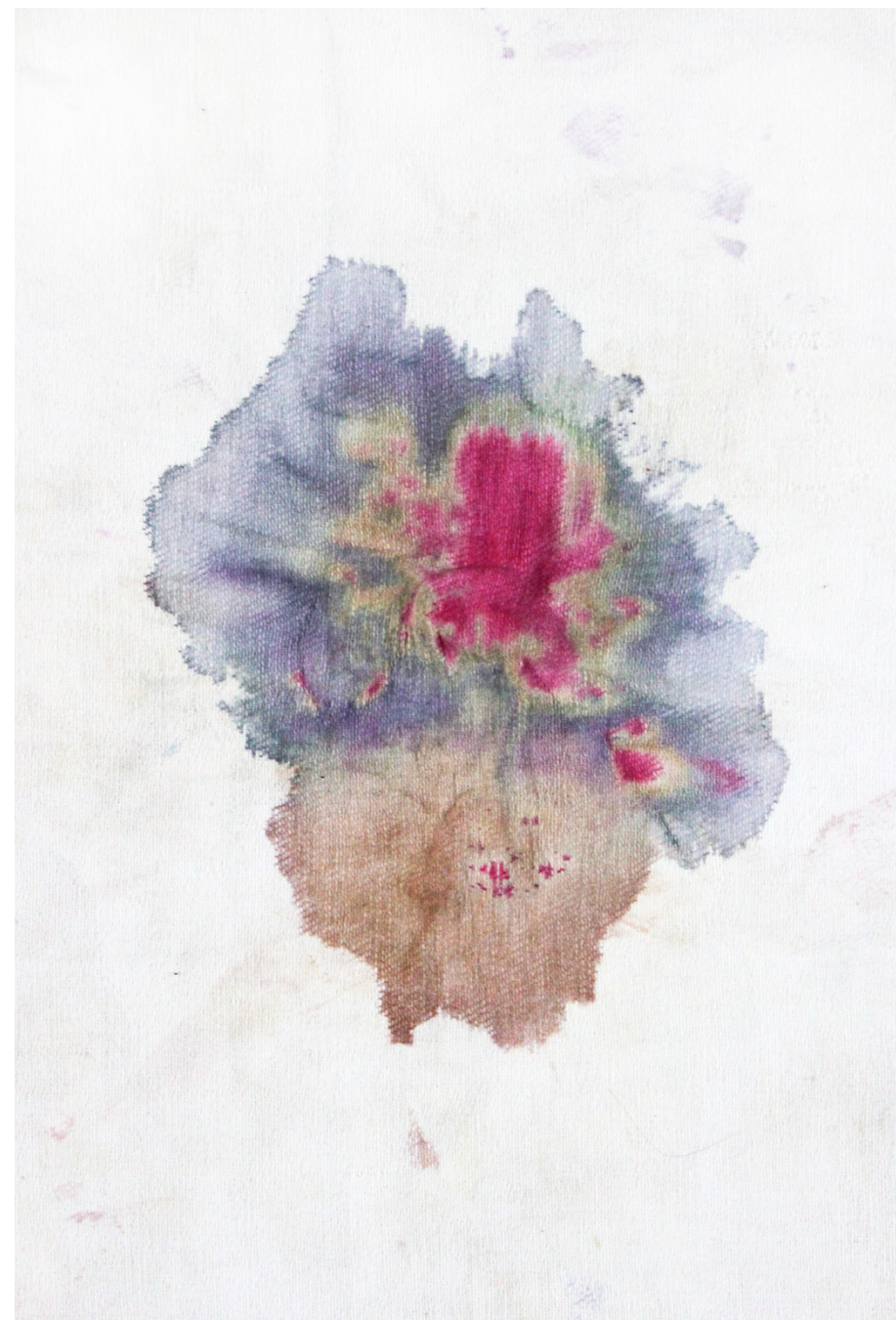
Ilustração 1 | Cor do extrato de couve-roxa em função do pH (1-12).



Figura 28 | Experiência nº 81.
Cor resultante na faiança após adsorção da emulsão extraída da couve-roxa.

a verificar se a cor resultante na cerâmica ia de encontro aos valores de pH referidos em cima (ver figura 28 e comparar com a ilustração 1).

Estas especulações sobre questões formais relacionadas com o campo da biologia foi uma quase constante ao longo desta pesquisa, acompanhada por uma grande curiosidade, por vezes transformada em frustração, proveniente do tentar compreender claramente a razão científica destas transformações inesperadas, aparentemente impossíveis de contornar ou controlar. Estas mudanças e imprevistos são, porém, incontornavelmente, uma parte fundamental deste projeto. Por outro lado, o tentar compreender destas temáticas relacionadas com a fisiologia vegetal contribuiu, muitas das vezes, para uma maior fluidez de todo o processo de exploração.



>
Figura 29 | Vestígios deixados no pano usado para filtrar o líquido das pétalas maceradas da flor vulgarmente conhecida por Ciclame (experiência nº63).

Fotossensibilidade | Diluentes

“..the flowers which, imbued with the principle of vitality, whatever that may be, resist the influence of all exterior agents, bud, bloom and flourish in beauty and fragrance, become subject, when the vital energy is exhausted, to these very influences, especially to that of light; the color vanishes or is changed; in fact, a photogenic process has taken place.” (Fisher, 1845, p. 37)

O essencial para toda a fotografia, na sua conceção mínima, é a existência de uma substância fotossensível. O tipo de fotografia obtido sem auxílio de qualquer dispositivo ótico denomina-se fotograma e é realizado através do contacto direto do que se pretende fotografar sobre uma superfície sensível à luz, produzindo um registo direto da sua forma e/ou sombra. Na antotipia esta é a única técnica de impressão usada, uma vez que, a utilização de dispositivos óticos, como por exemplo a pinhole, seriam inviáveis, devido à fraca sensibilidade das emulsões vegetais, que não permitem a impressão de uma imagem real diretamente na cerâmica.

Assim, uma das possibilidades de impressão consiste em aplicar silhuetas sobre o suporte cerâmico, de forma a ter partes da peça totalmente expostas e outras resguardadas, obtendo como resultado



Figura 30 | Experiência nº 45.
Impressão por contacto (flor seca prensada).

uma sombra do assunto a imprimir (exemplo da **figura 30**). Estas silhuetas tanto podem ser recortes, como plantas prensadas, como pequenos objetos ou malhas. O único requisito para uma impressão bem-sucedida é garantir que o motivo a imprimir fica o mais rente possível da superfície cerâmica, de forma a evitar a entrada de raios luminosos indesejados entre o motivo e o suporte. A outra hipótese é recorrer à impressão em acetato do positivo de uma imagem digital e aplicar sobre o suporte. Na **figura 31**, à esquerda, está uma fotografia convertida em tons de cinza e, à direita, o fotograma resultante na cerâmica. O resultado desta técnica de impressão pode assemelhar-se a uma fotografia a preto e branco na medida que é obtida uma imagem monocromática, porém, neste caso, com a cor do pigmento utilizado. Esta escala tonal varia de acordo com a intensidade de luz transmitida através do acetato, ou seja, as áreas escuras do acetato protegem a superfície da exposição à luz e permanecem inalteradas, enquanto a luz que entra através das transparências e dos tons cinza do acetato provoca um clareamento que se manifesta em diferentes tons. É aconselhável que a fotografia utilizada seja ajustada digitalmente de forma a aumentar o seu contraste, uma vez que o processo da antotipia não permite a obtenção de uma elevada gama de contraste - a cor inicial do suporte corresponde ao tom mais escuro do fotograma final. Este aspeto relacionado com os níveis da imagem pode ser trabalhado individualmente de forma a adequar-se ao poder fotossensível de cada emulsão.



Figura 31 | Experiência nº 36.
Impressão luminosa por contacto direto - positivo (fotografia impressa em acetato).

Após variadas experiências acerca deste tema conclui-se que diferentes plantas produzem diferentes resultados a nível da fotossensibilidade das suas emulsões, abrangendo todo o tipo de resultados, desde fotogramas bastante pormenorizados a emulsões altamente instáveis que não permitem a gravação de qualquer imagem.

Nesta fase inicial de aprendizagem e descobertas foram feitos outros testes, como por exemplo a adição de diferentes diluentes aquando da extração dos pigmentos. O diluente mais comumente usado neste processo fotográfico é o álcool etílico, que foi usado para fazer muitos dos testes apresentados, no entanto, algumas fontes¹⁵ sobre o processo da antotipia mencionavam outras substâncias como água destilada ou até vodka. Assim, foi ensaiado adicionar diferentes diluentes à mesma emulsão, a fim de aferir se estes teriam algum tipo de influência sobre os resultados obtidos - na **figura 32**, foram usados pigmentos extraídos da couve-roxa e na **figura 33** pigmentos da flor da Camélia. Em ambas as experiências é clarividente a ligeira alteração de tom consoante o diluente utilizado, apontando para a lógica abordada anteriormente sobre o pH das emulsões, que exerce influência sobre a cor obtida. Para esclarecer esta situação, e investigar também a sua possível relação com o nível de fotossensibilidade obtido, foi adicionado, separadamente, ao líquido extraído de folhas de espinafre, vinagre e



Figura 32 | Experiência nº 29.

Variações tonais da cor por influência dos diluentes. Diluentes usados da esq. para a dir: álcool, água destilada, aguardente, aguardente de maçã.

Figura 33 | Experiência nº 30.

Variações tonais da cor por influência dos diluentes. Diluentes usados da esq. para a dir: álcool, água da torneira, aguardente, azeite.

15 | Consultado em <http://www.alternativephotography.com/anthotypes-making-print-using-plants/>

16 | Nota: O tom de verde mais saturado nas duas peças corresponde ao seu tom inicial, antes das peças serem expostas aos raios luminosos, ou seja, são as partes que se mantiveram protegidas da luz aquando da exposição. As partes que apresentam um verde desvanecido são o resultado de 2 dias de exposição.

bicarbonato de sódio - de forma a originar uma emulsão mais ácida e outra mais alcalina. Após a aplicação das duas emulsões na cerâmica, verificou-se que, neste caso, a alteração do pH causou uma mudança de tom menos acentuada que a observada nos exemplos anteriores, talvez devido ao facto da clorofila (pigmento verde) não funcionar como indicador de pH, ao contrário das antocianinas (presentes na couve-roxa). Após dois dias de exposição¹⁶, a peça com pH mais alto (alcalino) demonstrou uma maior sensibilidade à luz, uma vez que as suas partes expostas apresentam um tom de verde mais claro, comparando com a peça de pH mais baixo (**figura 34**). Curiosamente, *Herschel*, no seu artigo, descreve uma experiência particularmente semelhante a esta, utilizando a espécie *sparaxis tricolor*. Na sua descrição menciona que, no seu estado líquido, a emulsão retirada destas flores, com álcool, apresenta uma cor vermelha acastanhada, porém quando aplicada em papel adquire uma cor verde escura, mostrando-se bastante insensível ao espectro de luz. Mas, quando foi adicionada uma substância mais alcalina, o verde tornou-se mais claro e o papel demonstrou uma maior sensibilidade à luz (*Herschel*, 1842, p. 199).



Figura 34 | Experiências nº 10 (à esq.) e nº 11 (à dir).

Relação entre o pH das emulsões e o nível de sensibilidade da cerâmica - pH mais baixo (à esq.) - menor sensibilidade; pH mais elevado (à direita) - maior sensibilidade.

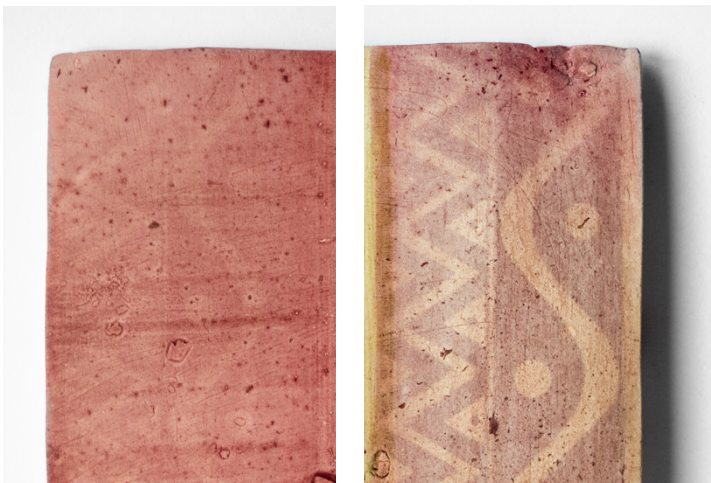


Figura 35 | Experiências nº 66 (à esq.) e nº 68 (à direita).

A exposição imediata das peças cerâmicas leva à obtenção de fotogramas com maior nível de contraste e rapidez de exposição (comparar experiências).

Outra constatação importante durante esta fase de exploração refere-se à relação que a ação da luz tem com a aplicação da emulsão na cerâmica, em termos temporais. Ou seja, quando a peça cerâmica é exposta logo após a absorção da emulsão, a ação da luz mostra-se muito mais imediata. Representadas na **figura 35** estão duas amostras embebidas com a emulsão extraída da mesma flor, *Ipomoea cairica*. A peça da esquerda foi exposta ao sol 15 dias após ter recebido a emulsão (tendo sido conservada no escuro até à data da sua exposição) e a peça à direita foi sujeita ao sol imediatamente após aplicação da emulsão, (ambas foram expostas à luz no mesmo dia, pelo mesmo período de horas e com um acetato igual). Verifica-se, neste exemplo, que quanto mais rápido a peça for exposta, preferencialmente a raios luminosos intensos, muito mais rápido se alcança o efeito desejado.



Figura 36 | Experiência nº 72.

Impressão por contacto (positivo da imagem em cima e imagem resultante na cerâmica em baixo).

Permanecer | Desaparecer

“Diante da imagem, estamos sempre diante do tempo”
(Didi-Huberman, 2017, p. 9)

A questão que se põe, nesta fase do projeto, é o assumir da efemeridade inerente a este processo, ou, pelo contrário, a tentativa de estabilizar e fixar as imagens criadas. Sabe-se à partida que a fixação deste tipo de imagem pode ser desafiante, derivado da instabilidade característica dos pigmentos vegetais, inclusive, é esta propriedade que torna a sua utilização como corante de produtos desvantajosa em relação aos pigmentos artificiais, que proporcionam prazos de validade muito superiores relativamente aos naturais.

No entanto, como forma de averiguar esta possibilidade foi feita uma segunda cozedura de várias peças em chacota embebidas em diferentes emulsões e com diversos diluentes. O propósito desta experiência era testar a estabilidade destes pigmentos quando expostos às altas temperaturas do forno, percebendo se seria possível vidrar as peças e seguidamente verificar se o vidrado teria algum poder relativo à proteção da cor das peças. O resultado revelou-se o mais esperado: após o cozimento das várias peças a cor destas desapareceu por completo do suporte cerâmico, os pigmentos evaporaram e não deixaram qualquer vestígio da sua anterior existência. Após a descartelização desta hipótese de vidrar as peças foi assumido que as peças finais teriam de ser apenas chacotadas, restando a possibilidade de testar vernizes ou outro tipo de acabamento que dispensasse cozeduras. Foi então testado um verniz anti-uv, que foi aplicado nas metades de três amostras de faiança com diferentes pigmentos. Após vários dias de exposição não se manifestou qualquer resultado relativo à conservação da cor das amostras (ver figura 37).

Na realidade esta tentativa de fixação das imagens não foi, na prática, um tópico muito explorado pois sempre houve uma preferência pela ideia de imagens efémeras, que abordassem a tensão entre a tendência existente para a conservação e a brevidade das coisas. Este conceito poderia ser levado ao expoente, deixando as peças acabadas sem qualquer tipo de proteção do seu agente destruidor, a luz, onde a cor se iria tornar rapidamente pálida. Do lado oposto, mas mantendo a ideia de efémero, estava a hipótese de as peças serem conservadas no escuro, protegidas e resguardadas, onde o fator do tempo iria atuar, mas o desgaste seria drasticamente reduzido devido à ausência de luz. Neste caso em particular o olhar tornar-se-ia o principal responsável pela destruição da imagem, sendo que a luz que permitiria que as peças fossem vistas iria também destruí-las.



Figura 37 | Experiências nº 3, nº 25 e nº 19 (enumeradas da esquerda para a direita). Resultado da aplicação de spray anti-uv em metade das peças- após 2 dias (fila de cima) e 4 dias de exposição (fila de baixo).

Pastas cerâmicas

A seleção da faiança branca como material cerâmico permitiu a obtenção de resultados bastante satisfatórios. Esta escolha foi inicialmente feita de forma quase intuitiva devido ao maior conhecimento prático desta pasta relativamente às restantes. Outras características desta pareciam também favoráveis ao desenvolvimento deste projeto, como a sua coloração branca e o teor elevado de absorção de água.

No entanto, a certa altura deste processo, surgiu a curiosidade de explorar outras pastas cerâmicas, tendo como principal foco a porcelana. A maior preocupação, no caso dessa pasta, residia no seu baixo nível de absorção de água, que é, teoricamente, de 0%, propriedade que poderia afetar a absorção da emulsão fotossensível, mas que, por sua vez, ofereceria uma maior resistência aos objetos finais, comparando com os objetos em faiança chacoçada¹⁷.

Quando testada, a porcelana branca demonstrou uma percentagem de absorção bastante inferior ao observado na faiança, o que certamente iria constituir um grande obstáculo aquando da aplicação da emulsão nas peças finais. Esta reduzida absorção traduziu-se também em resultados visualmente menos aprimorados, ou seja, uma cor mais desuniforme (ver figura 38). Posteriormente surgiu a possibilidade de utilizar uma pasta de porcelana com fibra de papel (*paper clay*), o que, supostamente, iria aumentar o seu nível de porosidade¹⁸ e consequentemente de absorção, ampliando, no entanto, substancialmente, a fragilidade da peça. Todavia foi



Figura 38 | Experiências nº 51 (imagem da esq.) e nº 58 (imagem da dir.)
Primeiras experiências relacionadas com a absorção de emulsões pela porcelana em chacoçada.

17 | A porcelana cozida a 1250°C apresenta um valor de resistência e rigidez de 45.2 N/mm², enquanto a faiança, cozida a uma temperatura de 1050°C apresenta 32.2 N/mm². Consultado em <https://www.sio-2.com/en>

18 | A porcelana com fibra de papel apresenta sensivelmente 2.8% de porosidade, um valor mais elevado comparado com os 0% da porcelana tradicional. Consultado em <https://www.sio-2.com/m/us/cellulain---porcelain-paper-clay/subfamily/102>

produzida uma nova pasta cerâmica, adicionando celulose de papel à pasta de porcelana, tendo sido cozida à mesma temperatura desta. Após cozidas, as amostras diferiam substancialmente das de porcelana regular: eram consideravelmente mais leves, menos rígidas e com uma superfície mais macia ao toque. Para testar o nível de absorção desta nova pasta foi aplicada a mesma emulsão, ao mesmo tempo, numa peça de porcelana com fibra de papel e noutra sem, cronometrando o tempo até a peça absorver todo o líquido fotossensível. A figura 39 mostra fotografias das duas amostras, tiradas 30 minutos após aplicação da emulsão: nesta altura a porcelana com fibra de papel tinha absorvido a emulsão quase na totalidade, enquanto a porcelana demorou cerca de 2 horas. Os resultados finais a nível da uniformidade da cor também não são satisfatórios no caso da porcelana com fibra de papel, fator que piora após a sua exposição à luz (ver figura 40).

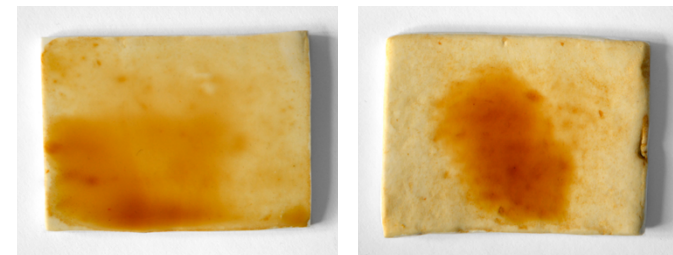


Figura 39 | Experiência nº 54 (à esq.) e nº 55 (à dir.)
Comparação dos tempos de absorção da emulsão pelos dois tipos de porcelana (imagem esq. - porcelana; imagem dir. - porcelana+fibra de papel).



Figura 40 | Experiência nº 54 (à esq.) e nº 55 (à dir.)
Peças após exposição à luz por 15 dias (imagem da esq. - porcelana; imagem da direita - porcelana + fibra de papel).

Foi também testada outra pasta cerâmica, grés com chamote grosso (1400°C), de tom acinzentado (ver figuras 41 e 42) que, sendo uma pasta impermeável, excluía a necessidade de aplicar vidrados ou engobes, ou seja, dispensavam uma segunda cozedura. Após aplicação de algumas emulsões retiradas de diferentes plantas, esta pasta demonstrou um nível de absorção superior ao demonstrado pela porcelana, mas igualmente inferior quando comparado com a faiança. O nível de fotossensibilidade obtido não era também o desejável, sendo que a cor acinzentada e a rugosidade da pasta não se mostravam benéficas para alcançar o resultado ambicionado. No entanto, esta pasta cerâmica, devido à sua impermeabilidade permitiria, se desejável, a produção de objetos cerâmicos utilitários através da utilização de emulsões

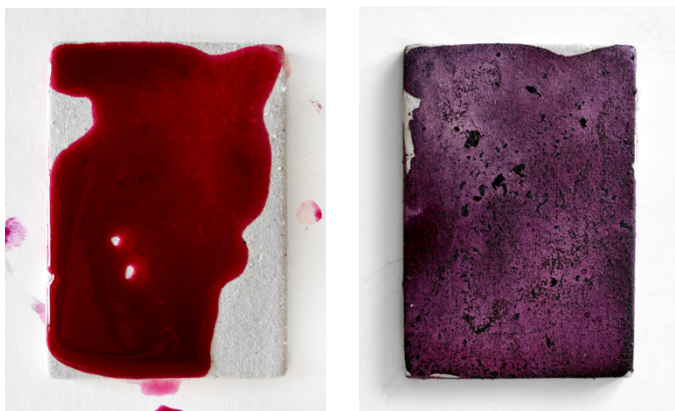


Figura 41 | Experiência nº 32.
Primeira experiência com grés chamotado visando a análise do seu desempenho a nível da absorção da emulsão - aplicação da emulsão (à esq.) e resultado final (à dir.)



Figura 42 | Experiência nº 31.
Teste de absorção da emulsão em grés chamotado.

provenientes de flores/plantas/bagas comestíveis. Como resultado do teste de lavar as peças em água corrente verificou-se que a cor atribuída à cerâmica era apagada, permitindo a imediata aplicação de novas emulsões (como se pode verificar na figura 43).

Após estas experiências com diferentes pastas cerâmicas e a análise das vantagens e desvantagens de cada uma optou-se por continuar a utilizar a faiança branca uma vez que apresenta menos obstáculos e resultados mais rápidos, eficazes e visualmente mais aprimorados. Algumas características do grés ou da porcelana são igualmente interessantes e podem vir a ser utilizados futuramente para a execução de peças com outro tipo de características.



Figura 43 | Experiência nº 27.
Ensaio sobre a lavagem das peças e sobreposição de cores provenientes de diferentes



Figura 44 | Experiência nº 53.
Teste de absorção em porcelana.

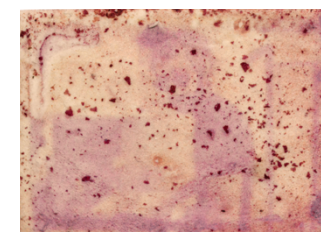


Figura 45 | Experiência nº 58.
Teste de fotossensibilidade em porcelana.

Capsicum Annuum
(Pimento vermelho)

Houve sempre o objetivo, ao longo do desenvolvimento deste projeto, de explorar uma grande quantidade de diferentes plantas. Na verdade, não é difícil encontrar espécies que produzam emulsões de tons acastanhados/acinzentados, cores mais desvanecidas e pouco atrativas, ou muito instáveis. O desafio passou sempre por encontrar espécies que resultem em cores mais vivas e que produzam imagens com mais detalhe e contraste, uma missão dificultada pelo facto de a cor da planta não corresponder, na maior parte dos casos, à cor do fotograma final.

A espécie que produziu resultados mais surpreendentes, durante esta exploração, pertence ao grupo de cultivares *Capsicum annuum*, vulgarmente conhecido por pimento, neste caso o pimento de coloração vermelha. A primeira característica inesperada deste legume é a cor que este atribuí à cerâmica, uma tonalidade laranja fluorescente, cor inédita entre todas as anteriores experiências. Já quando colocada ao sol, e coberta por um acetato, a amostra de cerâmica mostra outra particularidade especialmente entusiasmante: com apenas algumas horas de exposição (2h a 24h, dependendo das condições atmosféricas) são obtidos resultados muitíssimo positivos a nível de contrastes, definição da imagem e captação de pormenores (figura 46). O tempo de exposição dos pigmentos retirados do pimento mostrou-se assim muitíssimo inferior aos demais ensaiados durante todo este processo de desenvolvimento.

Porém, esta vantagem de ter o tempo de exposição drasticamente reduzido reflete-se no posterior 'tempo de vida' da imagem, que se mostra igualmente curto. Na figura 47 estão duas fotografias da mesma peça capturadas com apenas 1 dia de diferença, sendo que a peça esteve resguardada, na maior parte do tempo, da luz. O desgaste da cor é evidente e ocorreu de forma muito mais acelerada que o registado normalmente noutros pigmentos, tendo como termo de comparação peças cuja emulsão foi aplicada há mais de um ano e se revelam muito menos afetadas.

Foram experimentadas ainda outras variações do género *Capsicum* e de variadas cores (laranja, amarelo e verde), sendo que demonstraram a mesma propriedade referente ao tempo de exposição curto e, no caso do pimento amarelo, da vivacidade da cor (ver figura 48 e 49).



Figura 46 | Experiência nº 75.
Impressão por contacto direto - positivo da imagem (em cima) e imagem resultante na cerâmica (em baixo).



Figura 47 | Experiência nº 75.
Fotografias demonstrativas do ritmo de desvanecimento deste pigmento.



Figura 48 | Experiência nº 87.
Fotograma realizados com a espécie *Capsicum* - coloração amarela.



Figura 49 | Experiência nº 103.
Fotograma realizado com a espécie *Capsicum* - coloração verde.

Câmara Estenopeica (Pinhole)

A hipótese de utilizar a pinhole como dispositivo ótico para a inscrição de marcas na cerâmica foi inicialmente excluída, pois a fraca sensibilidade à luz dos pigmentos naturais tornava inexequível a utilização de qualquer aparelho de projeção de imagens, uma vez que estes não possuem uma intensidade luminosa suficiente para atuar sobre os pigmentos. Porém, as condições inscritas no pimento vermelho, que produz uma emulsão mais sensível à luz, permitiram repensar na hipótese de formar uma imagem controlável na pinhole ou ainda na utilização de outros dispositivos de projeção.

Assim, de forma a testar este método foi construída uma simples pinhole¹⁹ através de uma pequena caixa. A peça que absorveu a emulsão fotossensível proveniente do pimento foi fixa na parede da pinhole, não tendo sido calculada a distância desta para o furo (distância focal), ou seja, a imagem não iria, muito provavelmente, ficar focada. O objetivo, no entanto, era apenas fazer um teste que comprovasse ou não a eficácia desta técnica de impressão através da pinhole. Após nove dias dentro da pinhole, perto de uma janela e apontando para a rua (de forma a captar o máximo de luz possível), a peça foi retirada da caixa. À primeira vista não era perceptível nenhum indício que evidenciasse a paisagem a capturar, no entanto a parte de baixo da peça apresentava uma mancha mais clara, o que poderia representar a parte projetada do céu (uma vez que a imagem refletida fica sempre invertida, da esquerda para a direita e de cima para baixo). Este primeiro teste não foi conclusivo, sendo que as razões para tal podem ser atribuídas a um tempo de exposição curto ou ainda ao possível e provável desfoque da imagem (ver figura 50).



Figura 50 | Experiência nº 76. Primeiro teste do uso da pinhole com pigmentos de pimento vermelho (à esq. a peça antes da exposição e à dir. após a exposição).

Como forma de acelerar as seguintes experiências foram feitas umas modificações na pinhole, substituindo o orifício do tamanho de um alfinete por uma lente fotográfica com abertura aproximadamente em 4 (f/4), permitindo assim a passagem de uma maior quantidade de luz quando comparado ao sistema tradicional da pinhole. Outra modificação da caixa foi pensada de forma a conseguir fazer testes de foco, percebendo qual a distância focal ideal da peça até à lente. Foi assim acrescentada uma pequena estrutura de cartão com um retângulo recortado ao centro e coberto por uma folha de papel vegetal (figura 51). Este novo elemento tem como objetivo mover-se para a frente e para trás dentro da caixa de forma a encontrar a distância focal ideal para a abertura da lente em questão. De forma a obter uma imagem focada bastou recortar uma pequena janela na face oposta ao orifício da lente e olhar através desta, vendo assim a projeção da realidade invertida no papel vegetal. Com o auxílio da rosca de foco da lente e a manipulação da distância da estrutura de cartão à lente, é possível encontrar o ponto de foco.

19 | A construção deste dispositivo ótico foi bastante simples: foi recortado um pequeno quadrado numa das faces de uma pequena caixa preta, preenchido com um pedaço de papel de alumínio e feita uma pequena perfuração no centro com um alfinete.

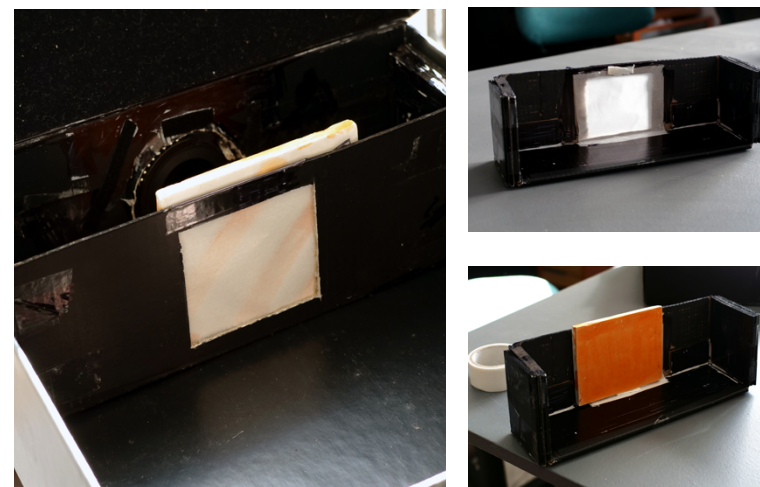


Figura 51 | Pormenores do interior da 'pinhole' e colocação da peça para exposição.

Após encontrada a distância focal ideal colocou-se, sobreposto à folha vegetal, outra peça de faiança embebida na emulsão proveniente do pimento vermelho, posicionando a caixa, virada para a mesma janela, durante 16 dias consecutivos. Após os 16 dias a peça foi retirada da 'caixa preta' e na sua superfície era igualmente perceptível, de forma imediata, uma mancha mais clara, mas, neste caso, delimitada por uma linha marcada, que corresponde à silhueta dos telhados (figura 52). Esta linha separa a área mais clara e em constante mutação - o céu e as nuvens - e uma área totalmente fixa, correspondente às casas. Esta segunda experiência foi bastante positiva, pois, apesar de não apresentar uma imagem definida do lugar a fotografar, comprova, até certo ponto, a efetividade deste método. No entanto, devido ao baixo nível de fotossensibilidade dos pigmentos naturais, ao prolongado tempo de exposição e à modificação das sombras, é difícil prever qual o aspeto de uma imagem bem exposta através deste processo.



Figura 52 | Experiência nº 79.
Peça após 16 dias de exposição (comparar com fotografia da paisagem a capturar).

Depois desta segunda experiência mais encorajadora, prosseguiu-se com outro teste, tendo o objetivo de aumentar o tempo de exposição. Com 18 dias de exposição o resultado desta terceira experiência assemelha-se ao resultado anterior, sendo que apenas foram captadas as zonas com maior contraste de luminosidade, neste caso o caixilho da janela e a silhueta dos telhados (ver figura 53).

Concluindo, e apesar da obtenção de resultados relativamente positivos através deste método, este torna-se, nestas condições, inviável devido ao tempo de exposição necessário, que, tendo como base as experiências realizadas, deverá ser superior a 30 dias (utilizando uma abertura em 4), resultando também em imagens muito menos contrastadas e pormenorizadas. No entanto, futuramente, esta possibilidade pode voltar a ser estudada e o processo otimizado, através da construção de um dispositivo ótico com características mais específicas.



Figura 53 | Experiência nº 85.
Peça após 18 dias de exposição e fotografia da paisagem a capturar.

Espectro de absorção de luz pelos pigmentos

A fotossíntese, processo usado pelas plantas para capturar energia luminosa e produzir açúcares, começa com a absorção de luz pelos pigmentos, permitindo que a energia luminosa seja convertida em energia química. A luz, um elemento essencial no processo da fotossíntese e neste projeto, é uma forma de radiação eletromagnética que viaja em ondas; existem outros tipos de radiação eletromagnética como ondas de rádio ou raio-x, e juntos formam o espectro eletromagnético²⁰. Para o propósito desta pesquisa considera-se apenas uma estreita faixa deste espectro, designada luz visível (figura 54) - a única parte do espectro eletromagnético que é visível ao olho humano. A luz visível inclui a radiação eletromagnética cujo comprimento de onda varia aproximadamente entre 380 nm e 750 nm, e é detetada pelo olho humano na forma de várias cores (Reece et al, 2015, p. 190). Contudo, na fotossíntese, os vários comprimentos de onda de luz não são usados igualmente pelas plantas. Os diferentes pigmentos, presentes em cada planta, absorvem apenas comprimentos de onda de luz específicos, refletindo os restantes - “quando uma solução corada, tal como uma solução etérea de clorofila, é colocada entre uma fonte de «luz branca» e um espectroscópio, verifica-se imediatamente que certos comprimentos de onda de luz são muito mais absorvidos do que outros” (Meyer, Anderson, Bohning, 1983, p. 191).

O pigmento designado clorofila absorve luz nas regiões azul, violeta e vermelha do espectro, no entanto as plantas possuem, maioritariamente, folhas de coloração verde porque é essa a frequência de onda refletida pela clorofila, ou seja, que não é aproveitada de forma eficiente no processo da fotossíntese. Esta capacidade dos pigmentos em absorver vários comprimentos de onda de luz pode ser medida por um instrumento

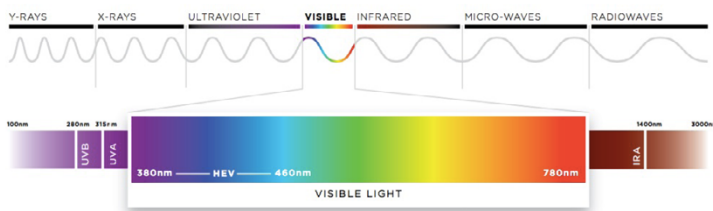


Figura 54 | Espectro eletromagnético com especial ênfase no espectro visível.

20| Consultado em <https://www.livescience.com/50678-visible-light.html>

21| “Este aparelho direciona feixes de luz com diferentes comprimentos de onda através de uma solução de pigmento e mede a fração da luz transmitida em cada comprimento de onda” (Reece et al, 2015, p.191)

22| Citado em <https://www.groho.pt/post/iluminacao-artificial-para-o-crescimento-das-plantas-hidroponia>

chamado espectrofotômetro²¹, que permite obter gráficos que indicam quais as faixas de comprimento de onda em que um determinado pigmento apresenta maior afinidade de absorção. Este gráfico é denominado espectro de absorção e “permite entender a eficácia relativa dos diferentes comprimentos de onda na condução da fotossíntese” (Reece et al, 2015, p. 191).

As clorofilas são o pigmento natural mais abundantemente presente no reino vegetal, porém, as diferentes tonalidades de cor dos tecidos vegetais devem-se à presença variável de outros pigmentos acessórios, como por exemplo os carotenóides, que acompanham sempre as clorofilas. Isto é, algumas plantas cujas folhas não são verdes possuem igualmente clorofila, só que ela fica mascarada pela presença de outros pigmentos associados (Meyer, Anderson, Bohning, 1983, p. 189).

“Alguns pesquisadores extraíram clorofila de plantas e estudaram a sua resposta a diferentes comprimentos de onda de luz, acreditando que essa resposta seria idêntica à resposta fotossintética das plantas. No entanto, é sabido agora que outros compostos (carotenóides e ficobilinas) também resultam em fotossíntese. A curva de resposta da planta, portanto, é uma síntese complexa das respostas de vários pigmentos e é um pouco diferente para diferentes plantas. Normalmente, uma média é usada, o que representa a maioria das plantas, embora plantas individuais possam variar em até 25% dessa curva.”²²

Isto significa que os pigmentos acessórios, que apresentam diferentes espectros de absorção, ampliam o espectro de cores que pode ser utilizado pela fotossíntese numa determinada planta. Assim, quando colocados em gráfico os diferentes comprimentos de onda em função da taxa em que se processa a fotossíntese tem-se como resultado o espectro de ação da luz na fotossíntese (gráfico esse que inclui todos os pigmentos que contribuem para a fotossíntese). Observando os gráficos da ilustração 2 e 3 (ver desdobrável da página 104/105), constata-se que ambos apresentam uma curva semelhante, o que evidencia realmente que a clorofila é o pigmento mais importante na recepção de luz na fotossíntese, apesar de, como dito anteriormente, outros pigmentos exercem também influência sobre este processo de captação de luz (Reece et al, 2015, p. 191).

Neste subcapítulo pretende-se fazer um estudo sobre o efeito que diferentes comprimentos de onda de luz têm sobre os diversos compostos orgânicos (pigmentos). Para este efeito recorreu-se a vários tipos de filtros coloridos, de forma a reduzir ou até bloquear completamente a transmissão de determinados comprimentos de onda. O espectro de acção da fotossíntese é nesta fase uma ferramenta bastante útil pois permite-nos analisar quais os picos de absorção de cada planta e, através da utilização estratégica de filtros, bloquear a absorção desses mesmos comprimentos de onda pela superfície cerâmica, que alberga momentaneamente os pigmentos. O objetivo destas experiências passa por verificar se, através deste método, é possível otimizar o tempo de ‘vida’ dos fotogramas na cerâmica.

A fim de testar a eficácia deste método fez-se uma emulsão através de folhas de espinafre e foi aplicada a três peças de faiança em chacota (experiências nº 5, nº 6 e nº 7). Seguidamente cobriu-se uma amostra com papel celofane verde, outra com celofane azul e a terceira sem qualquer tipo de filtro, tendo sido posteriormente expostas ao espectro de luz completo (sol). Após 3 dias todas as amostras revelaram tonalidades de verde ligeiramente diferentes, porém os resultados não foram conclusivos uma vez que a amostra exposta sem qualquer tipo de filtro (exp. nº 5) demonstrava claramente um maior desgaste de cor devido à total exposição, mas, a diferença de cor entre as restantes duas amostras permanecia dúbia (ver diferença de tonalidades na **figura 55**). Esta falta de precisão nos resultados derivou de uma má escolha da cor dos papeis celofane, que foi



Figura 55 | Experiências nº 5, nº 6 e nº 7. Comparação das tonalidades de várias peças expostas a diferentes comprimentos de onda - Papel celofane verde, papel celofane azul, sem filtro (da esquerda para a direita).

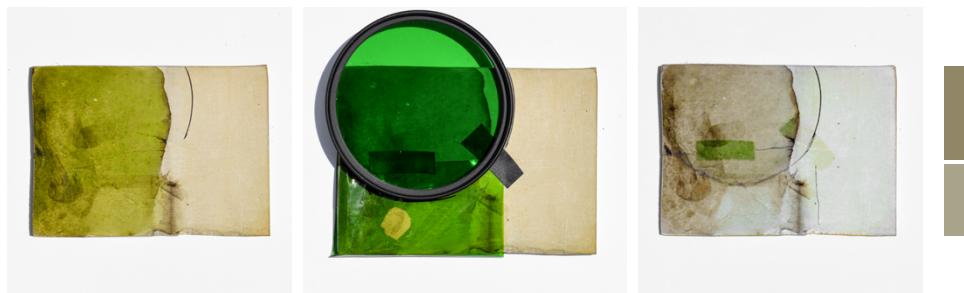
23 | Normalmente, cada pigmento apresenta regiões específicas de absorção que correspondem às suas cores complementares. Por oposição a cor do tecido vegetal corresponde ao comprimento de onda que este reflete.

feita de forma aleatória pois, nesta fase do projeto, seria inviável a utilização de um espectrofotómetro para verificar os respectivos espectros de acção (devido à quantidade e diversidade de pigmentos testados). Porém, face a esta adversidade foram utilizados, como referência para as experiências que se seguem, gráficos disponíveis em publicações online ou, na falta destes, recorrendo a algum do conhecimento empírico obtido através da observação ou da leitura de artigos sobre o tema²³. Observando posteriormente o gráfico da **ilustração 4** pode constatar-se que, no caso deste primeiro teste, o cenário correto teria passado por usar um celofane vermelho/laranja em vez do azul pois é na região laranja-vermelho (660 nm) que se situa o pico de absorção do espinafre (teoricamente o uso deste bloqueador iria causar um maior desgaste da cor relativamente ao filtro verde).

Após o primeiro teste pouco esclarecedor da eficácia deste método, a experiência foi refeita, desta vez com outro pigmento - açafraão em pó. A partir da curva de absorção desenhada no gráfico da **ilustração 5** conseguiu-se estabelecer um pico de absorção situado na zona do violeta/azul (440 nm), tendo uma significativa diminuição a partir da zona dos verdes, estendendo-se à zona dos amarelos e laranjas. Após esta leitura metade da peça foi coberta com papel celofane azul, outra metade com papel celofane amarelo, deixando uma fração no meio totalmente desprotegida bem como outra pequena parcela coberta com fita cola preta (ver **figura 56**). Após 4 dias de exposição, apesar de uma diferença subtil derivada à baixa saturação da cor da peça, é visível uma diferença de tonalidade entre as partes, sendo que a secção coberta com o filtro amarelo apresenta uma cor mais vivaz.



Figura 56 | Experiência nº 46. Disparidade de resultados a nível de cor, obtidos através da utilização de filtros com cor distinta. Da esquerda para a direita: peça após absorção da emulsão; peça após colocação dos filtros; peça após 4 dias de exposição à luz com os filtros.



Após confirmação da eficácia deste método considerou-se a utilização de outros bloqueadores de luz, começando por fazer a transição entre o uso de papel celofane e outro tipo de filtro que proporcionasse mais informações a nível das suas propriedades de reflexão, absorção e transmissão de luz. Recorreu-se aos filtros fotográficos²⁴ (para lentes).

Inicialmente o objetivo era constatar se haveria diferença, referente à conservação da cor nas peças cerâmicas, na utilização de um filtro de vidro (fotográfico) ou o papel celofane. Recorrendo a uma amostra embebida com uma emulsão de espinafre, foi pousado, em partes distintas, um filtro fotográfico verde e uma folha de papel celofane igualmente verde, que se sobreponham numa parte central (havendo ainda duas pequenas partes totalmente cobertas com fita cola e outro pequeno círculo recortado no celofane, totalmente exposto). Nove dias após posicionamento desta peça num lugar com o máximo de exposição solar, as diferenças mais notórias à vista são as partes que estavam totalmente expostas ou totalmente resguardadas (figura 57). Relativamente ao assunto a esclarecer (diferenças resultantes na cor entre filtro fotográfico de vidro e papel celofane) os resultados não são tão clarividentes, sendo a leitura dificultada pelas manchas e nuances de cor iniciais da peça. Outro fator a considerar é a cor de ambos os bloqueadores de luz, que não correspondem exatamente ao mesmo tom de verde, impedindo uma leitura mais exata dos resultados.

^
Figura 57 | Experiência n°48.
Diferenças tonais da mesma peça exposta com dois tipos de bloqueador de luz (vidro e celofane).

24 | Os filtros fotográficos são sistemas óticos capazes de reduzir ou até mesmo bloquear completamente a intensidade da radiação incidente sobre eles em determinados comprimentos de onda ou em intervalos de comprimentos de onda.

>
Figura 58 | Experiência n° 48.
Testes com filtros (papel celofane e filtro fotográfico) em exposição.





Figura 59 | Experiência nº45.
Teste com filtros (papel celofane e filtro fotográfico).



Outros testes com filtros fotográficos foram realizados, mas, devido à inflexibilidade do material e à restrição a nível de tamanhos e formatos, a sua utilização era impraticável. Assim, foi considerada a utilização de filtros de plástico, vulgarmente utilizados para iluminação de espetáculos²⁵ pois apresentam grandes vantagens: são maleáveis, podem ser adquiridos em folhas de grandes dimensões e estão disponíveis numa extensa paleta de cores, sendo que para cada cor é possível consultar a respetiva curva de transmissão do filtro²⁶. No caso deste projeto foram utilizados apenas filtros da marca Rosco. Inúmeros testes acerca da eficiência destes filtros foram realizados, alguns com resultados mais conclusivos que outros, pelo que apenas alguns dos mais relevantes vão ser mencionados.

O caso dos fotogramas desenvolvidos através do pimento vermelho, que se apresentam extremamente sensíveis à luz (em comparação com outras plantas), proporcionam uma excelente oportunidade para ensaiar

^
Figura 60 | Testes com filtros fotográficos de diversas cores.

25 | Estes filtros são fabricados com filme de poliéster PET, revestido com uma solução retardante de chamas e corante.

26 | Consultar em <https://us.rosco.com/en/mycolor>

de forma bastante rápida o efeito dos filtros. Na **figura 61** a parte central da amostra cerâmica é coberta por um filtro vermelho (E-Colour #106), sendo seguidamente submetida ao efeito dos raios luminosos de um início de tarde. Como resultado, depois de 2 horas e 40 minutos, retirada a tira de filtro, obteve-se um desvanecimento quase completo das partes totalmente expostas, contrastando com a fração protegida pelo filtro, onde a preservação da cor se apresenta de forma bastante acentuada. Como se pode observar no gráfico da **ilustração 6**, o pimento vermelho absorve apenas os comprimentos de onda até, sensivelmente, os 550 nm, o que combina na perfeição com a curva de transmissão do filtro usado que, como se pode ver na **ilustração 8**, não permite a transmissão de nenhuma percentagem de comprimentos de onda até aos 590 nm, ou seja, bloqueia completamente a absorção destes comprimentos de onda pela peça. Neste caso, a preservação da cor da peça possibilitada pelo filtro é clarividente, sendo inequívoco o propósito do uso de filtros neste contexto.

No entanto, como é possível verificar na imagem do meio da **figura 61**, o filtro utilizado torna difícil a visualização do fotograma inscrito na cerâmica, uma vez que ambos têm uma coloração vermelha. A transcrição abaixo clarifica esta questão:

“The rule is that a filter passes light matching its own colour, and absorbs (darkens) other colours - particularly those farthest from it in the spectrum. To check out filter effects, first find yourself a bold, multi-coloured design - a book jacket or cornflake packet perhaps (...). View it through a strong red filter. The whole subject appears red, but check how light or dark the original colours now appear. Strong blue and green subject areas are relatively darker in tone, almost indistinguishable from black areas. This is because the light wavelengths they reflect cannot pass the filter. Red parts of the subject, however, look much paler than before, practically the same as white areas since they reflect as much red light as the white areas do (the other colours that white reflects are absorbed by the red filter).” (Langford, 2000, p. 169)

Já a **figura 62** apresenta uma imagem gravada na cerâmica através do uso de uma emulsão retirada de pimentos amarelos, posteriormente coberta com um filtro de coloração vermelha, o mesmo utilizado na experiência anterior, e outro azul (Supergel R74). Ao observar o gráfico da **ilustração 7** entende-se que o pico de absorção do pimento amarelo se situa na região do azul, tendo como oposto a região dos vermelhos, onde não se regista qualquer absorvência pelos pigmentos. Assim, como se pode verificar nos gráficos das **ilustrações 8 e 9**, o filtro vermelho apresenta-se como a opção mais indicada e o filtro azul a mais desvantajosa, como se pode confirmar na **figura 62**, onde depois de algumas horas ao sol é clarividente as diferenças tonais resultantes entre a utilização dos dois filtros (o filtro azul demonstra uma menor capacidade de reter a cor do fotograma). No entanto, e como referido anteriormente, neste caso o filtro vermelho omite também parcialmente o fotograma enquanto o filtro azul o realça. Conclui-se que, para otimizar a visualização das imagens, é indicada a utilização de um filtro cuja cor seja complementar à coloração do fotograma.

Neste caso, da **figura 62**, foram testadas as cores que se situam nas extremidades do espectro e que iriam proporcionar uma maior disparidade a nível do efeito protetor da cor na cerâmica. Porém, quando comparada a secção protegida pelo filtro azul com as partes da imagem totalmente expostas ao sol, verifica-se que a sua utilização continua a cumprir irrefutavelmente a função pretendida dos filtros no contexto deste projeto. Isto porque os filtros trabalham por transmissão seletiva (parte da luz é absorvida e parte é transmitida pelo filtro), pelo que o uso de qualquer filtro será sempre benéfico relativamente a uma fonte de luz de transmissão direta, como o sol, que contém a totalidade do espectro de luz visível. Evidentemente existem muitas outras opções de cores de filtros, que se localizam entre as extremidades do espectro, cuja utilização poderia ser mais adequada ao nível da proteção da cor sem, no entanto, comprometer a visualização do fotograma.



Figura 61 | Experiência nº 74.
Ilustração sobre os resultados obtidos pela utilização do filtro.

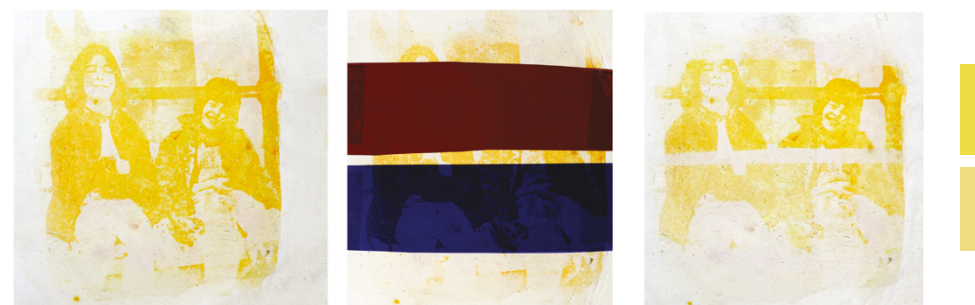


Figura 62 | Experiência nº 87.
Utilização de filtros situados na extremidade do espectro de luz visível e comparação dos resultados.

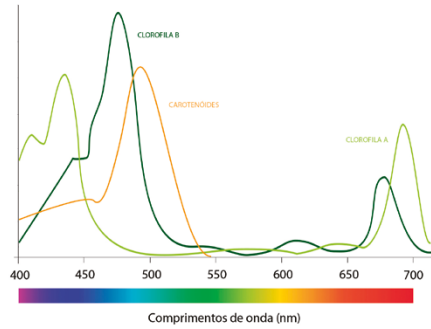


Ilustração 2 | Espectro de absorção da clorofila A, B e dos carotenóides - os três pigmentos que absorvem mais luz.

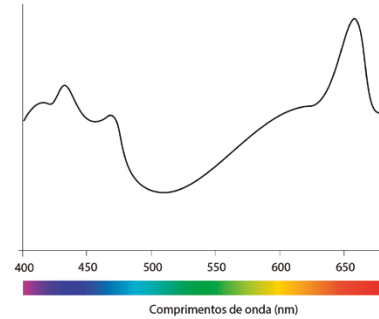


Ilustração 4 | Espectro de ação dos pigmentos presentes nas folhas de espinafre.

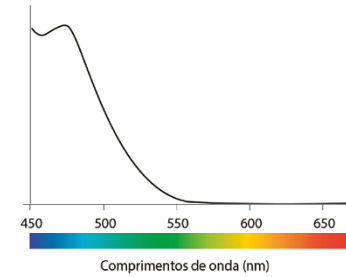


Ilustração 6 | Representação gráfica do espectro de absorção em função do comprimento de onda (450 nm - 670 nm) do pimento vermelho.

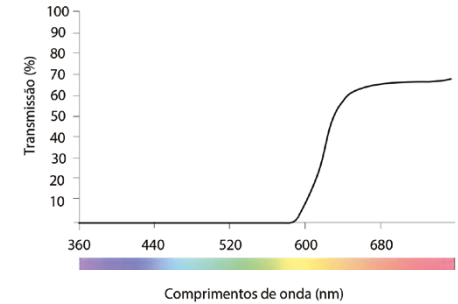


Ilustração 8 | Curva de transmissão do filtro E-Colour #106 Primary Red.

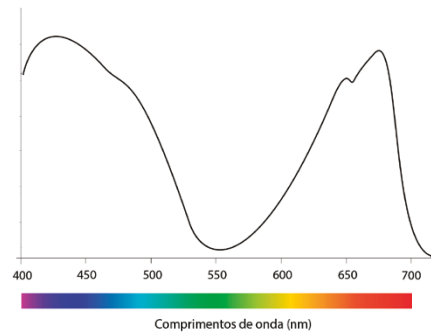


Ilustração 3 | Espectro de ação - representa a eficiência energética (taxa de fotossíntese) em função do comprimento de onda das radiações absorvidas.

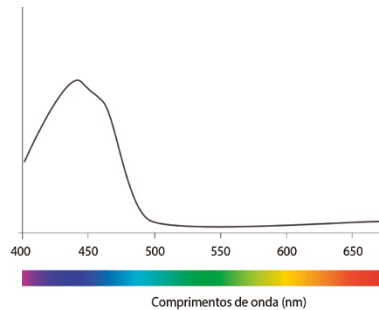


Ilustração 5 | Espectro de ação dos pigmentos presentes no açafrão.

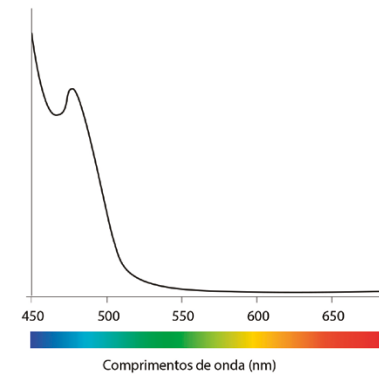


Ilustração 7 | Representação gráfica do espectro de absorção em função do comprimento de onda (450 nm - 670 nm) do pimento amarelo.

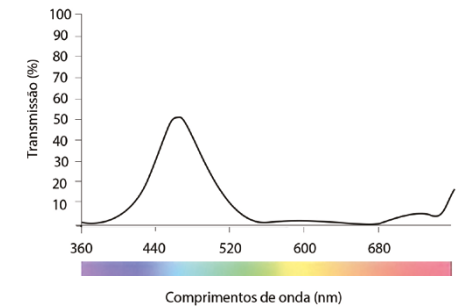


Ilustração 9 | Curva de transmissão do filtro Supergel R74 Night Blue.

03.3.2 | FILTROS

Um dos desafios inerentes à utilização dos filtros como película protetora era relativo à sua montagem nas peças cerâmicas, incluindo a sua composição visual. A primeira ideia, materializada na maquete presente na **figura 63**, visava uma proteção quase integral da peça pelo filtro, funcionando como uma segunda pele do objeto onde eram apenas adicionadas duas abas laterais. Este tipo de formato mostrava-se algo complexo, portanto, como tentativa de moldar esta ‘pele’ translúcida, foi testado o processo de termoformagem a calor e vácuo. Primeiramente foram realizados testes de forma a avaliar o comportamento e a plasticidade dos filtros quando sujeitos a alta temperatura. Devido às características deste tipo de plástico e ao seu processo de fabrico, que lhe oferece alta resistência ao calor e retardamento de chama, não foi possível chegar a resultados satisfatórios, ou seja, depois de desligado o vácuo os plásticos apresentavam pregas, sendo também incapazes de manter a forma pretendida²⁷ (ver **figura 65**).



Figura 63 | Primeira maquete do conjunto de peças.

27 | Foram testados dois tipos de filtros da marca Rosco, E-Colour (PET) e Supergel (policarbonato), ambos com diferentes pontos de amolecimento (125°C e 160°C) que, ao serem sujeitos ao calor demonstraram comportamentos ligeiramente diferentes, mas resultados igualmente negativos.

28 | Este tipo de material não fornece informações importantes como a sua curva de transmissão.

Outras opções foram então consideradas, como recorrer a outro tipo de plástico (compatível com a máquina) como por exemplo folhas de acrílico coloridas²⁸ ou aliar a utilização de acrílico transparente com os filtros de iluminação. No entanto ambas as opções iriam aumentar a espessura desta camada, o que não ia de encontro à estética pretendida, tendo em conta a natureza sensível e frágil do processo tratado (antotipia). Sendo assim, a decisão tomada foi prosseguir com a utilização dos filtros de iluminação, simplificando o seu formato e testando formas de moldar manualmente este material às peças cerâmicas.

Inicialmente foram feitos vários modelos de cartolina (**figura 66**) que antecipavam o formato das peças de cerâmica e, sobre estas maquetes, foram testadas várias opções de montagem dos filtros (formatos, formas de união, materiais para realizar colagens, etc.) - **figuras 67**. As imagens que se seguem nas próximas páginas formalizam algumas das tentativas de encontrar a planificação adequada de forma a que as zonas de colagem/união dos filtros sejam o mínimo perceptíveis e tenham um acabamento rigoroso e limpo.

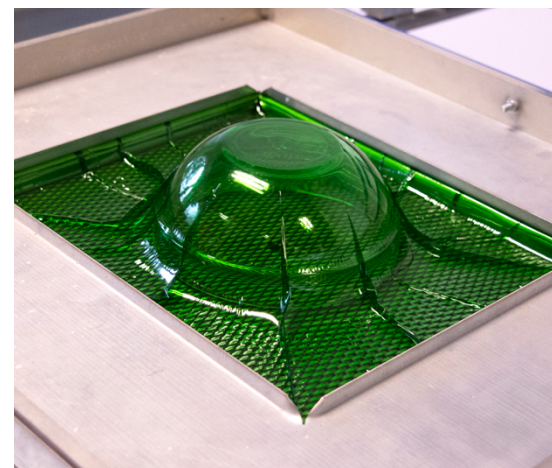


Figura 64 | Processo de termoformagem de papel celofane e resultado obtido.



Figura 65 | Resultado da tentativa de termoformar uma folha de filtro ‘E-colour’ (em cima) e ‘supergel’ (em baixo).



Figura 66 | Maquetes em papel.

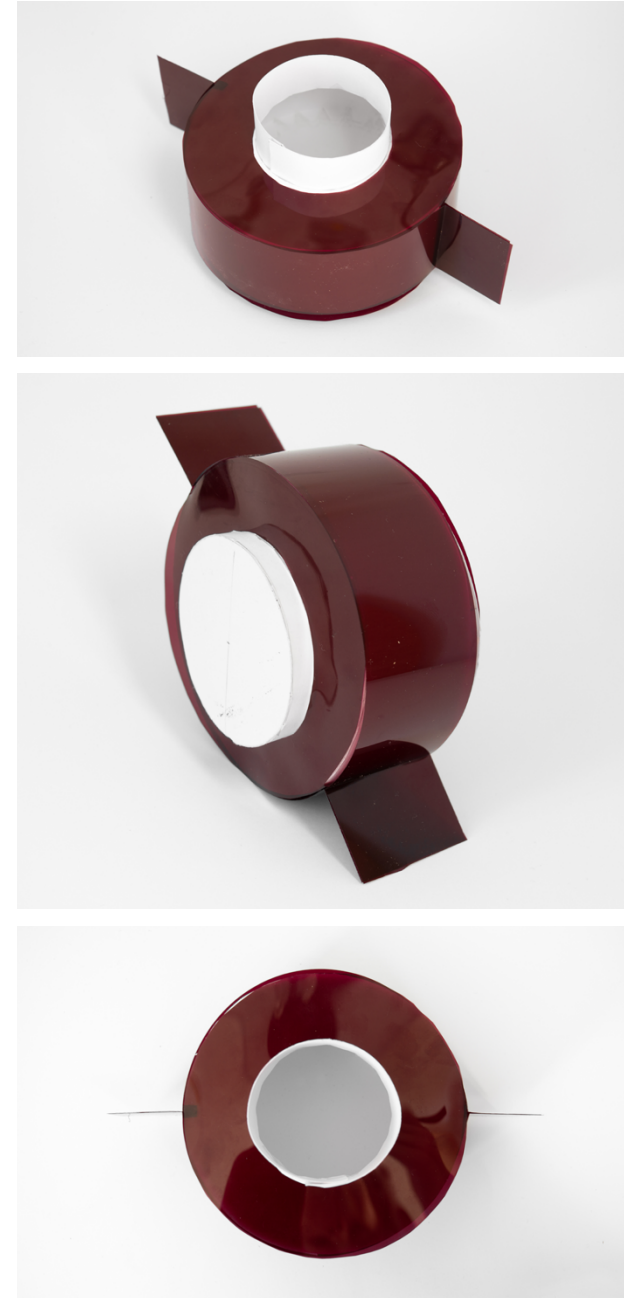


Figura 67 | Ensaio sobre planificação dos filtros.



Figura 68 | Planificação final do filtro (teste de acoplamento com peça cerâmica).

Nestas primeiras maquetes foi utilizada, como forma de junção de partes dos filtros, fita-cola de face dupla, que demonstrou melhores resultados em filtros de cor mais escura, onde a sua utilização era bastante impercetível. Esta não seria, porém, a solução mais indicada com o uso de filtros mais claros, correndo também o risco de, posteriormente, as partes se descolarem espontaneamente. Foi seguidamente ensaiado, como forma de união, a costura das várias frações de filtros através de uma linha invisível, técnica que se mostrou bastante eficaz e visualmente aprazível. Assim, a solução encontrada baseia-se na utilização de duas tiras de filtro, unidas através de apenas duas costuras. No caso desta planificação, os orifícios feitos pela agulha no processo da cosedura têm igualmente a função de ajudar no posterior dobramento do plástico, criando as duas pequenas abas nas laterais da peça (ver figura 68).

Dentro da gama de filtros da Rosco disponível (*Roscolene, Supergel, Cinegel, GamColor, E-colour, Roscolux*) foi escolhida a gama *E-colour+* para a finalização deste projeto uma vez que, durante as várias experiências com os diferentes filtros, esta foi a que revelou uma maior facilidade de manuseamento e maior resistência a riscos e vincos. A paleta de cor dos filtros selecionada para apresentar este projeto (ver figura 69) foi realizada de forma a combinar preferências estéticas e valores práticos relacionados com a eficácia destes em relação às plantas selecionadas para a impressão dos fotogramas.



Figura 69 | Paleta de cor final: *E-Colour* +003 Lavender Tint, +007 Pale Yellow, +241 Fluorescent 5700K, +009 Pale Amber Gold.

03.3.3 | FAIANÇA

O conceito de peças cilíndricas era o único requisito existente para o desenho do conjunto dos objetos, pois este formato facilitaria a leitura das imagens inscritas nas peças, formando uma fotografia contínua. A partir do desenho e da construção de maquetes à escala real estabeleceram-se os formatos e as dimensões de uma coleção de três diferentes peças (ilustradas na **figura 70**), sendo que uma delas se apresenta em duas variações.

O processo cerâmico de construção das peças foi feito em ambiente de oficina, recorrendo aos processos tradicionais e artesanais. Primeiramente a modelação em gesso dos modelos seguido da fabricação dos moldes, também em gesso, a partir destes mesmos modelos. Seguiu-se a secagem dos moldes na estufa e posterior enchimento por via líquida com barbotina de faiança. O tempo de secagem da pasta líquida dentro dos moldes foi sendo ajustada

diariamente até se encontrar o tempo mais adequado, cerca de 1 dia e meio, o que tornava esta parte do processo bastante morosa. Nesta fase surgiram outros problemas, como o abaloamento de algumas faces planas das peças devido ao peso exercido pelos gargalos e deformações do perfil circular das peças (**figura 71**). Estas dificuldades acabaram por ser superadas através de várias experiências por tentativa e erro. Após a desenformação das peças e secagem destas faziam-se os acabamentos e o processo termina com apenas uma cozedura das peças a 900°C.

Foi igualmente testada a aplicação de um vidrado transparente mate em parte das peças, de forma a delimitar a área que absorve a emulsão. No entanto decidiu-se deixar as peças inteiramente em chacota, tornando-as totalmente recicláveis e deixando em aberto todas as possibilidades de intervenção.

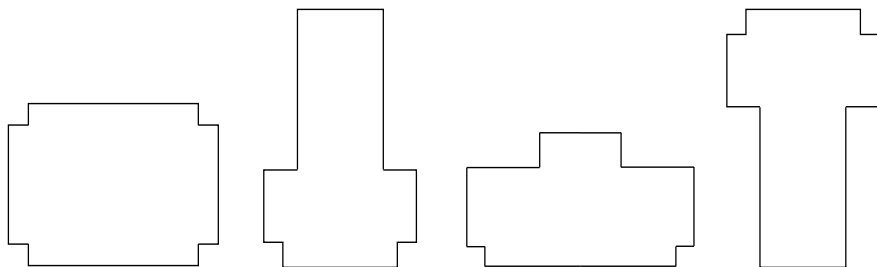


Figura 70 | Silhuetas das peças cerâmicas.



Figura 71 | Primeira peça desenformada do molde (com deformação).



Figura 72 | Modelo em gesso de uma das peças e respetivo molde.



Figura 73 | Processo de cozedura das peças.

03.3.4 | IMPRESSÃO FOTOGRÁFICA

A fase da impressão fotográfica é a etapa mais longa de todo este processo fotográfico, estando sempre dependente de um conjunto de diferentes fatores, entre os mais expressivos o tipo de planta utilizado e a quantidade/qualidade de luz disponibilizada - tanto pode ser utilizada uma fonte de luz artificial como natural. A utilização de luz artificial permite obter uma constante incidência luminosa sobre as peças, no entanto implica um grande gasto energético uma vez que são precisas várias lâmpadas fluorescentes para que a sua intensidade luminosa se aproxime da intensidade do sol direto, que é a fonte de energia mais potente ao nosso alcance. Desta forma, o sol, que foi a principal fonte de luz usada ao longo de todas as experiências, continua a ser a fonte de luz adotada para a concretização deste projeto, mesmo que esta preferência esteja sujeita a um conjunto de variáveis, provenientes das condições atmosféricas e/ou das estações do ano, que exercem uma grande influência sobre o tempo de exposição das fotografias. O sol, que permite às plantas fazerem a fotossíntese, permitirá também a gravação de imagens, através das mesmas, na cerâmica, imitando assim este processo natural.

A impressão fotográfica numa peça cilíndrica através do sol apresenta também um outro desafio: o movimento aparente do sol sobre esta não permite uma exposição uniforme em torno da sua face. Assim, as peças não poderiam permanecer estáticas durante o seu tempo de exposição, sendo necessário criar um mecanismo que lhes atribuísse movimento, isto é, uma constante rotação. A solução encontrada para criar essa rotação combina um processo mecânico com um processo natural: é utilizada uma base giratória de madeira onde foi incorporado um motor DC com 12V que por sua vez é alimentado pela energia do próprio sol, através de um pequeno painel solar (figura 75 e 76). Sendo que o motor foi ligado diretamente ao painel solar sem recurso a uma bateria, a intensidade do sol manifesta-se através da velocidade de rotação do motor (atingindo o máximo de 10 rpm). Desta forma quando o sol está menos intenso, e a fotografia precisa de mais tempo de exposição, a plataforma roda mais lentamente e, pelo contrário, quando o sol está mais intenso, a plataforma roda mais rapidamente.

Uma vez colocada num sítio sem obstruções de luz, a peça começa a rodar quando o sol nasce e para quando o sol se põe, completando 1 dia de exposição²⁹. Os fotogramas resultantes nas peças irão refletir as várias condições meteorológicas ocorridas durante o seu tempo de exposição, imprimindo nas peças este registo subtil do seu processo e tempo de criação.

O tipo de impressão digital do acetato também deve ser considerado, se for pretendido obter fotogramas com mais detalhe. Nesse caso é aconselhável a impressão a laser, pois permite uma maior opacidade dos pretos, dificultando a passagem de luz nessas partes, e uma melhor definição da imagem (comparar acetatos da figura 74).

²⁹ | Entende-se 1 dia de exposição como equivalente ao número de horas de sol num dia (considerando que a variação da duração dos dias é significativa ao longo do ano).

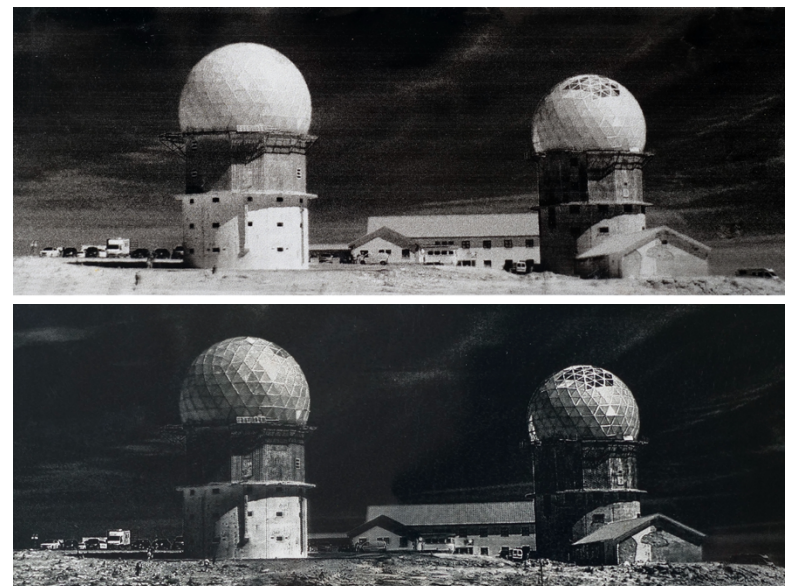


Figura 74 | Diferenças entre acetato impresso a jato (em cima) e acetato impresso a laser (em baixo).



Figura 75 | Fotografia da plataforma que é ativada pela luz solar e que permite a rotação das peças.

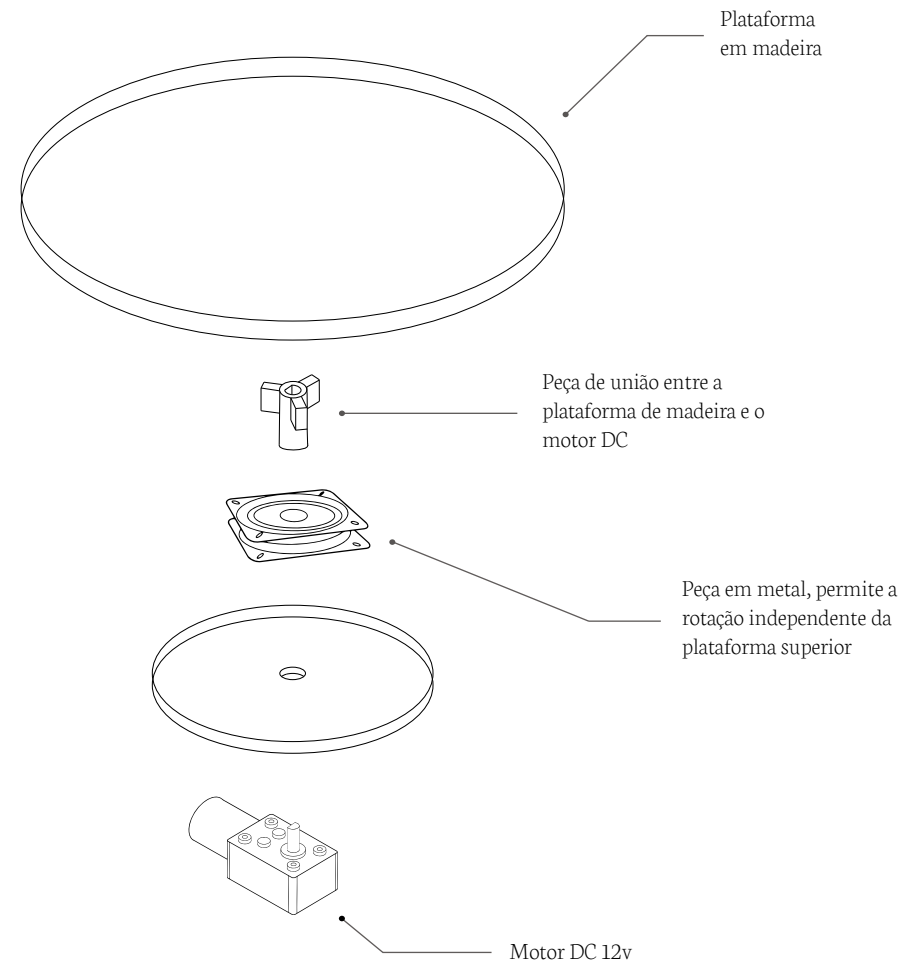


Figura 76 | Vista explodida dos componentes da plataforma rotativa.



Figura 77 | Peça cerâmica na plataforma antes da aplicação da emulsão fotossensível.



Figura 78 | Pormenor dos acetatos.



Figura 79 | Emulsão orgânica fotossensível e pincel.



Figura 80 | Processo de aplicação da emulsão (é utilizada a rotação da plataforma para aplicar a emulsão de forma uniforme).



Figura 81 | Peça após absorção da emulsão.



Figura 82 | Pormenor da peça.

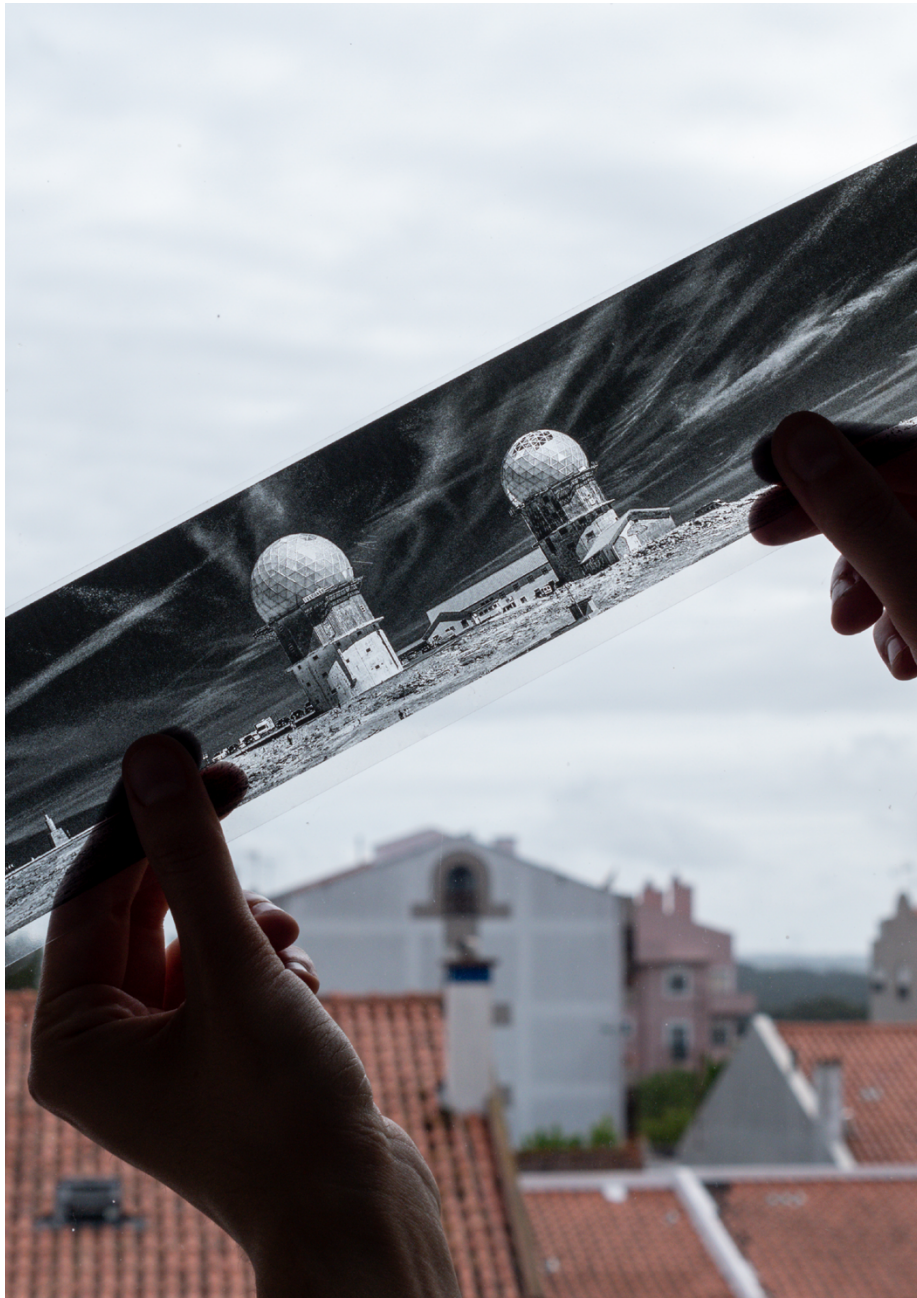


Figura 83 | Positivo de uma fotografia impresso em acetato.



Figura 84 | Colocação do acetato em redor da peça.



Figura 85 | Processo de ajuste do acetato á peça com o auxílio de fita-cola.



Figura 86 | Peça em exposição.

03.3 | APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Os fotogramas, gravados nas peças aqui apresentadas, foram realizados a partir de quatro espécies diferentes de plantas, no entanto todas dentro do espectro de legumes e frutas que são habituais nas nossas cozinhas - espinafre, pimento vermelho, açafrão e amoras silvestres. A impressão das imagens foi feita através do sol com recurso a várias fotografias, impressas em acetato, resgatadas da minha memória digital.

Este resgatar de fotografias digitais tenta retirar do esquecimento algumas recordações que são armazenadas virtualmente ao longo do tempo, guardadas por vezes com o intuito de criar memórias eternas, mas que, em grande parte dos casos, só são empurradas para o esquecimento:

“O arquivo digital elimina, supostamente, o esquecimento, mas opera uma dramática repressão medial: as imagens, com o passar do tempo e o conseqüente aparecimento de novas imagens, que brotam da janela da atenção, são empurradas para o arquivo virtual; mas este consiste, justamente, em algo meramente virtual. Por isso, as imagens não visam maioritariamente a história, a recordação e a memória, mas uma apreensão que tem de se afirmar no presente, sob pena de se tornar inútil.” (Stiegler, 2019, p. 63)

O escritor Milan Kundera disse, no seu livro **A Lentidão**, que “há um vínculo secreto entre a lentidão e a memória, entre a velocidade e o esquecimento. (...) o grau de lentidão é diretamente proporcional à intensidade da memória; o grau de velocidade é diretamente proporcional à intensidade do esquecimento” (Kundera, 2016, p.30). Espera-se assim que estas peças, que agem como suportes fotográficos, tenham realmente esta capacidade de intensificar as memórias nelas depositadas, mesmo apesar do seu inevitável desaparecimento.







Nome Científico - *Curcuma Longa*
 Nome Comum - Açafrão da terra em pó
 Parte da Planta - Raíz
 Diluente - Fervido em água durante 1 hora
 Suporte - Faiança chacoçada
 Tempo de exposição - 39 dias
 Fonte de luz - Sol
 Filtro - E-colour +007 Pale Yellow



Nome Científico - *Capsicum Annuum*
 Nome Comum - Pimento vermelho
 Parte da Planta - Fruto
 Diluente - Aguardente
 Suporte - Faiança chacotada
 Tempo de exposição - 7 horas
 Fonte de luz - Sol
 Filtro - E-colour +241 Fluorescent 5700K



Nome Científico - *Rubus Fruticosus*
 Nome Comum - Silva
 Parte da Planta - Fruto
 Diluente - Aguardente
 Suporte - Faiença chacotada
 Tempo de exposição - 15 dias
 Fonte de luz - Sol
 Filtro - E-colour +003 Lavender Tint



Nome Científico - *Spinacia Oleracea*
 Nome Comum - Espinafre
 Parte da Planta - Folha
 Diluente - Aguardente + 2 c. chá de bicabornato de sódio
 Suporte - Faiança chacotada
 Tempo de exposição - 8 dias
 Fonte de luz - Sol
 Filtro - E-colour +009 Pale Amber Gold







04 | CONCLUSÃO

“The term photosynthesis literally means building up or assembling by light, and it could be regarded as the basic alchemy of all life - the gold of the sun transmuting into the green of life. There is poetry and mystery in describing the chemical embrace of light and chlorophyll.”

(Ackroyd e Harvey, 2007, p. 199)

A fotossíntese é responsável, direta ou indiretamente, por todas as formas de vida no mundo, sendo o “grande laboratório atmosférico no qual a energia solar é transformada em matéria viva” (Coccia, 2019, p.25). Foi este notável processo biológico que serviu de base para o desenvolvimento deste projeto e lhe deu o nome.

Esta investigação procurou estabelecer e reavivar a relação, intrínseca e dinâmica, entre o Homem e a natureza, abordando uma nova perspectiva sobre a produção e o uso dos objetos do dia-a-dia. Este projeto, inspirado num princípio natural, enquadra-se numa prática de design que incorpora processos que respondem a necessidades que não são consideradas materiais, pretendendo gerar um novo conjunto de relações emocionais, simbólicas, lúdicas, narrativas ou estéticas estabelecidas com o utilizador, desafiando a noção habitual de ‘função’.

O maior esforço projetual presente no desenvolvimento deste projeto assentou sobre o resgate e adaptação do processo fotográfico antotipia para o contexto atual e na sua aplicação num suporte atípico (cerâmica). A exploração deste processo fotográfico demandou um estudo sobre diversos temas relacionados com o processo da fotossíntese, como o compreender do funcionamento, da função e dos vários tipos de pigmentos vegetais e da forma como estes absorvem diferentes comprimentos de onda de luz, usados no processo fotossintético. Foi igualmente necessário entender as propriedades e características da luz, mais propriamente do espectro visível, e da utilização de filtros de forma a manipular a sua transmissão. Após o estudo destas diversas áreas e da noção de tempo, luz e reações químicas, o processo continua a gerar desafios, através da imprevisibilidade, vulnerabilidade e



irrepetibilidade presentes neste fazer, que não se traduzem numa fragilidade do projeto, mas sim numa força.

A presença da fotografia neste projeto, possível através da apropriação da fotossensibilidade dos pigmentos presentes em flores, legumes e outros tecidos vegetais abundantes no nosso dia-a-dia, desempenha um papel fundamental, pois permite criar o elo emocional pretendido entre as peças e cada utilizador. É cedido, a cada peça cerâmica, a capacidade de ser inscrita e invadida, apresentando-se como um projeto em aberto onde cada um tem o poder de criar as suas próprias práticas e depositar memórias e assuntos, que, com o tempo, desaparecerão diante os olhos e fugirão por entre os dedos. Esta característica instável dos pigmentos, que permite a criação de imagens, insere também uma carga performativa e ativa aos objetos, uma vez que as fotografias se apresentam em constante mutação.

O carácter natural das imagens não permite fixá-las, e torna impossível prever por quanto tempo estarão visíveis. A sua longevidade depende de um fator resultante da complexa equação feita entre a espécie de planta utilizada e as condições luminosas em que a peça se encontra. No entanto, a utilização proposta dos filtros é capaz de, no mínimo, duplicar o 'tempo de vida' que a imagem teria sem qualquer tipo de proteção. Os filtros estabilizam momentaneamente as imagens transitórias, deixando-as desvanecer a um ritmo mais desacelerado, imitando o processo fisiológico da senescência, um processo natural de envelhecimento e eventual morte. Porém, como na natureza, o ciclo renova-se, e as imagens nunca se esgotam pois, quando uma desaparece, outra pode tomar o seu lugar, uma vez que as peças mantêm o poder de absorção de novas e diferentes emulsões naturais - nascer, viver, morrer e renascer.

Numa próxima fase deste projeto pretende-se propor e analisar, em diferentes contextos, os diferentes tipos de interação, tanto física como emocional e social, sustentados pelos objetos aqui apresentados, bem como a sua exposição e divulgação.

ÍNDICE DE FIGURAS

Todas as fotografias são da autoria de Telmo Azevedo e da autora, exceto :

Figura 1

Gastrópoda - Joan Fontcuberta, 2013.

<http://juanmagonzalez.com/fontcuberta/gastropoda.html>

Figura 2

Laminaria phyllitis (Photographs of British Algae: Cyanotype Impressions) - Anna Atkins, 1844-1845.

<https://www.artsy.net/article/artsy-editorial-19th-century-botanist-changed-course-photography>

Figura 3

Retrato em Antotipia - Ryan Strand Greenberg.

<https://www.ryanstrandgreenberg.com/anthotypes>

Figura 4

Experiência fotográfica por *John Herschel*.

<https://www.mhs.ox.ac.uk/collections/imu-search-page/record-details/?TitInventoryNo=31765&querytype=field&thumbnails=on>

Figura 5

Introverso 2 - *Paolo Ulian e Moreno Ratti*, 2014.

<https://www.designboom.com/design/cactus-design-introverso-marble-vase-08-08-2014/>

Figura 6

Silk Pavilion - Mediated Matter, 2013.

<https://www.media.mit.edu/projects/silk-pavilion/overview/>

Figura 7 e 8

Blueware vases - Studio Glithero, 2010.

<http://www.glithero.com/blueware-collection>

Figura 9

Tillewall – Drawn from Clay, Noordoostpolder - Atelier NL, 2008.

<https://www.ateliernl.com/projects/tilewall>

Figura 10

O grande herbário de sombras - Lourdes Castro, 1973.

https://gulbenkian.pt/museu/works_cam/grande-herbario-de-sombras-sombra-de-datura-153812/

Figura 54

Espectro de luz visível.

<https://eyesafe.com/bluelight/>

Ilustração 1

Cor do extrato de couve-roxa em função do pH (1-12).

<http://www.sciencemadness.org/smwiki/index.php/Anthocyanin> <Modificado>

Ilustração 2

Espectro de absorção da clorofila A, B e dos carotenoides.

<https://www.sobiologia.com.br/conteudos/bioquimica/bioquimical3.php>

Ilustração 3

Espectro de ação.

<https://www.sobiologia.com.br/conteudos/bioquimica/bioquimical3.php>

Ilustração 4

Espectro de ação dos pigmentos presentes nas folhas de espinafre.

<https://plot.ly/~oritgluskin/6/absorption-spectrum-of-spinach.embed>

Ilustração 5

Espectro de ação dos pigmentos presentes no açafrão.

<https://www.youtube.com/watch?v=SPNNn0YRw5g>

Ilustração 6

Espectro de absorção em função do comprimento de onda (450 nm - 670 nm) do pimento vermelho.

https://bdigital.ufp.pt/bitstream/10284/5150/1/PPG_19740.PDF

Ilustração 7

Representação gráfica do espectro de absorção em função do comprimento de onda (450 nm - 670 nm) do pimento amarelo.

https://bdigital.ufp.pt/bitstream/10284/5150/1/PPG_19740.PDF

Ilustração 8

Curva de transmissão do filtro E-Colour #106 Primary Red

<https://legacy.rosco.com/mycolor/SED.cfm?titleName=E106%20Primary%20Red&imageName=~/images/filters/ecolourplus/106.jpg>

Ilustração 9

Curva de transmissão do filtro Roscolux R74 Night Blue.

<https://legacy.rosco.com/mycolor/SED.cfm?titleName=R74%20Night%20Blue&imageName=~/images/filters/Roscolux/74.jpg>

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

LIVROS

- Almeida, C., Fernandes, C. (Eds.). (2018). *O lápis mágico*. Lisboa: IST Press.
- Barthes, R. (2008). *A Câmara Clara*. Lisboa: Edições70.
- Castro, L., Zimbardo, M. (2010). *À Luz da Sombra*. Lisboa: Assírio & Alvim.
- Coccia, Emanuele. (2019). *A Vida das Plantas: Uma Metafísica da Mistura*. Lisboa: Documenta.
- Dunne, A. (1999). *Hertizan Tales*. Londres. Royal College of art.
- Didi-Huberman, G. (2017). *Diante do Tempo*. Lisboa: Orfeu Negro.
- Eco, U. (1969). *Obra aberta*. Lisboa: Relógio d'água.
- Flusser, V. (1998). *Ensaio sobre a fotografia: para uma filosofia da técnica*. Lisboa: Relógio d'água.
- Goethe, J. W. (2012). *O Jogo das Nuvens (2ª ed.)*. Lisboa: Assírio & Alvim.
- Kundera, M. (2016). *A Lentidão*. Lisboa: BIS.
- Meyer, B., Anderson, D. and Bohning, R. (1983). *Introdução à fisiologia vegetal*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Rousseau, J. (2014). *Os devaneios do caminhante solitário*. Lisboa: Cotovia.

DOCUMENTOS ELECTRÓNICOS

- Ackroyd, H., Harvey, D. (2007). *Chlorophyll Apparitions. Signs of Life, Bio Art and Beyond*, MIT Press, p.199 - 210. Consultado em 13 de Novembro de 2019. Disponível em https://www.digitalartarchive.at/fileadmin/user_upload/Virtualart/PDF/360_Signs_of_Life_-_Bio_Art_and_Beyond.PDF
- Baio, C. (2014). *A impureza da imagem: estéticas intersticiais entre a fotografia analógica e digital*. Consultado em 6 fev. 2020. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/gal/v14n28/v14n28a12.pdf>
- Cardoso, R. (2004). *Uma introdução á história do design*. Consultado em 27 set. 2019. Disponível em https://books.google.pt/books/about/Uma_introdu%C3%A7%C3%A3o_%C3%A0_hist%C3%B3ria_do_design.html?id=nom-6DwAAQBAJ&printsec=frontcover&source=kp_read_button&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
- Carvalho, A. (2017). *A natureza escorregadia das fotografias na obra de Joan Fontcuberta*. Consultado em 03 fev. 2020. Disponível em <http://portalintercom.org.br/anais/nacional2017/resumos/R12-0898-1.pdf>
- Crawford, W. (1979). *The Keepers of Light*. Consultado em 25 jan. 2019. Disponível em <https://archive.org/details/aa147-TheKeepersOfLight/page/n2/mode/2up>
- Eder, J. (1978). *History of photography*. Consultado em 14 jan. 2019. Disponível em <https://archive.org/details/EderHistoryPhotography/page/n4/mode/2up>
- Fatorelli, A., Carvalho, V., Pimentel, L. (2016). *Fotografia Contemporânea: Desafios e tendências*. Consultado em 29 jan. 2020. Disponível em [https://books.google.pt/books?id=v764DQAQBAJ&pg=PT59&1pg=PT59&d-q=Beiguelman+\(2010\)&source=bl&ots=-vUXvJZwVb&sig=ACfU3U1ZGL3m-DEfqCHI1qSYbVOpWYHbNTQ&hl=pt-PT&sa=X&ved=2ahUKewiei-rubqe3nAhV78OAKHY2VBrsQ6AEwEnoECAoQAQ#v=onepage&q=Beiguelman%20\(2010\)&f=false](https://books.google.pt/books?id=v764DQAQBAJ&pg=PT59&1pg=PT59&d-q=Beiguelman+(2010)&source=bl&ots=-vUXvJZwVb&sig=ACfU3U1ZGL3m-DEfqCHI1qSYbVOpWYHbNTQ&hl=pt-PT&sa=X&ved=2ahUKewiei-rubqe3nAhV78OAKHY2VBrsQ6AEwEnoECAoQAQ#v=onepage&q=Beiguelman%20(2010)&f=false)
- Fisher, G., Bingham, R. (1845). *Photogenic manipulation*. Consultado em 26 fev. 2019. Disponível em <https://play.google.com/books/reader?id=-J0CAAAAYAA-J&hl=pt-PT&pg=GBSPA34>

Herschel, J. F. W. (1840). *On the Chemical Action of the Rays of the Spectrum on Preparations of Silver and Other Substances, Both Metallic and Non-Metallic, and on Some Photographic Processes*. Philosophical Transactions of the Royal Society of London, Volume 130: p. 205-210. Consultado em 10 out. 2018. Disponível em <https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rspl.1837.0100>

Herschel, John F. W. (1842). *On the Action of the Rays of the Solar Spectrum on Vegetable Colours, and on Some New Photographic Processes*. Philosophical Transactions of the Royal Society of London, Volume 132: p. 181-214. Consultado em 10 out. 2018. Disponível em <https://royalsocietypublishing.org/doi/pdf/10.1098/rspl.1837.020>

Langford, M., Fox, A., Smith, R. (2010). *Langford's basic photography: The guide for serious photographers*. Consultado em 02 fev. 2020. Disponível em <https://www.sciencedirect.com/book/9780240521688/langfords-basic-photography#-book-info>

Lefèvre, W. (2007). *Inside the camera obscura - optics and art under the spell of the projected image*. Consultado em 15 fev. 2019. Disponível em <https://www.mpiwg-berlin.mpg.de/Preprints/P333.PDF>

Lenot, M. *Flusser e os fotógrafos, os fotógrafos e Flusser*. Consultado em 7 jan. 2020. Disponível em <http://www.flusserstudies.net/sites/www.flusserstudies.net/files/media/attachments/marc-lenot-flusser-fotografos-fotografos-flusser.pdf>

Lopes, T., Xavier, M., Quadri, M. G., Quadri, M. (2007). *Antocianinas: Uma breve revisão das características estruturais e da estabilidade*. Current Agricultural Science and Technology, Volume 13: p. 291-297. Consultado em 30 abr. 2018. Disponível em <https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/CAST/article/view/1375>

Martins, C. (2013). *A imagem fotográfica como uma forma de comunicação e construção estética*. Acedido em 5 de janeiro de 2020. Disponível em <http://www.bocc.ubi.pt/pag/martins-celia-2013-imagem-fotografica-como-uma-forma-de-comunicacao.pdf>

Oxman, N. (2016). *Age of Entanglement*. Acedido em: 20 de fevereiro de 2020. Disponível em <https://jods.mitpress.mit.edu/pub/AgeOfEntanglement>

Reece, J., Wasserman, S., Urry, L., Cain, M., Minorsky, P., Jackson, R. (2015). *Biologia de Campbell*. Consultado em 1 dez. 2018. Disponível em https://books.google.pt/books/about/Biologia_de_Campbell.html?id=BkI4DwAAQBAJ&printsec=frontcover&source=kp_read_button&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false

Schaaf, L. (1992). *Out of the Shadows: Herschel, Talbot and the Invention of Photography*. Consultado em 02 fev. 2019. Disponível em <https://yalebooks.yale.edu/book/9780300057058/out-shadows>

Snelling, H. (1849). *The history and practice of the art of photography or the production of pictures through the agency of light*. Consultado em 24 fev. 2019. Disponível em <http://www.gutenberg.org/files/168/168-h/168-h.htm>

Somerville, M. (1845). *On the Action of the Rays of the Spectrum on Vegetable Juices*. Philosophical Transactions of the Royal Society of London, Volume 136. Consultado em 20 dez. 2018. Disponível em <https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rstl.1846.0009>

Stiegler, B. (2019). *Fotografia e Esquecimento*. Electra, Volume 8: p. 53-64. Consultado em 20 abril 2020. Disponível em <https://www.fundacaoedp.pt/sites/edpmaat/files/2020-04/Electra%208%20PT.pdf>

Walter, B. (1972). *A Short History of Photography*. Consultado em 5 dez. 2018. Disponível em <https://academic.oup.com/screen/article-abstract/13/1/5/1730936?redirectedFrom=fulltext>

TESES

Nojimoto, C. (2009). *Design para experiência: processos e sistemas digitais*. (Dissertação de mestrado). Universidade de São Paulo.

Providência, F. (2012). *Poeta, ou aquele que faz. A poética como inovação em Design*. (Tese de doutoramento). Universidade de Aveiro.

TABELA DE DADOS DA IMPRESSÃO POR ANTOTIPIA

F O T O S S Í N T E S E

Bio Fotossensibilidade aplicada à cerâmica

Carolina Calheiros

2020

