

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

FRANEY NOGUEIRA

SUBMERSA

A Neurociência Através da Pintura

RIO DE JANEIRO
2020

Franey Nogueira

SUBMERSA: a Neurociência através da pintura

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em História das Ciências, e das Técnicas, e Epistemologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em História das Ciências, e das Técnicas, e Epistemologia.

Orientadora: Maira Monteiro Fróes

Rio de Janeiro
2020

CIP - Catalogação na Publicação

N778s Nogueira, Franey
Submersa: a neurociência através da pintura /
Franey Nogueira. -- Rio de Janeiro, 2020.
289 f.

Orientadora: Maira Monteiro Frões.
Tese (doutorado) - Universidade Federal do Rio
de Janeiro, Decania do Centro de Ciências
Matemáticas e da Natureza, Programa de Pós-Graduação
em História das Ciências e das Técnicas e
Epistemologia, 2020.

1. Pintura. 2. Impressionismo. 3. Neurociência.
I. Frões, Maira Monteiro, orient. II. Título.

FOLHA DE APROVAÇÃO

Franey Nogueira

SUBMERSA: a Neurociência através da pintura

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em História das Ciências, e das Técnicas, e Epistemologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em História das Ciências, e das Técnicas, e Epistemologia.

Aprovada em:

(Presidente: Maira Monteiro Fróes - HCTE/UFRJ)

(Cecilia Hedin Pereira – FIOCRUZ)

(Ítalo Bruno Chaves – UFF)

(Regina Maria Machado Costa Dantas - HCTE/ UFRJ)

(Ricardo Silva Kubrusly - HCTE/UFRJ)

(Suplente: Nadja Paraense dos Santos – HCTE/UFRJ)

Para Estela e Gabriel

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha orientadora, Dra. Maira Monteiro Fróes, cuja dedicação e generosidade colaboraram imensamente na minha caminhada, ao longo desses anos, por este território tão novo que reúne ciência e arte.

À todos os colegas do LAMAE, por suas presenças inspiradoras.

À todos os professores do HCTE, que compartilham saberes diversos e interdisciplinares, essenciais à formação do pensamento contemporâneo.

Também agradeço à equipe do LAMCE, que recebeu meu projeto de braços abertos, proporcionando assim o espaço necessário para a realização e exibição das obras produzidas especialmente para esta tese, assim como os diversos eventos que ali aconteceram e que contribuíram para discussões ricas e inovadoras, reunindo artistas, cientistas e pesquisadores de diversas áreas.

Agradeço a todos os meus colegas do HCTE que, através de suas experiências e saberes, proporcionaram um ambiente rico e instigante para o desenvolvimento desta pesquisa e seus desdobramentos. Todas as discussões, conversas e troca de ideias foram um grande estímulo para mim.

À Cecília Hedin-Pereira, por sua presença em minha Banca de Qualificação e mais uma vez em minha Banca de Doutorado, e sua enorme contribuição para o diálogo entre as Artes e a Neurociência.

À Dra. Daniela Kern, da UFRGS, e ao Prof. Henning Eichinger, da Hochschule Reutlingen (Alemanha), pelo apoio e incentivo a este projeto.

À Universidade Federal do Rio de Janeiro, por proporcionar o espaço e a oportunidade para a realização desta pesquisa, espaço esse tão necessário a uma sociedade que valoriza os saberes, a história e o futuro.

Ao programa de bolsas CAPES, que viabilizou este estudo e minha dedicação exclusiva a pesquisa aqui apresentada.

Aos meus amigos, de todos os cantos do mundo, cuja amizade é um dos meus principais combustíveis, fazendo com que todas as dificuldades sejam mais leves e superáveis.

Gostaria de agradecer aos meus pais que, tenho certeza, estariam orgulhosos dessa conquista. À toda a minha família, obrigada pela confiança e pelo incentivo.

À família do meu marido, que esteve ao meu lado durante todo este período.

À Cristiana Mesquita e Gordon Durnin, por possibilitarem o espaço físico e mental para a concretização dessa tese.

Gostaria de agradecer especialmente ao meu marido, Gabriel Mesquita Brasil Gonçalves, cujo incentivo foi fundamental para que essa jornada se iniciasse.

A minha filha Estela Nogueira Brasil, por existir na minha vida, pela alegria infinita que sua presença me proporciona, e por estimular em mim o desejo ainda maior de querer descobrir o mundo e a vida.

RESUMO

NOGUEIRA, Franey. **Submersa**: a Neurociência através da pintura. Rio de Janeiro, 2020. Tese (Doutorado em História das Ciências, e das Técnicas, e Epistemologia) - Programa de Pós-Graduação em História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia - HCTE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2020.

A aproximação entre a arte e a neurociência é uma tendência cada vez mais observada em ateliers, laboratórios e demais espaços de pesquisa. A partir disso, a presente pesquisa tem como objetivo a investigação de três adventos principais: primeiro, o início do movimento Impressionista, e porque ele é relevante na perspectiva da neurociência. Em segundo lugar, as mudanças trazidas pelo movimento para a prática pictórica com a percepção visual, vista pelas lentes da neurociência. Por fim, as relações entre neurociência e pintura são analisadas segundo o processo pictórico da própria pesquisadora. Para contemplar esses objetivos, a pesquisa focou em certos aspectos específicos relacionados às artes e à neurociência, devido à grande complexidade de ambos os campos. Além disso, o método *artsci* foi utilizado nesta pesquisa. O método consiste de problematização híbrida em arte e em ciência. A expectativa é que o recente campo de pesquisa que reúne as artes e as neurociências não se atenha somente às obras finalizadas, mas aos processos artísticos individuais, que mostram como o percurso visual externo foi construído a partir de percursos internos.

Palavras-chave: Pintura. Impressionismo. Neurociência.

ABSTRACT

NOGUEIRA, Franey. **Submersa**: a Neurociência através da pintura. Rio de Janeiro, 2020. Tese (Doutorado em História das Ciências, e das Técnicas, e Epistemologia) - Programa de Pós-Graduação em História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia - HCTE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2020.

The approach between art and neuroscience is a trend that is increasing, and can be observed in studios, laboratories and other research spaces. Based on that, the present work aims to investigate three main topics: first, the beginning of the Impressionist movement and its relevance from the perspective of neuroscience. Second, the changes brought by the movement to the pictorial practice with visual perception, seen through the lens of neuroscience. Finally, we provide an analysis on how the relation between neuroscience and painting appears in the researcher's own pictorial process. To contemplate these objectives, the research will focus on certain aspects related to the arts and neuroscience, due to the great complexity of both fields. In addition, we chose the *artsci* method for this research. The method consists of hybrid problematization in art and science. The expectation is that the recent field of research that brings together arts and neurosciences will reach not only the finished works, but also the individual artistic processes, which shows how external visual paths were created from internal paths.

Keywords: Painting. Impressionism. Neuroscience.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Moldura de Cassagne	41
Figura 2 - "Place de la Concorde" (Edgard Degas, 1875).....	43
Figura 3 - "Paris Street, Rainy Day" (Gustave Caillebotte, 1877)	43
Figura 4 - "Young Man at His Window" (Gustave Caillebotte, 1875).....	43
Figura 5 - "The Horse in Motion" (Eadweard Muybridge, 1878).....	44
Figura 6 - Círculo cromático de Chevreul	55
Figura 7 - Sistema de cores de Blanc	57
Figura 8 - Diagrama de contraste de Rood	58
Figura 9 - "Portrait of Carolus Duran" (Édouard Manet, 1876).....	62
Figura 10 - "The Rocks of Belle Île" (Claude Monet, 1886).....	69
Figura 11 - "The Rocks of Belle Île, Port-Domois" (Claude Monet, 1886)	69
Figura 12 - "The Japanese Footbridge" (Claude Monet, 1920-22).....	71
Figura 13 - "Le Givre à Giverny" (Claude Monet, 1885).....	74
Figura 14 - "Snow Landscape in Louvaciennes" (Camille Pissarro, 1872).....	74
Figura 15 - "Langland Bay" (Alfred Sisley, 1897).....	75
Figura 16 - "The Small Arm of the Seine in Autumn" (Gustave Caillebotte, 1890)	75
Figura 17 - "The Bridge at Courbevoie" (Georges Seurat, 1886).....	82
Figura 18 - "The Bridge at Courbevoie" (Georges Seurat, 1886-1887).....	82
Figura 19 - "Roses in a Vase" (Georges Seurat, 1881/83)	86
Figura 20 - "Embroidery: The Artist's Mother" (Georges Seurat, 1882-83)	87
Figura 21 - "A Woman Fishing" (Georges Seurat, 1884)	87
Figura 22 - "Wheat Field with Sheaves (for Émile Bernard)" (Vincent Van Gogh, 1888).....	91
Figura 23 - "Wheat Field with Sheaves (for John Russel)" (Vincent Van Gogh, 1888)....	91
Figura 24 - "Arles: View from the Wheat Fields" para Émile Bernard (esq.) e para John Russel (dir.).....	92
Figura 25 - "Arles: View from the Wheat Fields" para Theo van Gogh (esq.) e pintura original (dir.).....	92
Figura 26 - "Harvest in Provence (for John Russel)" (Vincent Van Gogh, 1888).....	93
Figura 27 - "Harvest in Provence (for Émile Bernard)" (Vincente Van Gogh, 1888).....	93
Figura 28 - "Mont Sainte-Victoire" (Paul Cézanne, ca. 1902-6).....	104
Figura 29 - "Woman With a Hat" (Henri Matisse, 1905).....	110
Figura 30 - "Charing Cross Bridge" (Andre Derain, 1906)	111
Figura 31 - "Fruit Dish" (Georges Braque, 1908).....	111
Figura 32 - "Bread and Dish with Fruits on the Table" (Pablo Picasso, 1909)	112
Figura 33 - "The double secret" (René Magritte, 1927)	113
Figura 34 - "Horses" (Wassily Kandinsky, 1909)	113
Figura 35 - "Composition With Grey and Light Brown" (Piet Mondrian, 1918)	114
Figura 36 - "Yellow, Cherry, Orange" (Mark Rothko, 1947)	115
Figura 37 - "Number 32" (Jackson Pollock, 1947)	115
Figura 38 - "This Rain" (Agnes Martin, 1960)	116
Figura 39 - "Untitled" (Frank Stella, 1960)	116
Figura 40 - "Untitled" (from Composite Series) (Sol Lewitt, 1970)	118
Figura 41 - O Sistema Visual	125
Figura 42 - Células Retiniais, Bastonetes e Cones.	126
Figura 43 - Visa Dorsal e Via Ventral	128
Figura 44 - Espectro Visível	132
Figura 45 - Eixos de cores oponentes de Hering.....	134

Figura 46 - Tom, Valor e Saturação	136
Figura 47 - Metamerismo	136
Figura 48 - Efeito Troxler	138
Figura 49 - Exemplo de constância de cor	142
Figura 50 - Efeito aquarela	145
Figura 51 - "Mount Kolsaas" (Claude Monet, 1895)	192
Figura 52 - "Mount Kolsaas" (Claude Monet, 1895)	192
Figura 53 - "Mount Kolsaas" (Claude Monet, 1895)	192
Figura 54 - Desenho preparatório, sketch e versão final de "A Sunday Afternoon on the Island of la Grande Jatte" (Georges Seurat, 1884-1886).....	197
Figura 55 - "The Rock of Montmajour With Pine Trees" (Vincent Van Gogh, 1888)	201
Figura 56 – "Undergrowth" - estudo	202
Figura 57 - "Undergrowth" (Vincent van Gogh, 1853-1890).....	203
Figura 58 - "Undergrowth With Ivy" (Vincent van Gogh, 1889)	203
Figura 59 - "Blossoming Acacia Branches" (Vincent van Gogh, 1890)	203
Figura 60 - "Cistern In the Park of Chateaus Noir" (Paul Cézanne, 1900)	214
Figura 61 - "Woman by a Lamp" (Paul Signac, 1890).....	215
Figura 62 - "Factory in the Moonlight" (Maximilien Luce, 1898).....	215
Figura 63 - "Couple in the Street" (Charles Angrand, 1887)	216
Figura 64 - "Blackout"	227
Figura 65 - "Old Story" (2005).....	230
Figura 66 - "Fatih" (2005).....	233
Figura 67 – Contrastes de Prova.....	239
Figura 68 - Contraste inicial de "Submersa" (2016).....	240
Figura 69 - Contraste selecionado para "Ponta de Pedra" (2017).....	240
Figura 70 - Primeira camada e "Submersa" finalizada	249
Figura 71 - "Sudeste" (2017).....	252
Figura 72 - Sequência de "Submersa" (2016)	256
Figura 73 - Sequência de "Ponta de Pedra" (2017).....	257
Figura 74 - Sequência de "Sudeste" (2017)	258
Figura 75 - "Areia Vermelha" (2015).....	262
Figura 76 – "Armada" (2015).....	263
Figura 77 - "Submersa" – Projeção	267
Figura 78 - "Submersa" (2016).....	268
Figura 79 - Projeção de "Submersa" no LAMCE	270
Figura 80 - Projeção de "Sudeste" no domo do LAMCE/UFRJ	271
Figura 81 - Projeção "Submersa" no domo do LAMCE/UFRJ	271
Figura 82 - Público durante projeção no LAMCE/UFRJ	272
Figura 83 - Público durante projeção Submersa no domo do LAMCE/UFRJ.....	272
Figura 84 - Apresentação no atelier do LAMCE/UFRJ	273
Figura 85 - Apresentação no atelier do LAMCE/UFRJ	273

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 METODOLOGIA	28
2.1 <i>MÉTODO ARTSCI</i>	28
2.2 <i>PRODUÇÃO TÉCNICO-ARTÍSTICA EXPERIMENTAL</i>	29
2.3 <i>PESQUISA TEÓRICA</i>	29
3 ARTE E CIÊNCIA	30
3.1 <i>CONEXÕES E CONVERGÊNCIAS: AS BASES HISTÓRICAS E FILOSÓFICAS</i>	30
3.2 <i>ARTISTAS E CIÊNCIAS</i>	34
3.3 <i>O MÉTODO ARTÍSTICO E O MÉTODO CIENTÍFICO</i>	46
3.4 <i>PERSPECTIVA HISTÓRICA</i>	59
3.4.1 <i>IMPRESSIONISMO</i>	59
3.4.2 <i>PÓS-IMPRESSIONISMO</i>	77
3.4.3 <i>MODERNISMO</i>	106
3.4.4 <i>ARTE CONCEITUAL</i>	117
3.4.5 <i>PÓS-MODERNISMO</i>	119
3.4.6 <i>ARTE CONTEMPORÂNEA</i>	119
4 VISÃO, CÉREBRO E PERCEPÇÃO VISUAL	120
4.1 <i>O SISTEMA VISUAL</i>	124
4.2 <i>PROCESSAMENTO DE COR</i>	130
4.3 <i>ESTABILIDADE VISUAL</i>	136
4.4 <i>CONSTÂNCIA DE COR</i>	140
4.5 <i>COR, FORMA E MOVIMENTO</i>	143
4.6 <i>COR E FORMA</i>	145
4.7 <i>COR, MEMÓRIA E ATENÇÃO</i>	147
4.8 <i>COR E CONTEXTO</i>	150
5 MÉTODOS DE PINTURA E O CÉREBRO	153
5.1 <i>PROBLEMAS ENTRE DOIS SISTEMAS</i>	153
5.2 <i>O ROMPIMENTO DO MÉTODO NA ARTE EUROPÉIA NO SÉCULO XIX: UM MARCO PARA A NEUROCIÊNCIA</i>	156
5.3 <i>O PROCESSO ARTÍSTICO</i>	158
5.4 <i>NEUROESTÉTICA E OUTRAS PROPOSTAS</i>	162
5.4.1 <i>UM OUTRO CAMINHO</i>	165
5.5 <i>TÉCNICA E CORPO</i>	173
5.6 <i>A TRANSFORMAÇÃO IMPRESSIONISTA DOS MÉTODOS ARTÍSTICOS</i>	178
5.6.1 <i>O MÉTODO TRADICIONAL E O PROCESSAMENTO VISUAL</i>	179

5.6.2 O MÉTODO IMPRESSIONISTA E O PROCESSAMENTO VISUAL.....	183
5.7 A TRANSFORMAÇÃO DOS MÉTODOS ARTÍSTICOS PELOS PÓS- IMPRESSIONISTAS.....	193
6 SEARCH.....	220
6.1 SEARCH E LUGAR INCOLOR.....	220
7 SUBMERSA E SUDESTE: EXPERIMENTAÇÃO VISUAL.....	252
7.1 REGISTRO FOTOGRÁFICO DO PROCESSO PICTÓRICO.....	253
7.2 OBSERVANDO O PROCESSO PICTÓRICO.....	258
7.3 EDITANDO OS VÍDEOS.....	260
7.4 MOVIMENTO E ESPAÇO.....	261
7.5 SUBMERSA.....	268
7.6 REGISTRO FOTOGRÁFICO DAS PROJEÇÕES NO LAMCE/UFRJ.....	270
8 CONCLUSÃO.....	274
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	275

1 INTRODUÇÃO

*“Se o artista levou sua ideia adiante
e a transformou numa forma visível,
então todos os passos do processo são importantes.
A ideia mesma, ainda que não se torne visual,
É um trabalho de arte tanto quanto o produto final.”*

Sol LeWitt,

1971

Submersa, o nome que dá título à esta tese, vem de uma das pinturas que produzi durante este doutorado. Ela mostra uma paisagem no fundo do mar, onde é possível ver o horizonte que existe embaixo d'água, e o movimento desta logo acima. Meu desejo de pintar esta paisagem veio de uma viagem que fiz muitos anos atrás ao Egito e da experiência fascinante que o contato com o mar Vermelho me proporcionou. Lá, eu tive a oportunidade de ver, pela primeira vez, cores que eu não sabia que existiam.

Mergulhando próximo a um banco de areia, que subia como uma colina embaixo da água, meu olhar se dirigiu primeiro para baixo, para onde o banco de areia descia verso um infinito cada vez mais azul, cujo fim era só imaginável. Depois de observar aquele abismo por alguns minutos, voltei meu olhar para cima, e vi o que parecia ser um segundo céu, formado pela água em movimento.

Descobri, assim, um mundo inteiro, completo, operado por seus sistemas e bichos próprios. Até então, eu só havia verificado a existência desse mundo através do contato com sua superfície, do outro lado da água. Estando ali embaixo, era quase possível acreditar que nada mais existisse para além daquele céu estranho.

Dois mundos num mesmo mundo. E quantos mais não haverá, que eu não conheci, e que deles e de outros fazem parte. A fronteira entre aqueles dois mundos era o movimento da própria água. Era no movimento perpétuo que os dois mundos confirmavam suas existências, um ao outro, indelevelmente unidos por sua completa separação.

Depois de um certo tempo embaixo d'água, às vezes eu olhava de novo para cima, para confirmar onde eu ainda me encontrava. Após um período em contato com a minha pele, a água já não mais me informava à qual dos dois lugares eu pertencia.

Estudar neurociência ao mesmo tempo em que produzia arte fez com que eu me sentisse novamente suspensa entre dois lugares que, a despeito de integrarem a mesma coisa, conectam-se somente através do movimento insofreável que intermedeia suas realidades. E talvez, e só talvez, seja essa mesma a natureza de um estudo entre arte e neurociência, pois ambos se dão *de* e *para* o corpo, de quem cria e de quem vê, numa ligação que não constitui uma superfície, mas uma aparência de superfície, em sua essência inclassificável.

Arte e ciência são dois modos diferentes de obter conhecimento sobre nós mesmos e sobre o mundo em que vivemos, elas se diferenciam substancialmente em métodos e objetivos, não seguem as mesmas regras e não são validadas e apreciadas da mesma maneira. Apesar das inúmeras diferenças, as duas áreas do conhecimento resultam de nossas capacidades intelectuais e, portanto, cerebrais: as artes e as ciências são expressões da curiosidade do homem sobre sua existência e tudo que o circunda, da nossa criatividade em enfrentar o que nos é desconhecido junto à experiência acumulada daquilo que já conhecemos.

Muito tem se falado recentemente sobre a aproximação dessas duas esferas do conhecimento, que estão se tornando uma prática comum em laboratórios, *ateliers* e instituições em várias partes do mundo. Em particular, tem crescido o interesse mútuo em estabelecer uma nova conexão entre a arte e a neurociência. Cientistas como Vilayanur S. Ramachandran (RAMACHANDRAN; HIRSTEIN, 1999; RAMACHANDRAN, 2011) e Eric Kandel (2016) publicaram livros nos últimos anos sobre o assunto, enquanto Semir Zeki inaugurou um novo campo de pesquisa conhecido como neuroestética (ZEKI, 1999).

A neuroestética é definida como o estudo das bases neurais da apreciação da arte e constitui uma nova frente na pesquisa em neurociência (ZEKI, 1999). Enquanto algumas ideias introduzidas por esses cientistas são de grande valor, tanto que eu apresentarei e farei uso de alguns conceitos nela compreendidos, devo, porém, abrir essa introdução esclarecendo que este trabalho não se baseia nos preceitos da neuroestética. Esse novo campo vem recebendo críticas, especialmente no que diz respeito à sua teoria central, e aparentemente nenhum consenso foi encontrado entre neurocientistas, historiadores e artistas a esse respeito.

Do lado científico da discussão um importante debate está acontecendo, e o examinarei mais adiante. Mas também historiadores e artistas vêm levantando

dúvidas e questionamentos. As razões, numa perspectiva artística do debate, são muitas. Poderíamos começar argumentando que existe uma diferença entre a apreciação pessoal do objeto artístico, ou seja, da parte do observador, e a construção da arte pelo artista. Além disso, a apreciação e a crítica da arte, dentro de seu sistema próprio, não correspondem à apreciação em nível individual. Artistas e movimentos artísticos se desenvolvem dentro de um vasto campo do saber dentro do qual a avaliação crítica dos mesmos, bem como a relevância de determinados atores e conjuntos de obra, se encontra ligada à uma perspectiva temporal onde eventos tecnológicos, teorias filosóficas e acontecimentos sociais influenciam sua produção e as respostas por parte do público. A arte também está intimamente relacionada à história pessoal de cada artista, reflete sua sensibilidade e capacidade de transmitir emoções, as narrativas da época em que o trabalho foi produzido, e visões pessoais dos acontecimentos no mundo à sua volta. Ao levarmos todos esse fatores em consideração, uma teoria geral das bases neurais de apreciação da arte parece difícil de se sustentar, visto que o prazer ou o poder da arte de provocar o observador não depende somente do trabalho em si, produzido pelo artista, e como este se comunica com o mundo, mas igualmente do interesse e do conhecimento que o observador tem pelas artes, o que conseqüentemente pode afetar a percepção, o entendimento e, conseqüentemente, a apreciação da obra em diversos níveis. É o que Gombrich chamava de *viewer's share* (GOMBRICH; HOCHBERG; BLACK, c1972).

O que apreciamos em arte é um fenômeno naturalmente mutável, e o que constitui seu valor simbólico, assim como as razões que levam o trabalho artístico a suscitar o interesse coletivo, ganhando relevância numa determinada época, se apresenta na forma de aspectos e fatores variados que operam de maneira combinada. O que podemos afirmar com convicção é que a arte reflete seu tempo, e que se existe uma "regra universalmente aceita na ciência e na arte é de que há valor na inovação" (CHANGEUX; GOLDHAMMER, 1996, p.83, tradução da autora). Os dois campos do conhecimento crescem baseados na indagação e na conquista do novo, do que jamais foi visto ou dito antes. Temos um desejo pela descoberta, por desbravar o que não conhecemos e o que nunca testemunhamos, eternamente renovando nossas perguntas e os modos em que procuramos respondê-las.

A noção da apreciação de arte é, portanto, um alvo em movimento na história, e o mesmo vale para o conceito de "beleza", que há muito deixou de ser uma

ambição artística e um objetivo *per se*, mas que parece ainda atrair e seduzir a atenção dos pesquisadores neurocientistas. Devido ao forte componente simbólico da obra e à sua forma aberta de leitura, a pesquisa centrada na reação do observador aos trabalhos de arte se apóia em uma base pouco firme, posto que é extremamente variada e inconstante.

Na história recente da neurociência, diferentes linhas de pesquisa vêm surgindo, resultando na publicação de artigos e livros que procuram explorar a experiência artística de uma perspectiva científica, mais concentrada na obra, porém, do que no observador (CHANGEUX; GOLDHAMMER, 1996; CONWAY, 2012; CONWAY; LIVINGSTONE, 2007; HYMAN, 2010; KEMP, 2011; MELCHER; CAVAHNAGH, 2010; WILLATS, 1997). Tais pesquisas mostram um esforço focado em cruzar a fronteira entre os dois campos, da arte e da ciência, tentando entender como nós criamos algo, como desenvolvemos novas ideias, e como passamos a apreciá-las. Nessas propostas encontramos o uso constante de obras finalizadas, a maioria pinturas, geralmente concentradas em estilos e épocas específicos. Não é difícil entender porque, dentre todos os tipos de produção artística, seja a pintura a provocar tamanho interesse, afinal de contas a pintura é um produto puramente visual. Mesmo após séculos de produção ela jamais parou de se transformar. No entanto, existe uma outra razão, talvez mais importante: parte do fascínio que a pintura sempre exerceu no público vem da ligação direta de seu fazer com o pensamento, a íntima conexão de sua produção com o corpo do artista. Isso faz com que ela carregue, em sua materialidade, vestígios de um acontecimento que beira o sobrenatural, no qual a imaginação e os pensamentos de um indivíduo são diretamente transferidos, através da mão, para a superfície da tela. Ainda que a execução das pinturas não tenha ocorrido sempre através da mão de um único pintor, em variados períodos da história da arte, essa conexão entre ideia, corpo e o mundo exterior se estabeleceu no imaginário popular.

O uso da obra como estímulo visual para pesquisa em neurociência também apresenta problemas, sendo o primeiro deles considerá-la puro estímulo visual. A experiência de ver uma pintura está cercada de fatores materiais (como suas texturas, sua escala, seu posicionamento no espaço, etc), históricos e simbólicos. Boa parte dos primeiros se perde em sua reprodução, seja no papel ou na tela dos computadores. Já os fatores históricos e simbólicos dependerão, em boa medida, do conhecimento e do interesse do observador. A experiência artística em condições

laboratoriais se encontra, portanto, em boa parte limitada ao aspecto constricto do fenômeno visual.

Por sua própria natureza, o trabalho artístico é uma experiência multidimensional, que faz com que sua existência e seus significados não se encontrem compreendidos somente em sua manifestação material, mas inseridos dentro de um sistema de leitura igualmente multimodal. A obra de arte finalizada se apresenta, assim, limitada dentro deste contexto. Sugiro aqui que uma análise concentrada somente no objeto final, nesse caso uma pintura, poderia negligenciar indicações importantes de nossos sistemas internos; além disso, corremos o risco de terminarmos com uma tradução simples e direta de um sistema no outro. O trabalho do artista, é preciso lembrar, se inicia muito antes de sua concretização, e as manifestações de uma ideia, desde seu início, podem guardar revelações valiosas para a neurociência.

O que poderiam, então, as experiências e objetos artísticos oferecerem às neurociências? De que maneira poderiam as artes colaborar para ou elucidar processos neurobiológicos?

A hipótese desta pesquisa é que seria possível rastrear, no processo artístico, mais do que na obra finalizada, evidências visuais de nossos modos de processamento cerebral. A elaboração da pintura seria um sistema de acesso intuitivo, estético, às bases biofísicas operacionais do sistema biológico visual e de nossa visão das cores e outros atributos visuais, e o processo de construção da pintura seria assim um sistema revelador dessas bases biofísicas. Muito antes do trabalho artístico ser completado, cada artista faz uso de um processo criativo particular para estruturar sua visão interna. Ao observarmos esse processo, e não apenas seu fim, seria possível encontrar registros dos diferentes sistemas cerebrais ativados. Eles conteriam vestígios visuais das bases operacionais de processamento de informação visual, memória e outros atributos envolvidos da criação de um trabalho artístico.

Entender o que ordena e o que orienta a passagem da imaginação para a realização humana pode ser caminho também para um desenvolvimento sem precedentes da neurociência na contemporaneidade. Ao associar processos cognitivos e criativos da arte com aqueles empregados nas ciências experimentais o resultado pode ser a potencialização do conhecimento humano como um todo

multidimensional, e com isso, a abertura de caminhos para as transformações possíveis, e urgentes, que precisamos no mundo.

Acredito que, para se extrair algum conhecimento das obras de arte, relacionados em alguma medida aos conceitos da neurociência, é necessário observar o sistema dentro do qual as obras existem e, mais do que tudo, o seu processo de construção, evitando o foco exclusivo em seu resultado final, o objeto artístico. Ou que devamos fazê-lo ao menos levando em consideração a arte e o fazer artístico conjuntamente.

Acredito ainda que a neurociência não deveria tentar explicar a experiência que a arte suscita no mundo, ou no observador, mas que um caminho mais produtivo talvez se encontre no esclarecimento das estratégias utilizadas pelos artistas. Mais adiante mostrarei como pesquisas nesse sentido já vêm sendo feitas.

A hipótese que aqui se delineia vai no sentido contrário à neuroestética: o que as práticas artísticas, mais que as obras, podem nos dizer sobre as bases do funcionamento neural? O objetivo aqui é focar em como o artista constrói a obra, em seu processo.

Apostando na possibilidade de um paralelismo entre o processo criativo de variados artistas e o processamento visual, uma rede hipotética de desdobramentos se abre, a partir da qual a ciência, especialmente a neurobiologia da visão, poderia se beneficiar ao considerar possibilidades de endereçamento experimental de questões complexas que nascem da perspectiva livre, intuitiva e potencialmente inovadora da arte contemporânea.

Tomando este caminho epistemológico, teremos como objetivo aqui investigar dois adventos principais: primeiro a grande mudança ocorrida nas práticas artísticas com o início do movimento Impressionista, e porque elas são relevantes na perspectiva da neurociência. Em segundo lugar, irei relacionar essas mudanças na prática pictórica com a percepção visual, vista pelas lentes da neurociência. Por fim, farei o mesmo com meu próprio processo pictórico, relativamente aos trabalhos realizados anteriormente ao doutorado, e também ao projeto artístico desenvolvido durante este estudo.

Para esse propósito, e por serem as artes e a neurociência campos de estudo muito complexos, restringi esta pesquisa em períodos de tempo históricos e pontos de interesse, de maneira que possamos prestar uma maior atenção à algumas questões, explorando-as mais extensamente.

Ao conduzir esse trabalho escolhi analisar os pontos acima referidos focando na técnica da pintura e do desenho. A pintura é um testemunho de processos particulares de entendimento da visualização das cores, da concepção das formas, da distribuição de planos e da perspectiva, e de como outros processos relacionados ao sistema visual operam. Ainda hoje não é possível registrar com a necessária precisão e controle a natureza e extensão das atividades cerebrais enquanto o artista trabalha em condições ótimas. Tampouco a reação precisa de alguém diante da experiência de ver um trabalho artístico, dentro ou fora de um laboratório. Algumas tentativas nesse sentido foram testadas mais recentemente, sobre as quais falarei mais tarde, mas estas dão uma ideia ainda vaga e incompleta desses mecanismos em operação. Talvez encontremos no processo artístico uma outra maneira de acessá-los, numa espécie de *look behind the scenes*, onde procurarei mostrar como alguns pintores construíram seus trabalhos, e como essa construção se relaciona à certas etapas do processamento visual no cérebro.

Em cada estilo, cada camada, cada pincelada, um processo de escolhas se revela diante de nós, um processo baseado no pensamento, que cria uma ponte entre a imaginação e o universo concreto material, provocando reações, emoções e sensações no observador. Ao tentarmos entender o que guiou essas escolhas, e como os artistas estruturaram seus processos criativos, procuraremos reconhecer assim a ponte processual entre a mente e a tela.

Ao reproduzirmos comportamentos criativos em condições cientificamente controladas, temos a chance de estudar não só os marcos funcionais de operação da circuitaria neural durante a prática, mas também entendermos, dentro de uma dimensão biológica, o que é a criação e os modos criativos. De acordo com Semir Zeki (1999, p. 215, tradução da autora) "diferentes maneiras de pintar fazem uso de diferentes sistemas cerebrais."

No que se refere ao nosso processamento visual primário, ao abrimos nossos olhos não faz diferença se o que estamos olhando é uma pintura, uma paisagem ou uma tela de computador, pois qualquer estímulo visual irá sensibilizar nossos cones na retina, ativando assim o processamento visual. No entanto, o tipo de objeto que está sendo visualizado, e também seu contexto, farão com que diferentes regiões do córtex sejam ativadas nos estágios subsequentes, de formas tanto sucessiva como paralela. Quando novos processos criativos surgem, as obras refletem as novas tendências. A observação de diferentes tipos de pintura numa mesma escola,

também leva à ativação de diferentes áreas do córtex cerebral, por exemplo, uma pintura que representa uma paisagem ou a figura humana (MASSARO *et al.*, 2012), etc. Experimentos como estes demonstram que a experiência visual vai muito além do processamento visual básico, e que entender os processos nela envolvidos requer a contribuição de áreas do conhecimento tão variadas quanto complexas.

Da mesma maneira, toda vez que um trabalho visual é criado por um artista, vários sistemas, para além daqueles relacionados à visão, são recrutados (ZEKI, 1999). Os diferentes tipos de combinação de elementos visuais imaginados pelos artistas são traduzidos em usos específicos de certos materiais, aplicados sobre a superfície da tela em uma determinada ordem. Portanto, é possível encontrar na metodologia de cada pintor diferentes maneiras de conceber uma ideia, e de materializá-la. Através da história da arte esse processo tem sido renovado incessantemente.

Quando criamos um trabalho visual, somos obrigados a refletir *como* ele será feito: analisamos suas partes e seus componentes, desconstruímos e reconstruímos suas formas e seus significados de acordo com nossas ideias. Para transmiti-las, o artista se propõe a jogar com diversos elementos, unindo-os em uma certa sequência, manipulando-os e adaptando-os à expressão de sua mensagem, que carrega assim sua visão. Esses processos confirmam seus pensamentos e revelam lógicas individuais das propriedades visuais e suas relações. Portanto, ao observarmos as estratégias postas em prática no método para criar e ordenar os elementos físicos que constituem a obra, estamos observando como aquilo que foi elaborado na mente foi estruturado no mundo exterior. Uma vez observados, esses processos criativos podem nos ajudar a revelar as estruturas e a sequência de suas atuações presentes no fazer artístico.

A pesquisa aqui apresentada propõe focar em certos aspectos relacionados às artes e à neurociência, excluindo outros. Devido à grande complexidade de ambos os campos seria impossível reunir em uma tese todas as conexões possíveis.

A análise histórica se inicia no movimento Impressionista e no movimento seguinte a este, o Pós-Impressionismo, e tem como objetivo explorar as transformações ocorridas na linguagem pictórica a partir de modificações do processo pictórico. Veremos como estas transformações lançaram as bases dos movimentos Modernistas e, mais sucintamente, percorreremos desdobramentos sobre a arte abstrata e contemporânea.

A técnica artística aqui tratada é a pintura. Não mencionarei outras categorias, exceto o desenho, devido à sua relação processual com a pintura durante o século XIX e, em alguns casos, no início do século XX. O desenho foi por muito tempo uma técnica de apoio à pintura e sua transformação dentro deste processo é de grande importância para esse estudo.

Também examinarei alguns atributos específicos das artes visuais e do processamento cerebral, entre estes, destacadamente, o processamento visual, as cores, o contraste, o movimento e a percepção de tempo, a partir da experiência criativa e da técnica dos artistas. O fazer artístico será adotado aqui como ponto de perspectiva, a partir do qual a análise de conceitos da neurociência se dará.

Muitos assuntos tiveram que ficar de fora desta pesquisa, ou sequer foram citados, o que não significa que outros estudos não possam ser realizados no futuro, incluindo tópicos aqui não explorados.

A pesquisa se divide em cinco partes, além da introdução e da conclusão.

No capítulo três apresentarei as bases históricas e filosóficas das conexões e convergências entre as artes e a ciência, assim como as mudanças dos métodos em ambos os campos, tendo a segunda metade do século XIX como ponto de partida. Nele também discutirei como os pintores Impressionistas e Pós-Impressionistas se envolveram na busca de um novo entendimento sobre a luz, a cor, as formas e o movimento, em fina sintonia com descobertas científicas da época. O impacto do contexto histórico em suas obras, tanto individual quanto coletivamente, é abordado aqui em seu reflexo nas questões levantadas por eles e na semelhança de suas indagações, ou seja, como base dos acontecimentos que circundaram e fomentaram as transformações que se refletiriam diretamente em suas obras.

Em seguida veremos como o método artístico foi modificado pelos pintores Impressionistas e Pós-Impressionistas, resultando posteriormente em uma revolução dentro da arte europeia que viria a mudar a história da linguagem da pintura para sempre, levando os movimentos posteriores à propor novos caminhos. A mudança provocada pelos dois movimentos, no entendimento do que constitui o trabalho dos artistas, se refletirá nos movimentos posteriores, o que analisarei em modo menos detalhado. Procurei aqui focar nas obras de dois artistas do Pós-Impressionismo, que serão vistas de maneira mais particular, assim como seus métodos e a relação entre sua produção em desenho e em pintura: Georges Seurat e Vincent van Gogh.

No capítulo quatro apresentarei os conceitos básicos relativos ao sistema visual na neurociência: cor, movimento, memória, estabilidade visual, constância de cor, processamento temporal, entre outros assuntos pertinentes a esse estudo. O capítulo reúne ainda as descobertas mais recentes relacionadas a esses tópicos, assim como discussões sobre a cor na arte e na neurociência que se encontram ainda em aberto.

No capítulo cinco desenvolverei a hipótese de que o método artístico pode ser uma maneira de acessar certos processamentos cerebrais, tomando por base uma análise dos métodos artísticos antes e depois do Impressionismo. Veremos então como as práticas estabelecidas pelos artistas Impressionistas e Pós-Impressionistas, que desencadearam mudanças na linguagem pictórica, se relacionam com conceitos da neurociência. O capítulo inclui a citação de observações feitas pelos artistas sobre fenômenos comuns às artes e à neurociência. Também veremos aqui os principais conceitos da neuroestética e suas críticas, além de outras teorias e propostas endereçadas por teóricos e cientistas.

Nos capítulos seis e sete falarei sobre meu trabalho como artista, antes e durante esta pesquisa, e sobre os trabalhos desenvolvidos durante este período. Foram produzidas cinco pinturas e duas projeções ao longo do doutorado, e estas foram apresentadas no Laboratório de Métodos Computacionais em Engenharia (LAMCE), no Parque Tecnológico da UFRJ. O processo de criação das pinturas foi inteiramente registrado em fotos, e estas serviram de base para a criação de animações que foram projetadas no domo do LAMCE. Contarei como se deu o processo de criação desses trabalhos e minhas reflexões sobre eles incluindo aqui uma perspectiva neurocientífica dos mesmos.

Em algum ponto da minha carreira como artista surgiu em mim o desejo de entender como algumas decisões no processo da pintura se conectavam a determinadas percepções e leituras. Depois de me questionar sobre isso, passei então a me perguntar: como outros artistas pensam, e pensaram, sobre essas questões? Existiria alguma correspondência entre meus processos externos e internos e os desses artistas? Estariam estas no processo criativo? Estariam presentes na obra de outros artistas? Existe alguma semelhança, processual, entre os processos criativos quando os artistas apresentam interesses comuns na pintura?

Uma das diferenças fundamentais entre a arte a ciência reside no fato de que o experimento científico, para se provar verdadeiro, deve ser reproduzível, enquanto

na arte um trabalho perfeitamente reproduzido por outro artista não faz de ninguém um artista. A arte conta com a adição pessoal de cada indivíduo, a marca humana, única, é em parte o que define um trabalho de arte.

A arte e a ciência jamais poderiam ser a mesma coisa, pois seus modos de operação, assim como seus resultados, diferem em objetivos. Mesmo assim, ambas são capazes de revelar verdades sobre a nossa existência, sobre nosso ambiente, sobre nossas relações, e os fundamentos que regem essas dinâmicas. São olhares voltados para as mesmas coisas, de ângulos diferentes. Mas como podemos reunir sistemas tão diferentes?

Muito antes que eu começasse a consolidar esta pesquisa, durante meu primeiro semestre como doutoranda do Laboratório de Métodos Avançados e Epistemologia no departamento de História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia (LAMAE/HCTE), participei de uma experiência interessante em um projeto chamado *Quando a Arte Toca o Cérebro*, que em março de 2015 fez parte da Semana Nacional do Cérebro. Nosso laboratório, sob coordenação da Dra. Maira Fróes, participou do evento no Museu de Belas Artes do Rio de Janeiro, mediando as visitas à exposição *Ver e sentir através do toque*.

O museu havia comissionado, alguns anos antes, ao artista e professor na Escola de Belas Artes da UFRJ Nivaldo Rodrigues Carneiro, uma tradução em objetos de um certo número de obras do acervo para uma versão tátil. O objetivo das esculturas era transportar visitantes com deficiência visual para o mundo dos pintores Modernistas, entre eles a pintora Tarsila do Amaral. Ao nosso departamento coube guiar os visitantes pela sala, facilitando a experiência e registrando posteriormente nossas impressões sobre os resultados observados. No dia em questão, somente visitantes com visão normal participaram da atividade, o que nos impossibilitou de tecer qualquer comparação com o grupo para o qual o trabalho havia sido originalmente pensado.

Os visitantes tinham seus olhos vendados e eram requisitados a tocar os objetos que representavam as pinturas. O artista responsável por criar essas versões produziu uma série de baixo relevos em gesso, visualmente muito semelhantes às obras originais.

Ao fim da visita, os visitantes eram indagados se havia sido possível identificar o que os objetos representavam, ou se haviam reconhecido o estilo ou período da história da arte à que se referiam, além de outras impressões gerais. O

time do nosso laboratório se encarregou de adicionar algumas pistas sensoriais extras: para uma pintura representando uma mesa com frutas levamos frutas reais que deixamos próximas aos visitantes. Para a pintura que representava um arlequim trouxemos um pequeno boneco de um arlequim, e assim por diante.

Após nosso dia com os visitantes no museu fomos convidados a escrever um relatório descrevendo nossas impressões sobre a experiência como um todo, assim como os pareceres expressos pelos visitantes naquele dia. Posteriormente, fomos convidados a expor nossas conclusões durante um encontro no próprio museu.

Meu relatório sobre essa experiência dava conta de que a grande maioria das pessoas não relacionava, mesmo com a adição de outros estímulos sensoriais, as formas sentidas através do tato àquelas representadas nas pinturas. Ademais, mesmo quando reconheciam certas formas (por exemplo um rosto) ainda assim nenhuma impressão sobre o estilo, a época ou pintor presentes na obra original era absorvida pelo público. Como consequência, o significado do Modernismo na história da arte passou incólume. Os conceitos básicos relativos ao período, sua estética e suas ideias, mostraram grandes desafios: sua construção através de um outro sentido parecia requerer novos caminhos de construção, esses ainda desconhecidos. De modo geral, a experiência revelou-se fascinante tanto para nossa equipe quanto para os visitantes, abrindo enormes possibilidades e, mais importante, apontou um caminho promissor para que outras ideias pudessem ser testadas.

Algum tempo depois, devido ao sucesso da primeira experiência, o Museu Nacional de Belas Artes do Rio de Janeiro deu sequência ao projeto, convidando a artista Suzana Queiroga para uma outra exposição de mesmo título em 2017. Nela, a artista apresentou quatro obras táteis. Sobre os trabalhos que fizeram parte do projeto, ela revelou que eram experiências que iam “por outro caminho perceptivo, sensorial, de outra ordem” e que isso criava “um outro tempo de percepção” (SUZANA Queiroga, 2018). Na exposição em questão, a artista criou trabalhos próprios, que incorporavam experiências visuais, táteis e escultóricas, e que convidavam a uma relação corporal do observador com a obra, dessa vez sem a necessidade de conexão com a obra de outros artistas.

Exposições semelhantes a esta vêm sendo testadas e implantadas em outros museus no mundo, onde muitas se utilizam do princípio de correspondência entre a obra pictórica e o tato, ou seja, de que as imagens pintadas poderiam ser sentidas

através de relevos. O museu do Louvre abriu sua galeria tátil em 1995, o Museu do Prado, em Madrid, também conta com a reprodução de algumas de suas obras, assim como o Museu Van Gogh, em Amsterdam.

Cito aqui essa vivência no Museu de Belas Artes, pois ela ilustra bem as dificuldades encontradas quando confrontamos duas linguagens, dois tipos de sistemas, nesse caso dois sistemas sensoriais, que não podem ser simplesmente traduzidos. Ao tentarmos traduzir uma obra visual em algo tátil estaremos fazemos uso de um sistema de processamento cerebral completamente diferente, onde regiões do córtex serão mais ativadas enquanto outras serão silenciadas. Ao seguir a lógica do olhar para criar a sensação tátil de uma pintura, de uma experiência ou de um conceito, é fácil perder o norte, desviando-se dos componentes e conceitos essenciais contidos no objeto original. Minha conclusão à época, extraída desta experiência, foi que ao invés de tentar uma tradução literal deveríamos primeiro deixar tal lógica para trás e criar uma nova, uma que pudesse fazer a ponte entre os dois tipos de percepções sensoriais sem que se perdesse o conteúdo específico relacionado à arte, naquele caso, a pintura modernista. Talvez, sugeri em meu relatório, o melhor caminho fosse criar uma experiência que se fundasse nos conceitos centrais do Modernismo, usando as pinturas selecionadas como ponto de partida, e não como um objetivo em si mesmas, revelando assim o que o Modernismo significou, entre outras coisas, para a mudança do tratamento das formas na pintura e da incorporação de diversas vistas dos objetos, ou outras características do período que poderiam ser exploradas através de variados materiais e concepções espaciais sem uma relação literal com as obras apresentadas. Ou, como apostou o museu, evitar a busca por esta correspondência e deixar que o artista crie obras táteis originais.

Quando falamos sobre como a arte e a neurociência podem se relacionar, e como um campo pode aprender com o outro de maneira transdisciplinar, devemos evitar a tentação de criarmos expectativas de associações simples e diretas; estas não só podem ser ineficientes, como podem também ser ilusórias. Ter tido esta experiência logo no início do meu estudo serviu para mostrar que o modo como os artistas lidam com a experiência visual jamais poderá ser “traduzido” pelas ciências, e vice-versa, e que deveríamos procurar essas convergências de outras maneiras, respeitando as limitações e as propriedades de cada área:

Talvez a melhor posição seria reconhecer que as teorias científicas nunca são diretamente traduzidas na prática ou crítica de arte, que há sempre um desvio nos empréstimos interdisciplinares. Os sistemas de processamento nunca são neutros - para usar uma metáfora da teoria da informação, o ruído é introduzido em qualquer comunicação no canal. (SKREBOWSKI, 2006)

2 METODOLOGIA

2.1 MÉTODO ARTSCI

Empregamos o método *artsci* nesta pesquisa (FRÓES, 2015). O método consiste de problematização híbrida em arte e em ciência, disparada por experiências estéticas subjetivas, de fruição individual. O método pressupõe a vivência da obra artística pelo observador como um processo estético carregado de transductos simbólicos concebidos por atividade de alça percepção-cognição-ação criativa de alta abstração. Tais transductos, acessíveis tanto no processo de criação, como também por fruição estética da obra de arte, seriam enunciadores de ordens funcionais gerais que, a partir de migração conceitual alicerçada por isomorfismos capturados através de análise de teor semiótico, encontrariam correlatos conceituais funcionais dentro dos campos disciplinares de domínio dos sujeitos envolvidos, seja nas artes, nas ciências, ou quaisquer outros nichos epistemológicos de conhecimento humano representados nestes sujeitos. Coerentemente, o grupo vem reunindo evidências, através de experimentação científica controlada, de que a manipulação positiva da carga estética em objetos científicos leva a ganho de abstração em participantes da área de ciências, enquanto os recursos analíticos não sofrem qualquer influência, contrariando as premissas do dualismo cartesiano (FRÓES, 2015).

A problematização *artsci* aqui desenvolvida tem no processo pictórico de *Submersa*, relatado em primeira pessoa pela própria doutoranda, artista visual e pesquisadora em arte, seu marco zero. O processo é minuciosamente desdobrado em narrativa livre, e suas ressonâncias, contradições e sugestões para as ciências experimentais, sobretudo representadas pela neurobiologia e pela psicofísica da visão, são discutidas. Esta dinâmica se desenrola na forma de um diálogo, um *diálogo artsci*.

Note-se que a voz científica não pretende à revisão sistemática extensa e completa da literatura científica correspondente aos paralelos evidenciados a partir da análise do processo artístico. A voz da ciência no diálogo *artsci* aqui pretendido, prioriza o diagnóstico de modelos teóricos, em algum nível já cientificamente estabelecidos, para os quais, porém, outras interpretações seriam aparentemente

cabíveis, e, portanto, mereceriam revisitação, com reendereço pelo método científico experimental, inspirado por correlatos hipotéticos em arte.

2.2 PRODUÇÃO TÉCNICO-ARTÍSTICA EXPERIMENTAL

- Residência artsci no LAMCE, exposições etc
- Submersa e demais obras do acervo – processo pictórico geral, registros fotográficos

2.3 PESQUISA TEÓRICA

Campos epistêmicos pesquisados: arte (história da arte e processos artísticos) e neurociência (neurofisiologia dos sistemas sensoriais, neurobiologia da cognição).

3 ARTE E CIÊNCIA

3.1 CONEXÕES E CONVERGÊNCIAS: AS BASES HISTÓRICAS E FILOSÓFICAS

A relação entre as artes e as ciências não é nova. Quando os dois assuntos são mencionados é o trabalho de Leonardo da Vinci que primeiro vem à mente da maioria das pessoas. Ele parece representar, no imaginário coletivo, uma categoria que nunca existiu de fato e que, no entanto, sempre exerceu grande fascínio (BALDASSO, 2006).

Da Vinci se tornou um ícone do artista/cientista por muitas razões e talvez, principalmente, por sua capacidade de fluir naturalmente entre áreas tão distintas do conhecimento humano e por misturá-las de tal maneira que elas se tornaram uma coisa só: seus trabalhos de arte eram também trabalhos científicos, e seu trabalho como cientista estava permeado por sua arte (BALDASSO, 2006).

De toda forma, a distinção entre o que hoje entendemos representam o campo da arte e o campo da ciência não existia na época de da Vinci (KEMP, 2009). Na Renascença, a ilustração técnica (que hoje classificaríamos como científica) refinada e precisa se desenvolveu em todas as áreas. Historicamente, a relação mais direta foi iconográfica e de ilustração (KEMP, 2005). A marca visual deixada pelos artistas do período permaneceu por todos os séculos seguintes, fazendo com que suas obras fossem consideradas documentos científicos, tanto quanto puros objetos de arte.

Nos encontramos hoje em um momento onde esses dois campos do conhecimento estão novamente em diálogo aberto, um momento onde sentimos que se não combinarmos essas duas frentes, estaremos perdendo algo importante. Mas o que estamos buscando realmente? E como poderiam ser os dois campos “combinados”? E se não for exatamente uma “combinação”? Não seria o caso de entendê-los como constitutivamente misturados?

Os campos de conhecimento que hoje identificamos como arte e ciência nunca estiveram de fato segregados, quer antes ou depois de da Vinci. Artistas, filósofos e cientistas podem ser encontrados em diálogo ao longo da história da humanidade, observando e olhando para questões semelhantes, muitas vezes idênticas, relacionadas à vida em todas as suas dimensões e manifestações. Do que é constituído o mundo? Do que somos nós constituídos? Como opera o nosso

corpo? Como ele sente? O que é o espaço, e o tempo? Como nos conectamos às outras pessoas? O que são os sentimentos? Todas essas perguntas estiveram sempre presentes em nossos pensamentos, nos nossos laboratórios e nos nossos *ateliers*. São perguntas que sugerem e instigam dúvidas e mais perguntas, mas igualmente imagens, sonhos e medos. Não é, portanto, nenhuma surpresa que cientistas e artistas sempre tenham compartilhado seus saberes; seus campos de especialidade distintos constantemente se cruzaram em algum ponto do caminho e é possível sentir essa aproximação em incontáveis relatos, colaborações, livros, biografias e em seus legados visuais e escritos (KANDEL, 2012; BOHM; BIEDERMAN, 1999; KEPES, 1965; NEWMAN et al, 2017; SWANSON et al, 2017). Os assuntos expressos, observados e estudados pelos artistas são com frequência os mesmos que se encontram sob o escrutínio da ciência. Ainda assim, eles pertencem a mundos intelectuais próprios, voltados para objetivos diferentes, que obedecem a sistemas e leis internas específicas.

Como irei concentrar este trabalho na exploração do sistema visual cerebral e suas conexões com a arte e suas práticas, levarei aqui em consideração artistas e movimentos que se iniciam no Impressionismo, no século XIX, com ênfase na pintura. Isso não significa, é claro, que não seja possível encontrar conexões entre essas ou outras áreas antes deste período, nem que outras técnicas artísticas como a escultura, a performance ou a fotografia, ou ainda qualquer outra manifestação, não possam ser o objeto de um estudo nessa direção.

O movimento Impressionista foi um marco na história da arte e sua abordagem da cor na pintura inaugurou um novo capítulo da linguagem pictórica e se transformou, sem dúvida alguma, em uma nova atitude em relação a esse atributo, assim como buscou redefinir o tratamento da luz e da arte figurativa como um todo. As revelações advindas dessas práticas abriram os caminhos para todos os movimentos modernistas do início do século XX e estabeleceram as bases para o que mais tarde viria a se tornar a arte abstrata. O movimento Impressionista também apresentou uma tentativa audaciosa de representação da passagem do tempo.

Os artistas Impressionistas não estavam explicitamente preocupados ou envolvidos com o mundo da ciência, certamente não de maneira clara e objetiva. No entanto, suas explorações visuais investigaram questões que foram igualmente objeto de interesse científico de seus contemporâneos, como o estudo da sensação, da ótica e da percepção de cor (HOMER, 1964; SCHAPIRO, 1999; HAFTMANN,

1961). Mais do que isso, as consequências de suas descobertas na pintura conduziram os artistas Pós-Impressionistas a questionamentos mais profundos sobre as mesmas ideias. Os Pós-Impressionistas se mostraram abertamente envolvidos com os avanços científicos da época em ótica e nas teorias da cor, particularmente através do trabalho de Michel-Eugène Chevreul (HOMER, 1964; SCHAPIRO, 1979, 1999; HAFTMANN, 1961). Os dois movimentos coincidem com os resultados da revolução industrial na França, com a invenção da fotografia e a consolidação do estilo de vida urbano; os artistas da metade do século XIX e do início do século XX se viram em meio às maiores inovações e novidades criadas pela ciência e pela tecnologia, invenções essas que viriam a definir o que veio a ser posteriormente chamado de Modernismo (BUD *et al.*, 2018).

O impacto deste novo mundo foi profundamente sentido e expresso pelos artistas de todas as categorias. Paris era à época o epicentro cultural desta revolução e a cidade foi completamente remodelada entre 1852 e 1870 (FRASCINA, *et al.*, c1993), dando espaço à novos hábitos e dinâmicas sociais. Tudo que se descobria no mundo da ciência, bem como todos os seus resultados práticos, se manifestava nas ruas das cidades e nas casas, transformando as paisagens e as relações (LEWIS, c2007; REWALD, 1946; THOMSON, 2000; WILDENSTEIN, 1999).

Os artistas Impressionistas e Pós-Impressionistas foram aqueles que testemunharam um mundo que começava a acelerar através do uso de máquinas capazes de atingir velocidades estranhas às capacidades físicas humanas e animais, que viram pela primeira vez seus rostos e suas cidades serem capturados instantaneamente através da fotografia. Fábricas alteraram o modo com que os produtos eram feitos e o tempo de sua duração, os mantimentos começavam a viajar de um lugar ao outro em espaços mais curtos de tempo. E assim as dinâmicas da vida em sociedade passaram lentamente a se desvencilhar das limitações geográficas.

Para os artistas, alguns desses eventos, como a criação da fotografia, representariam mudanças em suas práticas nem sempre vantajosas. A criação da fotografia por exemplo extraiu dos pintores uma função social que até então deles dependia, ela significou a lenta morte da comissão de retratos, e é possível testemunhar seu impacto nas cartas de artistas como Vincent Van Gogh e outros (GOGH; ROSKILL, 2008; STONE, 1995).

Tais perdas provocadas pelo advento da fotografia também significaram a mudança do lugar do artista na sociedade: pela primeira vez na história os artistas se tornariam financeiramente independentes, não mais respondendo à igreja ou aos reis, e essa independência significou mais para a sua liberdade como artistas do que a perda de algumas comissões. É a partir deste momento que o artista passa a não mais depender de expectativas relacionadas ao resultado do seu trabalho, liberando-o assim da fidelidade visual (SCHAPIRO, 1979; REWALD, 1946; MUKAND, 2015).

Muitas outras descobertas no campo da ciência na virada do século separariam ainda mais a relação entre o mundo e suas formas tradicionais de representação pois o mundo, como era constituído, não mais pertencia ao reino da visão. A ciência começava a nos informar sobre o que se encontrava por baixo das superfícies visíveis (SANTOS, 2015), e os artistas responderam explorando os limites da representação na tela.

O Impressionismo e o Pós-Impressionismo são fundamentais para o estudo de arte/neurociência, pois foram os primeiros movimentos a abandonar os métodos de pintura tradicionais, métodos estes que priorizavam a fidelidade visual ao mundo natural: os artistas experimentaram, pela primeira vez, liberdade total para moldar suas próprias práticas criativas, para ajustar suas ferramentas, seus hábitos, suas cores, seus temas e seus ritmos de acordo com seus próprios interesses e visões pessoais, criando assim novas linguagens visuais. É no Impressionismo que os artistas conquistam a liberdade de abdicar de um resultado final para se concentrarem no próprio processo (REWALD, 1943, 1946; HOMER, 1964; HAFTMANN, 1961; DUNSTAN, c1976).

As imagens criadas por esses artistas são o resultado visual e as expressões diretas de sistemas de pintura individualmente engendrados. Em termos funcionais relativos ao cérebro isso poderia significar novas circuitarias, ou a exploração de circuitarias existentes em maneiras jamais vistas (ZEKI, 1999). Essa ideia será melhor explorada no capítulo cinco.

A influência da ciência nas artes visuais se torna ainda mais presente no início de século vinte. Muitos artistas modernistas iriam declarar que as descobertas científicas ocorridas durante a primeira metade do século XX tiveram uma grande influência sobre seus trabalhos (HAFTMANN, 1961).

É difícil dizer se essa influência foi mais forte no século XX do que foi no século XIX. Na metade do século XX, porém, quando o formalismo chegava ao seu

fim e o Pós-Modernismo se iniciava, artistas começaram a procurar (e a pegar emprestado) modelos e sistemas da ciência e de outras áreas do conhecimento (SKREBOWSKI, 2006).

A conjunção das artes e das ciências parece ser o resultado de um tipo de vida que, devagar e paulatinamente, promoveu a aproximação de diferentes tipos de conhecimento nas cidades modernas e a propagação da informação através de novos tipos de transporte e mídia, tudo em combinação com a aceleração dos ritmos urbanos.

3.2 ARTISTAS E CIÊNCIAS

A virada do século XIX para o século XX foi uma época de grandes transformações na sociedade ocidental, uma época em que a ciência e a tecnologia avançavam a passos largos e cujas consequências foram sentidas e observadas nas estruturas urbanas das grandes cidades europeias, alterando as dinâmicas sociais de maneira profunda (THOMSON, 2000; WILDENSTEIN, 1999).

A incrível quantidade de descobertas e novas teorias lançadas no século XIX mostra uma fome por novos conhecimentos, teorias e aplicações. Charles Darwin (1809-1882) publicou *A Origem das Espécies* em 1859, apresentando os conceitos de evolução e seleção natural (DARWIN, 1859). Thomas Edison (1847-1931) inventou a lâmpada (em 1879) e o fonógrafo, e Nicola Tesla (1856-1943) o motor à indução (SCHIVELBUSCH, 1995; SWEZEY, 1958). Por volta da metade do século, as leis da termodinâmica são apresentadas por William Thomson (Baron Kelvin, 1824-1907) e Rudolph Clausius (1822-1888) (PICKOVER, 2008). Em 1873 James Clerk Maxwell (1831-1879) publica o *Tratado em Eletricidade e Magnetismo* (MAXWELL, 1954). A fotografia é inventada em 1839 por Louis Daguerre (1787-1851) (SCHIVELBUSCH, 1995), e em 1886 Karl Benz (1844-1929) patenteou o primeiro automóvel comercial (COX, 2017). Em 1895 Wilhelm Roentgen (1845-1923) identifica o raio-x (PANCHBHAI, 2015). No campo da fisiologia as descobertas do início do século XIX colaborariam para um novo entendimento sobre o corpo e seus sistemas, consolidado nas décadas seguintes:

As realizações coletivas da fisiologia europeia na primeira metade do século dezanove foram uma pesquisa abrangente de um território previamente pouco conhecido, um inventário exaustivo do corpo [...]. Por volta de 1840

houve (1) a gradual transferência do estudo holístico da experiência subjetiva ou vida mental para um plano empírico e quantitativo, e (2) a divisão e fragmentação do sujeito físico em sistemas orgânicos e mecânicos cada vez mais específicos. (CRARY, 1990, p.81, tradução da autora)

Artistas se beneficiaram imensamente das novas invenções, dos novos meios de locomoção, de materiais novos e prontos para o uso e de um acesso ampliado à informação (THOMSON, 2000; BUD, *et. al*, 2018; AUBERTOT, 2016).

Já verso o final do século XIX, a invenção dos tubos de tinta provocaria uma revolução na prática da pintura, permitindo aos artistas a possibilidade de transportar mais facilmente as tintas, um fato que por si só não só facilitou como certamente influenciou as rotinas dos Impressionistas (DUNSTAN, c1976; AUBERTOT, 2016).

Na primeira metade do século XX, o impacto das descobertas inovadoras na área da ciência e da tecnologia foi profundamente sentido e registrado nas práticas artísticas da época. Em seu livro *Painting in the Twentieth Century (Vol II)* de 1961, Werner Haftmann descreve a sincronia entre os empenhos artísticos e científicos:

Datas parecem sugerir que algum tipo de conexão existe entre a ciência e a pintura. As mudanças radicais na pintura aconteceram entre 1900 e 1910. Datas significativas são: 1905 Fauvismo; 1907 Cubismo; 1910 a primeira pintura abstrata. Uma concordância de datas importantes na história da ciência se apresenta da seguinte maneira: em 1900 a teoria quântica de Planck, e a "Interpretação dos Sonhos" de Freud; a Teoria Especial da Relatividade de Einstein em 1905; em 1908 a formulação matemática da dimensão espaço-tempo de Minkowski.

A possibilidade de uma conexão entre a mudança científica e artística sugerida por essas datas paralelas seriam mais convincentes se se pudesse provar que as descobertas científicas agiram como estímulo na imaginação de artistas individuais. Existem, de fato, muitos exemplos para provar isso. O italiano Boccioni, o francês Delaunay, o russo Kandinsky, os alemães Franz Marc e Paul Klee, todos nos falam claramente que seus encontros com as descobertas da ciência natural com frequência iluminaram sua própria atividade intuitiva e exclusivamente artística. (HAFTMANN, 1961, p.8, v. 2, tradução da autora)

Haftmann também afirma que "a pintura do século XX não pode ser considerada isoladamente da soma de ideias desenvolvidas em nosso século. Ela renderiza em termos visuais os modos de pensamento e sentimento nos quais o homem moderno concebe a si mesmo e ao seu ambiente" (HAFTMANN, 1961, p.8, v. 2, tradução da autora).

Embora esteja se referindo aos movimentos do início do século XX, suas origens podem ser rastreadas desde as cinco últimas décadas do século XIX, quando os pintores Impressionistas desafiaram séculos de convenções.

Estes importantes acontecimentos na ciência instigaram um novo tipo de arte e levaram ao rompimento com as práticas e as teorias artísticas que haviam sido pensadas e ensinadas por séculos. O primeiro movimento a quebrar com as convenções tradicionais foi formado pelos Impressionistas e encontra em Monet seu principal ícone. Na carreira e na obra de Monet é possível visualizar um deslocamento nos modos de representação; suas pinturas, especialmente verso o fim de sua vida, apontavam para um futuro abstrato, onde a cor e a luz começavam a ser tratados como elementos autônomos, e ainda que não tenha consolidado a abstração em sua obra, Monet plantou, ao longo de sua carreira, as sementes visuais que viriam a florescer nos movimentos seguintes (AUBERTOT, 2016), surgidos no início do século XX, e que confirmaram a abstração como o novo capítulo da linguagem pictórica (LEWIS, 2007; HAFTMANN, 1961; REWALD, 1946).

Não se pode afirmar, no entanto, que a influência da ciência se deu de forma consciente no movimento Impressionista: ele é pautado por uma curiosidade mais intuitiva, segundo Schapiro (1997, p. 207) os pintores Impressionistas estavam pouco preocupados com o que os cientistas tinham a dizer sobre cor e luz. Ainda assim, observando em retrospecto, é possível perceber que eles estavam em absoluta sintonia com seu tempo e os avanços científicos da época (HAFTMANN, 1961). O grupo seguinte por sua vez, os Pós-Impressionistas, reunidos na galeria de Theo van Gogh (irmão de Vincent van Gogh) em Paris, se mostraram mais diretamente conectados com as descobertas e publicações científicas da época, e dois deles, Georges Seurat e Paul Signac, estiveram em contato direto com Chevreul da Tapeçaria Gobelins e suas explicações sobre a ótica moderna (HAFTMANN, 1961).

Esse novo conhecimento ótico foi a fonte primária de criação de uma nova técnica de pintura elaborada pelo jovem Seurat, e que mais tarde seria denominada pontilhismo. A técnica seria seguida por muitos de seus amigos artistas, e o contato com as obras da vanguarda parisiense seria responsável pelo ponto de virada na estética de Vincent van Gogh, fazendo-o desbravar territórios novos e revolucionários (IVES *et al.*, c2005). Mesmo Monet, que à época já se encontrava em um estágio de carreira maduro e consolidado, se sentiu compelido a avançar a técnica Impressionista (LEWIS, 2007, p.233).

Na primeira década do século XX, os trabalhos de ambos os grupos culminaram em uma nova abordagem à toda a prática da pintura: enquanto a ciência

colocava em questão as fronteiras e os limites do mundo que julgávamos conhecer, os artistas responderam questionando as restrições e as fronteiras da pintura e de suas limitações materiais e conceituais. Se o mundo não mais se restringia ao alcance da visão, do que podia ser visto, o que estava então a pintura representando?

Aos poucos, os pintores passaram da representação das coisas visíveis à representação das coisas invisíveis, seguindo a expansão de um universo não mais compreendido em nossos sentidos, mas calcado agora numa compreensão maior e mais profunda do que constitui o ser humano e o universo no qual habita. Portanto, a pintura começa a se descolar de uma relação direta com os objetos e as coisas e declara a tela como espaço experimental, um espaço onde o artista interpreta como ele experimenta o mundo, e não mais o que ele vê no mundo.

Essas mudanças ocorrem naquele sistema de relações entre o homem e o mundo, céu e terra, que constitui a existência temporal e determina nossas atitudes em relação à realidade; pode ser chamado de *fundamento da realidade* do homem. As mudanças ocorrem dentro deste sistema e são incorporadas em todas as esferas da vida intelectual: na forma de teorias orientadoras da ciência natural, de reflexões filosóficas, de especulações teológicas e exegese, de princípios condutores da psicologia e assim por diante. Também se refletem visualmente nas contra-imagens independentes das obras de arte. (HAFTMANN, 1961, p. 8, v. 2, tradução da autora)

Até aquele momento, a ciência (assim como a arte) era em grande parte delimitada pelo alcance dos nossos sentidos; as teorias e conceitos desenvolvidos pertenciam à uma realidade física próxima, restrita ainda pelo alcance limitado das tecnologias e ferramentas disponíveis. Parece, portanto, que a teoria positivista estava na base das práticas Impressionistas:

Suas pinturas pareciam se lançar sobre o registro rápido da natureza transitória, efêmera. Além disso, o forte espírito positivista da época era evocado como o contexto mais crucial do suposto baseamento do Impressionismo em fatos materiais e visuais.¹ Como concebido por August Comte e difundido por seus seguidores, a filosofia positivista declarou que somente as ferramentas da ciência – observação direta e análise empírica – forneciam os meios para o conhecimento credível. (LEWIS, 2007, p.1, tradução da autora)

Os artistas Impressionistas levaram a “observação direta” ao seu limite: em geral, eles pintavam ao ar livre, por longos períodos de tempo, tendo como objetivo o registro das sensações de luz e cor sobre uma única paisagem ou objeto em um momento específico do dia. Concentrando-se nesta missão, acabaram por

abandonar lentamente a representação fiel, substituindo a apreensão das formas pela apreensão das sensações. Como resultado, obtiveram uma resposta indignada e debochada dos críticos (REWALD, 1946). Mas a ciência estava, também ela, interessada nas complexidades da nossa percepção:

[...] No século dezenove os filósofos, fisiologistas e físicos que falavam sobre sensações como base do conhecimento estavam inclinados a explicar a aparência sólida dos objetos, seu peso e todas as suas outras propriedades através da experiência sensorial.

Esse também foi um programa de outros cientistas que acreditavam poder reconstituir nosso conhecimento sobre o mundo através da análise das sensações, o corpo interno ou também chamadas sensações somáticas. Todas elas se combinam ou são combinadas em reflexo e por vários processos espontâneos para produzir nossas ideias das coisas- *coisa* é um termo que usamos para designar um complexo de sensações recorrentes. Essa, pelo menos, era a filosofia de muitos cientistas e filósofos da escola empirista, que também deram grande peso a análise lógica do que era transmitido pela sensação. (SCHAPIRO, 1999, p.96, tradução da autora)

A partir do momento em que as tecnologias e as teorias começaram a auferir o que se encontrava embaixo da superfície visível da pele, ou nos lugares distantes no espaço, nos tornamos repentinamente conscientes de nossas limitações físicas e do alcance real de nossos sentidos como instrumentos confiáveis de medida e registro do mundo, dentro e fora do nosso corpo. A nova definição do que constitui a realidade mostra as limitações presentes nas nossas percepções diretas de fenômenos, abrindo assim um novo universo de possibilidades, alocadas agora em lugares muito além do alcance dos nossos olhos e mãos. As revoluções na física e na ciência empurram nossas concepções sobre a constituição de mundo na direção de novos e desconhecidos paradigmas. Os avanços na imagem microscópica ajudaram a elucidar os mistérios da realidade invisível e “tiveram um papel fundamental na veneração pela ciência” (SANTOS, 2015, p.4, tradução da autora). Padrões e formas surgiam das profundezas das estruturas celulares, formas e estruturas desconhecidas que começaram a se fundir com nosso conhecimento visual anterior (SANTOS, 2015, p.4).

Como logo viríamos a testemunhar, o surgimento da abstração na pintura modernista parecia um acontecimento inevitável, a abstração se tornaria mais representativa da nossa compreensão, das nossas teorias e da própria vida, nos novos moldes em que agora se baseava. A pintura não poderia mais ser a mesma uma vez descortinada uma realidade tão vasta quanto impalpável. Assim, a pintura e outras manifestações artísticas se descolariam gradualmente de qualquer objetivo

representacional: a visão, sozinha, não mais poderia conter em si o mundo, agora baseado em um novo conhecimento cujos fundamentos, que julgávamos conhecer, haviam sido totalmente reformulados. As descobertas em ótica estavam entre aquelas que ajudaram a estabelecer as novas fronteiras da realidade:

Um exemplo será suficiente para demonstrar o fato: a luz, que é a própria condição da visibilidade, só pode ser percebida pelo olho humano dentro do setor limitado compreendido entre o vermelho e o violeta; o olho humano é insensível a todo o resto do espectro.

Esse plano de realidade, situado dentro do sistema de referência humano-terrestre, parecia agora ser cercado por uma segunda esfera de realidade na qual as discrepâncias que acabamos de notar foram não só acentuadas ao máximo, mas os conceitos existentes, em todas as suas categorias, se tornaram totalmente inválidos. Descobriu-se que esse novo plano de realidade existia no infinitamente pequeno e no infinitamente grande, em átomos, vistos como unidades irredutíveis na estrutura da matéria, e na inexistência de limite do universo. O primeiro vislumbre desta nova realidade foi dado por Planck e sua teoria quântica (1900) e por Einstein em sua teoria da relatividade (1905). Deste modo, ela emergiu no começo do nosso século nas fronteiras da consciência humana. Ela trouxe consigo uma mutação nos nossos conceitos de realidade que passaram para um novo sistema de referências no qual os termos do mundo dos sentidos não eram mais válidos. Ela só poderia ser compreendida em termos da matemática e em nenhum modo poderia ser expressa visualmente. A abordagem básica para o seu entendimento se distancia do modo mecanicista de pensar relativamente a abstração matemática. (HAFTMANN, 1961, p.9, v. 2, tradução da autora)

Essa revolução nos conceitos que fundavam a própria definição do real foi um golpe na práticas artísticas tradicionais: o artista agora não é mais alguém preocupado com o aprendizado de técnicas específicas ao seu trabalho, seu *faber*, ou com a reprodução detalhada da natureza ou com a comissão de retratos, de agora em diante a atitude do artista estará ela também engajada em uma investigação, em alguns casos de maneira parecida àquelas praticadas em um laboratório (HAFTMANN, 1961). No lugar de um polimento de habilidades aprendidas, o artista agora é requisitado a experimentar com tudo aquilo que constitui a experiência visual. Na pintura, particularmente, essa nova atitude se desdobrou em inúmeros movimentos e estilos num curto espaço de tempo, e em menos de uma década, a primeira do século XX, a representação foi deixada para trás enquanto a abstração assumia a liderança no interesse dos artistas.

A tarefa do artista era trabalhar a nova pintura em termos pictóricos. Para fazê-lo, ele necessitou de um novo desdobramento de seus meios de expressão, uma nova configuração das categorias pictóricas. Isso significa que o pintor foi mandado de volta para o atelier, onde ele teve que conduzir

seu trabalho sem o vislumbre do público. A pintura Moderna é pintura de atelier [...]

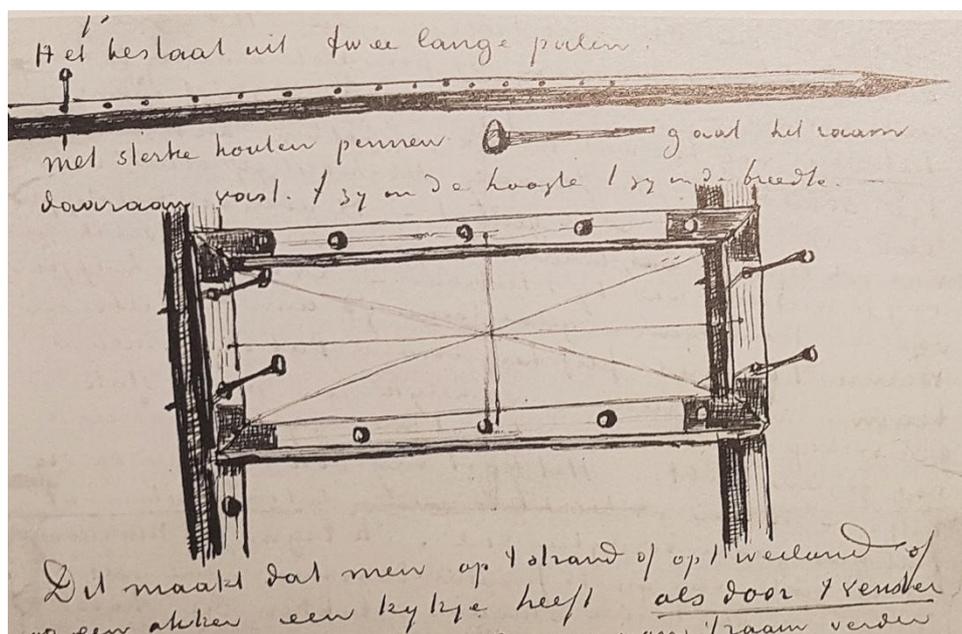
O atelier se tornou um laboratório no qual os organismos da sua pintura podem ser estabelecidos. O trabalho do pintor adotou, essencialmente, um caráter experimental e ele pode reconhecer a importância da experimentação tão ilimitadamente que pode, inclusive, usar elementos que apareçam arbitrariamente no curso de suas investigações. (HAFTMANN, 1961, p.14, v. 2)

Algumas invenções, em particular, impulsionaram as mudanças nas práticas da pintura no final do século XIX e, por terem uma influência direta na técnica, merecem ser abordadas com mais atenção.

A invenção da fotografia em 1839 teve um papel fundamental em muitos aspectos relacionados a pintura e acredita-se que o pintor francês Paul Delaroche, ao ver um daguerreotipo pela primeira vez (o primeiro tipo de fotografia), declarou: “De hoje em diante, a pintura morreu” (MUKAND, 2015, p.1). Foi a constatação de que uma função de caráter prático dos artistas na sociedade havia sido superada. Se até aquele momento os pintores eram os responsáveis pelo registro visual de fatos históricos e seus principais personagens, assim como de pessoas comuns, essa tarefa seria em pouco tempo substituída pela câmera fotográfica.

A fotografia retirou dos pintores uma tarefa cujo posto passou a ser ocupado pela exatidão e pela rapidez da nova mídia, fazendo com que os pintores perdessem um mercado que há muito tempo lhes pertencia. Por outro lado, ao deixar a fidelidade visual ser capturada fielmente pela câmera, os artistas se encontraram livres para buscar outros interesses, a morte da pintura nunca de fato ocorreu: “a pintura não morreu, apenas as suposições limitadas sobre o que uma pintura era, ou poderia ser” (MUKAND, 2015, p.1; tradução da autora).

Figura 1 - Moldura de Cassagne



Nota explicativa: Moldura de perspectiva de Cassagne utilizada por Vincent van Gogh para obter o enquadramento desejado e treinar a perspectiva. Van Gogh utilizou a moldura desde o início de sua carreira até 1888. Fonte: IVES, C. *et. al.* (2005)

O modo como a linguagem fotográfica capturava o mundo acabou, por sua vez, permeando os pensamentos estéticos dentro da pintura. Van Gogh usou o método e a moldura de perspectiva de Cassagne (figura 1) por seis anos (IVES *et al.*, c2005) em suas sessões ao ar livre, a moldura tinha como função principal corrigir e aperfeiçoar a perspectiva e era também uma maneira de recortar a paisagem. A fotografia passa então a mostrar novos modos de enquadrar as cenas, facilitando assim para os pintores o que era exercitado pelo método de Cassagne, sugerindo novas distribuições espaciais dos elementos na composição, e no movimento Impressionista podemos observar sua influência na técnica pictórica.

Melcher e Cavanagh (2010) argumentam que a influência da fotografia não se deu somente por seu potencial de “substituir” a pintura: ela também passou a revelar as *limitações* de representações óticas imitativas:

O público pôde avaliar pela primeira vez como os artistas editavam fortemente a realidade quando pintavam, para se adequar às expectativas dos olhos dos observadores. Em adição a isso, muitas fotografias também não pareciam ‘reais’. Por exemplo, a maneira estranha e antinatural com que o movimento é frequentemente retratado pela fotografia contrasta bruscamente com a nossa percepção do movimento. As fotografias levantam a questão: que imagem é a imagem real: a criada pela câmera ou a percebida nos olhos da mente? (MELCHER; CAVANAGH, 2010, p.369-370, tradução da autora)

É possível observar a presença da fotografia no conjunto da obra de muitos pintores Impressionistas. Pinturas como “Place de la Concorde” (1876) de Edgar Degas (figura 2) mostram que o ângulo escolhido para descrever a cena e os pontos focais são trabalhados de um jeito original, um tipo de arranjo composicional realizado primeiramente na técnica fotográfica. Degas deixa vazio o lugar onde normalmente seria o foco da atenção e escolhe um ângulo mais alto, como se a cena fosse observada de uma carruagem em movimento (THOMSON, 2000, p.196-197). Dentre os artistas do grupo, ele foi provavelmente o maior entusiasta do uso da fotografia como ferramenta de composição. Ângulos fotográficos semelhantes podem ser encontrados nos trabalhos de Gustave Caillebotte como “Paris Street, Rainy Day” (1877) (figura 3) ou “Young Man at his Window” (1875) (figura 4).

O cinema foi um desdobramento que se deu a partir da fotografia, e que, por sua vez, também acabou por atrair o interesse dos artistas, reverberando-se na pintura (KERN, 1983). As percepções advindas desta nova mídia influenciariam uma nova compreensão sobre o movimento, que se tornou aparente pela primeira vez em uma sequência (KERN, 1983). O cinema criou novas formas de decupagem dos eventos, se utilizando de intervalos e cortes de cenas que ajudavam a contar as histórias, e estas por sua vez revelaram aspectos até então desconhecidos das possibilidades de visualização do tempo. O cinema e a fotografia, junto à invenção do fonógrafo que registrava vozes (criado em 1877 por Thomas Edison), foram formas de acesso direto à eventos passados como jamais experimentado anteriormente na história. Essas invenções colocaram a percepção humana em uma nova fronteira pois tornaram possível a manutenção, em uma gravação, dos movimentos e das vozes, possibilitando, assim, uma experiência que poderia ser repetida indefinidamente. A viabilidade de acesso irrestrito ao mesmo evento, repetidamente, permitiu um olhar incomum sobre os mesmos objetos e eventos, modificando o modo pelo qual poderiam ser observados, memorizados e finalmente modificados.

Figura 2 - "Place de la Concorde" (Edgard Degas, 1875)



Fonte: wikiart.org

Figura 3 - "Paris Street, Rainy Day" (Gustave Caillebotte, 1877)



Fonte: commons.wikimedia.org

Figura 4 - "Young Man at His Window" (Gustave Caillebotte, 1875)

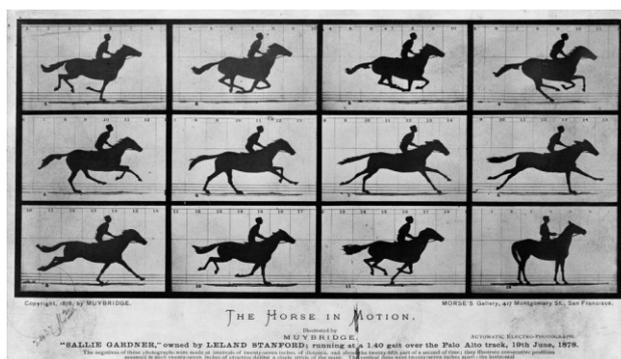


Fonte: commons.wikimedia.org

Em decorrência de todas essas invenções, incorporadas à vida urbana e rural, a velocidade acabou por se tornar parte integrante e fundante da experiência moderna, tornando-se, dentro do contexto da época, um elemento tão presente quanto imaterial (SCHAPIRO, 1997). A incorporação de carros à vida diária e às estruturas urbanas no início do século XX, em conjunto com os trens e, anos mais tarde, com a invenção do avião, fez com que as sensações físicas decorrentes de sua presença na vida quotidiana alterassem a percepção do homem em relação ao seu espaço e ao tempo, provendo experiências óticas e temporais inéditas. A velocidade, ou como Paul Virilio viria a definir com precisão muito tempo depois em *Velocidade e Política* (1996), a aceleração, passaria a ter um papel integral na existência humana moderna, reorganizando nossa percepção do mundo, demandando ajustes dos nossos corpos e alterando os caminhos da política mundial (VIRILIO, 1996). A criação do cinema foi, ela também, uma forma de velocidade incorporada aos costumes modernos, pois o cinema se constitui da aceleração rápida de mudanças na imagem.

A aceleração se fez presente ainda através da inserção de outras criações que foram paulatinamente integradas à rotina: a bicicleta, o relógio e o telefone (KERN, 1983). O telefone instaurou uma nova dinâmica para o jornalismo quando a transmissão das notícias passou a ser imediata, fazendo com que fossem circuladas rapidamente, ele afetou “as reportagens de jornais e modificou a linguagem da comunicação jornalística” (KERN, 1983, p. 115, tradução da autora). Uma das imagens que marcam as novas percepções de movimento se encontram no trabalho pioneiro de Eadweard Muybridge (figura 5) que mostrava a sequência de um cavalo de corrida em ação.

Figura 5 - “The Horse in Motion” (Eadweard Muybridge, 1878)



Nota explicativa: Doze câmeras foram instaladas ao longo caminho para registrar os movimentos.
Fonte: Wikimedia Commons

Um acontecimento que coincide com o movimento Impressionista e Pós-Impressionista e que é de particular importância para os assuntos que abordaremos mais adiante é a incorporação da luz elétrica às cidades e às casas. De acordo com Schivelbusch (1995), ao fim do século XIX a nova forma de iluminação alterou desde as escolhas de cor para a decoração de interiores até as dinâmicas de convivência: “A luz elétrica não só dissolveu o centro em torno do qual a família se reunia; ela também alterou a aparência geral dos cômodos que iluminava, ou melhor, inundava de luz” (SCHIVELBUSCH, 1995, p.179, tradução da autora).

A transição da iluminação a gás para a luz elétrica requisiu ajustes tanto nas lâmpadas quanto na escolha das cores e dos objetos dentro das casas. A qualidade, e a homogeneidade, da nova iluminação não trazia consigo somente qualidades: “A luz elétrica demandou um tratamento completamente diferente, não tanto porque ela era mais clara, mas principalmente porque ela era uma luz incandescente, que possuía uma qualidade dura, desencorpada e abstrata” (SCHIVELBUSCH, 1995, p.178, tradução da autora).

O nivelamento da nova iluminação necessitou que a atmosfera dos ambientes fosse deliberadamente estruturada, fazendo com que os vários momentos do dia e as diversas áreas das casas fossem pensados pela primeira vez de forma dividida, segmentando seus usos e propósitos (SCHIVELBUSCH, 1995).

Talvez a consequência mais importante diga respeito a produção de um outro efeito: “uma desorientação da divisão entre o dia e a noite” (KERN, 1983, p. 29, tradução da autora). O fim desta divisão alterou as rotinas das cidades e dos cidadãos, promovendo o surgimento de uma vida social noturna.

As invenções e descobertas compreendidas entre o fim do século XIX e início do século XX foram rapidamente incorporadas aos hábitos diários, elas contribuíram para a modificação das mediações perceptuais básicas entre o ser humano e seu ambiente, mediações estas que haviam permanecido relativamente inalteradas desde o início de sua existência: a velocidade natural dos homens e dos animais, o armazenamento dos alimentos e seu deslocamento geográfico, a demarcação do dia e da noite através da luz do sol e da lua, a apreensão instantânea e fidedigna de pessoas e lugares, a possibilidade do registro das vozes e sua transmissão para lugares distantes, a repetição de eventos visuais e sonoros, e o acesso à uma parte do mundo e de nossa existência até então invisíveis. Segundo Jonathan Crary

(1990, p. 6, tradução da autora) o que muda “são as forças plurais e as regras que compõem o campo em que a percepção ocorre”.

Essas novas impressões do mundo se refletiriam em diferentes estilos e práticas artísticas, assumindo novas formas, e abrindo outras possibilidades na linguagem. O mundo modernista se inicia no século XIX, capturado entre o fascínio e o medo. O corpo é demandado a se adaptar às mudanças físicas impostas pelo novo modo de vida. E a pintura é assim, mais uma vez, o testemunho visual de um mundo em transformação.

3.3 O MÉTODO ARTÍSTICO E O MÉTODO CIENTÍFICO

Veremos agora como as metodologias científicas e artísticas se modificaram no século dezenove. As mudanças metodológicas ocorridas em ambas as áreas marcariam os rumos das ciências e das artes no século seguinte e no contexto artístico são de fundamental importância para este trabalho. Farei um rápido resumo dos principais acontecimentos na metodologia científica, e para fazê-lo me baseei em dois autores: Alex Carvalho (2000) e Silvio Seno Chibeni (2001).

O conhecimento científico moderno nasce no século XVII, tendo as descobertas da navegação marítima como pano de fundo (CARVALHO, 2000). Filosófica e epistemologicamente, o método científico surge da necessidade de fundamentar as descobertas em uma base segura de conhecimento, eliminando erros e evitando o dogmatismo. Os primeiros filósofos modernos propõem uma natureza caracterizada por unidade e permanência e sugerem uma ciência baseada na observação de fenômenos repetitivos em seus variados campos. Esse sistema tenta prever erros e a previsão está no cerne da elaboração das leis científicas (CARVALHO, 2000).

Duas escolas emergem no século XVII para estabelecer os fundamentos do conhecimento científico: o racionalismo e o empirismo (CARVALHO, 2000). René Descartes e G. W. Leibniz são os pais da filosofia racionalista moderna. Descartes introduz o conceito de raciocínio dedutivo onde um cientista formula primeiro uma hipótese e então procura evidências que a suportem ou não. Descartes postula que o conhecimento é ter ideias e que ideias diferem das coisas, mas que existe uma correspondência entre a ideia e a matéria. Portanto o conhecimento é o resultado da razão (CARVALHO, 2000).

O empirismo, formulado por Francis Bacon, introduz a ideia de que a experiência sensorial e a observação de experiências repetitivas servem como base para a elaboração das leis de acordo com o funcionamento da natureza, portanto a experiência das coisas na natureza precede a razão e é a fundação da qual esta emerge. No geral, empiristas separam o sujeito do objeto (CARVALHO, 2000).

É através de Isaac Newton que essas duas linhas de pensamento se convergem (CARVALHO, 2000). Newton converteu o conhecimento observável em resultados quantitativos e em seu entendimento um não poderia abdicar do outro, os resultados de suas descobertas colocariam a física no papel de liderança em respeito à todas as outras áreas da ciência:

O êxito da mecânica newtoniana na astronomia permitiu sua extrapolação para outras áreas da física (o estudo do movimento contínuo dos fluidos e dos corpos elásticos). A física, por sua vez, torna-se base para a configuração de todas as outras ciências, também das ciências humanas que vão surgir na segunda metade do século XIX [...] (CARVALHO, 2000, p.14)

No século dezenove vemos o surgimento das ciências humanas, elas aparecem em um contexto de conflito entre a objetividade, como nos moldes das ciências exatas, e o conhecimento histórico, que já havia sido incorporado nas teorias de D. Hume e G. F. Hegel, como um contingente da produção científica. É nesse momento que as duas áreas se tornam profissionalmente e institucionalmente separadas e é também quando vemos o surgimento da criação das sociedades, não limitadas às ciências e às tecnologias (KEMP, 2009, p.33).

O século dezenove também se encontra no caminho de duas revoluções: a revolução industrial e a revolução francesa (CARVALHO, 2000). Elas iriam moldar mudanças econômicas e políticas drásticas que influenciariam a questão do conhecimento, dando espaço às ciências humanas, que se desenvolveram no contexto das crises geradas como resultado de mudanças sociais estruturais. Duas abordagens metodológicas emergem neste período: o positivismo e o materialismo histórico (CARVALHO, 2000).

Comte forneceu as bases para o positivismo, que entende a sociedade como um fenômeno natural, integrado por suas partes. O positivismo postula a observação neutra, valorizando os fatos através da observação e da experiência, e a

compreensão das partes que compõem a realidade. O positivismo não vê a realidade como processo, mas como um sistema rígido (CARVALHO, 2000).

O materialismo histórico, concebido por K. Marx, entende o conhecimento científico como uma ferramenta para a mudança social, implicando a ausência de neutralidade do próprio conhecimento, que seria sempre uma consequência do desenvolvimento histórico (CARVALHO, 2000).

No início do século vinte, uma onda de conflitos atinge o continente europeu, resultando em duas guerras e, nesse contexto, o neopositivismo, o estruturalismo e a fenomenologia se desenvolvem. O neopositivismo é empirista e positivista, afirmando que o conhecimento só pode se basear na experiência empírica, rejeitando a metafísica, onde o método é uma análise lógica do material empírico. Ele é representado por Moritz Schlick, Olga Hahn Neurath e Otto Neurath, também conhecidos como O Círculo de Viena (CARVALHO, 2000; CHIBENI, 2001).

A fenomenologia foi elaborada por E. Husserl, baseada no trabalho de F. Brentano, e se colocava oposta à separação entre sujeito e objeto, afirmando que a consciência é sempre intencional e que o conhecimento é o resultado da interação entre o sujeito e o objeto, rejeitando assim uma noção de observação independente (CARVALHO, 2000). A observação seria, desta maneira, sempre influenciada pelo significado que o sujeito tem sobre o objeto observado, estando assim sempre intencionalmente presente. Ainda assim, a fenomenologia pressupõe a permanência do objeto.

O estruturalismo surge por volta da metade do século vinte e esteve mais envolvido com as ciências humanas e foi formulado por Claude Lévi-Strauss (CARVALHO, 2000). A estrutura é considerada o conjunto dos elementos que mantêm uma relação necessária entre si, com cada elemento desempenhando uma função no todo. Ao revelar as estruturas seria possível encontrar as leis que governam as operações das sociedades humanas.

Importantes descobertas científicas em diversas áreas entre o fim do século dezenove e o início do século vinte ajudaram a formar novas teorias:

[...] Freud, com a Psicanálise, coloca em crise a concepção do sujeito unidimensional, que tende à consciência plena e detém o controle sobre si mesmo; na física, M. Faraday e J. C. Maxwell elaboram o conceito do campo de força, a partir das experiências com o eletromagnetismo; Albert Einstein formula a teoria geral e especial da relatividade, questionando os conceitos newtonianos de espaço e tempo, relativizando também o papel do

sujeito observador. Ainda na física, a formulação da teoria quântica e as pesquisas que levaram a novas descobertas sobre o que constitui a matéria colocam em crise os modelos de compreensão elaborados até então. Na biologia, a teoria da evolução formulada por C. Darwin traz novas luzes para a concepção histórica do desenvolvimento dos homínidos. Tais descobertas vão dar suporte a novas reflexões sobre o sentido do conhecimento científico e suas possibilidades. (CARVALHO, 2000, p.32)

Uma outra tendência importante na filosofia das ciências aparece com Karl Popper, cuja ideia era substituir “o empirismo justificacionista-indutivista da concepção tradicional por um empirismo não-justificacionista e não-indutivista, que ficou conhecido como *falseacionismo*” (CHIBENI, 2001, p.6). De acordo com o método indutivo, a hipótese científica pode ser testada e verificada após obter resultados repetidos, Popper apresenta a ideia de que a hipótese pode ser validada dedutivamente pelo “teoria da falseabilidade”, os cientistas deveriam procurar descobrir uma exceção à regra, e ao não encontrar uma evidência contraditória corroborarem sua teoria, portanto deve-se tentar *falsear* a hipótese (CHIBENI, 2001).

Influenciado por Popper, Imre Lakatos introduz a noção dos “Programas de Pesquisa”, que consistem em uma estrutura que guia pesquisas futuras contendo regras metodológicas instruindo caminhos a serem seguidos e evitados (CHIBENI, 2001).

No continente europeu, na virada do século dezenove para o século vinte, as artes e as ciências pareciam estar cruzando em direções opostas. Enquanto o mundo da ciência procurava maneiras de fazer com que a produção do conhecimento científico se baseasse em regras uniformes, que iriam posteriormente ajudar a criar os métodos hoje consolidados, fazendo da ciência uma profissão, o método artístico por sua vez tentava se liberar de séculos de rigidez metodológica, como veremos a seguir.

O problema do método científico e sua busca por bases planas das quais o conhecimento surgiria intacto e livre de contaminações persiste até os nossos dias, muito embora a pesquisa conte hoje com uma estrutura mais sólida, resultado de séculos de propostas e debates. A arte europeia, ao contrário, estabeleceu seus métodos de pintura a partir da Renascença, e estes duraram por um longo tempo, sofrendo pequenas mudanças até a metade do século dezenove (DUNSTAN, c1976; FRASCINA, *et al.*, c1993).

As alterações no processo e na metodologia se encontram no centro de uma ruptura paradigmática que revolucionou o curso da história da arte para sempre. Existe um corte claro nas práticas da pintura na Europa ocidental que separa os

movimentos que vieram antes do Impressionismo, daqueles que surgiram depois. Esse momento divisor se inicia como um desafio aos métodos praticados na pintura.

Para melhor entender o que isso significou para o mundo da arte devemos primeiro entender como as práticas artísticas operavam antes do movimento Impressionista e como o desejo por liberdade criativa estava ambientado nas questões científicas e sociais de seu tempo. Devemos começar considerando o papel das rotinas praticadas nos ateliers até aquele momento. Os *ateliers*, chefiados por professores ou por um artista de renome, operavam com pintores aprendizes, estes eram treinados por um longo período de tempo e o treinamento se caracterizava pela absorção de técnicas consideradas necessárias ao ofício do pintor. As técnicas eram aprendidas pouco à pouco, de maneira gradual e ordenada. O artista em comando do atelier participava somente em certos momentos do fazer da pintura, que geralmente era, em sua maior parte, conduzida pela equipe. Esse sistema operou por séculos nos países europeus e ordenava os métodos de ensino aplicados nas academias de arte (REWALD, 1946; DUNSTAN, 1976).

Na França a Academia de Belas Artes, onde eram escolhidos os professores da Escola de Belas Artes, era responsável pela seleção do júri para os Salões bienais, assim como por designar os prêmios e as aquisições para os museus e para a coleção particular do Imperador (REWALD, 1946). Ela tinha leis rigorosas que ditavam normas para o desenho e para pintura e que eram seguidas por todos os estudantes, os artistas tinham pouca ou quase nenhuma liberdade no que dizia respeito aos métodos e às técnicas e a sequência em que os trabalhos deveriam ser criados, elaborados e executados. Uma vez aceitos pela academia, os estudantes eram submetidos à um tipo de sistema que almejava resultados técnicos muito definidos e que obedecia à sua própria hierarquia de valores (FRASCINA *et al.*, c1993). Por exemplo, o desenho era “visto como uma representação mais precisa das habilidades intelectuais do artista” (FRASCINA *et al.*, c1993, p. 61) e constituía a base do *dessin*, os desenhos preparatórios usados como estudos composicionais que antecediam a execução da pintura. Tradicionalmente os artistas iniciavam seus estudos como desenhistas, muito tempo antes de tocarem nas tintas. Matisse declararia mais tarde:

Por muito tempo a cor era só um complemento ao desenho, Raphael, Mantegna e Durer, como todos os pintores renascentistas, construíam

primeiro com o desenho, e então adicionavam a cor. (OSBORNE, 1987, p.337)

O elemento “cor” não gozava do mesmo apreço que o domínio sobre a técnica do desenho, e se encontrava subordinado à outras categorias formais. A figura humana era primordialmente estudada com a ajuda de modelos vivos que posavam sob a iluminação interna dos ateliers, e tendiam a repetir suas formas, poses e expressões sob diferentes temas.

Somava-se a isso uma hierarquia relacionada aos temas das pinturas, definindo a prioridade de alguns assuntos em detrimento de outros, refletindo o gosto da aristocracia, que era a financiadora e também a consumidora final dos trabalhos de arte. Nesse contexto, pinturas de temas históricos eram mais apreciadas que os retratos, que por sua vez eram mais apreciados que pintura de gênero (cenar da vida quotidiana), e finalmente a paisagem, que acabaria se tornando o principal tema Impressionista, se encontrava ao fim da lista. (FRASCINA *et al.*, c1993).

A academia também valorizava uma outra habilidade, que deveria igualmente ser conquistada pelos estudantes: a capacidade de aplicar a tinta sem deixar traços do pincel, um efeito chamado “*fini*” (FRASCINA *et al.*, c1993). É interessante notar que no momento em que o material fotográfico (e impresso) que apresentava um acabamento plano e livre de texturas começa a se popularizar, os pintores intuitivamente passam a incrementar as texturas de suas pinturas, utilizando-se de pincéis carregados de tinta:

A Academia também estava comprometida com o valor de um alto acabamento, ‘*le fini*’, uma qualidade de pintura que mostra pequenas marcas de pincel, frequentemente revelando minuciosos detalhes pictóricos. Essa técnica escondia qualquer traço de trabalho manual, repleto de origens dos ofícios proletários. (FRASCINA *et al.*, c1993, p. 62)

Para se tornar um pintor era necessário primeiramente dominar o controle sobre certas habilidades, primeiro no desenho e posteriormente na pintura. O caminho que os estudantes deveriam seguir em ambas as técnicas era único, para provar seu valor os artistas encontravam pela frente a missão de aprimorar o uso dos materiais e de suas técnicas, sob o rígido comando de seus professores (REWALD, 1946).

A carreira de sucesso de um estudante seria completada se sua participação no Salão fosse aceita. O Salão era uma exposição prestigiosa promovida pela Academia e patrocinada pelo governo francês. Era o único evento almejado pelos estudantes, tanto pelo significado que trazia para a reputação do artista quanto por razões puramente comerciais (REWALD, 1946).

No centro da pintura parisiense travava-se uma batalha de estilo entre dois pintores: Eugène Delacroix, que influenciaria toda a nova geração em sua busca por maior liberdade de estilo e do uso da cor, e Jean-Auguste Dominique Ingres, que ensinava na Escola de Belas Artes no modo rígido e tradicional, valorizando o desenho acima de tudo e limitando a expressão pessoal como prova de qualidade na pintura (REWALD, 1946). O resultado dessas práticas na academia podia ser observado no tradicional Salão, que acabava por apresentar centenas de pinturas semelhantes entre si. Amigo de Courbet, assim definiu Champfleury o que via no Salão: “a arte medíocre de nossas exposições nas quais uma habilidade manual universal faz com que duas mil pinturas pareçam saídas do mesmo molde” (REWALD, 1946, p.20, tradução da autora).

A hegemonia do método ensinado nas escolas resultava assim num tratamento quase idêntico no trato da figura humana, do uso de cores, do ângulo da luz sobre os objetos e do tipo de tema retratado pelos estudantes (REWALD, 1946).

Monet, Renoir, Sisley e Bazille estudaram no atelier de Gleyre, um professor um pouco mais modesto, com pouca apreciação pela docência e pela exigência de resultados, o que acabou dando a seus estudantes, conseqüentemente, mais liberdade, especialmente no que dizia respeito à escolha dos temas. Ao mesmo tempo, Gleyre tinha uma grande preferência pelo desenho e pouco entusiasmo pelo uso da cor, e normalmente aconselhava seus estudantes a preparar os tons antecipadamente na paleta para prevenir assim a distração por eles provocada (REWALD, 1946, p. 74).

Apesar de o exercício da pintura ao ar livre não ter sido exatamente uma novidade e ter sido praticado antes do Impressionismo, a maior parte das pinturas resultava do trabalho feito dentro do atelier, deixando o desenho como principal técnica encarregada de capturar no mundo exterior os elementos necessários para compor a pintura, como por exemplo elementos arquitetônicos e partes de paisagens. As paisagens serviam mais como um cenário para a figura humana e a estória que essas deveriam contar.

Esse fato é parcialmente baseado numa limitação técnica que só iria mudar em 1841 quando os tubos de tinta foram inventados, antes que seu uso comercial se popularizasse somente os materiais de desenho e de aquarela eram carregados para fora do atelier para fins práticos (DUNSTAN, 1976). Ao transportar a prática para o lado de fora, os pintores Impressionistas afirmaram a ideia de elaborar uma técnica que valorizasse um contato direto com seus temas, sob as mudanças da luz e das condições climáticas. Dunstan descreve essa mudança das práticas artísticas e sua relação com a tradição acadêmica:

O sistema de atelier que treinava aprendizes sobreviveu desde os tempos medievais até o século dezessete; mas no século dezenove os pintores começaram, cada vez mais, a seguir seus próprios caminhos e descobriram, ou redescobriram, seus métodos técnicos próprios. Pedacos e partes da prática de atelier tradicional sobreviveram, é claro, frequentemente em lugares inesperados, e às vezes descobrimos que os artistas aparentemente mais radicais usavam métodos profundamente enraizados no passado, ou técnicas que eram adaptações de receitas tradicionais em uma nova roupagem. É essa variedade técnica e anárquica que faz o período ser tão fascinante, assim como a extraordinária riqueza de seus resultados. (DUNSTAN, 1976, p.9, tradução da autora)

Um rompimento total com o método tradicional só aconteceria muito mais tarde, durante o Modernismo no início do século vinte, mas as principais mudanças se iniciaram com os Impressionistas na segunda metade do século dezenove. Por estar tão solidificado na academia, e porque as expectativas visuais eram tão restringidas, os “novos” métodos, assim como os artistas que os conceberam, não foram recebidos com entusiasmo. Ao contrário, os artistas que adotaram essas modificações foram duramente criticados por suas inovações (REWALD, 1943, 1946; THOMSON, 2000).

É dentro deste contexto que a atitude dos pintores Impressionistas pode ser descrita como uma ruptura:

O Impressionismo destruiu as antigas técnicas de pintura, substituindo a composição sintética e cuidadosamente estudada, que era planejada no papel e então transferida para a tela após estudos detalhados das figuras individuais, uma técnica mais direta e rápida na qual a pintura era criada instantaneamente em frente à paisagem ao ar livre, ao invés do atelier. A imagem final adquiriu a característica do antigo esboço. Quanto mais rápida fosse a execução, quanto mais espontânea fosse a visão da natureza, melhor seria o resultado. Uma pintura poderia ser feita em vinte minutos. Com os Pós-Impressionistas a pintura se liberou até mesmo da paisagem modelo que seu antecessor havia respeitado. A pintura se tornou principalmente uma criação ou expressão de um momento subjetivo; com o

aumento desta subjetividade até mesmo o estudo de um mundo exterior deixou de ser indispensável. (SCHAPIRO, 1999, p.193)

Essa ruptura na técnica seria seguida por uma institucional, quando os artistas que exploravam esses novos caminhos foram recusados pelo salão oficial. A solução encontrada por eles foi fundar uma exibição paralela chamada *Salon de Refusés*, que aconteceu em Paris em 1863 e foi financiada pelo imperador Napoleão III. A exposição contava com trabalhos rejeitados de Paul Cézanne, Camille Pissarro, Armand Guillaumin, Johan Jongkind, Fantin-Latour, Whistler e Édouard Manet, que na ocasião apresentou “Le Déjeuner sur l’herbe” (LEADER, A., 2007; REWALD, 1946).

Mais tarde, em 1884, o *Salon des Artiste Indépendants* apresentaria os trabalhos de artistas que mais tarde viriam a ser conhecidos como Pós-Impressionistas:

Em 1884 foi fundado o *Salão dos Artistas Independentes* em protesto contra a severidade mostrada naquele ano pelo júri oficial do *Salon des Artistes Français*, particularmente verso os jovens pintores. Seurat apresentou “*Une Baignade*”, uma pintura de banhistas no rio *Seine*, organizada com admirável rigor, e notável pelo brilho opaco de sua coloração. A superfície consistia de milhares de pontos de cores puras (o mais próximas possíveis das cores do espectro), alocadas próximas umas as outras. O resultado era uma estranha vibração. Esse tratamento luminoso da cor, obviamente baseado em uma teoria definida, atraiu a atenção. (HAFTMANN, 1961, p.20, v. 1, tradução da autora)

Alguns cientistas e teóricos contemporâneos dos artistas Impressionistas tiveram particular influência no surgimento e no desenvolvimento do Pós-Impressionismo. Seus livros, artigos e publicações foram lidos e estudados por diversos pintores, influenciando suas concepções de cor e seus métodos (HOMER, 1964).

Apresentarei aqui brevemente quem eles foram, suas principais ideias e o motivo pelo qual seu trabalho atraiu a atenção dos artistas à época, em especial de Seurat. A descrição a seguir se baseia, em parte, no livro “*Seurat and the Science of Painting*” (1964) de William Homer.

- Michel-Eugène Chevreul

O primeiro nome a ser levado em consideração é sem dúvida Michel-Eugène Chevreul (1786-1889). Chevreul foi um químico francês que contribuiu para o desenvolvimento da química orgânica, estudando as gorduras animais. Mas foi durante seu trabalho para a tapeçaria *Les Gobelins* em Paris que seu interesse por cor se iniciou. Ele havia sido contratado para tentar resolver o problema da intensidade das cores nos produtos da empresa, os quais aparentemente apresentavam pouca intensidade. Ele descobriu no curso de sua investigação que o problema não era químico e que não estava relacionado aos pigmentos ou aos materiais, mas que a intensidade das cores dependia dos tons das cores vizinhas. Seus estudos relacionados à esse problema levou-o à pesquisar os princípios que governavam a aparência das cores, resultando na publicação de *De la loi du contrast simultanée des couleurs* (*A Lei do Contraste Simultâneo das Cores*, 1839), um livro no qual ele explica como os contrastes simultâneos operam e como a justaposição das cores pode realçar (ou diminuir) suas intensidades. Seu trabalho não se restringia à aplicação de suas teorias aos produtos de lã, mas se estendia para as artes decorativas, para a pintura e para a arquitetura (HOMER, 1964).

Chevreul dividiu os atributos das cores em três categorias: tom (cor em sua máxima intensidade sem a adição de branco ou preto), escala (coleção de tons da mesma cor) e matiz (cor modificada pela adição de outra cor), criando então um diagrama dos tons e dos matizes num círculo cromático:

Figura 6 - Círculo cromático de Chevreul



Fonte: commons.wikimedia.org

Chevreaul então deu prosseguimento à formulação dos princípios de harmonia, que eram de dois tipos: harmonias de cores análogas e harmonias de cores contrastadas. Após descrever os dois tipos de harmonias ele escreveu conselhos aos artistas que viriam a ser fundamentais para os pintores Pós-Impressionistas, em especial Seurat. No que dizia respeito ao *chiaroscuro* na pintura ele recomendava que os artistas investigassem, primeiro, como os matizes dos objetos eram influenciados pela luz local e outros fatores externos. Ele também incentivava a ideia de que o pintor não deveria obedecer às dinâmicas de cor da natureza com total fidelidade, mas que o pintor deveria decidir se mudar os tons ou não para obter uma melhor harmonia entre as cores. Finalmente, ele explicou como a lei dos contrastes simultâneos deveria ser aplicada na pintura: “o pintor deve saber e especialmente ver as modificações da luz branca, tonalidade, e cores que o modelo apresenta a ele nas circunstâncias sob as quais ele irá reproduzi-las” (HOMER, 1964, p.27).

A lei declarava que “quando dois objetos coloridos são escrutinizados em conjunto, a cor de cada um deles será influenciada pela cor complementar de seu vizinho” e que o princípio também se aplicava aos tons: “quando dois objetos de luminosidade diferente são justapostos, a aparência do mais claro se tornará mais clara e a aparência do mais escuro se tornará ainda mais escura” (HOMER, 1964, p.27). Essa lei também se aplicava a harmonia das cores, onde ele afirmava que existiam dois tipos de cor que o pintor deveria diferenciar ao compor a pintura: as cores que pertenciam à cor local da pintura, que deveria ser representada como ela é, e outras cores que não eram inerentes ao objeto, e portanto poderiam ser escolhidas livremente. Ao final do livro ele discutia o contraste (HOMER, 1964).

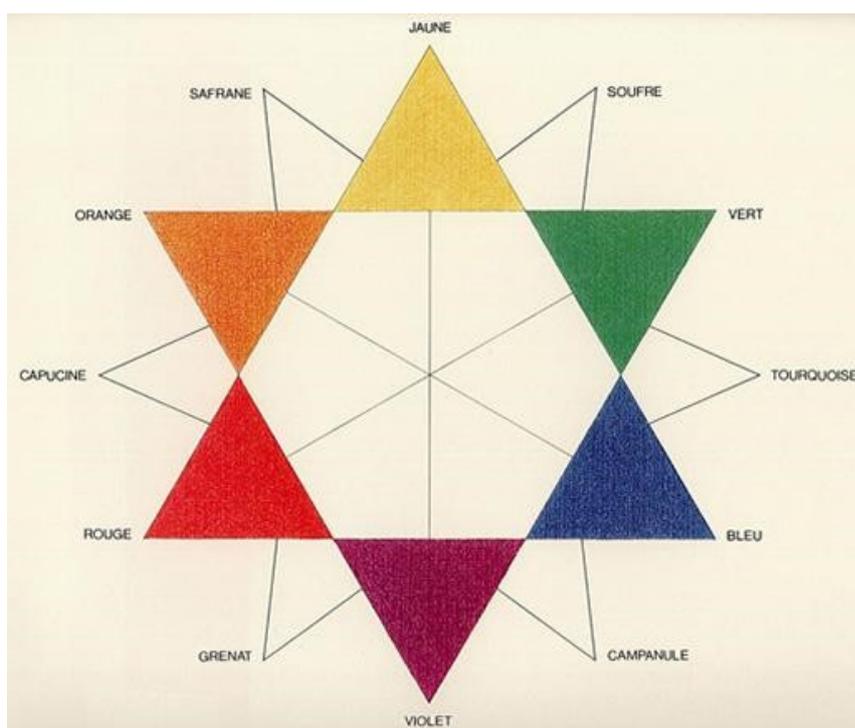
- Charles Blanc

Charles Blanc (1813-1882) foi um crítico de arte e diretor da Escola de Belas Artes na França, ele também foi professor de história da arte na Escola Especial de Arquitetura. Publicou *Grammaire des arts du dessin* (Gramática das Artes do Desenho) em 1867, um livro concebido como um guia para os artistas da pintura, da arquitetura, da gravura e da escultura. Blanc distinguia a cor e o desenho com a tradicional superioridade do desenho sobre a cor, relacionando as cores às emoções e o desenho à mente. Seu sistema de cor era dividido em três cores primárias

aditivas (amarelo, vermelho e azul) e três cores primárias subtrativas (verde, violeta e laranja), onde as últimas três eram o resultado da mistura das primárias com sua cor vizinha. Blanc chamava de “acromatismo” a “destruição da cor pela mistura de complementares” (HOMER, 1964, p.30).

Blanc conhecia o trabalho de Chevreul e também observou que uma terceira cor poderia surgir da mistura ótica de dois tons aplicados lado à lado. Sugeriu um método para misturar as cores óticamente através de pequenos pontos e também que se levasse em consideração a cor da luz, argumentando que a cor da luz poderia neutralizar ou intensificar a cor dos objetos na cena. Teceu críticas a pintores como Rubens e Veronese pois, segundo ele, estes usavam o mesmo tipo de harmonias de cor ao retratarem diferentes assuntos, e apreciava Eugène Delacroix (1798-1863) por expressar emoção com diferentes acordes cromáticos em diferentes pinturas (HOMER, 1964).

Figura 7 - Sistema de cores de Blanc



Fonte: https://www.colorsystem.com/?page_id=834&lang=en

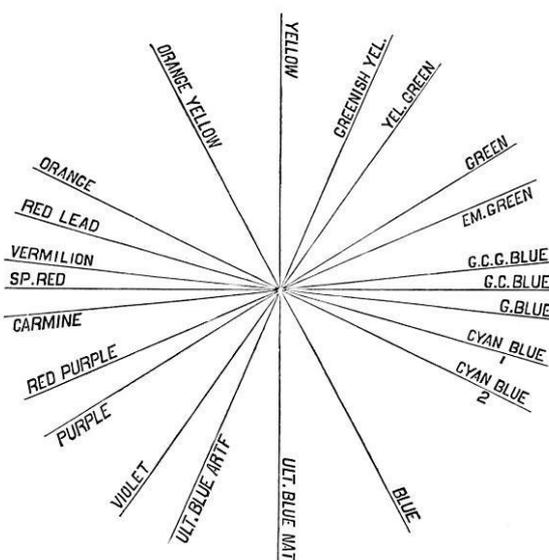
- Ogden Nicolas Rood

Físico americano na Universidade de Columbia, Ogden Nicolas Rood (1831-1902) também viveu na Alemanha entre 1854 e 1858 onde praticou a pintura. Em

1879 ele publicou o livro *Modern Chromatics, with Applications to Art and Industry* (*Cromáticas Modernas, com Aplicações para a Arte e a Indústria*), que foi traduzido para o francês em 1880 e 1881 (KEMP, 2008; HOMER, 1964).

Provavelmente por conta de sua experiência com a pintura e de seu interesse pelas artes, o livro foi primordialmente dirigido aos artistas e apresentava explicações com terminologias da pintura ao invés de terminologias científicas, ao mesmo tempo o livro se ocupa de fenômenos físicos característicos da prática da pintura. No livro, explica as diferenças entre misturar luz colorida e misturar pigmentos e reflete sobre o fato de que a mistura de luzes coloridas é uma constante na natureza (HOMER, 1964, p.37). Rood adiciona também a informação sobre “pós-imagem positiva” (“positive after-image”) na retina. Apresenta ainda um diagrama de contraste (figura 7) onde vinte e duas cores complementares são apresentadas em duplas complementares usando os nomes de pigmentos de cor conhecidos na pintura (HOMER, 1964).

Figura 8 - Diagrama de contraste de Rood



Fonte: commons.wikimedia.org

- David Sutter

O livro de David Sutter, *Les Phénomènes de la vision* (*Os Fenômenos da Visão*), publicado em 1858, era um guia para a pintura e analisava os elementos composicionais. Mas, neste livro, Sutter também se referia às preocupações de Leonardo da Vinci sobre contraste, referidos por ele como “irradiação”, e demandava

aos pintores que prestassem atenção nos efeitos da luz que contornava os objetos, fazendo com que esses se destacassem do fundo. Sutter também defendia a ideia de que os pintores deveriam aprender sobre os princípios científicos que governam os trabalhos de arte:

É impossível representar com exatidão as partes do todo sem conhecer as leis que governam o todo. Na ciência experimental, é possível entender perfeitamente as partes do todo sem voltar para as leis gerais; mas nas artes, já que as partes do todo têm que ser ordenadas entre si e no conjunto, um conhecimento dessas leis é indispensável. (HOMER, 1964, p.45)

3.4 *PERSPECTIVA HISTÓRICA*

Neste capítulo irei analisar como os movimentos artísticos estavam conectados à ciência, de uma maneira direta ou indireta, como alguns artistas e movimentos exploraram os conceitos científicos que permearam a sociedade como um todo e de que maneira essa exploração se revela nas particularidades de seus métodos. Iniciarei pelos Impressionistas, e em seguida abordarei os Pós-Impressionistas. É de suma importância que esses dois movimentos sirvam como o ponto de partida numa discussão envolvendo arte e neurociência. Suas contribuições para a transformação do método pictórico e da natureza do trabalho artístico influenciariam diferentes movimentos artísticos no futuro, confirmando-os como os pivôs de teorias artísticas que moldariam a arte Moderna da primeira metade do século XX, de Kandinsky à Duchamp. Veremos ainda como esses movimentos contribuíram para a criação e desenvolvimento da arte abstrata.

3.4.1 IMPRESSIONISMO

Os artistas Impressionistas possuem uma posição crítica no estudo aqui apresentado tanto pelo resultado final de seus trabalhos, suas pinturas, quanto pela evolução de suas técnicas pictóricas. As mudanças na técnica ocorridas durante este período da história da arte são de vital importância para uma discussão significativa onde se pretenda falar sobre arte e neurociência. Isso se dá em parte pelo fato de que os artistas Impressionistas tomaram uma atitude empírica ao tratar de luz e cor e se mostraram abertamente interessados na sensação como um tema

em suas obras. Mas para meus objetivos aqui essas não são as principais razões. O que os artistas Impressionistas fizeram foi mudar o propósito do método artístico.

Antes de sua chegada à cena, as técnicas de pintura eram estandardizadas e serviam à um principal propósito, ainda que não fosse o único: produzir imagens de maneira realística, retratando o mundo como o vemos, um efeito alcançado através de uma sequência muito bem definida de procedimentos, que estabelecia entre outras coisas como os objetos de interesse deveriam ser observados e conseqüentemente transpostos para a pintura.

Como vimos antes, métodos estandardizados produziam resultados estandardizados. No entanto, com a chegada dos Impressionistas, as técnicas de pintura começaram, ainda que lentamente, a se adaptar aos meios de expressão particulares de cada um deles e a destacar elementos individualmente ligados à estética e aos interesses dos pintores. Eles foram o primeiro grupo de artistas europeus ocidentais que se propuseram a trabalhar elementos perceptuais específicos de uma maneira mais ou menos isolada. O caminho por eles trilhado nessas mudanças técnicas na pintura foi o responsável por todas as outras explorações nesse sentido na arte modernista, quando a gama de elementos formais que constituíam a experiência da pintura foram trabalhados um a um. Para a neurociência isso tem um significado particularmente importante: até então, o trabalho artístico obedecia a um processo pictórico cujo objetivo primordial estava em conexão com uma descrição realista do que vemos. A imaginação, as ideias, os desejos, as aspirações e a poética de cada artista passavam necessariamente pela representação de formas reais do mundo. Daquele momento em diante, porém, numa mudança histórica radical, o processo passa a obedecer ao artista, às suas ideias *sobre* o mundo. Em outras palavras, o processo começa a ser modelado de acordo com a ideia, e não mais as ideias artísticas sendo adaptadas aos moldes pré-concebidos da Academia. Como resultado, podemos observar em cada processo individual como suas visões particulares foram construídas e como isso ajudou no florescimento de uma imensa quantidade de resultados estéticos.

Por mais revolucionário que tenha sido, e considerando como isso transformou de forma surpreendente o curso da história da arte e da pintura em particular, tudo começou por uma mudança sutil no tratamento das cores do fundo da pintura. A atitude revolucionária do movimento não aconteceu de um dia para o outro e permaneceu, assim como o Pós-Impressionismo, ainda em grande parte

ligada às técnicas clássicas, e assim o seria por muitas décadas após seu surgimento. Mas é justamente na aparente timidez desta pequena mudança que se vê a grande força nela contida, como uma pequena rachadura em uma parede que indica um abalo na estrutura completa do edifício. Veremos agora como ela daria início a um rompimento irrevogável com a pintura do passado.

Foi Édouard Manet (1832-1883), sob a influência de Delacroix e Gustave Courbet (1819-1877), com quem ele havia estudado, que adicionou as primeiras alterações significativas às técnicas pictóricas. Manet escolheu estudar no atelier de Couture em 1850. O método progressivo de Couture consistia em desenhos preparatórios (*croquis, études e esquisses*), que seriam retrabalhados no atelier, servindo como base para o trabalho final e, portanto, seguia praticamente sem nenhuma diferença as técnicas ensinadas por outros professores de sua época (FRASCINA *et al.*, c1993).

Tradicionalmente, a tela seria preparada começando com a aplicação de uma técnica denominada *ébauche*: essa técnica consistia em manchar a superfície da tela, normalmente utilizando um pano embebido em tons terrosos diluídos. Essas manchas eram distribuídas indicando as áreas finais da composição onde as principais estruturas relativas à luz e às sombras eram sugeridas através desta primeira camada de tinta. A intenção prática desta técnica era servir como uma espécie de guia do olhar do pintor no início do processo, fornecendo uma primeira impressão geral de profundidade e das áreas de luz e sombra. Todas essas técnicas, *croquis, études, ébauche*, eram consideradas padrão nas escolas e entre os professores (FRASCINA *et al.*, c1993).

O *ébauche*, ao longo do processo pictórico, era coberto pelas sucessivas camadas de tinta à óleo, de maneira que ao fim do processo ele era absorvido dentro da percepção final da pintura sem se fazer notar. Mas Couture, ao contrário de outros professores, encorajava o uso do *ébauche* como parte visual do trabalho final, como um elemento composicional, deixando áreas da primeira camada expostas na pintura terminada ao invés de cobri-las, desaparecendo ao longo do processo. (FRASCINA *et al.*, c1993). Essa mudança sutil na técnica é a primeira que deixa parte do processo aparente no trabalho final, incorporando à composição rastros de como ela foi feita e concebida.

Manet adicionou então seu toque pessoal à lição de Couture e passou a fazer o *ébauche* não em tons terrosos, mas usando os tons associados com as cores

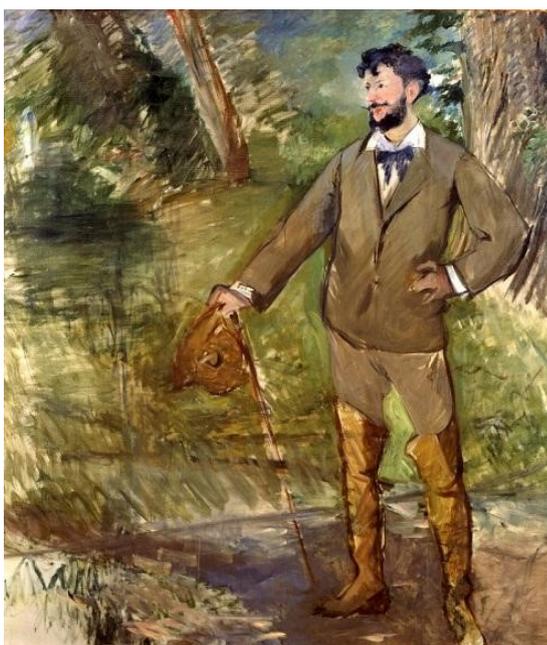
locais: manchas verdes onde seria representada a grama, manchas azuis onde seria o céu e

assim por diante. Ao fazê-lo, camada após camada, a pintura deixou de apresentar uma impressão de trabalho acabado, ao invés disso ela aparentava ser uma sucessão de *ébauches* sobrepostos (FRASCINA *et al.*, c1993). Consequentemente, os críticos à época reagiram mal à técnica aparente de Manet, considerando suas pinturas como estudos, como se estas ainda necessitassem outros estágios para que fossem consideradas finalizadas (FRASCINA *et al.*, c1993). Segundo o método tradicional, o *ébauche* monocromático apresentava um caráter “científico”:

Quando a estrutura tonal era a principal prioridade, a cor tendia a ser acrescentada como ênfase, mais como uma reflexão arbitrária posterior, resultando em efeitos de cor convencionais, ao invés de autênticos.

[...] uma primeira camada multicolorida intendia complementar as cores planejadas para a pintura. Ao discutir o valor de variar as cores iniciais dentro de uma única pintura de acordo com as cores das camadas de tinta (quase um *ébauche* colorido), Paillet disse: “Se o artista vai adiante de acordo com a perspectiva cromática verdadeira, a presença de uma camada de fundo com tons (*teinte*) muito pronunciados pode fazer com que precisamente o caráter dos tons que ele intencionou colocar em sua pintura pareçam antinaturais. Como resultado, no método científico um tom quase neutro (nulo) é preferível. Portanto...eu digo que é mais engenhoso favorecer, na camada inferior, cada tom diferente que terá que ser adicionado na sequência, ao invés de alterar cada tom até que esteja preciso e adequado, ou recombiná-lo, modificando-o de acordo com a influência mais ou menos ilusória do tom daquela camada inferior. (CALLEN, 2000, p.166, tradução da autora).

Figura 9 - “Portrait of Carolus Duran” (Édouard Manet, 1876)



Nota explicativa: Óleo sobre tela, 191.8 x 172.7cm. Exemplo da técnica “ébauche”, aqui vista na pintura inacabada de Édouard Manet. Fonte: commons.wikimedia.org

Interessante notar o uso do termo “perspectiva cromática verdadeira”: significa que para o artista as cores iniciais são um ponto fixo, de onde partem todas as outras relações de cor e que, ao modificar esse ponto de partida cromático, todo o resto do processo teria, como consequência, ter que ser repensado.

Como podemos ver, a revolução Impressionista começa com uma mudança na técnica pictórica que pode ser considerada bastante tímida para os dias de hoje, ainda assim, vista sob a rigidez das escolas à época, seu significado foi enorme. As restrições criativas impostas aos estudantes de arte de então, combinadas com a homogeneidade dos resultados gerados por esse sistema, certamente influenciaram o descontentamento dos artistas do período.

Seguindo os passos de Manet, outros pintores adaptaram esse fundo cromático em suas pinturas usando tons mais claros, como foi o caso de Claude Monet, Camille Pissaro e Pierre-Auguste Renoir (DUNSTAN, c1976). As cores usadas para o *ébauche* variaram de pintor para pintor. No começo de sua carreira, Renoir iniciava suas pinturas usando as cores locais correspondentes na cena e posteriormente passou a usar um *ébauche* em vermelho sobre o fundo branco. Cézanne e Monet usavam azul, Monet porém fazia uso de um tom mais claro da cor (CALLEN, 2000, p.168).

O uso de tons claros como cor de fundo da tela foi um ponto importante na técnica Impressionista. Manet introduziu a ideia de usar branco como fundo para a tela e foi seguido por Monet e outros artistas, fazendo com que a prática fosse adotada massivamente pelos pintores Pós-Impressionistas. Um fundo branco não altera somente a aparência da composição inicial, mas também ressalta as cores que posteriormente são adicionadas, fazendo com que pareçam mais vivas, criando, assim, condições para que novas dinâmicas de cor sejam exploradas. Monet rejeitou os tons terrosos como cor de fundo das telas e ao fazê-lo “renunciou conceber suas pinturas essencialmente em termos de massas de claro e escuro, em torno das quais os valores intermediários eram preenchidos” (REWALD, 1946, p.131, tradução da autora).

Pierre-August Renoir (1841-1919) costumava iniciar a pintura sobre uma tela branca, trabalhando simultaneamente o fundo e as figuras ao mesmo tempo, usando manchas coloridas claras sobre toda a superfície. Edgar Degas, em seu trabalho mais avançado, usava somente um ou dois desenhos nos estágios iniciais e então aplicava um *ébauche* monocromático unificado, adicionando cores gradualmente à

composição, ele às vezes deixava partes dos desenhos e de suas correções descobertos, integrando-os como parte da composição final. Ele também inovou ao misturar diferentes tipos de materiais como pastéis com tempera e guache, aplicação de pastéis a monotípias ou mesmo sobre pinturas a óleo (DUNSTAN, c1976).

A espontaneidade que os Impressionistas imprimiram em seus trabalhos foi muitas vezes confundida com um entendimento ingênuo sobre a técnica de pintura. O fruto de seus esforços era intencional e não facilmente concebível, menos ainda quando postos em prática:

A simplicidade estudada dos Impressionistas foi possível devido a suas escolhas de materiais, cores e *facture*. Em 1887, o crítico Frédéric Chevalier notou com perspicácia ‘...o trabalho brutal...pelo qual tinham apreço, a *aparência de espontaneidade* que eles procuravam acima de tudo, a *incoerência intencional*. Essa ‘visão ingênua’ não foi resultado de uma pintura simples. (CALLEN, 2000, p.157, tradução da autora)

Os Impressionistas não eliminaram inteiramente o preto ou os tons terrosos de suas pinturas, ao invés disso eles abriram a paleta lentamente para combinações de cores e contrastes guiadas pela observação da luz externa e pelo novo esquema de cores do fundo das telas. A modificação do tratamento do fundo alterou a aparência das cores adicionadas nos estágios sucessivos (DUNSTAN, c1976).

Somando-se a isso, os Impressionistas levaram o ato da pintura para fora do atelier, colocando-se assim em contato direto com a cena a ser retratada. Essa mudança suspende ao menos em parte a importância do desenho como elemento composicional no fazer da pintura. No período Impressionista o desenho foi liberado de sua relação direta com o processo pictórico e passou a ser tratado como uma técnica independente. Examinado e explorado em suas características e possibilidades próprias, sem necessariamente servir de apoio à pintura e sua composição, o desenho se tornaria assim menos importante dentro processo pictórico, em alguns casos sendo até mesmo totalmente eliminado. Ao mesmo tempo, ganhava um novo *status*, elevado agora a uma categoria criativa autônoma (AUBERTOT, 2016).

O exercício da pintura ao ar livre está também relacionado ao fato de que a forma passava, ela mesma, por uma nova interpretação. Até aquele momento, a forma cumpria a principal função na composição pictórica, tendo no desenho a

ferramenta necessária para o estudo e a captura dos objetos e dos volumes. No entanto, quando a cor começa a tomar precedência no interesse dos pintores, a forma deixa de ser o ponto de partida e passa a se tornar uma consequência das impressões de luz e cor. A própria pintura passa a substituir os desenhos na tarefa de capturar as formas.

Ao levar a prática para fora do atelier novos objetivos são estabelecidos: os artistas agora não mais se interessam em apresentar uma pintura final polida, a captura da luz e da cor e de suas oscilações ganha espaço na atenção dos pintores fazendo com que o antigo acabamento desprovido de traços de manuseio dos pincéis, *le fini*, perca sua importância.

O uso de estudos e esboços, limitando as formas aos seus contornos, é substituído pelo uso direto do pincel; volumes e formas passam a ser tratados em termos de áreas de cor. Encontramos numa declaração de Pissarro um bom exemplo de como os artistas definiam esses novos objetivos e as novas estratégias para atingí-los: “Não defina demais os contornos; são as pinceladas com os tons e as cores certas que devem produzir o desenho...Pinte o caráter essencial das coisas; tente transmiti-lo com quaisquer meios necessários, sem se importar com técnica” (DUNSTAN, c1976, p.12-13, tradução da autora). Portanto, o “caráter das coisas”, em sua visão, não poderia ser expresso por linhas e efeitos de *chiaroscuro* como antes, esse caráter agora seria transmitido através de outros elementos. A pintura se torna o registro de impressões fugidias, capturadas instantaneamente em movimentos de pinceladas curtas e rápidas. O desenho e sua função analítica é substituído por uma observação empírica da paisagem que deveria ser diretamente traduzida em cor:

Em contraste estratégico com as medidas de competência e precisão que regulavam a prática acadêmica, eles estabeleceram a veracidade para com a sensação do mundo natural como medida da veracidade da experiência – e portanto como medida da realidade objetiva. (FRASCINA *et al.*, c1993, p.187, tradução da autora)

Um fato comumente associado às práticas impressionistas é de que as pinturas fossem inteiramente completadas ao ar livre, no entanto em boa parte dos casos ele não é verdadeiro (DUNSTAN, c1976). Com muita frequência, os pintores captavam a essência das cores e da composição do lado de fora, mas finalizavam as pinturas dentro do atelier. Eles também produziam pinturas durante repetitivas

sessões em frente ao mesmo tema no curso de alguns dias (AUBERTOT, 2016; REWALD, 1946). A associação do Impressionismo com a pintura *au premier coup* é normalmente mais associada com a primeira década do movimento, entre 1860 e 1870 (CALLEN, 2000, p. 158). Na maior parte dos casos, os artistas alternavam campanhas externas com prática de atelier, ou nele completavam seu trabalho. Pintura *plein air* foi uma atividade de verão para alguns (Renoir, Mary Cassatt, Berthe Morisot), enquanto para outros foi uma prática que persistiu ao longo de suas carreiras (Alfred Sisley, Camille Pissarro). Monet foi o único que produziu insistentemente debaixo de quaisquer condições climáticas até uma idade avançada (ele chegou a possuir inclusive um barco-atelier do qual apreendia diferentes pontos de vista da paisagem) (CALLEN, 2000, p. 158).

Parte do estilo Impressionista foi resultado de uma prática intrinsecamente enredada com o tempo. Por mais rápido que trabalhassem, nem sempre era possível completar a pintura do lado de fora, ainda mais se levarmos em consideração as longas distâncias que percorriam a pé para chegar aos lugares específicos pelos quais se interessavam. O tempo disponível para o ato da pintura era mais curto, pois era preciso preservar na composição as características da luz e das cores naquele dado momento, fazendo assim que o processo se acelerasse.

Independentemente dos ajustes feitos posteriormente, todas as primeiras ações eram o resultado do contato direto entre o pintor e seu objeto de interesse, e portanto estar ao ar livre era de suma importância nas práticas do grupo. A pintura ao ar livre não era um exercício desconhecido na academia tradicional, mas seus objetivos eram completamente distintos. O pintor acadêmico registrava ao ar livre o que via, normalmente em desenho, de maneira a usar este registro como base do trabalho em pintura, este por sua vez inteiramente composto no atelier, em partes (REWALD, 1946). A mudança desta dinâmica na técnica de Monet, por exemplo, fez com que o pintor se tornasse famoso por correr atrás de luzes específicas de certas horas do dia:

Ele levou essa insistência sobre a hora certa do dia ao extremo. Degas contou como um dia ele viu Monet chegar de carruagem em Varengeville; ele saiu, olhou para o céu, e disse, 'Estou atrasado em uma hora; vou ter que voltar amanhã'. (DUNSTAN, c1976, p.50, tradução da autora)

Mas pintar 'diretamente' o objeto em sua presença apresentou a eles novos desafios. A pintura por eles executada não era o resultado de 'simplicidade' ou 'espontaneidade', tecnicamente eles precisaram confrontar problemas desconhecidos, que exigiram deles a elaboração de novas soluções. A forte luz externa, em oposição à luz interna do atelier, não necessariamente facilitou o trabalho com as cores, ao invés disso ela acabou por complicar a representação dos efeitos de luz e cor e suas relações:

Como Duranty reconheceu logo no início: "Eles não estão só preocupados com aquele jogo de cores refinado, flexível, que resulta da observação dos mais delicados tons de cores que contrastam ou impregnam um ao outro. A descoberta deles na verdade consiste em haver reconhecido que a luz plena descolore os tons, que o sol refletido pelos objetos tende (por causa da sua luminosidade) a levá-los de volta para aquela unidade luminosa que derrete os sete raios do prisma em uma única radiação incolor: luz. Foram procurados equivalentes na cor material para os efeitos de luz, daí a lógica da observação de Cézanne, registrada por Maurice Denis, 'Eu descobri que a luz do sol não pode ser reproduzida, mas deve ser representada por outra coisa...pela cor'. (CALLEN, 2000, p.158, tradução da autora)

Um segundo desafio encarado pelo grupo foram os efeitos da passagem do tempo na percepção da cor. A luz, testemunham eles, está ligada ao tempo. Não existe um consenso entre historiadores e críticos sobre a incorporação ou o retrato do tempo na pintura Impressionista. Stephen Kern (1983) argumenta que a tentativa por parte dos artistas do grupo de registrar o tempo na pintura não foi bem-sucedida, e que eles teriam falhado nesta missão:

Os Impressionistas tentaram retratar o tempo mais diretamente com uma sequência de pinturas do mesmo tema em diferentes horas do dia, estações e condições climáticas, como nos palheiros de Monet e suas séries retratando a catedral de Rouen...Os Impressionistas também tentaram descrever suas impressões de movimento, mas não importa o quão bem eles tenham sugerido a mudança luminosa causada por uma nuvem que passava ou a ondulação do vento na água, tudo parece fixado num único momento. (KERN, 1983, p.21, tradução da autora)

Em sua procura para expressar a mudança da luz e seus efeitos em nossa percepção, eles estavam conscientes do fato de que a luz é um fenômeno em movimento, inextricável da passagem do tempo. Mas eles encontraram uma outra maneira de representar a experiência da luz e da passagem tempo que não estava contida somente na técnica usada na tela: a solução encontrada por eles foi estender suas percepções em conjuntos de pinturas retratando as mesmas paisagens em diferentes momentos e condições de iluminação. Nesse sentido, a

técnica de pintura foi ampliada e desdobrada em uma sequência de impressões de luz e seus efeitos sobre o mesmo objeto, essa estratégia revelou de maneira inesperada como a percepção da passagem da luz sobre a paisagem é para nós um ponto de referência temporal. É uma referência perceptual do tempo que se tornou evidente nas séries por eles produzidas. A produção de diversas pinturas pelo mesmo pintor retratando extensivamente o mesmo objeto foi uma novidade no vocabulário da arte. É importante ressaltar que essas séries foram exibidas em conjunto em suas primeiras exposições, dando assim uma impressão mais concreta do elemento temporal nelas contido. No entanto, após serem desmembradas de seus conjuntos ao serem vendidas para diferentes colecionadores, parte da leitura imaginada por Monet se tornou inacessível. De fato, o conjunto que retrata a catedral de Rouen só foi visto completo uma única vez, na primeira exposição deste em Paris, nunca mais tendo sido reunido novamente (MOFFETT, 1985).

Contrariamente a Kern (1983), o crítico de arte Meyer Shapiro apresenta uma opinião diferente sobre a tentativa de representação do tempo elaborada pelos impressionistas:

René Huyghe, que foi um dia diretor do Louvre...disse num artigo, anos antes, que o Impressionismo introduziu o tempo na pintura. Monet colocou diversas telas de frente para a catedral de Rouen, uma para cada hora, de maneira que o momento da experiência da paisagem ou cena urbana fosse introduzido pela primeira vez na pintura. Olhando para cada pintura como uma fase de mudança de luz e atmosfera, não um instante no sentido quantitativo, mas como ele é experimentado por nós em nossa consciência de tempo que corre, sua passagem no curso das horas, até mesmo de alguns minutos. (SCHAPIRO, 1999, p.87, tradução da autora)

Em sua carreira já madura Monet, assim como Sisley e Pissarro, produziu séries de pinturas do mesmo idêntico motivo (AUBERTOT, 2016). No caso particular de Monet, as séries cresceram em importância, tornando-se enormes grupos de estudo, entre eles as 38 vistas de *Rocks at Belle-Ile* (1886), os *Haystacks*, produzidos entre 1890 e 1891 e exibidos em um grupo de quinze pinturas na galeria de Durand Rouel; as *Poplars* em 1891 e a série da catedral de Rouen. Ele também produziu outras séries com vistas de Londres e Veneza e de seu jardim em Giverny, na França. Nas duas reproduções aqui apresentadas, “The Rocks of Belle Île (Rough Sea)” (figura 9) e “The Rocks of Belle Île, Port-Domois” (figura 10) podemos observar como a paisagem foi retratada por ele do mesmo ângulo, elas são descritas na pintura de Monet em relação a duas situações climáticas e em horários diferentes

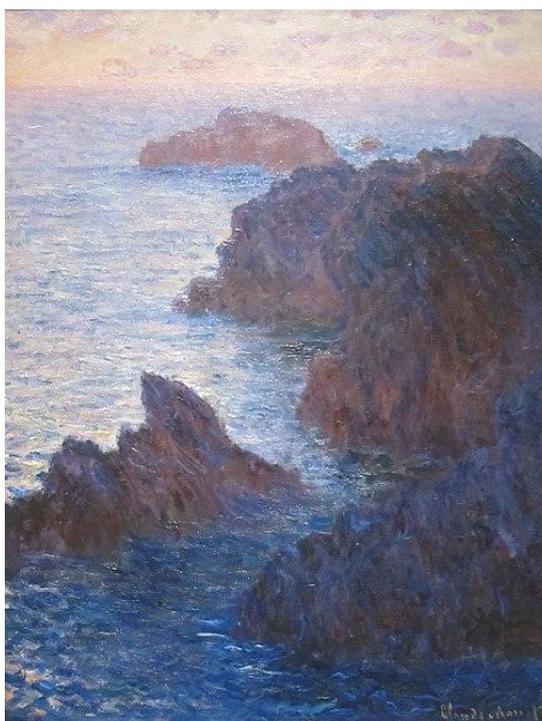
através do uso de paletas distintas. Por exemplo, não encontramos o uso de marrom e vermelho nas pedras na primeira, enquanto a mesma apresenta um verde marcante nas ondas que encontram as pedras.

Figura 10 - “The Rocks of Belle Île” (Claude Monet, 1886)



Fonte: wikiart.org

Figura 11 – “The Rocks of Belle Île, Port-Domois” (Claude Monet, 1886)



Fonte: commons.wikimedia.org

As finas faixas de céu no horizonte apresentam, nas duas pinturas, os mesmos tons de azul usados na água, enquanto as cores mais claras do céu aparecem nos reflexos mais luminosos na água e nas ondas.

Quando Monet começou a produzir a série *Haystacks*, ele planejou inicialmente pintar duas telas: uma para um clima de sol e outra para um clima cinza. No entanto, ao iniciar o trabalho ele descobriu que o tempo muda mais rapidamente do que ele havia pensado:

[...] ele descobriu que o efeito da luz mudava continuamente e decidiu registrar a sucessão de aspectos numa série de telas, trabalhando nelas em turnos, cada tela dedicada a um efeito específico. Ele, deste modo, se esforçou para conseguir o que ele chamou de instantaneidade e insistiu na importância de parar de trabalhar em uma pintura quando o efeito mudava e continuar o trabalho em outra [...] (REWALD, 1946, p.562; tradução da autora)

Para fazer a série em Rouen, Monet acabou alugando um apartamento que dava vista para a fachada da catedral, e em sua correspondência ele nos conta “como a luz e a hora do dia eram importantes...especificando que ele trabalhava particularmente bem entre meio-dia e duas da tarde [...]” (WILDENSTEIN, 1999, p. 284).

Se as pinturas foram feitas durante o inverno ou mesmo ao fim do inverno, então podemos concluir que o intervalo mencionado por ele era precisamente o que oferecia as condições mais estáveis em termos de iluminação. Durante o inverno o tempo de luz natural é consideravelmente menor na França e às 15 horas tanto o apartamento dentro do qual pintava quanto as sombras produzidas sobre a fachada catedral teriam se modificado substancialmente.

A repetição constante de um mesmo objeto na técnica Impressionista parece ter feito com que o mesmo desaparecesse lentamente. “The Japanese Footbridge” (figura 11), uma das últimas pinturas de Monet sobre esse tema, datada de 1920-22, assim como a série *Water Lillies*, foram as pinturas mais próximas da abstração total por ele feitas. As pinturas mostram que Monet estava se aproximando da desaparecimento total de seus objetos.

Enquanto procuravam uma representação pura da luz e da cor, os pintores Impressionistas encontraram a dissolução das formas. Haftmann (1961), crítico da arte Moderna, observa como essa dissolução se refletiu também nos títulos das pinturas de Monet, e como estes trabalhos mais tarde teriam exercido grande

influência para Kandinsky e, portanto, para o surgimento da pintura puramente abstrata:

Também para Monet o mundo começa a perder seus contornos claros, dissolvendo-se no brilho das cores. Em 1890 ele começou a pintar suas 'séries'- grupos de pinturas mostrando variações de um único tema e tratando-as sob diferentes iluminações. Primeiro veio a série dos palheiros, os vinte *Meules* que se tornaram famosos. Agora ele podia registrar somente a superfície colorida das coisas, seu aspecto mimético, as próprias coisas se dissolveram em luz e cor. Em 1894 se seguiram as dezessete catedrais, e então os álamos – mas era pouco significativo dar nomes de objetos a esses envoltórios coloridos, que eram tudo que havia sobrado das 'coisas', e Monet escolheu nomes referindo-se a qualidade musical dos trabalhos, como *Harmonia Rosa* ou *Harmonia Verde*...Os títulos abstratos indicam que a dissolução dos objetos estava agora em um estágio muito avançado e, de fato, foi quando o jovem Kandinsky viu esses trabalhos em Moscou que a ideia de pintura abstrata lhe ocorreu pela primeira vez. A lógica irresistível do seu método impeliu Monet a dar o último passo: ao invés de registrar a superfície colorida diretamente, ele passou a reproduzir seus reflexos imateriais. Em 1900 ele completou sua série de *Water-lilies*, em 1905 seus *Water Effects*, e em 1912 suas vistas de Veneza, nas quais a imagem do mundo externo se tornam indistinguíveis de seus reflexos na mente. (HAFTMANN, 1961, p.35, v. 1, tradução da autora)

Figura 12 - “The Japanese Footbridge” (Claude Monet, 1920-22)



Fonte: commons.wikimedia.org

Um terceiro desafio proposto pelos pintores do movimento foi o de não trabalhar os elementos da pintura separadamente (CALLEN, 2000). Pressionados entre a observação da paisagem e a passagem do tempo, eles trabalhavam todas as partes da composição simultaneamente. Tecnicamente isso significa que as cores de cada elemento na paisagem não poderiam nem ser pré-concebidas nem

catalogadas através de algum esquema de cor fixo, como ocorria na técnica acadêmica. Após uma aplicação rápida do *ébauche*, o pintor era desafiado, pela luz natural e os efeitos que esta causava sobre objetos e personagens, a descobrir como as cores se relacionavam entre si. Para conseguir alcançar um balanço eficaz entre tons e intensidades, o artista deveria deixar de lado quaisquer concepções relativas a dinâmicas de cor aprendidas e se concentrar exclusivamente no que estava vendo. Portanto, a construção das novas dinâmicas dependia exclusivamente das condições do momento. Como os pintores bem sabem, quando um único tom de cor é aplicado à uma parte da tela, a aparência dessa cor irá permanecer como tal somente até o momento em que outra cor for aplicada. Uma cor influencia a aparência da outra e o artista está constantemente avaliando o equilíbrio entre elas antes da próxima pincelada. Numa paisagem, como no caso dos Impressionistas, a luz da cena começa a mudar no momento em que a pintura se inicia. Muitas pinturas Impressionistas foram completadas em cerca de duas horas, o que significa que neste espaço de tempo uma mudança de luz considerável já teria ocorrido, alterando sombras e cores; a adição de mais uma hora ao processo mostraria uma relação de cores já bastante diversa da que se apresentava quando o trabalho havia sido iniciado. Portanto, o registro da primeira impressão num *ébauche* rápido era de vital importância, pois retinha o principal esquema cromático:

Todos os Impressionistas tendiam a trabalhar em toda a tela de uma vez só, mantendo todas as partes em jogo o tempo todo, aplicando e ajustando os efeitos de luz e cor. Pissarro visava estabelecer esse efeito imediatamente, trabalhando-o nas camadas subsequentes: 'cubra a tela logo na saída, então trabalhe nela até que você encontre mais nada para adicionar.' Teóricos anteriores enfatizaram a importância de obscurecer rapidamente bases brancas ou claras, ou o efeito não poderia ser avaliado. Como Monet havia observado, não importava o quão grosseiramente fosse aplicado, o objetivo era 'determinar logo no início a tonalidade do todo'. Isso era vital não somente para ver o efeito imediatamente: uma cobertura rápida de *ébauche* era necessária tanto para assegurar que um efeito transitório fosse registrado autenticamente quanto para reter a 'primeira impressão'. (CALLEN, 2000, p.166, tradução da autora)

Se não fosse executada com rapidez, o equilíbrio das cores registrado na primeira camada da tela, que apreendia um momento específico do dia, não conseguiria manter efetivamente as características daquela relação de cores com exatidão. Os pintores Impressionistas perceberam, no ato da pintura, a verdadeira velocidade da natureza à nossa volta. O compasso vagaroso com que o dia parece

caminhar mostrou seu verdadeiro ritmo no momento em que a pintura tentou freá-lo. Talvez a experiência da pintura tenha mostrado justamente que a mudança nos parece imperceptível somente porque não paramos para observar sua velocidade.

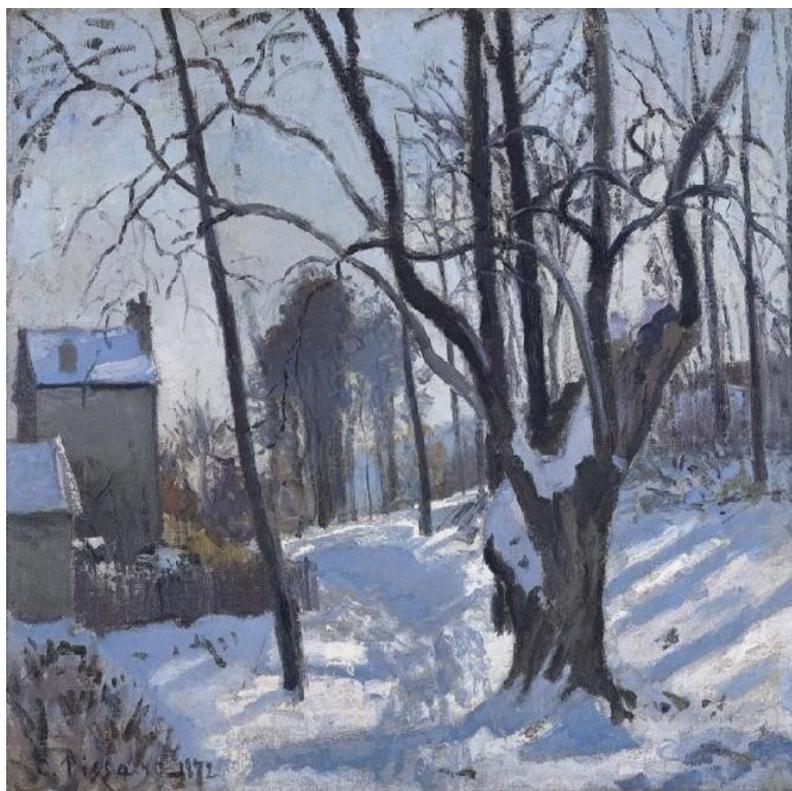
Os temas naturais mais comumente retratados pelo grupo diziam respeito a situações instáveis: a água, o céu, o mar e a mudança das estações. Trata-se de imagens naturalmente instáveis para o nosso sistema perceptual e foram expressas por eles ressaltando seu caráter transitório e efêmero (AUBERTOT, 2016; SCHAPIRO, 1997). Na evolução do Impressionismo como um estilo, a figura humana foi lentamente sendo eliminada da composição (THOMSON, 2000). O grupo mostrou particular interesse por paisagens onde a exploração dessas oscilações pode ser retratada de maneira mais evidente. A água e seus reflexos pareciam particularmente apropriados para tais investigações, e os ajudaram a descobrir como a cor se comportava de maneira irresoluta, revelando a eles que o mesmo efeito poderia ser encontrado em condições mais estáveis, como as florestas ou as construções urbanas. Eles foram os primeiros a observar e a traduzir para a pintura as muitas cores da neve branca e das sombras sobre ela, descobrindo assim que não se tratava apenas de aplicar uma cor mais escura. Em “Le Givre à Giverny” (figura 12) de 1885, Monet retrata as sombras na neve, no chão e nas árvores com as mesmas cores refletidas do céu, manchando a paisagem em tons de rosa e azul claros. Da mesma maneira, Pissarro usa azul nas sombras das árvores em “Snow Landscape in Louvaciennes” (figura 13).

Figura 13 - “Le Givre à Giverny” (Claude Monet, 1885)



Nota explicativa: Óleo sobre tela, 54 x 71 cm. Sombras azuis e rosa. Fonte: commons.wikimedia.org

Figura 14 - “Snow Landscape in Louvaciennes” (Camille Pissarro, 1872)



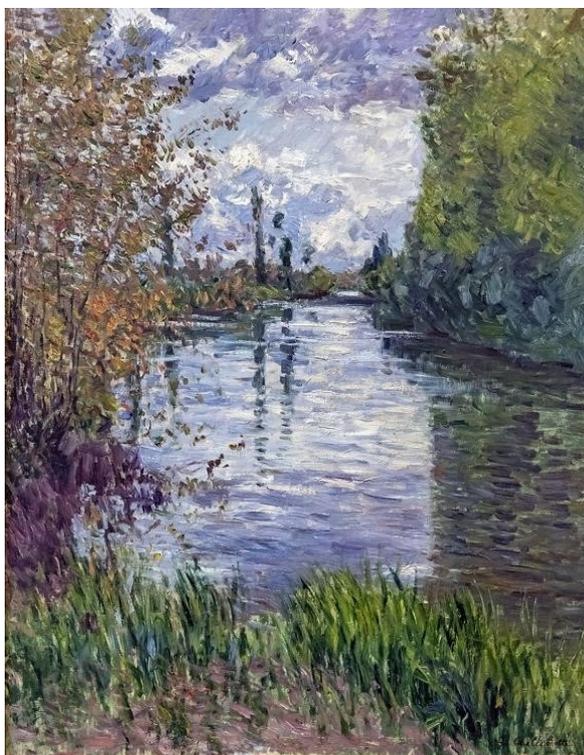
Nota explicativa: Óleo sobre tela, 46 x 55 cm. Sombras azuis na neve. Fonte: commons.wikimedia.org

Figura 15 - “Langland Bay” (Alfred Sisley, 1897)



Nota explicativa: Óleo sobre tela, 52-65 cm. Céu azul e água do mar em rosa. Fonte: commons.wikimedia.org

Figura 16 - “The Small Arm of the Seine in Autumn” (Gustave Caillebotte, 1890)



Fonte: Wikimedia Commons

Sisley, em “Langland Bay” (figura 14), pinta o oceano em tons de violeta e laranja, enquanto o céu permanece azul. Gustave Caillebotte (figura 15) usa as mesmas cores do céu na água, e toda a cena é tingida por violeta.

O movimento Impressionista se propôs a olhar o mundo sob um ângulo pessoal, mais diretamente conectado à sensibilidade do pintor de penetrar com seu olhar o mundo diante dele, focando sua atenção à aspectos inexplorados das paisagens que o cercava. Essa nova maneira de enxergar o mundo e seu próprio trabalho mostrou a necessidade de uma nova forma de pintar e inovações técnicas se fizeram necessárias para que suas visões e sensibilidades únicas pudessem ser traduzidas.

Podemos assim resumir as modificações na técnica e no processo criativo do período Impressionista:

- 1- Valorização da observação direta da luz e da cor
- 2- Transferência da prática da pintura para o exterior
- 3- Aceleração na aplicação da tinta
- 4- Mudança no interesse por temas como paisagens, clima, natureza e vida urbana
- 5- Incorporação da fotografia como ferramenta da pintura
- 6- Influência da fotografia na composição pictórica
- 7- Paleta de cor dependente da observação direta
- 8- Tratamento do fundo da tela com a cor branca, ressaltando os tons das cores
- 9- Dissolução dos contornos dos objetos
- 10- Pinceladas aparentes e uso de *impasto*
- 11- Tamanho e tipo de pinceladas adaptadas ao tamanho da pintura
- 12- Uso de tubos de tinta
- 13- Produção de séries de pinturas retratando o mesmo objeto em diferentes situações de clima e luz
- 14- Tratamento das sombras com o uso de cores variadas
- 15- Construção da pintura em ordenamento não-sequencial (*ébauche*, fundo, detalhamento das figuras), operando a composição de todos os elementos de forma simultânea
- 16- Cor constrói forma

Todas essas modificações na maneira de produzir a pintura e os modos de materializá-la foram consequência da valorização das intenções individuais de cada artista, rompendo com a homogeneidade do método acadêmico e consequentemente a homogeneidade dos resultados estéticos, liberando os artistas para novas formas de imaginar a pintura e de como materializá-la.

3.4.2 PÓS-IMPRESSIONISMO

Os pintores Pós-Impressionistas levaram adiante os caminhos abertos pelos Impressionistas e assim como eles também se mostraram interessados pelas questões de luz e cor. No entanto, eles se distinguem de seus antecessores por dois aspectos principais: (1) sua produção pictórica não está compreendida em um estilo unificado e (2) parte dos artistas do período mostraram um aberto interesse nas teorias científicas de cor de seu tempo. Enquanto alguns exploraram os aspectos de luz e cor numa técnica planejada que incluía a integração de conceitos científicos em sua formulação e aplicação, outros partiram para um uso de cor baseado em um entendimento deste elemento como uma expressão pura de emoções. Como grupo, eles consolidaram a adaptação das metodologias e ferramentas à visão única de cada artista, avançando sobre os moldes da arte clássica e estabelecendo as bases conceituais e estéticas sobre as quais os artistas Modernistas iriam conduzir suas investigações. O ambiente dentro do qual o movimento apareceu foi formado na galeria de Theo Van Gogh em Paris (irmão de Vincent Van Gogh). Reunidos ali, esses artistas estabeleceriam uma nova atitude na pintura ao mesmo tempo em que discutiam sobre ótica e mistura de cores. No grupo se encontravam Georges Seurat, Paul Signac, Count Henri de Toulouse-Lautrec, Emile Bernard e finalmente Vincent Van Gogh:

[...] os jovens pintores que estavam se sentindo no limite do Impressionismo se encontraram na galeria de Théo van Gogh. Nesse pequeno estabelecimento, os jovens artistas podiam discutir suas novas ideias em um espírito de camaradagem.

Em 1885 os participantes dessas discussões eram pintores ainda relativamente desconhecidos, que só seriam reconhecidos nas décadas seguintes. Havia o severo, metódico Georges Seurat, a época com vinte e seis anos de idade, destacado por seu amigo, Paul Signac, então com vinte e um anos de idade. Eles com frequência discutiam a teoria da refração e a mistura ótica das cores, que havia sido explicada a eles em 1884 pelo velho Chevreul da Tapeçaria Gobelins. (HAFTMANN, 1961, p.19, v. 1, tradução da autora)

Os resultados estéticos produzidos pelos pintores Pós-Impressionistas apresentam uma grande variedade, impossíveis de serem agrupados em um único estilo. Podemos encontrar dentro do mesmo grupo a técnica pontilista nas pinturas de George Seurat e Paul Signac, as inovações em gravuras e pôsteres de Toulouse-

Lautrec, as texturas carregadas de Van Gogh, as cores singulares de Gauguin e a abordagem inovadora das formas nas paisagens de Cézanne. Essas diferenças em estilo são uma consequência direta da crescente liberdade de adaptação do método de pintura, que cada vez mais acomodava os interesses particulares de cada artista. Em comum, o grupo estava interessado nas relações entre luz e cor e seu foco temático estava nas paisagens naturais e urbanas, e os personagens que as habitavam.

O modo como desenvolveram seus estilos próprios os distanciou ainda mais dos standards acadêmicos e da ordem compreendida na metodologia tradicional. As percepções subjetivas que modelavam a técnica de cada pintor, trazendo para a superfície da pintura relações de cor e forma originais, apresentou um uso diversificado das pinceladas e ampliou as maneiras com que os temas foram retratados.

As diferentes experiências estéticas por eles exploradas impulsionaram duas das principais frentes que inauguraram os movimentos do início do século vinte: o Cubismo e o Fovismo. Além desses, o trabalho de Seurat em pintura se conectaria mais tarde ao surgimento da arte conceitual através de Marcel Duchamp, como veremos mais tarde.

Antes de entendermos as mudanças promovidas no uso da cor e das técnicas de pintura, gostaria primeiro de destacar os desdobramentos ocorridos no desenho em branco e preto de dois pintores do período: Vincent Van Gogh e Georges Seurat. A relação entre preto e branco e cor nas obras desses artistas serão exploradas mais extensivamente no capítulo cinco.

Se os artistas Impressionistas ampliaram a técnica do desenho, tornando-a independente da pintura e alçando-a à uma categoria técnica autônoma, minimizando sua concepção como dispositivo de apoio à pintura (um passo necessário na reformulação de suas técnicas pictóricas), os artistas que os sucederam retomaram o significado do desenho na sua relação com a pintura renovando, porém, suas atribuições dentro do processo.

Georges Seurat e Vincent Van Gogh desenvolveram alguns dos trabalhos mais substanciais em desenho na história da arte ocidental, ao mesmo tempo em que se tornaram conhecidos por suas abordagens originais da cor. Devemos notar que enquanto o método artístico se encontrava num processo acelerado de transformação, as práticas tradicionais não haviam sido ainda totalmente

abandonadas, mesmo considerando a adoção da prática *alla prima*, pelo movimento Impressionista (DUNSTAN, c1976).

No caso desses dois artistas, revela-se uma percepção diferente da função do desenho dentro do processo criativo: para eles o desenho não é nem uma ferramenta para a pintura nem uma técnica isolada; o desenho encontra-se promovido à uma função de destaque e está intimamente ligado às suas explorações em cor. Nesse contexto, é importante que vejamos em maior profundidade o que o desenho significava para esses artistas. Suas produções de desenho em preto e branco se tornaram um corpo de trabalho autônomo. No entanto, a dedicação que reservaram à exploração dessa técnica parece ter estabelecido, no curso de suas investigações, um fluxo contínuo entre a cor e sua ausência, que colaborou em parte para o uso de composições cromáticas incomuns que ambos acabaram descobrindo. Nos dois casos, os artistas mergulharam nas particularidades dos materiais e de seus limites, ampliando o entendimento da técnica do desenho como um campo de descoberta tão significativo quanto aquele da pintura. No caso de Seurat e Van Gogh, a compreensão da cor passa necessariamente pela experiência do desenho em preto e branco, antes, durante e depois do processo da pintura, revelando uma conexão íntima entre cor e contraste acromático.

- Os desenhos de Seurat

A informação mais comum que encontramos é a de que Seurat dedicou seus primeiros anos de carreira quase que exclusivamente ao desenho, muito antes de ter começado a pintar. Mas de acordo com Michelle Foa (2015, p.158) não é possível ter certeza das datas precisas em que os desenhos foram feitos devido a duas razões principais: primeiro, porque muitos deles não são datados, e segundo, e talvez mais importante, porque ele tinha o hábito de exibir os desenhos conjuntamente às suas pinturas. Independentemente de quando eles tenham sido feitos, fato evidente é que o desenho lhe despertou grande interesse desde o início e que ele valorizava essa técnica pelo menos com a mesma ênfase reservada à pintura.

Nos primeiros dois anos de sua carreira, antes que começasse a pintar, ele estudou o trabalho de Eugène Delacroix, uma grande referência para ele e muitos

Impressionistas por seu uso de cor (REWALD, 1943). Delacroix desenvolveu uma técnica de pintura onde manchas de cor, vagamente distribuídas quando vistas de perto, apresentavam um aspecto integrado se observadas de longe. É interessante notar que, de acordo com o pintor Pós-Impressionista e amigo de Seurat, Paul Signac, em uma conversa que ele teve com Chevreul em 1884, Delacroix teria procurado o cientista trinta e quatro anos antes demonstrando o mesmo interesse em discutir teorias de cor. A conversa nunca aconteceu, mas a intenção de Delacroix acabaria por revelar que o grande mentor das ideias sobre cor do movimento Impressionista, e também do movimento Pós-Impressionista, compartilhava com os demais o mesmo interesse na ciência das cores (REWALD, 1943). Michel-Eugène Chevreul era um químico que trabalhava para a tapeçaria *Les Gobelins*, em Paris, onde havia sido contratado para solucionar o problema da intensidade das cores em produtos de lã. Em sua busca por uma solução, ele descobriu que o problema não era de ordem química, mas causado pela influência de cores vizinhas. Em 1839 ele publicou em Paris *De la loi du contrast simultanée des couleurs (A lei dos contrastes simultâneos de cor)*, onde ele desenvolvia os princípios do contraste simultâneo e criou um diagrama de um círculo cromático mostrando as variáveis de acordo com o tom (adição de branco ou preto), escala (tons da mesma cor) e matiz (uma cor é adicionada à outra). O círculo incluía as três cores primárias (vermelho, amarelo e azul), três secundárias (laranja, verde e roxo) e seis intermediárias (roxo-vermelho, laranja-vermelho, azul-roxo, verde-azul, amarelo-verde, laranja-amarelo) (HOMER, 1964). Encontramos uma ilustração deste círculo na página 56.

Enquanto estudava as teorias de Chevreul e outras teorias da cor, Seurat se dedicou à técnica do desenho em preto e branco. Sua aproximação à técnica do desenho tinha intenções para além de seu uso como sketch preparatório. Seurat eleva a técnica do desenho ao mesmo status da pintura como um campo de pesquisa completo; para ele o desenho não se tratava somente de um passo anterior à pintura, subordinado às necessidades desta, mas era já o desenho uma forma de investigar e explorar questões que seriam futuramente abordadas no uso da cor. No desenvolvimento de seu estilo de desenho, Seurat usa o preto e branco para investigar luz e forma, mas contrariamente às técnicas precedentes, ele abandona o uso de linhas, ou as utiliza somente na criação de texturas. Os personagens e as paisagens eram representados em áreas maciças de luz e sombra onde os detalhes são reduzidos ao mínimo possível. Seurat procurava no desenho a

essência e os limites daquilo que nós identificamos como uma forma reconhecível, como se testasse as fronteiras perceptuais onde nosso cérebro transforma áreas de sombra e luz em um par de olhos ou numa estrada cercada por árvores, ou ainda um emaranhado de sombras no horizonte que pudesse ser identificado como um prédio. A conquista desta fronteira onde luz e sombra se convertem sutilmente em formas reconhecíveis só pôde ser transmitida visualmente através de um domínio total de Seurat sobre suas ferramentas materiais. Seu trabalho era metódico e delicado, e lembra as primeiras fotografias.

Um dos recursos empregados por Seurat foi o uso da textura do papel, utilizando sua granulação como fundo, onde a cor do papel não era completamente coberta. Tanto o branco do fundo quanto as saliências da textura do papel eram absorvidos na composição, transformando-os em elementos ativos da leitura da imagem. Esse recurso visual seria explorado pelo pintor também nos esboços à óleo, feitos sobre pranchas de madeira, onde as veias da madeira estabeleciam conexões visuais com as pinceladas, fazendo com que o encontro dos dois elementos promovesse vibração. Seurat também incorporava a cor natural da madeira como parte da composição cromática dos estudos, assim como fazia com o fundo branco do papel (HAUPTAMN et al, 2007, p.26, 27).

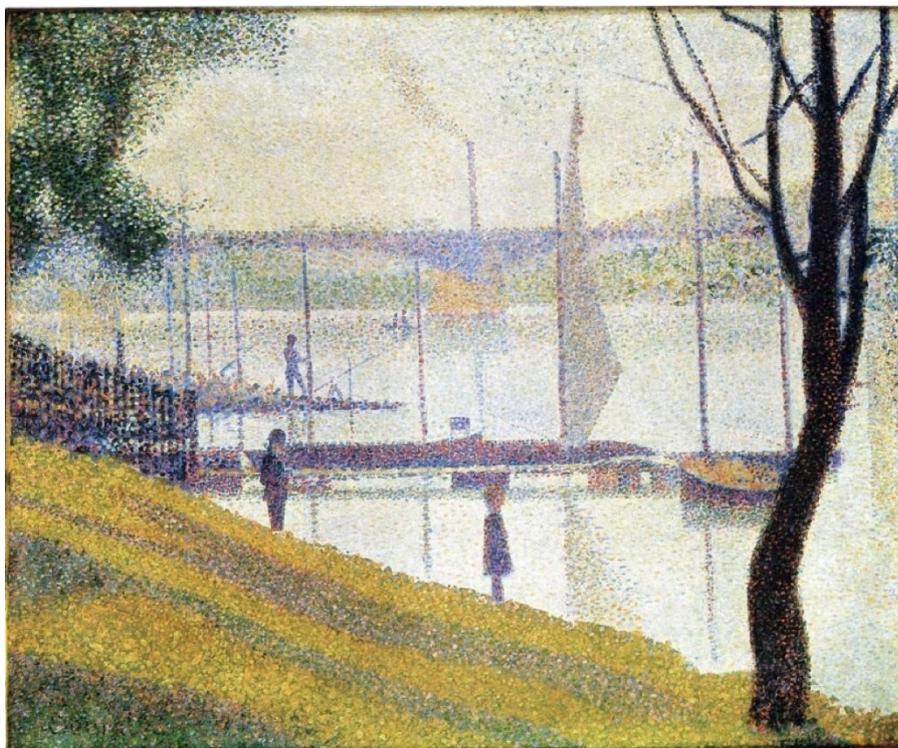
Em “The Bridge at Courbevoie” temos a oportunidade de ver o desenho de estudo (figura 17) e a pintura a óleo finalizada (figura 18). Num primeiro momento, a característica mais marcante é a manutenção, na pintura, da natureza pouco nítida do desenho, embora possamos identificar os vários objetos na cena eles parecem oscilar no papel e na tela. A textura do papel parece prevenir o fechamento perceptual dos elementos da composição. Seurat nos deixa, com essa incompletude proposital, a missão de ver um barco, um rio e uma criança. Na pintura, esse efeito se faz presente através do uso de duas estratégias: a aplicação da tinta com pequenos pontos, e pelo tipo de composição de cores. As cores mais contrastadas e escuras são aplicadas no primeiro plano, e esmaecem gradualmente na direção do horizonte, mantendo assim os elementos mais definidos próximos do observador. Essa definição dos espaços de maior e menor contraste parece ter sido resolvida após o desenho, em consequência da cor. Como podemos observar no desenho, a parte esquerda superior e o gramado foram trabalhados mais uniformemente. Na pintura, as cores mais fortes do primeiro plano enquadram a cena, nos colocando dentro dela.

Figura 17 - "The Bridge at Courbevoie" (Georges Seurat, 1886)



Nota explicativa: Crayon sobre papel. Fonte: Wikiart.org

Figura 18 - "The Bridge at Courbevoie" (Georges Seurat, 1886-1887)



Nota explicativa: Óleo sobre tela. Fonte: Wikiart.org

Curiosamente, a pintura apresenta muito mais informação sobre os detalhes dos objetos do que o desenho. Não encontrei fontes que esclarecessem se esses

detalhes foram registrados em outros desenhos, ou se eles foram registrados somente na memória do artista, sendo posteriormente incorporados à composição.

O encontro entre áreas de luz e sombra nos desenhos de Seurat produzem um tipo de halo, aos quais ele se refere como “irradiação”. Essa irradiação pode ser encontrada no fenômeno ótico chamado faixa de Band: quando observamos um objeto contra a luz podemos observar uma faixa de luz mais clara em volta dele, como se irradiasse dele. Esse é um efeito retinal causado pela inibição lateral dos cones.

As linhas, usadas na criação das texturas, não tinham o propósito de limitar as formas. Ele descrevia seu trabalho em desenho como “the art of fathoming a surface” (“a arte de compreender uma superfície”) (HAUPTMAN, c2007, p.18). “To fathom”, que se traduz por “compreender”, seria desta maneira descobrir o significado de algo e, no seu caso, demonstrava uma disposição a mergulhar na materialidade de seus instrumentos, extraindo deles um conhecimento que se encontrava entre a manipulação da matéria e a manipulação do olhar. Em seu trabalho, o desenho e ver o desenho são duas experiências separadas, evidenciadas e convergidas na manipulação dos aspectos materiais de sua elaboração:

Seus trabalhos em papel estenderam um número de métodos familiares aos seus pontos de ruptura perceptuais e materiais, criando uma divisão entre a representação e seu significado. Seu estilo em qualquer técnica se tornou distrativo, pois ele levou sua compreensão da mesma aos seus limites materiais, quebrando as conexões óbvias entre o tema e sua representação. (HAUPTMAN, c2007, p.24)

Nos desenhos, Seurat parecia estar decidido a investigar aspectos ainda pouco explorados das formas: como ela pode ser alcançada sem delimitações de linhas para demarcar suas fronteiras? O *quanto* é necessário para tornar uma forma um objeto reconhecível? Que *tipo* de informação é necessária para que a forma seja discriminada?

Em “Roses in a Vase” (figura 19) os elementos anunciados no título, rosas e vaso, são escassamente reconhecíveis, fazendo com que o mesmo ajude na tarefa de encontrá-los e identificá-los no desenho. Seurat não contorna os objetos, sua estratégia se baseia em interceptar suas principais características através do uso

crescente e decrescente de áreas de sombra: os objetos emergem dos encontros entre essas áreas, como num alto-relevo.

Nos desenhos “Embroidery; The Artist’s Mother” (figura 20) e “A Woman Fishing” (figura 21) encontramos situações que ocorrem sob dois tipos diferentes de iluminação: uma interna, onde a luz parece entrar pelo que parece ser uma janela, e uma externa diurna, na lateral de um rio. Em ambos os desenhos sua atenção parece focada em extrair da cena os elementos-chave da composição, primeiro detectando-os e então reduzindo-os ao mínimo necessário. O primeiro elemento diz respeito às suas ações, que são descritas primordialmente pela postura e pelo ângulo escolhido e os pequenos detalhes que colaboram para sua leitura. Em “Embroidery”, a ação é descrita pelo ângulo da cabeça, que olha para as mãos. Em “A Woman Fishing”, o halo está presente e a parte direita inferior do desenho é constituída por uma área de linhas curtas que sugere a margem do rio, enquanto a fina linha se incumbem de narrar a ação de pescar. Em “Embroidery”, um ambiente mais escuro e cujo enquadramento de cena escolhido é mais fechado, a luz toca somente as superfícies que servem à tarefa de tornar a mulher visível.

Em ambos os casos encontramos uma economia de recursos visuais cuidadosamente selecionados que servem o propósito de descrever as cenas através dos efeitos de luz. Seurat deixa de lado qualquer interesse por uma descrição minuciosa dos detalhes, que só poderiam ser visualizados através do uso da linha, mas surpreende ao desvelar o fato de que na verdade informação visual detalhada não é necessária para reconhecer o que estamos vendo, e o faz usando a informação sobre a luz como o principal veículo de entendimento. Ele não foca no objeto em si, mas em outras informações que cercam o objeto, no tipo de informação que é para nós inconsciente, exaltando alguns poucos aspectos enquanto descarta outros deliberadamente.

Na neurociência esse aspecto foi analisado através do estudo dos contornos ilusórios visuais que remetem ao fechamento de formas descontínuas sem o uso de contraste ou de mudança na cor para informar as formas dos objetos, criando uma sensação de continuidade inexistente no objeto. Esse assunto foi abordado nos triângulos de Kanizsa (ver na página 153).

No caso de Seurat, porém, a ilusão não é trabalhada somente nas bordas dos objetos, mas também nos volumes, nas relações espaciais entre os objetos e, principalmente, no uso preciso da representação da luminância do ambiente, que

não acidentalmente é pensada caso à caso. Nos desenhos de Seurat, suas escolhas são agigantadas, como se fossem vistas sob uma lupa, onde vemos claramente o que o artista decidiu ou não usar na sua composição. E uma vez escolhidos, seus elementos voltaram mais uma vez para baixo de sua lupa intelectual, onde foram novamente esmiuçados.

Mas de que maneira esse trabalho em desenho poderia se relacionar à cor? Sua prática em desenho revela que o que nós percebemos como forma é o resultado de pistas, de sugestões, e que não necessitamos de representações completas nem do uso de superfícies. Essas pistas podem, no entanto, ser isoladas e manipuladas. Se as pistas por ele utilizadas nos desenhos em preto e branco eram o suficiente para induzir

a compreensão das formas, poderia também a cor servir a esse mesmo propósito? Poderia a cor ser induzida? Poderiam as formas serem induzidas através da cor?

A primeira parte desta resposta pode ser parcialmente encontrada no trabalho de Delacroix. Nos desenhos de Seurat testemunhamos uma abordagem mais ou menos simplificada, geometrizada das formas. É uma questão em aberto se a sua técnica demandava a geometrização ou se a geometrização foi a consequência de sua técnica. No entanto, no que diz respeito à cor, ele tomou o mesmo caminho descoberto no desenho: a indução da percepção da cor da mesma maneira que induziu a percepção da luz e das formas.

Ao deslocar a nossa atenção para seu uso singular de materiais e o modo como esses tornavam uma forma visível, ele simultaneamente colocou o observador em uma dupla situação: aquela de ver a pintura e outra, de observar como ela foi feita. Nesse momento o observador se depara não somente com a pintura, mas com sua própria percepção.

Seurat se tornou conhecido por uma abordagem sistemática da cor, mas seu sistema já estava em operação nos desenhos: “O impulso de produzir arte de acordo com um sistema levou Seurat a desenhar de maneiras que não revelavam a sua mão.” (IVES *et al.*, c2005, p.16, tradução da autora).

É essa distância, estabelecida entre o artista e seu trabalho final através da manipulação de uma técnica quase independente que caracteriza sua produção tanto em cor quanto em preto e branco. Em ambos os casos, a técnica parece operar de maneira emancipada, num nível mais distante e abstrato. Seurat entendeu a divisão conceitual entre matéria e percepção e mostrou que a manipulação dos

elementos que constituem a experiência visual podia ser operada separadamente. Para o nosso propósito aqui, e numa correlação com os preceitos da neurociência, o trabalho de Seurat é de alguma maneira mais abstrato que aquele de Monet ao final de sua carreira, porque o uso por ele dado ao desenho foi uma manipulação consciente do sistema perceptual, pela primeira vez observado pelo próprio artista. Ele se diferencia da descoberta da perspectiva pelos pintores renascentistas porque o propósito da técnica destes era recriar, na pintura, os sistemas que operam no mundo externo, enquanto Seurat se propôs a recriar os sistemas que operam dentro de nós, no mecanismo da visão das cores.

Figura 19 - "Roses in a Vase" (Georges Seurat, 1881/83)



Nota explicativa: Conté crayon preto em papel marfim 311 x 240mm. Fonte: Art Institute Chicago; Creative Commons Zero (CC0)

Figura 20 - "Embroidery: The Artist's Mother" (Georges Seurat, 1882-83)



Fonte: Metropolitan Museum of Art; Creative Commons Zero (CC0)

Figura 21 - "A Woman Fishing" (Georges Seurat, 1884)



Nota explicativa: Conté crayon 30,8 x 23,8 cm. Fonte: Metropolitan Museum of Art; Creative Commons Zero (CC0)

- Os desenhos de van Gogh

Os desenhos de Vincent Van Gogh são, assim como no caso de Seurat, inextrincáveis de suas conquistas na técnica da pintura. Ele produziu 1.100 desenhos no curso de sua carreira e em seus primeiros anos se dedicou quase exclusivamente à essa técnica. Ele começou produzindo cópias e variantes de desenhos de Millet (o que voltou a fazer também ao fim de sua carreira) e “copiou de guias e se debruçou sobre tratados de anatomia e perspectiva, assim como sobre vários outros materiais que tratavam dos princípios do desenho” (IVES *et. al.*, c2005, p.56).

Van Gogh tinha razões de ordem prática para desenhar: econômicas (ele estava sempre com dificuldades financeiras que o impediam de adquirir material de pintura e dependia do irmão para se manter), e restrições climáticas, que especialmente durante o inverno acabavam por pesar em sua escolha. Seus desenhos eram em sua maioria executados com a caneta, mas na Provença ele trocou a caneta bico de pena pela caneta de bambu, e foi essa última escolha que deu impulso ao estilo que ele veio a consolidar, conseqüentemente provocando traços curtos e rápidos devido à sua necessidade constante de recarga (IVES *et. al.*, c2005, p.11). Ele também foi predominantemente influenciado pela estética das gravuras japonesas.

Contrariamente a Seurat, os desenhos de Van Gogh eram constituídos primordialmente por linhas curtas, organizadas em blocos, definindo áreas de diferentes vibrações que o ajudavam a explorar os volumes e as texturas que seriam posteriormente traduzidas na aplicação massiva de *impastos*, que se alternavam com texturas mais comedidas e planas. Seus desenhos também revelam como ele estudava as direções das pinceladas e o encontro dessas diferentes direções, criando assim o movimento que encontramos em suas pinturas. Ele via ritmo na natureza, e seus desenhos registravam esses ritmos propositadamente.

A técnica de desenho de Van Gogh aparenta ser o resultado de um trabalho executado rapidamente, mas uma inspeção mais minuciosa revelaria que era o resultado de tempo e resiliência (IVES *et. al.*, c2005).

Uma particularidade da prática de Van Gogh no desenho é que ele não os produzia somente antes de fazer a pintura, mas ele também executava desenhos *após* as pinturas estarem prontas, às vezes produzindo mais de um desenho da

mesma. Chamadas de *répétitions*, elas eram desenhos em preto e branco reproduzindo as telas já acabadas. Esses desenhos eram enviados à amigos e ao seu irmão Theo, elas também eram uma maneira de expandir seu catálogo e facilitar as vendas (IVES *et. al.*, c2005). Mas essa prática se mostraria também enredada com seu processo pictórico, estabelecendo uma correspondência dinâmica entre as duas técnicas:

Van Gogh dependia de suas habilidades como desenhista para complementar e estender seu trabalho como pintor. Ele desenvolveu um método “mais espontâneo, mais exagerado” de desenho no qual a linha, assim como a cor, também era usada “mais arbitrariamente, para imprescindivelmente [se] expressar” [495,520]. Com impressionante versatilidade, ele alternava livremente entre a caneta e o pincel para criar imagens que não perdiam nada de sua intensidade na tradução de uma forma de expressão para a outra.

[...] desenhos intervinham em vários estágios em sua concepção artística da primeira a última asserção, e eles também existiam por conta própria. Ele usava caneta e tinta não apenas para anotar uma impressão local, mas também para capturar outras que ele já havia registrado na pintura. Mantendo uma prática convencional, ele se baseava no desenho para explorar o tema de interesse, para tratar o objeto antes de se aventurar na tela, e para preparar a composição a ser completada no atelier. No entanto, com assídua frequência, ele revertia o processo: muitos dos seus desenhos foram feitos após a pintura, para serem enviados a Theo ou artistas amigos, para dar a eles uma ideia de seus trabalhos recentes. (IVES *et. al.*, c2005, p.145)

Em “Wheat Field with Sheaves (for Émile Bernard)” (figura 22) e “Wheat Field with Sheaves” (for John Russel) (figura 23), ambos de 1888, podemos observar como ele discriminava áreas de textura na composição, alternando regiões de linhas curtas em variadas direções com outras constituídas de pontos. Mas não só isso: nos exemplos de *répétition* podemos verificar como van Gogh modificava aspectos da pintura de um desenho para o outro, a cada nova versão. No primeiro exemplo, cópia para Émile Bernard, Van Gogh usa traços semelhantes àqueles usados na pintura. No entanto, ao repetir o desenho para John Russel, enriquece as texturas das diversas áreas:

Quando Van Gogh copiou seu estudo à óleo dos feixes de trigo para Émile Bernard ele usou traços tão bruscos quanto as pinceladas que ele usou em sua pintura. Mas quando ele redesenhou a composição para John Russel cerca de duas semanas depois, ele variou os pesos e as direções de seu toque e ligou, entre as amplas faixas da caneta de bambu, linhas mais finas e pontos, aplicados com caneta bico de pena. Seu detalhamento meticuloso e variado de quase cada centímetro do espaço da folha resultou em uma paisagem muito mais atmosférica que, simplesmente através de pequenas e aglomeradas marcas de tinta preta, sugeriram toda a riqueza e variação tonal da pintura. (IVES *et. al.*, c2005, p.2016)

Em 1888, Van Gogh produziu trinta e dois desenhos pós-pintura em três semanas. Suas repetições mostram que é sempre possível observar mudanças efetuadas ao representar certos aspectos das formas e das relações de cor:

Como testemunhamos no processo, as reinterpretações de seus temas se tornam cada vez mais estilizadas e improvisadas, Van Gogh se permitiu favorecer um modo mais abstrato de expressão que muito se comparava às manipulações habilidosas de seus amigos. (IVES *et. al.*, c 2005, p.266, tradução da autora)

Em “Arles: View from the Wheat Fields” (figuras 24 e 25), de 1888, vemos a riqueza de detalhes adicionados a cada nova versão. O crescente detalhamento parece justificar o porquê, a cada nova passada de olhos, tanto sobre os desenhos quanto sobre a pintura, uma nova percepção se abre ao observador, somando-se à anterior, e traduzindo-se em áreas de texturas mais variadas. O mesmo acontece em “Wheat Field with Sheaves”, em duas versões (figuras 21 e 22): na segunda a quantidade de linhas inclinadas no primeiro plano se mostra maior, e o céu totalmente retrabalhado com pontos, criando um volume inexistente nas nuvens da primeira versão.

Já em “Harvest in Provence” (figuras 26 e 27), também de 1888, van Gogh demarca as várias faixas que compõem a paisagem que se distribui verso o horizonte utilizando-se de características distintas. Na figura 26, o desenho se compõe de muitas áreas pontilhadas, incluindo o céu, enquanto, na figura 27, van Gogh explorou mais as linhas em diferentes direções para demarcar as variadas texturas e partes das paisagens.

Para dois dos mais importantes pintores do Pós-Impressionismo, o desenho era muito mais que uma ferramenta: para eles o desenho representava uma oportunidade de investigação que ao mesmo tempo se mostrava intimamente ligada às suas pesquisas em cor. Em ambos os casos, parece que a ausência de cor em uma técnica colaborou para a arquitetura de uma elaboração original da cor e de sua construção na outra. A estruturação de formas, volumes, texturas, superfícies, peso e luz na pintura estava permeada por suas extensas explorações em preto e branco.

Figura 22 - "Wheat Field with Sheaves (for Émile Bernard)" (Vincent Van Gogh, 1888)



Fonte: IVES, C. et. al. (2005)

Figura 23 - "Wheat Field with Sheaves (for John Russel)" (Vincent Van Gogh, 1888)



Fonte: IVES, C. et. al. (2005)

Figura 24 - "Arles: View from the Wheat Fields" para Émile Bernard (esq.) e para John Russel (dir.)



Fonte: IVES, C. et. al. (2005)

Figura 25 - "Arles: View from the Wheat Fields" para Theo van Gogh (esq.) e pintura original (dir.)



Fonte: IVES, C. et. al. (2005)

Nas figuras 24 e 25, encontramos os desenhos pós-pintura de "Arles: View from the Wheat Fields" (1888) de Van Gogh executados em sua ordem original. O

primeiro (figura 24, à esq.) foi enviado para Émile Bernard, o segundo (figura 24, à dir.) para John Russel e o terceiro (figura 25, à esq.) para Theo van Gogh. Na figura 25 à dir. encontramos a pintura que deu origem aos desenhos.

Figura 26 - “Harvest in Provence (for John Russel)” (Vincent Van Gogh, 1888)



Fonte: IVES, C. et. al. (2005)

Figura 27 - “Harvest in Provence (for Émile Bernard)” (Vincente Van Gogh, 1888)



Fonte: IVES, C. et. al. (2005)

- A pintura no Pós-Impressionismo

Agora que vimos como Van Gogh e Seurat trabalharam no desenho em preto e branco, vamos ver as mudanças na técnica de pintura pós-impresionista.

O jovem Seurat foi o primeiro pintor a aplicar as novas teorias de mistura de cor na elaboração de uma técnica de pintura inteiramente nova. Consciente do impacto das teorias Impressionistas ele desenvolveu, sob a influência da ciência de sua época, um método completo. Este consistia na aplicação de pequenos pontos de tinta, alocados lado a lado, que tinham por objetivo um resultado ótico específico: os pontos, quando observados a uma certa distância, produziam uma outra cor. Sua técnica se baseava na ciência ótica contemporânea, seguindo seus preceitos básicos: as cores não poderiam ser misturadas na paleta, mas deveriam manter-se puras, só podendo ser misturadas com branco.

Sua técnica carregava consigo um conhecimento derivado do campo da ciência, o que não significa que Seurat estivesse se ocupando em provar algo cientificamente, ou nos termos da ciência, mas que sua técnica era baseada na informação encontrada por ele em um outro campo do saber, trazendo-a para dentro da arte como elemento transformador de sua expressão artística. Seurat era um leitor obstinado de teorias da cor:

É um fato conhecido [...] que ele estudou cuidadosamente os princípios de luz e cor promulgados por cientistas como Chevreul, Maxwell e Rood, e que sob a influência de Charles Henry ele ganhou conhecimento das leis psicológicas que governam o valor expressivo da cor, dos tons e da linha. (HOMER, 1964, p. VII)

A primeira modificação introduzida por Seurat à sua técnica foi substituir a mistura subtrativa das cores, ou seja, a combinação de diferentes cores de tinta na paleta antes de sua aplicação na tela, pela mistura aditiva, que é a combinação de luz colorida (HOMER, 1964). Mas como isso funcionava exatamente?

O uso de cada um desses dois métodos para misturar as cores proporcionará resultados diferentes. Na mistura subtrativa, portanto na mistura de tintas, as cores primárias são vermelho, amarelo e azul. Ao misturarmos amarelo e azul obtemos a cor verde como resultado; se misturarmos vermelho e amarelo obteremos laranja e, por fim, ao misturarmos vermelho e azul teremos o roxo. Mas quando se combinam luzes de diferentes cores, como na mistura aditiva, as cores resultantes são outras. As cores primárias no sistema aditivo são vermelho, verde e azul, e as cores resultante são as seguintes: azul e verde produzem azul-ciano, vermelho e verde produzem amarelo e vermelho e azul produzem roxo. A mistura dessas três primárias nesse sistema produz a luz branca como resultado (HOMER, 1964).

De acordo com a ciência da luz à época, um terceiro tipo de mistura poderia ser utilizado: a aplicação de pequenos pontos de tinta de tamanho uniforme numa superfície bidimensional. Nesse caso, a mistura aditiva das cores componentes, os pigmentos, aplicados lado a lado, refletiriam luz colorida. No entanto, para que as cores fossem misturadas o observador deveria ver a pintura a uma certa distância. (HOMER, 1964, p.10-11)

A combinação, de uma técnica de pintura antiga com uma nova teoria de visualização das cores, influenciaria não apenas a direção que a pintura tomaria daquele momento em diante, mas também futuramente as técnicas de impressão e projeção.

Haftmann (1961) descreve a criação de Seurat enfatizando sua descoberta como simples e ao mesmo tempo genial:

O que era, então, o segredo descoberto por Seurat? Não se consistia em nenhuma invenção especial. Com sua mente sistemática, ele meramente aplicou as teorias científicas modernas de cor, a física da cor. Ele havia estudado os experimentos de luz conduzidos por Maxwell e Helmholtz, e cuidadosamente examinado os cálculos de valor de luz de N.O. Rood, encontrados em seu livro escrito para artistas, *The Theory of Colors*. Ele havia pedido a Chevreul que lhe explicasse as leis do contraste simultâneo. A partir daí ele aplicou deliberadamente e sistematicamente os insights que Delacroix e os Impressionistas haviam descoberto empiricamente de maneira não sistemática. Com Signac ele insistiu que esse método era uma 'consequência lógica e necessária do Impressionismo'. Seu propósito pode ser dito de forma simples, mas foi difícil de ser alcançado. Como poderiam, luz e cor, os pigmentos e as cores espectrais, serem fundidos harmoniosamente na pintura? [...] A solução de Seurat para esse problema foi ao mesmo tempo brilhante e simples. Ao invés de misturar as cores na paleta, ele deixou os olhos do observador misturarem os pigmentos. Ele dividiu as cores em seus componentes prismáticos, e aplicou as cores resultantes puras em pequenos pontos; vistos a uma certa distância, os pontos produziam a cor intencionada na retina do observador. Ao invés de preparar misturas dos pigmentos, que escurecem facilmente, ele obteve uma mistura ótica pura. Cor e luminosidade alcançavam unidade no olho do observador. Paul Signac, em seu livro *From Delacroix to Neo-Impressionism* (1899), definiu os Neo-Impressionistas como 'os pintores que formularam e desenvolveram a técnica da separação prismática das cores; portanto, as cores e gradações de cada cor não são misturadas na paleta, mas no olho do observador'. (HAFTMANN, 1961, p.21, v. 1, tradução da autora)

Seurat conhecia bem a técnica Impressionista e optou por não seguir seus preceitos, à procura de uma técnica própria ele manteve algumas partes do método Impressionista, abandonando outras e adicionando novas. Por exemplo, ele abandonou a pintura ao ar livre, uma das principais características das práticas Impressionistas, e transferiu o trabalho para dentro do atelier:

Seurat não era um pintor 'open-air'. Mais uma vez a pintura retornava à oficina da mente. Seurat ainda trabalhava partindo de esboços feitos ao ar livre, mas a pintura que incorporava sua conquista central tomava forma no atelier. Ele trabalhava nelas dia e noite, uma única pintura poderia levar um ano para ser feita. (HAFTMANN, 1961, p.23)

Ainda que não pareça um fato relevante, o retorno do trabalho para dentro do atelier não é algo que deva ser ignorado. Os Impressionistas, para capturar o caráter vibrante das cores em diferentes condições de iluminação, se dispuseram a trabalhar ao ar livre para registrar, com a maior precisão possível, a composição cromática as quais testemunhavam (DUNSTAN, c1976; THOMSON, 2000; WILDENSTEIN, 1999) Já sabemos que isso não significou que o trabalho fosse somente ou totalmente executado do lado de fora, mas que era imperativo ao cumprimento de seus objetivos que a observação ocorresse diante do objeto de interesse, enquanto correções e ajustes eram feitos mais tarde dentro do atelier. Essa mudança de regra, deliberada, estava de acordo com a aproximação sistemática com que Seurat e outros Pós-Impressionistas usaram ao tratar do objeto cor, deixando para trás a experiência empírica que o movimento anterior promoveu.

Seurat não abandonou a pintura ao ar livre completamente; muitos de seus estudos para as pinturas eram feitos no local, alguns realizados em pequenos painéis de madeira, no entanto, a pintura final era um produto de atelier (HAUPTMAN et al, 2007; REWALD, 1943). Contrariamente aos Impressionistas, Seurat se reaproxima dos estudos em desenhos preparatórios, mas reduz as informações detalhadas sobre as formas à um mínimo enquanto aumenta sua atenção ao estudo de confrontos entre áreas claras e escuras, abrindo mão da linha como recurso gráfico, trazendo assim a luz para o posto de objeto principal na composição. Em seguida, ele pré-concebe os esquemas de cores para todas as áreas da pintura, que operavam independentemente de sua observação face aos objetos. Seurat iria então subordinar a elaboração da paleta à um sistema.

Os Impressionistas, como grupo, não estavam preocupados com uma cor controlada, no sentido de que sua concepção do uso de cor não poderia ser pré-determinada. O tipo de controle por eles pretendido operava na dependência da observação *in loco* antes e durante o ato da pintura, e da rapidez com que conseguissem executar a pintura para reter as condições locais que incidiam sobre o objeto, naquele momento específico. Já os Pós-Impressionistas, que desenvolveram

a técnica pontilista, almejavam uma percepção das cores que retivesse características permanentes. Para conseguir esse controle maior dos tons foi necessário exercer a prática da pintura dentro de um ambiente mais controlado. Para eles, a percepção deveria se subordinar às condições estabelecidas pelo seu sistema de pintura. Seurat produzia suas cores através de uma rede de eventos estruturada e regulada:

De repente Seurat entendeu o que era uma 'pintura' – uma estrutura ordenada feita de ritmo, equilíbrio e contrastes; arte era 'uma criação de uma ordem superior, ao invés de uma cópia da natureza, que é governada pelo acaso' (Signac). (HAFTMANN, 1961, p.22, v. 1, tradução da autora)

A metodologia pictórica de Seurat não era uma maneira de expressar como ele via a natureza e a luz, ao invés disso ela apontava para um olhar interno, sobre como ela poderia ser usada como uma estrutura que operasse independentemente do próprio artista. Ele parece transferir para o sistema de pintura qualidades neurofisiológicas de independência restritas aos bastidores da percepção, como que as exteriorizando através de seu processo pictórico. Em seu livro sobre Seurat, Michelle Foa (2015) destaca o interesse do pintor por cognição:

Seu anti-Impressionismo é evidente em seu compromisso profundo com as dimensões cognitivas da percepção, em sua tentativa de suplantar os limites epistemológicos da impressão perceptual única, e em sua noção da visão ocorrendo com parâmetros temporais e espaciais estendidos, e não fragmentados ou comprimidos. (FOA, 2015, p.33, tradução da autora)

Após refletir sobre ótica e componentes materiais, Seurat elaborou seu método baseado nas teorias de Chevreul, Helmholtz, Maxwell e Rood, de maneira que não mais importava o tipo de luz sob a qual ele estivesse produzindo sua pintura: seu entorno não exercia nenhuma influência sobre o resultado por ele planejado. Seu método consistia em registrar as relações de cor no local em pequenos *sketches* a óleo, enquanto algumas partes eram estudadas separadamente no desenho em preto e branco, com o uso do *crayon conté*. Em seguida, planejava a estrutura dos contrastes da pintura antecipadamente, em outros desenhos em preto e branco. Seurat introduziu então uma terceira etapa, que consistia na preparação de *sketches* em óleo da composição final feitos *dentro do atelier*. Essa terceira etapa mostra uma significativa busca pelo controle da cor: ele submete os tons registrados nos estudos feitos ao ar livre à luz interna do *atelier*.

Essa etapa prevê uma tradução, ou uma adequação, das cores percebidas em um ambiente para o outro. O planejamento da paleta de cores por Seurat está bem descrita no livro de William Homer (1964), e era organizada da seguinte maneira:

Ele colocava onze cores em uma linha reta ao longo de uma paleta de madeira tradicional, e paralelo à essa linha era adicionada uma segunda fileira de cores compostas de branco misturado a cada um dos pigmentos da primeira fileira. Uma terceira linha, paralela às outras duas, é composta de pequenas quantidades de tinta branca. (HOMER, 1964, p.147, tradução da autora)

Seurat eliminou a cor preta e outros tons terrosos da composição. As pinceladas eram aplicadas em tamanho e forma regulares. Os pontos eram feitos de cor pura, que poderia ser misturada apenas como branco, criando uma gradação de cada tom. Como regra geral, os pintores Pós-Impressionistas evitavam de todas as maneiras misturar as cores na tela, no modo aditivo, e acreditavam que ao fazê-lo alteravam as cores tornando-as turvas, perdendo em luminosidade.

Em seus desenhos preparatórios Seurat examinava e explorava cuidadosamente os contrastes entre os componentes dos diversos planos, destacando suas separações criando um halo em volta deles. Essa estratégia é mantida na pintura em cor, adicionando aqui o uso do contraste simultâneo, uma técnica que ficou conhecida como divisionismo. O pintor aprendeu com Chevreul duas maneiras de aplicação: a primeira, em camadas sobrepostas de cores não-complementares, por exemplo verde e azul; nesse caso, de acordo com Chevreul, as duas cores parecem se intensificar mutuamente. A segunda, a partir da sobreposição de cores complementares, como por exemplo amarelo e azul. Nesse caso, se as duas cores são aplicadas lado a lado, produzirão uma terceira cor quando vistas à distância. Ele aprendeu sobre a relação entre a cor local e a cor da fonte luminosa, iluminando e refletindo-se sobre a cena, o que explica a aplicação de pinceladas laranja sobre a grama, ou pontos azuis nas áreas sombreadas em *Une Baignade*. A luz que ilumina as cenas é aplicada à pintura na forma de pinceladas coloridas.

É nesse momento que o sistema de pintura, criado e operado pelo artista, traz a estrutura presente em sua construção para o primeiro plano da elaboração da pintura. Revela-se, desse modo, mais claramente, como a construção de uma imagem é imaginada, criada e executada pelo artista. Agora que esses sistemas

começam à emergir na superfície da tela, tornando-se eles mesmos modos de expressão, o artista não é mais requisitado à ser um *virtuosi* de técnicas; deste momento em diante na história da pintura, o artista investigará o que se encontra nas bases da experiência visual, deixando para trás a tarefa, antes intrínseca, de reproduzir as coisas e suas aparências. Os pintores Impressionistas trataram de questões semelhantes baseando-se, porém, numa percepção mais intuitiva da natureza, e ocupando-se primordialmente dos elementos puramente visuais, e não de suas estruturas. O que se encontrava para além do resultado visual, sua constituição, se tornou um interesse artístico explícito no Pós-Impressionismo:

Uma vez envolvida neste jogo de leis lógicas, uma vez capturada na fina rede de relações pictóricas, a pintura adquire sua própria forma; o pintor ajuda meramente a introduzir ordem e claridade. Ou, nas palavras de Signac: 'Diante de sua tela nova, o pintor deve antes de tudo determinar que linha e efeitos de plano ele quer obter, que cores e tons ele pretende aplicar'. (HAFTMANN, 1961, p.22, v. 1, tradução da autora)

A observação externa da natureza como um tema em pintura se direciona lentamente para a observação interna, agora olhando para nossa constituição biológica, para as nossas respostas à natureza e às coisas, e para a estrutura das coisas no mundo. O artista passa a entender que a pintura não diz respeito somente ao resultado daquilo que se observa no mundo exterior a ele, mas que ela pode interagir com forças invisíveis:

Pois o objetivo não é mais a afirmação alegre e realização na tela do espetáculo da natureza, mas uma pintura autônoma. No entanto, uma vez tendo abordado e entendido os elementos pictóricos, a fundação sobre a qual eles construíam mudou radicalmente. A pintura se torna uma criação autônoma, tirando do dicionário da natureza somente as palavras que poderiam ser aproveitadas numa declaração poética, uma comunicação visível do reino da psique. (HAFTMANN, 1961, p.22, v. 1, tradução da autora)

Vincent Van Gogh mergulhou nas formas das coisas do mundo, misturando o que percebia com o que sentia. Em 1886, entrou em contato pela primeira vez com os Pós-Impressionistas ao visitar seu irmão, Theo Van Gogh, em Paris. O trabalho de Seurat e dos Impressionistas teve um enorme impacto nas ideias de Van Gogh (HAFTMANN, 1961).

Já expus aqui anteriormente que Monet estava a poucas pinturas da abstração total ao final de sua carreira. O mesmo pode ser dito sobre Van Gogh. Muito tempo após seu primeiro encontro com seus contemporâneos, já verso o final

de sua vida, suas pinturas adquiriram uma qualidade tridimensional, provocada pela quantidade e pelo volume do *impasto* por ele usado para compor os objetos e as cenas. Quando nos encontramos em frente a estas pinturas, é quase impossível não se mover em torno delas, pois se mostram quase que esculpidas na tela. Talvez o fato mais surpreendente seja que, embora transmitam um frescor espontâneo e emocional, ainda assim há poucos sinais de improvisação. A força dos elementos nas pinturas de Van Gogh é tão vigorosa que acredito que isso tenha colaborado para criar o mito do pintor gênio e louco, mas é ao tomarmos conhecimento de sua biografia e, principalmente, de suas cartas, que nos deparamos com um artista totalmente informado da arte de seu tempo, consciente das questões discutidas na linguagem da pintura, e, acima de tudo, extremamente obstinado em sua prática.

Van Gogh era um excelente desenhista e estudou cuidadosamente no desenho os pesos dos elementos na composição e as dinâmicas de cor para cada pintura. Seu uso de cor era cuidadosamente bem planejado e aplicado numa ordem precisa: por mais expressivas e vibrantes que suas formas sejam, é um erro acreditar que resultavam de improvisação ou arroubos de emoção, muito pelo contrário. Boa parte do que vemos em seu trabalho era pensado em antecipação. Uma das grandes mágicas de Van Gogh foi ter exercido tamanho domínio sobre suas ferramentas expressivas que o domínio, em si mesmo, parece não existir. Podemos encontrar em suas próprias palavras sua maneira de criar:

Não pense que eu manteria em um estado de empolgação artificialmente, mas eu me encontro em meio a um cálculo complicado, que resulta em telas executadas rapidamente, mas calculadas em antecipação muito antes; quando qualquer um disser que esse ou aquele trabalho foi feito rápido demais, você pode responder que a pessoa é que olhou rápido demais. (GOGH; STONE, I.; STONE, J., 1995, p.362, tradução da autora).

Nesta declaração, Van Gogh ressalta o fato de que, para se executar a pintura rapidamente, parte dos elementos, suas cores e suas relações deveriam ser processados, e decididos, em antecipação. Van Gogh deixa claro assim que, dependendo das intenções do artista, certos procedimentos não podem ser decididos na hora, enquanto se está pintando. Certamente não é possível prever todos os eventos, ou decisões, no entanto certas ideias só podem ser plenamente estruturadas se praticadas, testadas e planejadas. Em muitas obras de Van Gogh os fundos das pinturas foram feitos de acordo com as cores do primeiro plano, o que

significa que ele sabia com exatidão que cores seriam usadas nas diversas fases. Da mesma maneira, os movimentos dos diferentes elementos das composições haviam sido estudados, primeiramente, nos desenhos, através das texturas e das direções das linhas, assim como tipo e tamanho das pinceladas e suas variações. Apesar de não seguir à risca o sistema de cores-oponentes usado por outros Pós-Impressionistas é possível reconhecer seu uso da técnica em boa parte da sua produção, da qual tomou conhecimento ao conhecer Seurat em Paris (HAFTMANN, 1961).

Van Gogh mostrou interesse pela constituição das coisas na natureza, seus processos e seus movimentos internos. Estas observações se traduziram na forma da crescente importância de dois elementos em sua técnica pictórica: um uso sólido, encorpado da tinta com a aplicação de um *impasto* volumoso, e o contraste vibrante das cores. Essas duas qualidades se tornaram mais proeminentes à medida em que avançou em sua carreira. Numa importante exposição cobrindo sua produção de paisagens no Kunstmuseum em Basel na Suíça, em 2009, chamada *Vincent Van Gogh - Between Earth and Heaven: The Landscapes* (BLOTKAMP; FEILCHENFELDT; BOEHM, c2009), era possível observar a exteriorização desses movimentos internos e como o seu desenvolvimento se deu no decorrer de sua produção. As paisagens convidam à uma experiência dimensional e tátil, como se os objetos pintados estivessem lentamente se transformando em objetos tridimensionais; os movimentos dos campos, das árvores e suas copas, do vento e da água passam a comandar suas formas, como se, já ao final de sua vida, a força visceral da natureza se materializasse através de suas mãos. Nesta exposição, em particular, era possível notar a presença pulsante desses elementos já no começo de sua carreira, ainda que seu uso de cor só fosse florescer mais tarde, após sua mudança para a Provença.

Sua grande dedicação à observação pode ser encontrada em inúmeros momentos nas suas cartas. Em *The Letters of Vincent van Gogh* (GOGH; ROSKILL, 2008) podemos encontrar inúmeros testemunhos de seu olhar atento sobre a natureza que o cercava, e de sua memória voltada para a preservação das cores e suas oscilações:

Escrevo para voce de Stes. Maries na costa do Mediterraneo, finalmente. O Mediterraneo tem a coloração da cavalinha, quero dizer, mutável. Você nunca sabe se é verde ou violeta, nem dá pra dizer que é azul, pois no momento seguinte a mudança do reflexo mostra uma cor rosa ou cinza. (p.267)

Uma noite eu fui dar um passeio na praia ao longo da costa vazia. Não era cinza, mas também não era triste – era – bonito. O céu azul profundo estava salpicado de nuvens de um azul mais profundo que o azul fundamental de cobalto intenso, e outras de um azul mais claro, como o azul que testemunhamos na Via Láctea. Na profundidade do azul, as estrelas estavam brilhando, esverdeadas, amarelas, brancas, rosa, mais vivas, cintilando mais como jóias, do que elas cintilam lá em casa – mesmo em Paris: poderíamos chama-las de opalas, esmeraldas, rubis, safiras. O mar era ultramarino profundo – a costa como eu a vi, uma espécie de violeta e um belo castanho-avermelhado, e nas dunas (que têm cerca de cinco metros de altura) uns arbustos de azul da Prússia. (p.268)
Com frequência penso que a noite é mais viva e ricamente colorida do que o dia. (GOGH; ROSKILL, 2008, p.267, 288, tradução da autora)

Ainda que muito influenciado pelos Impressionistas e por seus contemporâneos Pós-Impressionistas, Van Gogh não se ateu estritamente aos métodos de nenhum deles, confirmando uma forte tendência que só viria a crescer nos movimentos seguintes. Preferia pintar ao ar livre e acreditava firmemente que, para que se pudesse expressar a essência da natureza, era preciso confrontá-la pessoalmente. Van Gogh caminhava por muitas horas nos campos e observava o mar por vários dias seguidos, apreendendo assim, o quanto possível, qualidades dos lugares que planejava retratar. Considerava artificial o uso de modelos em estúdio: dizia que seus movimentos não refletiam verdadeiramente o movimento das pessoas que trabalhavam nos campos, e afirmava o mesmo sobre o tratamento da luz e da cor. Ao mesmo tempo, ele acreditava que deveria seguir a natureza tanto quanto fosse necessário em sua obra, tomando também a liberdade para acrescentar à ela sua própria expressão; desviava-se, assim, das regras da natureza, ou da própria arte, conforme julgasse necessário. Preferia basear-se na própria sensibilidade ao traduzir a cor da natureza para a pintura:

Pinto uma paisagem de outono, árvores com folhas amarelas. Tudo bem – quando a concebo como uma sinfonia em amarelo, o que importa se a cor fundamental do amarelo é ou não é a mesma das folhas? Importa muito pouco. Muito, tudo, depende da minha percepção da infinita variedade de tons de uma única família. (GOGH; STONE, I.; STONE, J., 1995, p.306, tradução da autora)

Outro preceito defendido pelos Pós-Impressionistas, e ignorado por Van Gogh, dizia respeito à eliminação da cor preta da paleta. Numa carta ao seu irmão, ele defende o uso da cor referindo-se ao modo como esta era aplicada pelos pintores holandeses e franceses:

Você pensa que quando as sombras são escuras, cinzas, pretas, está tudo errado, mas eu não acho. Nesse caso 'The Fisherman of Zandvoort', o 'Dante' de Delacroix, estariam errados, pois sua maior força reside nos pretos azulados ou violetas. Rembrandt e Hals não usavam preto? E Velasquez? Não apenas um, mas vinte e sete pretos, te garanto. Então quando escutar 'a pessoa não deve usar preto', pense de novo; você pode chegar à conclusão que você entendeu essa questão do tom errado, ou talvez vagamente. Delacroix e outros de seu tempo te ensinarão melhor no longo prazo. (GOGH; STONE, I.; STONE, J., 1995, p.306, tradução da autora)

Em comum, Seurat e Van Gogh desenvolveram, cada um a seu modo, um sistema próprio que precedia o ato da pintura, uma característica comum entre os pintores do Pós-Impressionismo.

Finalmente, chegamos à Paul Cezanne, cujo trabalho serviu como ponte entre o Pós-Impressionismo e os primeiros movimentos do período Modernista no início do século XX. Assim como Georges Seurat e Vincent Van Gogh, Cézanne também desenvolveu uma maneira própria de abordagem da cor. No entanto, acabaria por se tornar conhecido devido à sistematização das formas através da cor. As principais influências de Cezanne foram Delacroix e Courbet, mas seu trabalho abordaria a estrutura das formas na natureza:

Ele reuniu desenho e modelação na cor, que para ele era o elemento supremo da pintura. 'Desenho e cor não são, de forma alguma, coisas diferentes. Enquanto você pinta, você desenha. Quanto mais harmoniosamente as cores são combinadas, mais claramente os contornos se destacam. Quando a cor está em seu estado mais rico, a forma se encontra em sua plenitude. (HAFTMANN, 1961, p.32, v. 1, tradução da autora)

Cezanne abandonou o uso da linha e começou a construir a forma partindo de manchas de cor que, uma vez sobrepostas umas às outras, levavam as superfícies coloridas a se reunirem na forma do objeto. Um resultado da sua técnica foi a simplificação das formas, revelando, assim, a estrutura da pintura. Cezanne estava à procura do uso da cor como modo de identificação de formas e de criação de perspectiva: "Eu tento construir a perspectiva exclusivamente por meio da cor... O principal em uma pintura é conquistar espaço" (REWALD, 1946, p.578, tradução da autora).

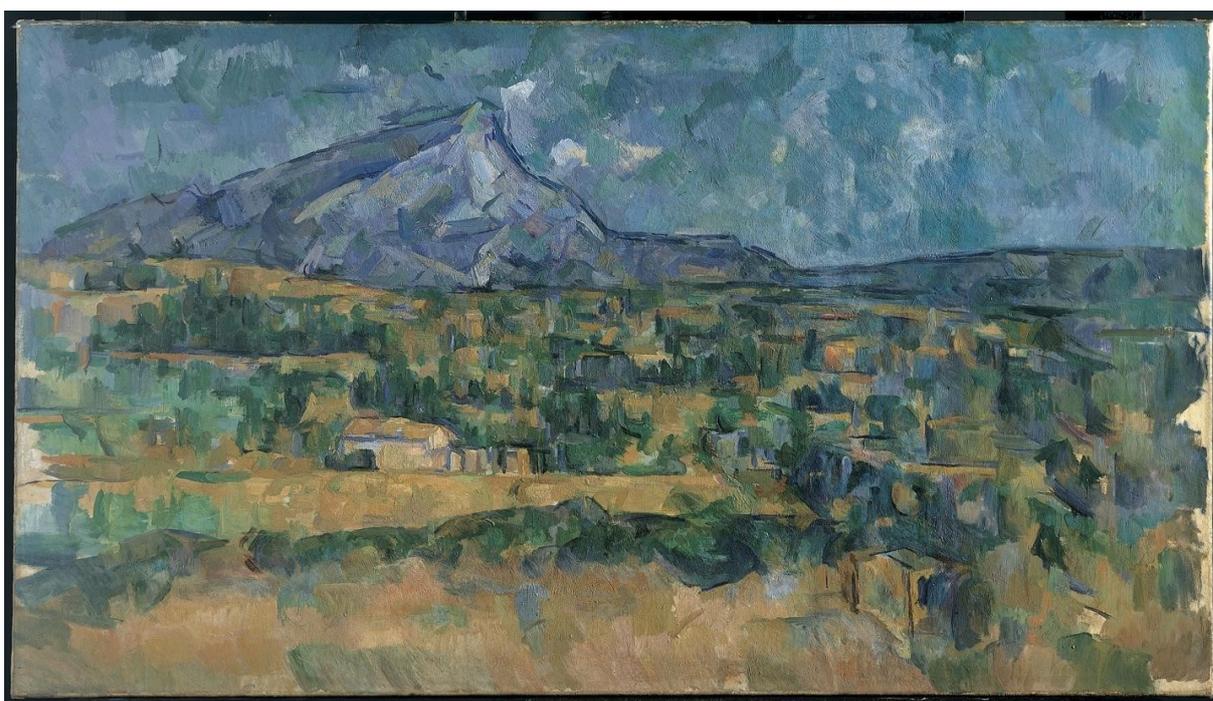
O trabalho de Cézanne e sua tendência de sintetizar as formas iria, logo depois, influenciar outros movimentos, em especial o Cubismo. Embora também defendesse a prática da pintura ao ar livre e as vantagens que esta prática oferecia ao tratamento da cor e do contraste, muitas das suas pinturas foram aparentemente

feitas dentro do atelier (REWALD, 1946, p. 156). Cézanne também se mostrou interessado no conceito de sensação. Em *Cézanne and the Philosophers*, Meyer Shapiro analisou o interesse do pintor por este assunto, pelo sistema cognitivo e pela ciência de sua época. Shapiro encontrou nas cartas do artista o uso de termos como *confused sensations* (sensações confusas), um termo relacionado às noções de *distinct sensations* (“sensações distintas”) e *confused sensations* (sensações confusas) elaboradas por Gottfried Wilhelm Leibniz (1646-1716) e Maine de Biran (1766-1824). Utilizava também o termo *apperception* (apercepção):

Os confusos eram vistos também como os que entravam na experiência estética. Aqui, então, estão termos que pertenciam à filosofia e à ciência contemporânea e aparecem de novo e de novo nas cartas de Cézanne. Às vezes ele usa a palavra “*apperception*”, ao invés de percepção. Isso significa que ele estava consciente das discussões do início do século dezanove sobre a questão da atividade ou passividade da mente em referência às sensações. (SCHAPIRO, 1999, p.99)

O trabalho de Cezanne o colocou na fronteira final do Pós-Impressionismo, onde o tratamento da forma é conscientemente concebido de maneira a integrar numa mesma imagem a maneira como vemos e os sistemas que desenvolvemos para tornar a forma visível.

Figura 28 - "Mont Sainte-Victoire" (Paul Cézanne, ca. 1902-6)



Nota explicativa: Óleo sobre tela 57,2 x 97,2. Fonte: Metropolitan Museum of Art; Creative Commons Zero (CC0)

As alterações que os pintores do movimento Pós-Impressionista trouxeram para a interpretação da luz, da cor e das formas podem ser entendidas como uma sistematização dos elementos usados na composição das pinturas: eles se propuseram a analisar esses elementos separadamente e a usá-los de uma maneira particular, de acordo com suas visões individuais, propondo novas formas de fazê-los interagir. Ainda que tenham mantido o uso de temas figurativos e, portanto, de formas reconhecíveis, as linguagens por eles desenvolvidas foram a porta de entrada dos conceitos Modernistas sobre a relevância e os propósitos do reconhecimento de objetos, levando os ideais artísticos da representação do visível à exploração das leis invisíveis que regem a nossa existência.

As modificações na técnica e no processo criativo promovida pelos pintores Pós-Impressionistas podem ser resumidas da seguinte maneira:

- 1 - Sistematização da concepção das cores
- 2 - Desenho como técnica independente, mas conectada com a linguagem da pintura
- 3 - Tratamento isolado de aspectos formais dos elementos da pintura
- 4 - Liberação da cor dos aspectos locais e naturais, cor como expressão pessoal
- 5 - Uso de cores puras, com pouca ou nenhuma mistura
- 6 - Geometrização das formas
- 7 - Variedade do uso de pinceladas e tipos de texturas (divisionismo, *impasto*, superfícies planas, etc)
- 8 - Alternância entre as técnicas do desenho e da pintura fora da ordem sequencial clássica
- 9 - Observação e memorização da cor se misturam na criação da pintura
- 10 - Prática da pintura volta para dentro do atelier
- 11 - Incorporação das superfícies e das texturas de fundo como elemento da pintura e/ou do desenho
- 12 - Cor constrói o espaço e a profundidade
- 13 - Cor é manipulada através do sistema perceptual
- 14 - Bordas dos objetos é definida pelo encontro de áreas de claro e escuro, pelo sistema de cores oponentes ou por sobreposição de cores, sem o uso de linhas

- 15 - Método de pintura é individualizado, modificando-se a ordem e o propósito das técnicas tradicionais
- 16 - Grande variedade de resultados estéticos

3.4.3 MODERNISMO

O Modernismo em arte é um vasto campo de produção, assim como a literatura produzida que cobre suas inúmeras ramificações. Por esta razão apresentarei aqui um resumo curto dos principais movimentos pois seria difícil, se não impossível, nos aprofundarmos nesse assunto sem expandir demais o escopo original. No que diz respeito ao que aqui nos interessa, é importante entender como as mudanças na ciência da época ajudaram a impulsionar a criatividade rápida e intensa do período. Além disso, os resultados estéticos apresentados pelos artistas modernistas são de particular interesse neste estudo por serem frequentemente citados em estudos na área de artes e neurociência. Como veremos, o Modernismo é o período da história da arte em que o rompimento com as tradições da academia se concretiza, solidificando as descobertas e as liberdades iniciadas no Impressionismo e no Pós-Impressionismo. Cada ideia visual emergida nos dois movimentos anteriores irá se expandir na forma de novos fronts estéticos na primeira metade do século XX. Cada linguagem, cada tipo de questionamento e cada mudança no método de concepção e elaboração da imagem, será explorado em sua plenitude.

O Modernismo foi o catalizador das revoluções sociais e científicas, registrando em imagens um mundo em rápida mudança. Acelerando o ritmo com que as descobertas da ciência invadem a vida diária e suas dinâmicas, a relação entre o homem e seu ambiente, a cidade e as pessoas, o artista se vê enredado em um novo tipo de vida, cujas consequências, boas e ruins, se confirmarão nos acontecimentos ao seu redor:

Numa época em que novas descobertas na eletricidade e na química pareciam estar revolucionando a vida, invocações à 'ciência' implicavam muito mais que uma referência ao conhecimento esotérico e metodológico. Carros, aviões, telefones e gás venenoso poderiam todos ser incluídos dentro deste âmbito, num tempo em que o uso da palavra 'tecnologia' ainda não havia sido standardizado.

Graças a técnicas radicalmente novas em campos que iam da odontologia ao transporte rodoviário, modos de vida pareciam, para uma nova geração,

fundamentalmente diferentes daqueles do passado. (BUD *et al.*, 2018, p.1, tradução da autora)

Modernismo é um termo comumente aplicado às alterações nas maneiras de pensar tanto as ciências quanto as artes (BUD *et al.*, 2018). Embora o termo não seja capaz de unificar todos os desdobramentos ocorridos em ambas as áreas, ele pode ser caracterizado pela predominância do pensamento teórico e abstrato sobre conexões diretamente visuais ou representacionais:

Em linha com os modos contemporâneos de fazer as coisas e mesmo do saber, durante o início do século o conceito de 'ser moderno' capturou uma reinterpretação da estética e mesmo da ética.

As artes recorreram às ideias, metáforas, significados simbólicos e potenciais práticos da ciência. Em discursos ricos e difundidos sobre e entre as ciências e outras áreas culturais, a ciência foi usada em vários modos como uma autoridade hegemônica coerente e como uma categoria diversificada epistemológica e metodologicamente. Ela também foi usada para gerar uma importante série de metáforas e imagens que deram apoio às práticas culturais experimentais. (BUD *et al.*, 2018, p.1-2)

No início do século XX os métodos artísticos já haviam sido completamente individualizados e assumiram o protagonismo como um tema de pesquisa estética em si mesma. O método agora está ligado à identidade visual e ao discurso de cada artista e movimento, e os modos de produção de cada um deles passa a fazer parte do trabalho. Uma vez moldado de acordo com cada interesse e perspectiva, ele começa a mostrar as maneiras específicas de sua construção ao longo do tempo, incorporando o fazer à forma final. Esta conexão estreita entre o artista, seus métodos e suas ferramentas manifestaram processos internos individuais:

[...] então a arte dos últimos setenta e cinco anos é sobre nós mesmos. É sobre o mundo do indivíduo que se sente mais livre, mais consciente, mais ele próprio quando ele está percebendo nitidamente, quando ele está ativamente consciente de sua própria natureza íntima, e quando explora inventivamente os materiais essenciais e os processos de sua profissão mais consciente de que o aspecto irreduzível e indescritível de sua vida interna não é menos real que as coisas do lado de fora. Em outras palavras, o que acontece em sua mente é tão parte da realidade quanto o que se passa fora de sua pele [...] (p.138)

Os pintores modernos...querem produzir um trabalho de arte de tal maneira que o produto final nos dá uma sensação mais vívida de seu fazer, de seu se tornar, a intensidade e a urgência da inspiração do artista ou a resposta à alguma percepção ou sentimento. Consequentemente, na pintura moderna o toque ou pincelada é tão pronunciado. Vemos isso já na pintura Impressionista, que num primeiro olhar parece uma confusão ou turbulência de pequenas pinceladas formando uma crosta espessa e interessante na superfície. Através daquela materialização do processo operacional no trabalho de arte moderno, a importância dada à pincelada como um objeto perfeitamente visível, nos tornamos muito mais conscientes tanto da

atividade do estado de espírito do artista quanto da imagem total que se forma através dela. (SCHAPIRO, 1999, p.138-139, tradução da autora)

A pintura deixa de existir como representação do mundo externo e se torna um dispositivo criativo, adequado a todos os tipos de experiência. Uma vez que os elos com a representação são rompidos, o artista se sente livre para trabalhar com concepções pessoais das leis visuais, isolando certos elementos e aprofundando sua própria perspectiva sobre como os elementos visuais são percebidos e transmitidos na linguagem da pintura.

O procedimento é analítico. A forma é desenvolvida a partir do objeto. Num primeiro momento, a experiência plástica da solidez das coisas é preservada. Sua densidade formal é até mesmo exagerada pela redução analítica de suas formas em uma forma estereométrica básica. A pintura é autônoma. Ela não mais é a representação de um segmento da natureza, mas uma fórmula arquitetônica que expressa uma ordem abstrata. (HAFTMANN, 1961, p 99, v. 1, tradução da autora)

No início do período Modernista, o isolamento das características da experiência visual leva ao tratamento individual das mesmas, elas se tornam temas de interesse independentes e são o ponto de partida da investigação estética:

A análise formal isolou aspectos geométricos das coisas que poderiam ser usados como elementos da estrutura pictórica. No entanto esses não capturaram totalmente a natureza física tridimensional das coisas. Portanto disse Picasso: 'É impossível definir a distância que vai da ponta do nariz à boca em um Raphael. Eu queria pintar quadros nos quais isso fosse possível.'

Na busca deste e de outros objetivos, os Cubistas chegaram, em 1909, à uma dissecação do objeto. Eles iniciaram separando as facetas dos objetos, espalhando-as, e misturando-as com as formas de outros objetos. Tal combinação promoveu a ideia de simultaneidade, a representação de diferentes aspectos de um objeto em justaposição, de maneira que a vista parcial de um objeto pudesse se tornar uma imagem mental total com a ajuda de dados factuais, como as dimensões, planos de campo, e perfis. (HAFTMANN, 1961, p.99, v. 1, tradução da autora)

Os temas, como podemos ver, se tornam meros pontos de partida para outras indagações, essas pertencentes à uma ordem intelectual não mais conectada a funções puramente visuais ligadas à representação, à uma emulação do mundo na tela, mas como formas de extrair um conhecimento do mundo e dos objetos através de outras perspectivas conceituais.

Dessa maneira, o mundo externo serve como fonte de referência apenas, de onde os artistas irão extrair as bases para análises estruturais e estímulos intelectuais. O mundo externo como fonte restrita às referências visuais perde sua relevância, e é substituído pelo modo como o percebemos, e como essa percepção

é representada em termos pictóricos. Cada elemento possível, visual ou teórico, será agora desdobrado, às vezes de forma individual e às vezes de forma combinada, ao longo do processo criativo e/ou no fazer artístico.

Agora a aparência natural fornece somente os dados e proporções que servem como base da estrutura autônoma. Os Cubistas usam informação formal fragmentária do visível como elementos de um jogo formal intelectual, que é governado por suas próprias regras e transforma a aparência natural, mas que ainda retém o ponto de partida visual e permite a reconstrução do estímulo inicial.

À essa altura devemos mencionar uma mudança radical na visão do mundo do homem. Verso 1910, quando vistas simultâneas justapostas do objeto fizeram sua primeira aparição na pintura, o conceito de tempo foi introduzido no espaço estático da pintura. No reino da ciência, praticamente ao mesmo tempo, o espaço tridimensional, que pode ser visualizado, deu lugar ao contínuo espaço-tempo, em que o tempo tem o papel de uma quarta dimensão que não pode ser visualizada, mas somente expressa em fórmulas matemáticas. O desenvolvimento científico que divorciou nossa concepção de natureza do mundo visível e a reduziu a conceitos e fórmulas matemáticas encorajou enfaticamente os pintores a seguirem na mesma direção e a representar essa concepção abstrata através de formas pictóricas que por sua própria natureza só poderiam ser abstratas. (HAFTMANN, 1961, p.100, v. 1)

No surgimento da Arte Moderna as habilidades antes consideradas necessárias à formação de um artista perderam seu significado, sendo substituídas pelo conceito de investigação, onde tudo que compõe a experiência artística poderia ser usado na e para a obra.

A observação de determinados aspectos dessas experiências surge de forma tanto coletiva, integrada aos discursos de diferentes movimentos e cristalizada em interesses comuns, quanto individual, pois os métodos propostos deixam de ser homogêneos e refletem os ângulos pessoais de abordagem de ideias compartilhadas pelo grupo.

Os interesses e os objetivos artísticos dos artistas modernistas são extrapolados através de variados movimentos no curso de cinco décadas e resultariam em linguagens radicalmente diferentes entre si, assim como os modos de desenvolvê-las e explorá-las. Começa nos primeiros anos do século XX com os Fauvistas, num movimento que se formou entre 1905 e 1910 e cujo líder foi Henri Matisse. Outros artistas que fizeram parte são Maurice de Vlaminck, Andre Derain e Georges Braque (ARNASON; MANSFIELD, 2012). No Brasil a Arte Moderna é marcada pela Semana de 22, realizada em São Paulo em 1922, onde a vanguarda da arte Brasileira foi reunida. Participaram da Semana de 22 Anita Malfatti, Menotti del Picchia e Di Cavalcanti, entre outros. Apesar de não terem participado da

Semana de 22, nomes importantes do movimento também são Tarsila do Amaral, Candido Portinari e Alfredo Volpi (AMARAL, 1970). Os artistas do movimento usavam cores vibrantes, não realistas, aplicadas sobre objetos reconhecíveis, com uso de pinceladas soltas. Acreditavam no uso de cores complementares como uma ferramenta de expressão.

Pouco tempo depois do surgimento do fauvismo, Georges Braque se uniria a Pablo Picasso numa nova interpretação do trabalho de Cézanne e suas ideias sobre a natureza e a forma, resultando no que seria posteriormente o mais conhecido movimento da época, o Cubismo.

Na pintura “Woman With a Hat” (figura 29) de Henri Matisse e “Charing Cross Bridge” (figura 30) de Andre Derain não mais é possível encontrar a conformidade das cores em coordenação com o objeto original. Na primeira, o rosto da mulher é retratado com o uso de uma grande variedade de tons e o fundo se apresenta constituído por manchas de diferentes cores, enquanto no último as cores da cidade obedecem à imaginação e aos desejos do artista, dissociadas de suas aparências naturais.

Fauvismo

Figura 29 - "Woman With a Hat" (Henri Matisse, 1905)



Nota explicativa: Óleo sobre tela. Fonte: wikiart.org

Figura 30 - "Charing Cross Bridge" (Andre Derain, 1906)



Nota explicativa: Óleo sobre tela. Fonte: wikiart.org

Cubismo

Figura 31 - "Fruit Dish" (Georges Braque, 1908)



Nota explicativa: Óleo sobre tela. Fonte: wikiart.org

Figura 32 - "Bread and Dish with Fruits on the Table" (Pablo Picasso, 1909)



Nota explicativa: Óleo sobre tela. Fonte: wikiart.org

Os artistas que fizeram parte do movimento Cubista, Pablo Picasso (figura 32), Georges Braque (figura 31), Juan Gris, entre outros, exploraram diferentes vistas de um único objeto, abrindo-os em diferentes planos e fragmentando seus componentes, reunindo-os em uma única pintura ou em uma única escultura. (ARNASON; MANSFIELD, 2012). Eles também passaram fazer uso de materiais comuns em suas pinturas, como pedaços de folhas de jornais, areia e fragmentos de objetos: “Assim como já não haviam mais temas superiores na arte, as técnicas e materiais privilegiados foram rebaixados a um nível comum de materiais e mídias, incluindo aqueles da indústria moderna e de uso diário” (SCHAPIRO, 1979, p.149). Os pintores Cubistas também tentaram retratar o movimento na superfície da tela (KERN, 1983).

O movimento Surrealista explorou a mente inconsciente, os sonhos e a imaginação, carregados de tensão psicológica. O movimento era composto por artistas como Salvador Dali, René Magritte (figura 33), Dora Maar e outros. André Breton lançou o Manifesto Surrealista em 1924 onde revelou-se o desejo do grupo de expressar em seus trabalhos uma arte em que a ausência de qualquer controle exercido pela razão fosse imperativa (BRETON, 1969; ARNASON; MANSFIELD, 2012).

O Surrealismo é reconhecido principalmente por seus trabalhos figurativos, que jogavam com as proporções e com imagens de sonhos, procurando representar assim o reino invisível interno da existência humana, a mente subconsciente. No Brasil encontramos influências do movimento no trabalho de Jorge de Lima, Cicero Dias, Ismael Nery e Tarsila do Amaral (VIRAVA, 2012).

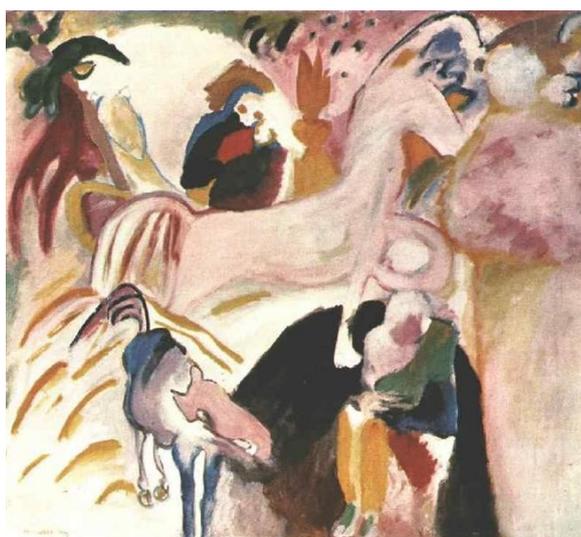
Surrealismo

Figura 33 - "The double secret" (René Magritte, 1927)



Nota explicativa: Óleo sobre tela. Fonte: wikiart.org

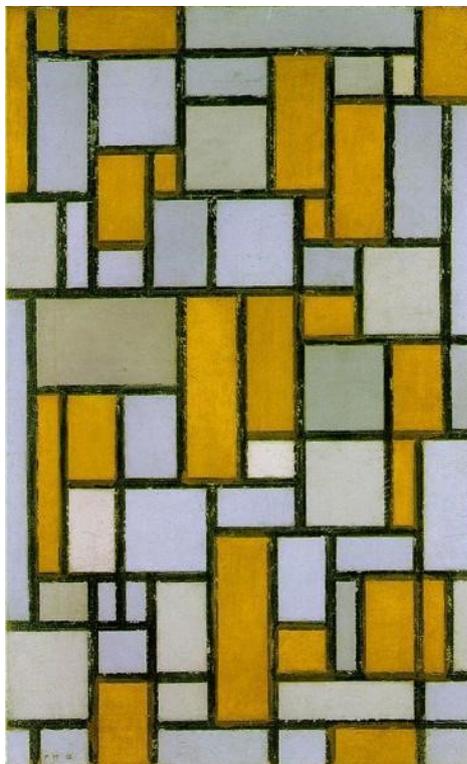
Figura 34 - "Horses" (Wassily Kandinsky, 1909)



Fonte: wikiart.org

Abstração

Figura 35 - "Composition With Grey and Light Brown" (Piet Mondrian, 1918)



Nota explicativa: Óleo sobre tela. Fonte: wikiart.org

A abstração foi uma das principais linhas de trabalho no Modernismo. Ela começou com Kazemir Malevich e Wassily Kandinsky (figura 34), que foram os primeiros pintores a se aventurarem numa pintura puramente abstrata. Kandinsky revelaria mais tarde que foi apenas após visitar uma exposição mostrando a série "Haystacks" de Monet que ele formou a ideia de que a pintura poderia ser independente de referências figurativas. Ele se surpreendeu com o fato de que só conseguiu reconhecer os palheiros das pinturas após ler suas descrições no catálogo. Foi a partir desta experiência que ele entendeu, inconscientemente, que o objeto havia sido "desconsiderado como um elemento indispensável da pintura" (REWALD, 1946, p.563; tradução da autora).

No desenvolvimento do Modernismo os artistas, livres de qualquer forma de amarras e compromissos representacionais, descobriram "campos inteiramente novos de construção da forma e expressão (incluindo novas possibilidades de representação imaginativa) que trouxeram uma nova atitude para a própria arte" (SCHAPIRO, 1979, p.215).

Entre os muitos e variados movimentos que exploraram conceitos abstratos podemos encontrar o Construtivismo (1917), o holandês De Stijl, Neo Plasticismo (1919), Action Painting (1940/50), Color Field Painting (1940/50) e a Op Art (1960) (ARNASON; MANSFIELD, 2012), entre outros. Os principais nomes da pintura abstrata no Brasil foram Manabu Mabe, Tomie Ohtake, Cicero Dias, Antonio Bandeira, entre outros.

Figura 36 - "Yellow, Cherry, Orange" (Mark Rothko, 1947)



Nota explicativa: Óleo sobre tela. Fonte: wikiart.org

Figura 37 - "Number 32" (Jackson Pollock, 1947)



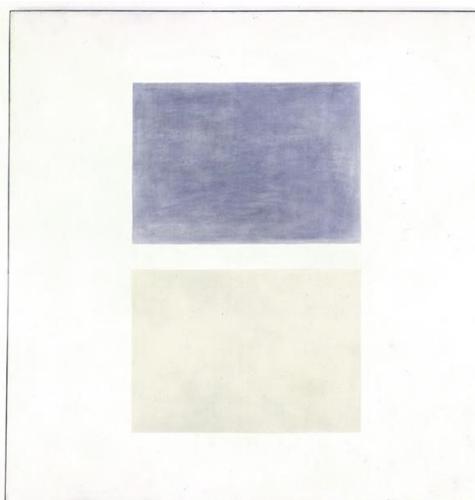
Nota explicativa: Óleo sobre tela. Fonte: wikiart.org

Ao fim do Modernismo, a abstração se encontra fortemente desenvolvida nos Estados Unidos. Nos anos 40 e 50 o expressionismo abstrato domina a pintura norte-americana e Mark Rothko (figura 36), Willem de Kooning e Jackson Pollock (figura 37) são os principais artistas que começam a explorar o gesto e o movimento

através de um uso espontâneo do corpo numa conexão direta com a superfície da pintura (ARNASON; MANSFIELD, 2012).

Nos anos 60, após décadas de liberação da cor e da forma, o Minimalismo passa a extrair as essências da prática da pintura das décadas anteriores, reduzindo os estímulos aos seus elementos mais básicos, anunciando o começo da arte conceitual. Alguns artistas minimalistas foram Frank Stella (figura 39), Sol Lewitt, Agnes Martin (figura 38), Carl Andre e Robert Morris. No Brasil: Ana Maria Tavares, Carlos Fajardo, entre outros.

Figura 38 - "This Rain" (Agnes Martin, 1960)



Nota explicativa: Óleo sobre tela. Fonte: wikiart.org

Figura 39 - "Untitled" (Frank Stella, 1960)



Nota explicativa: Óleo sobre tela. Fonte: wikiart.org

Em retrospecto, a exploração formalista que se iniciou com os Impressionistas e que se desdobrou durante o Modernismo, até se esgotar no início dos anos setenta, foi um momento único na história da arte quando todos os elementos

visuais que constituem a experiência imagética foram explorados separadamente em incontáveis modos e através de métodos únicos e particulares. Um período em que os artistas testaram as fronteiras e as estruturas destes elementos, que se mostrava ainda pautada por suas realidades materiais, de suas ideias e dos meios por eles usados. Suas indagações pertenciam ao mundo material, assim como seus resultados. De uma perspectiva da neurociência, suas obras constituem um registro amplo e profundo de sugestões, reconhecíveis, a partir de sua incorporação em bases materiais, de putativos aspectos do processamento perceptual visual que poderiam ser contemplados nos estudos das bases neurofisiológicas da visão. Não é uma coincidência que grande parte dos neurocientistas, hoje interessados no que a arte pode esclarecer sobre o processamento da informação visual pelo cérebro, tendem a focar neste período da história da arte (KANDEL, 2016; ZEKI, 1999). Mas como podemos ver, o Modernismo se apresenta como um desenrolar de rupturas iniciadas muito tempo antes, calcado na insatisfação dos artistas com os tratados europeus de pintura, e no crescente entendimento da pintura como expressão puramente individual.

3.4.4 ARTE CONCEITUAL

Na metade do século vinte, as possibilidades descortinadas pelos Impressionistas, e levadas adiante pelos movimentos Modernistas, se consolidaram no Expressionismo Abstrato. Como vimos ao longo deste capítulo, Monet, Seurat, Vincent Van Gogh, Cezanne e os que a eles se sucederam colaboraram, um a um, para o surgimento de uma concepção puramente abstrata da arte. Mas enquanto estes movimentos partiam de pistas visuais extraídas do mundo exterior, pioneiros da pintura abstrata como Kazemir Malevich abandonaram a incorporação dessas referências por completo.

Com a chegada de Marcel Duchamp e dos Dadaístas, por volta de 1916, a correspondência entre a criação artística e sua forma material se romperia definitivamente. Os Dadaístas, e principalmente Marcel Duchamp, questionaram o resultado material esperado da produção de arte, seu valor e seu propósito. Duchamp abalou o sistema artístico e pavimentou a estrada filosófica para a arte Conceitual. *Fountain* de 1917, um urinol assinado, declarou a precedência da ideia do artista sobre o objeto e instaurou a noção de que a ideia não precisava

necessariamente ser materializada para que fosse considerada um trabalho de arte. (ARNASON; MANSFIELD, 2012) Marcel Duchamp era um pintor em início de carreira quando, ao tomar conhecimento das pinturas pontilistas de Seurat, reconheceu em seu trabalho a divisão entre materialidade e ideia. Mais tarde ele declararia: “Ele não deixava sua mão interferir em sua mente. De qualquer forma, de 1912 em diante eu decidi deixar de ser um pintor no sentido profissional” (DUVE, c1991, p.172, tradução da autora). Segundo Duve (c1991), essa decisão foi uma consequência direta das descobertas de Seurat, onde a mão do artista “apenas executava um projeto, ignorando o cérebro, que estava fazendo toda a programação” (DUVE, c1991, p.172, tradução da autora).

Da metade dos anos 60 até os anos 70, a arte Conceitual mergulhou nas teorias de Marcel Duchamp e os artistas envolvidos no movimento se sentiram livres para usar qualquer material em seus trabalhos voltando sua atenção para a geração das ideias, para sua concepção. A arte Conceitual se desenvolveu na Europa e nas Américas do Norte e do Sul. Alguns dos principais nomes do movimento são Sol Lewitt (figura 40), Joseph Beuys, Mary Kelly, e no Brasil Lygia Pape, Hélio Oiticica e Lygia Clark.

Figura 40 - "Untitled" (from Composite Series) (Sol Lewitt, 1970)



Fonte: wikiart.org

3.4.5 PÓS-MODERNISMO

- Arte sistêmica, arte processual, arte generativa

A exploração dos elementos formais se esvazia ao fim dos anos 50, determinando o esgotamento do Formalismo. Pouco tempo depois, os artistas Pós-Modernos se colocaram em oposição aos preceitos Modernistas e seus artistas e críticos mostraram-se céticos às verdades do Modernismo e sua crença na razão e no progresso tecnológico. Eles não mais acreditavam em certezas universais advindas do domínio ciência e acabaram por identificar no indivíduo, em sua experiência pessoal, contraditória e única, uma nova referência para a arte. Começaram então a experimentar com modelos externos às artes, muitos deles provenientes da ciência, e algumas teorias foram de grande influência, entre elas a teoria da informação de Warren Weaver, a estética de sistemas de Jack Burnham e a cibernética de Norbert Wiener (SKREBOWSKI, 2006).

O Pós-Modernismo transformou a noção de *high art* e *low art*, incorporando a cultura popular e variados materiais na sua técnica, negando quaisquer sinais de autoridade advindas da arte ou de estilos. Alguns pintores do período são: Georg Baselitz, Anselm Kiefer, Sigmar Polke, Julian Schnable, Jean-Michel Basquiat. No Brasil: Cildo Meireles, Nelson Leirner, Abraham Palatnik.

3.4.6 ARTE CONTEMPORÂNEA

Na arte de hoje, os conceitos de luz e cor explorados pelos pintores Impressionistas e Pós-Impressionistas encontram-se desdobrados no trabalho de muitos artistas. As ideias relativas à cor e à luz se expandiram em experiências espaciais, onde elas são exploradas em conjunção com a arquitetura, com os ambientes naturais e com outros tipos de superfícies, para além das telas. Devido à sua característica frequentemente imersiva, a escala dos trabalhos costuma ser um fator presente na elaboração das mesmas. Artistas que trabalham hoje a experiência de cor e luz: Olafur Eliasson, James Turrel, Anish Kapoor, Mary Corse. No Brasil encontramos o trabalho de Suzana Queiroga, Waltércio Caldas, Antonio Dias, Adriana Varejão, entre outros.

4 VISÃO, CÉREBRO E PERCEPÇÃO VISUAL

Neste capítulo tratarei dos principais sistemas neurais de que se ocupa essa tese, concentrando-me particularmente no cérebro visual. As pesquisas apresentadas em neurobiologia oferecem um sólido conhecimento sobre os vários mecanismos envolvidos na visão e que serão muito úteis no contexto deste trabalho. Em boa parte, esta síntese está baseada em estudos originais, revisões da literatura científica e publicações dos neurocientistas Eric Kandel e Semir Zeki, dos quais muitas das explicações sobre o sistema visual aqui apresentadas foram retiradas.

Estes dois cientistas além de serem renomados por seus trabalhos em neurofisiologia, sendo o segundo especialista em neurobiologia da visão, também publicaram livros relacionando os mecanismos neurais da percepção com a arte. Mais adiante tratarei das críticas que essas propostas já receberam.

Gostaria de iniciar apontando as limitações existentes ao examinar o objeto artístico como um estímulo, separado de seu processo e da cadeia de eventos que compõem a história da arte. No livro *Inner vision – an exploration of art and the brain*, de 1999, Semir Zeki inicia sua teoria estabelecendo a conexão entre o cérebro e a arte da seguinte maneira:

Toda arte visual é expressa através do cérebro e deve, portanto, obedecer às leis do cérebro, seja em concepção, execução ou apreciação, e nenhuma teoria da estética que não seja substancialmente baseada na atividade do cérebro será jamais completa, e muito menos, profunda. (ZEKI, 1999, p.1, tradução da autora)

Numa perspectiva artística, porém, o objeto, ou a pintura, é o fim e o começo de sua jornada. O fim se refere ao seu fazer, ao processo de criação e aos pensamentos engajados em criar a passagem de uma ideia para a tela física. A culminação deste processo, solidificado externamente, incorporado em seu suporte, é o fim da pintura.

A partir daí inicia-se sua outra vida, onde esta passa a estabelecer novas relações com o público, com a crítica, com a sociedade, passando então a conectar-se com a produção de outros artistas e com os discursos de seu tempo. Historicamente, a pintura se posiciona entre a arte do passado e do futuro, numa longa linha de conversação que é constantemente revisitada e compreendida pelos novos artistas. Circundando o trabalho de arte encontram-se séculos de teorias, práticas, experimentações e descobertas.

Portanto, afirmar que uma teoria da estética não pode ser profunda a não ser que esta se baseie na atividade do cérebro pode, compreensivelmente, causar grande confusão com o mundo da arte, pois teorias estéticas têm sido propostas e discutidas com profundidade ao longo da história da humanidade. Muito antes que tenha se tornado possível acessar as bases mais fundamentais das operações efetuadas pelo cérebro, as teorias estéticas e artísticas já existiam, tendo sido estudadas e criticadas dentro do âmbito artístico (GREGORY; GOMBRICH, c1973; ARNHEIM, 1954). Isso não significa que não se possa encontrar, no velho caminho da arte, correspondências com os mecanismos cerebrais que a produz. Mas devemos ser cautelosos e cuidadosos com as perguntas que endereçamos. Questionar sobre como o processamento neurobiológico se relacionaria com as obras finalizadas dos artistas, especialmente aqui no que diz respeito ao cérebro visual, parece ser uma direção que muitos pesquisadores têm escolhido.

Por tudo que pude levantar na literatura especializada, entendo que os neurocientistas concordariam, no que diz respeito ao processamento visual primário, que não faz diferença se olhamos para uma pintura ou para a nossa sala, o estímulo externo será inicialmente processado dentro das mesmas bases fisiológicas, das mesmas regras, não importando as diferenças de complexidade conceitual, ou seja, as cadeias operacionais biofísicas básicas, e que alimentam os circuitos mais complexos, associativos, de processamento perceptual, serão os mesmos no que se refere a aspectos hoje consolidados como fundantes, básicos, do imenso repertório de respostas de nosso organismo aos estímulos originais (KANDEL, 2016; MAMASSIAN, 2012).

Sistemas neurobiológicos concentrados biunivocamente com estes que respondem ao processamento básico, no entanto, vêm sendo implicados em aspectos sofisticados do processamento dos estímulos visuais, que respondem pela complexidade perceptual, onde a compreensão, a resposta e a reação ao que vemos depende de um grande número de fatores que incluem expectativas, intencionalidade, memória, atenção, aspectos emocionais, etc. Cada um desses aspectos é codificado em sistemas distintos, ainda que funcionalmente enredados, no sistema nervoso central (ZEKI, 1993, 1999; KANDEL, 2016).

Seria justo então afirmar que parte dos mecanismos envolvidos em ver um manual ilustrado de um carro são os mesmos envolvidos em ver um desenho feito por um artista. Não obstante, por diferirem em seus contextos, e também em seus

objetivos, o processamento envolvido em um não será exatamente igual ao envolvido no outro; a partir de um certo ponto do caminho deste processamento, estes seguirão direções e alimentarão respostas perceptuais diferentes. Zeki e Marini (1998) ao utilizarem imagens de pinturas figurativas e abstratas num estudo sobre os estágios de processamento de cor descobriram que nos dois casos os *pathways* requisitados são os mesmos, mas somente até um determinado ponto: “Os experimentos Mondrian resultaram na ativação de áreas até V4, e não além; os experimentos...em que imagens mais naturalísticas foram usados, ativaram a área V4 e outras áreas além” (ZEKI; MARINI, 1998, p. 1682, tradução da autora) e concluem que as redes corticais mobilizadas dependem portanto da natureza do estímulo.

Na criação de uma pintura, no entanto, os mecanismos envolvidos na visualização são usados de maneira intencional, de certo modo manipulados para que encontrem e transmitam um conjunto de ideias que vai além de seus componentes visuais. É a intencionalidade que separa os artistas amadores dos profissionais, pois a manipulação do sistema perceptual envolvida na prática da arte profissional é permeada pela consciência do próprio trabalho, que se encontra em diálogo com a arte histórica e molduras conceituais. Por isso, mecanismos *top down* são parte integral de todo o fazer artístico mesmo que o resultado final se mostre constituído de elementos visualmente simples (ver definição de mecanismos *top down* e *bottom up* na página 134). Ao nos restringirmos à pintura, enquanto obra, como principal condutor da pesquisa, ignorando os processos envolvidos em seu fazer, é fácil perceber que perdemos a oportunidade de acessar informações importantes numa abordagem neurocientífica. É importante entender como a ideia comanda a manipulação dos elementos físicos da obra e, portanto, sua elaboração e ordenação.

Se uma ilustração técnica provoca um certo tipo de atividade neurobiológica, excluindo outras que só estão envolvidas na apreciação de objetos de arte, na criação de ambas poder-se-ia inferir que os processos neurobiológicos em ação seriam bem semelhantes, pois ambas, ilustração técnica e obra artística demandam planejamento do artista que as executa, ainda que os mecanismos simbólicos da obra de arte não estejam presentes na ilustração de um manual.

Ao criar um trabalho de arte visual, digamos uma pintura, ou um desenho ou um vídeo, o artista necessariamente se fará duas perguntas: o que eu quero que

seja visto? E como eu devo construir esta imagem? Estou deliberadamente pulando a parte da chamada inspiração, do processo que compreende a elaboração da ideia em si, me adiantando ao momento em que a ideia já se encontra em um estado relativamente maturado, quando o artista já se encontra a caminho de elaborar as primeiras decisões sobre como irá exteriorizar sua visão.

Começando pela primeira questão: o que eu quero que seja visto? Não me preocuparei aqui com nenhum estilo, movimento ou artista em particular, mas com o fato de que no fazer artístico existe, em um determinado momento do processo criativo, uma intenção consciente. Mesmo os artistas cujas obras se baseiam em acidentes ou em processos espontâneos partirão para algum tipo de elaboração intencional no curso da criação da obra. Acidentes com frequência alteram a investigação ou mesmo provocam o surgimento de novas ideias, fazendo com que o artista altere sua concepção inicial. Ainda assim existe sempre um começo, uma ação primordial que inicia o diálogo visual e criativo, uma intenção, mesmo se vaga.

A concepção inicial é uma semente imaginada antes que esta seja transformada através do uso de materiais e técnicas. Neste estágio do trabalho artístico, poderíamos considerar áreas envolvidas no processamento visual (V1, V2, V3 e V4), áreas relativas à memória e o córtex pré-frontal, envolvido na elaboração de ideias.

Quando falamos sobre pintura, devemos considerar o *pathway* da cor assim como o córtex pré-motor, envolvido no planejamento de ação, pois a pintura se encontra diretamente conectada ao movimento e à percepção espacial.

A construção da pintura na tela envolve os sistemas de processamento de ideias e tomada de decisão. A pintura é uma constante e sucessiva cascata de decisões que permeiam a manipulação das cores e dos pincéis, que por sua vez estabelecem relações dimensionais com a superfície da tela e a distância compreendida entre a pintura e o observador.

A segunda questão diz respeito às propriedades materiais da pintura. Como transmitir, através do uso dos materiais, a ideia? Essa resposta se encontra no processo artístico. O fazer da pintura é um processo intimamente ligado às ferramentas, aos materiais e seus tipos de aplicação. Cada tipo de tinta (aquarela, óleo, acrílica, tempera, guache...) possui características físicas próprias que determinam seu tempo de secagem, sua transparência, sua aparência e seu tipo de mistura, e o mesmo vale para os pincéis e para os tipos de telas usado, ou qualquer

outro material que possa ser adicionado, aumentando ou diminuindo a espessura e as características dos mesmos. O tamanho da tela afeta as decisões envolvidas na composição e na distribuição das camadas e das texturas, cuja percepção também pode ser alterada de acordo com a distância. Todos esses aspectos impactam a criação e a elaboração do trabalho, determinando as decisões a serem tomadas pelo artista. A familiaridade, ou a falta dela, com as propriedades de seus recursos interferem no tipo de decisão rápida que o ato de pintar demanda. Outras experiências visuais também podem estar envolvidas no processo, passando assim por outras mídias e técnicas.

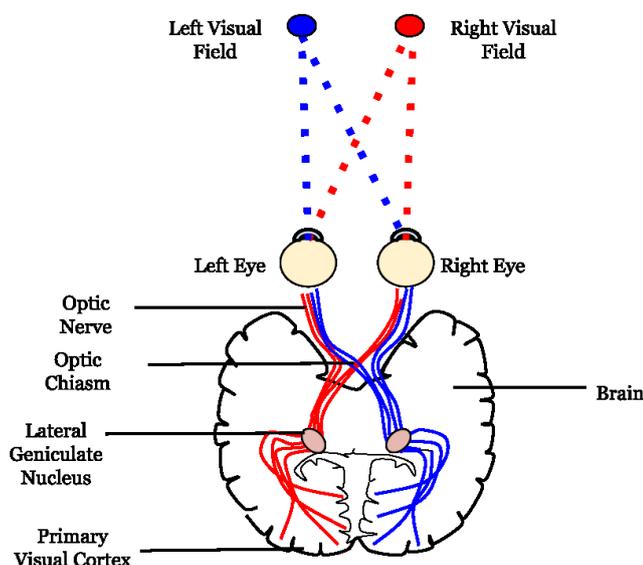
Veremos agora as principais funções neurobiológicas as quais podemos creditar como pertinentes à experiência pictórica. De forma breve apresentarei os aspectos básicos também relacionados ao movimento, à cor e à memória, que servirão de guia para a discussão no próximo capítulo.

4.1 O SISTEMA VISUAL

O sistema visual (figura 41) faz parte do sistema nervoso central, e se ocupa da percepção visual. Fazem parte do sistema visual os olhos, a retina, as fibras que constituem o nervo ótico, e que conduzem informação para o tálamo, as radiações óticas e áreas do córtex cerebral.

O sistema visual processa a luz que chega através de nossos olhos, na retina os vários comprimentos de onda são transformados em sinais que são projetados para três regiões: para o tálamo através do nervo ótico, que acredita-se seja a via consciente, para o colículo superior e para o núcleo supraquiasmático. A conexão para o colículo superior está ligada à posição da cabeça e à visão inconsciente, enquanto a projeção para o núcleo supraquiasmático recebe conexões retinianas que informam sobre claro/escuro e regulam o ciclo circadiano, o sono e a vigília. Nesta tese, no entanto, irei me ater às projeções talâmicas. Do tálamo, as radiações óticas chegam à V1 no córtex occipital, o primeiro estágio de processamento visual (figura 41).

Figura 41 - O Sistema Visual



Fonte: commons.wikimedia.org

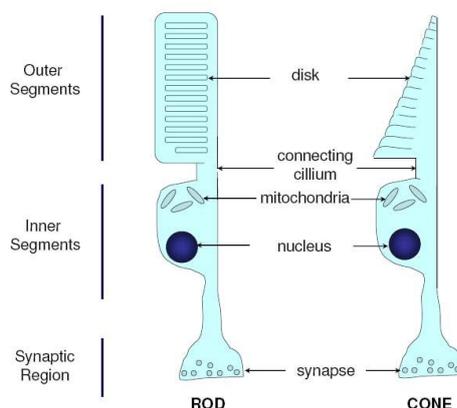
Os estímulos provenientes das frações direita e esquerda da cena visual, e que chegam aos dois olhos, direito e esquerdo, são processados, em níveis encefálicos, contralateralmente, pois os nervos ópticos que partem de cada um dos olhos se cruzam parcialmente no quiasma óptico. Essa representação contra-lateral se mantém no LGN e até V1 (figura 41), obedecendo a uma correspondência dita retinotópica com os tópicos referenciais do mapa ou cena visual (GOLDSTEIN, 2001).

O processamento se inicia na retina, onde as células fotorreceptoras, os cones e os bastonetes (figura 42), são inibidos pela luz. Os bastonetes são os fotorreceptores responsáveis pela visão em baixa condição de luz e existem em maior número na retina.

Os cones se apresentam em menor número e respondem à luz mais forte, eles são menos sensíveis que os bastonetes. Os cones se concentram na fóvea, a parte central da retina, que proporciona a visão nítida, e são ativados na visão diurna.

Seres humanos possuem visão tricromática, com três classes de cones respondendo aos fótons que chegam à retina. Eles são classificados em L, M e S, cada um exibindo uma curva hiperbólica singular de sensibilidade a faixas distintas de comprimentos de onda do espectro visual.

Figura 42 - Células Retinais, Bastonetes e Cones.



Fonte: https://www.researchgate.net/figure/Structure-of-Rod-and-Cone-Photoreceptors-Photoreceptors-are-polarized-sensory-neurons_fig1_228757697

A percepção das cores é o resultado de um sistema de fotossensibilização de três subtipos de cones - fotorreceptores – que respondem com sensibilidade hiperbólica a faixas distintas, ainda que parcialmente superpostas, do espectro da luz visível, onde a integração de sinais, em grande parte por análise diferencial sustentada por alças morfofisiológicas recíprocas e/ou retificadoras de *feedback* (*alça de retroalimentação*) negativo (predominantemente), e positivo, têm lugar a partir de conexões biofísicas envolvendo os cones fotorreceptores e outros tipos celulares da vasta circuitaria retiniana. Os sinais eletromagnéticos emergentes da cena visual sofrem seu primeiro processo de integração em território retiniano. As alças de feedback negativo operantes entre subtipos diferentes de cones, são o substrato de um sistema denominado *cone-opponency*. Acredita-se que as interações mais importantes no processamento retiniano da cor “ocorrem entre os cones L- e os cones M-, e entre os cones S- e algumas combinações dos cones L- e M-” (CONWAY *et al.*, 2018, p. 2, tradução da autora). Note-se que os cones L, M e S são respectivamente associados ao vermelho, ao verde e ao azul, mas as categorias de cones não correspondem às cores percebidas. As categorias de cor vermelho, verde e azul são resultados do sistema visual, e não do input que chega aos cones (MILOJEVICH *et. al.*, 2018).

A retina é um sistema integrativo, e conseqüentemente modula os sinais de entrada, as primeiras respostas desenvolvidas pelos fotorreceptores, aos estímulos físicos visuais. Estes por sua vez, também têm ajustada sua eficiência na comunicação com as demais células da rede como consequência do próprio estado

da circuitaria retiniana, atualizada de forma contínua na vigília sensorial. Os interneurônios localizados entre os fotorreceptores e as células ganglionares incluem as células bipolares, as horizontais e as amácrinas. Estes elementos da circuitaria não só transmitem, mas combinam os sinais advindos dos vários fotorreceptores, e suas respostas dependem criticamente dos padrões espaciais e temporais de luz que estimulam a retina (GOLDSTEIN, 2001).

As células ganglionares da retina combinam os sinais recebidos pelas células bipolares e amácrinas na forma de disparo de potenciais de ação, transmitidos então de forma autoregenerativa, não decremental, a neurônios do núcleo geniculado lateral (LGN) e pulvinar, pares de núcleos do tálamo (GOLDSTEIN, 2001). As células do LGN recebem as terminações das células ganglionares, são ativadas e integram suas ativações, cumprindo um segundo grande nível de processamento dos sinais que originalmente foram deflagrados por estimulação dos fotorreceptores da retina expostos às ondas eletromagnéticas da cena visual. Estas células então disparam seus potenciais de ação e enviam esta atividade para suas células-alvo, neurônios situados o córtex visual primário, distribuídos na área V1 do lobo occipital do cérebro (ROMPANI, *et al.*, 2017). Do córtex visual primário (V1), projeções corticais vão para o lobo parietal, conhecido como a via dorsal, responsável por guiar o movimento e para áreas do lobo temporal, a via ventral, que se ocupa do reconhecimento de objetos. Essas duas vias também são conhecidas como as vias de processamento DORSAL e VENTRAL (figura 43).

A literatura científica, no campo de uma neurobiologia da visão mais conservadora – predominante ainda - defende a existência de três níveis de processamento visual: baixo, intermediário e alto (KANDEL, 2012), conforme resumidos abaixo:

Primário: se dá na retina, onde contraste, orientação e movimento são codificados para bases neurais de sinalização a partir das primeiras respostas dos fotorreceptores aos estímulos físicos provenientes da cena visual. Este nível, portanto, provê os aspectos básicos de identificação de elementos salientes do campo imagético para processamento perceptual complexo em estágios subsequentes.

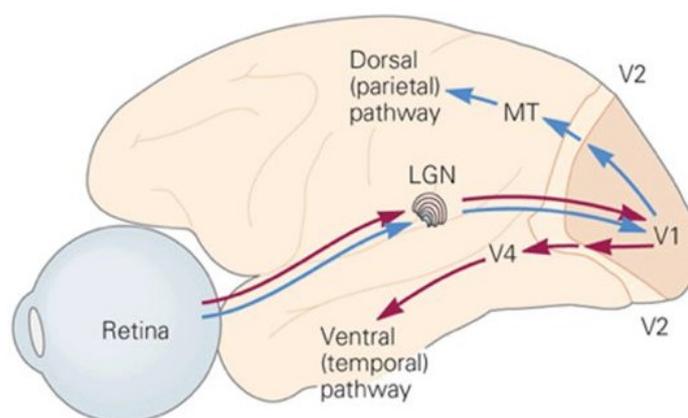
Intermediário: entende-se como tendo em V1 um epicentro, mas se estende para áreas corticovisuais vizinhas, como V2, V4 e V5. Neste nível, os contornos

definidos por contraste no processamento retiniano, são integrados para compor formas ainda não significadas. É onde ocorre o primeiro passo na geração de uma representação unificada do campo visual. Nesse estágio, o córtex determina que superfícies e contornos pertencem a que objetos e segrega os objetos do fundo. Também nesse estágio são inicialmente integrados os contornos, e contribuem para tal os chamados primitivos visuais, ou seja, contraste, brilho, cor, orientação, movimento, derivados do processamento retiniano, bem como a profundidade. Modelos internos de geometria dos objetos ajudam o cérebro a analisar as formas.

Superior: seu substrato não se restringe mas inclui extensas circuitarias em córtices associativos, distribuídas sobretudo nos lobos frontal, temporal, occipital e parietal. Sua atividade no processamento visual é parte da cognição, ao passo que depende de estados afetivo-cognitivo-comportamentais definidos e atualizados momento a momento. Neste estágio, as informações visuais são integradas a informações de diferentes naturezas. É o estágio final, que leva à experiência visual consciente. Depende de sinais *top down*, da memória de curto e de longo prazo e de esquemas de ação (comportamentais).

Quase metade do córtex está envolvido no processamento visual.

Figura 43 - Vía Dorsal e Via Ventral



Fonte: https://vignette.wikia.nocookie.net/brain-for-ai/images/5/5c/Visual_pathway.png/revision/latest?cb=20170614144739.

Na figura 43, podemos ver o caminho do processamento Ventral em vermelho (objetos) e caminho do processamento Dorsal (movimento) em azul. O reconhecimento de objetos e a orientação de movimento se dão em *pathways* corticais separados. A via Ventral guarda informação sobre as formas e identidades

dos objetos. A via Dorsal usa informação visual para guiar os movimentos dos olhos e faz a integração visual-motor. Elas são interconectadas e suas informações são compartilhadas (KANDEL, 2012).

O cérebro é guiado por dois tipos de processamento de informação que envolvem as sensações e a percepção. Informação do tipo *bottom up* (de baixo para cima) é aquela recebida pelo cérebro através dos nossos sentidos, como os estímulos visuais ou o tato. Informação *top down* (de cima para baixo) é o processamento da percepção pela cognição, os processos *top down* envolvem a memória, nossas capacidades cognitivas e informação contextual acumulada em experiências anteriores (KANDEL, 2012). Os circuitos neurais envolvidos nestas categorias de processamento estão conectados com circuitos de processamento *bottom up*, e as modificam/ajustam/atualizam continuamente também (KANDEL, 2012).

Os elementos de uma circuitaria neural desenvolvem tipicamente padrões rítmicos de ativação em resposta a estímulos de toda ordem. Tais atividades rítmicas são integradas, dentre outras consequências, funcionando como sistemas de filtros por interferência de ondas/processamento diferencial de sinais. Desta forma, padrões na informação sensorial poderiam funcionar como atratores no processamento perceptual, incluindo suas consequências afetivo-cognitivo-comportamentais (BUZSAKI, 2011). Em *Inner Vision - uma exploração da arte e do cérebro* (1999), Semir Zeki interpreta o que seriam as funções gerais do sistema visual:

A visão deve, portanto, ser um processo ativo, que exige ao cérebro descontar mudanças e extrair delas somente o que é necessário para que ele possa caracterizar os objetos. Ela requer que ele empreenda três processos separados, mas interconectados: selecionar, da informação vasta e sempre em transformação que chega a ela, apenas aquilo que é necessário para possibilitar a identificação de propriedades constantes, essenciais, dos objetos e das superfícies, descontar e sacrificar toda a informação que não é relevante em obter esse conhecimento, e comparar a informação selecionada com os registros armazenados de informação visual anterior, portanto identificar e categorizar os objetos ou as cenas. (ZEKI, 1999, p.6, tradução da autora)

Sabe-se a partir de extensas evidências experimentais, que a percepção de objetos é predominantemente creditável ao córtex temporal inferior; de fato, danos à essa parte do cérebro causam falha no reconhecimento de objetos (ZEKI, 1993).

Essa otimização das funções cerebrais se encontra no alto grau de especialização das diferentes áreas do córtex, cada uma delas responsável por integrar e processar aspectos específicos da experiência visual. Sabe-se que aspectos básicos, como forma, cor, movimento e profundidade são processados em partes diferentes do cérebro, nos dando uma dimensão dos graus de especialização funcional demandados. Encontramos abaixo algumas áreas e suas especialidades (KANDEL, 2012):

V01: processamento de cor

L02, pLOC: decodifica as formas dos objetos

FFA: decodifica rostos

PPA: responde majoritariamente à lugares

EBA: responde majoritariamente a partes do corpo

V5/MT: movimento

IPS1 and IPS2: controla a atenção espacial e os movimentos sacádicos dos olhos

4.2 *PROCESSAMENTO DE COR*

Por mais surpreendente que possa parecer, a cor ainda é um mistério para a neurociência. Um dos elementos mais fundamentais para o trabalho dos pintores ainda não foi, de forma alguma, elucidado pelos neurocientistas, mesmo levando-se em conta todos os avanços dos últimos anos. Portanto, é importante entender o quão longe a neurociência já chegou em esclarecer como o cérebro processa um atributo tão importante para a nossa existência, e para a arte.

A visão das cores nos informa sobre o mundo em condições de luz muito díspares, está relacionada à atenção e à preservação de informações importantes e vitais. Além disso, a cor é igualmente eficiente em transmitir emoções e em provocar prazer. Na arte ela tem um papel de destaque tanto como ferramenta quanto como área de pesquisa para os artistas de todas as categorias, tempos e estilos.

No estudo da cor estão compreendidos campos de variadas especialidades como a filosofia, a física, a neurociência, a linguagem, a cognição, a psicologia, a arte e a bioquímica. A razão por trás deste interesse por parte de áreas tão diferentes é porque a cor, ao contrário de outros atributos, é em essência uma experiência pessoal, mesmo considerando o fato de que grande maioria das

peças pode identificar a diferença entre vermelho e amarelo, ou entre amarelo limão e amarelo ocre. Se o comprimento de onda do espectro, que é o responsável pelas diferentes cores que vemos, é mensurável, as fronteiras que definem as diferenças sutis na percepção da cor não são universais e as disparidades em sua percepção não podem ser mensuradas com exatidão, fazendo com que diferentes indivíduos classifiquem determinados tons diferentemente de outros. Um caso comum, por exemplo, está na definição de tons como “azul água” ou “verde água”, onde alguns tenderão a nomear como azul enquanto outros tenderão a nomear como verde. Mais do que isso, os mecanismos por trás do processamento de cor no cérebro ainda não foram totalmente compreendidos.

Segundo Zeki (1999), a cor é essencialmente uma propriedade do cérebro, ela resulta de comparações de comprimentos de onda refletidos pelas várias superfícies que compõem a cena visual, chegando aos nossos olhos e então sensibilizando os cones na retina. Como vimos no capítulo 3.4.2, a mistura de diferentes pigmentos das tintas resulta em cores diferentes daquelas que obtemos ao misturar luzes coloridas. Em nosso sistema visual os comprimentos de onda aos quais os cones da nossa retina respondem não correspondem às cores que vemos, essas são resultado de processos realizados em várias áreas corticais e acredita-se que a área V4 esteja substancialmente envolvida. Como veremos, a complexidade da visão das cores está em sintonia com a complexidade da existência das cores no mundo: não existe cor pura na natureza, mas uma combinação de cores constantemente em transformação e que não são percebidas individualmente, mas em suas inter-relações. Como há tempos já sabem os artistas, o ato de pintar é a constante avaliação do balanço entre cores vizinhas presentes nas pinceladas e nas superfícies aplicadas.

A cor também depende da fonte de luz sob a qual é vista, e na natureza a luz nunca é estática, fazendo com que conseqüentemente também as cores não sejam fixas. Porém, não somente a luz no mundo está perenemente em movimento, mas também nosso corpo. A percepção da cor resulta de dois objetos que estão continuamente em fluxo. Mais adiante veremos que existem conexões entre as regiões do cérebro ocupadas com o processamento do movimento com aquelas do processamento de cor.

A visão, como vimos antes, começa na retina onde diferentes comprimentos de onda refletidos da cena visual são decodificados pelo sistema tricromático dos

cones. Cada tipo de cone, L, M e S, está presente na retina e mais compactamente na fóvea, a parte central da retina, eles contêm diferentes fotopigmentos que convertem a luz em sinais neurais, e depois comparam os sinais num processo chamado *cone opponency*, mencionado mais acima. Na relação abaixo, as letras correspondem ao pico de alcance atingidos no espectro por cada tipo (CONWAY *et al.*, 2018, p.1):

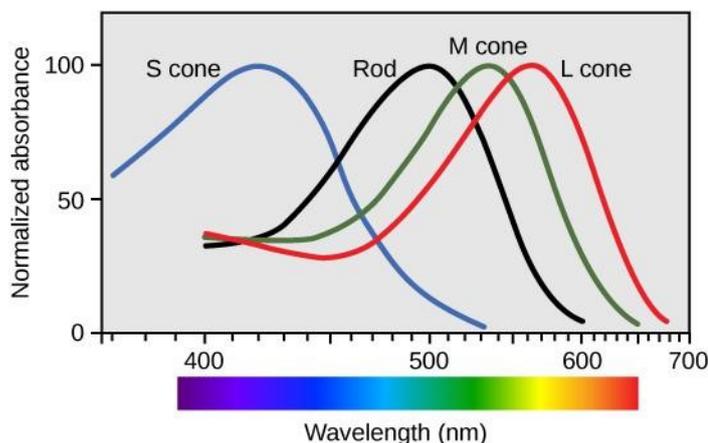
L = Longo (cerca de 566 nm)

M = Médio (cerca de 541 nm)

S = Curto (cerca de 441 nm)

O espectro eletromagnético da luz que chega aos nossos olhos, sensibilizando os cones, corresponde somente à uma pequena parte dele, compreendido entre 400 nanômetros (roxo) e 700 nanômetros (vermelho escuro) (COLOR Perception, 2008). Seres humanos são insensíveis à outros comprimentos de onda, como o infravermelho e os raios ultravioleta. As faixas de comprimentos de onda que sensibilizam os cones se sobrepõem parcialmente, como podemos observar no gráfico abaixo (figura 44):

Figura 44 - Espectro Visível



Fonte: <https://courses.lumenlearning.com/suny-biology2xmaster/chapter/vision/>

A combinação de sinais gerados pelos cones na retina forma dois *pathways* cromáticos diferentes (PANORGIAS *et al.*, 2012):

1 - Diferença entre a luminância S - (L + M) = extrai informação azul-amarelo

- 2 - Diferença entre cones L- e M- = informação vermelho-verde
- 3 - Combinação entre cones L- e M- = claro/escuro

Os sinais dos cones L- e M- (item 3) são adicionados para formar o *pathway* da luminância (L + M) que media a percepção de claro/escuro (HERING, 1964; HURVICH; JAMESON, 1955 apud PANORGIAS *et al.*, 2012).

Estas duas circuitarias cromáticas são anatomicamente segregadas e morfológica- e fisiologicamente diferentes na retina e nos núcleos LGN do tálamo, o primeiro estágio onde os sinais que chegam das células ganglionares retiniais são recebidos (PANORGIAS *et al.*, 2012).

Os cones são ativados por níveis de iluminação maiores e sua ativação corresponde à visão fotópica. Os bastonetes, ao contrário, respondem à baixa iluminação, referida como visão escotópica. Quando os cones e os bastonetes são ativados em um nível médio de iluminação, ambos os cones e os bastonetes são acionados, o que chamamos de visão mesópica. (COLOR Perception, 2008)

Muito embora os cones existam em número menor na retina (4,5 milhões) comparados aos bastonetes (91 milhões), o centro da retina, a fóvea, concentra em 200x o número de cones que respondem por nossa visão precisa, e na foveola, centro da fóvea, não existem bastonetes. (PURVES *et al.*, 1996)

A tricromacia é mantida em cerca de 10 à 30 graus de excentricidade, e em condições controladas a visão de cor se mantém quase inalterada dentro de 10 graus de excentricidade (PANORGIAS *et al.*, 2012). Os cones L, M e S não se apresentam em proporções iguais na retina, estimando-se que a proporção entre eles seja de 40:20:1 (COLOR Perception, 2008).

Nossa visão se inicia primeiramente dos *inputs* do sistema de *cone opponency*. Enquanto o termo *color opponency* está relacionado à aparência das cores na cena visual e define uma propriedade estudada pela psicofísica, *cone opponency* é uma propriedade fisiológica da circuitaria retiniana, baseada nas respostas diferenciadas dos três tipo de cones a faixas do espectro da luz visível (SHEVELL; MARTIN, 2017). Essa definição é importante porque as cores relacionadas ao sistema de cones não correspondem à nossa percepção das cores no mundo e não podem, portanto, ser confundidas.

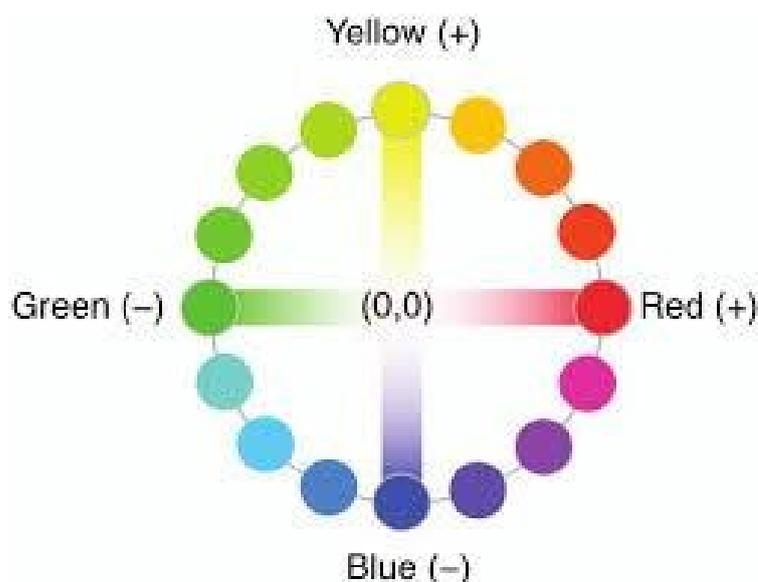
Segundo a teoria de *cone opponency* os fotorreceptores estariam em oposição de sinal em combinações dois a dois, ou seja, vermelho e verde, e azul e

amarelo. Em níveis psicofísicos significa que a percepção de um membro do par num segmento da cena visual impede a percepção da cor oposta no mesmo segmento ao mesmo tempo (BROGAARD; GATZIA, 2017).

Vermelho, verde, amarelo e azul são consideradas cores únicas, ou puras, e permanecem praticamente inalteradas em função da excentricidade (MCKEEFRY, 2007), o que significa que somos capazes de reconhecê-las com nossa visão periférica, a parte menos nítida do nosso campo visual. De acordo com Shevell e Martin (2017) “tons únicos são importantes para entender a percepção de cores oponentes, mas eles podem não ser representados neutralmente pelo estímulo preferido de qualquer célula” (SHEVELL; MARTIN 2017, p.1106, tradução da autora). Portanto, até agora, nenhuma resposta neural para tons específicos foi encontrada, uma combinação de sinais é feita e posteriormente processada em diferentes partes do córtex visual.

Color opponency foi uma teoria primeiramente proposta por Ewald Hering (1834-1918) em 1878. Nela, ele introduziu a ideia dos quatro tons únicos, que não podem resultar de outros tons combinados. Hering declarou vermelho e verde e azul e amarelo, como tons oponentes representados em dois eixos, conforme ilustração abaixo (figura 45):

Figura 45 - Eixos de cores oponentes de Hering



Fonte: SHEVELL, S. K.; MARTIN, P. R (2017)

Como a cor é codificada no córtex? Essa tem sido uma pergunta difícil de ser respondida. Para tentar respondê-la, seguirei aqui o artigo *A tour of contemporary color vision research*, de Conway e colaboradores (2018) no qual as últimas

descobertas à esse respeito foram resumidas. Segundo o autor, existe “um milhão de células ganglionares retinais em cada olho, e um número comparável de células em cada LGN, mas mais de 100 milhões de células em cada hemisfério em V1, o primeiro alvo cortical do LGN” (CONWAY *et al.*, 2018, p.3, tradução da autora).

Pouco se sabe sobre propriedades de cor das células em V1 e registros de células nas áreas subsequentes, V2, V3, V4 e no córtex temporal inferior, são ainda mais escassos (CONWAY *et al.*, 2018). Somente um pequeno número de neurônios em V1 parece corresponder às cores. “Um neurônio cortical que recebe igualmente inputs dos cones L, M e S responderá melhor a modulações acromáticas” (CONWAY, *et al.*, 2018, p.3, tradução da autora) e que qualquer “desequilíbrio desses três *inputs* fará com que a célula responda melhor à alguma direção de cor ao invés de acromático” (CONWAY *et al.*, 2018, p.3, tradução da autora). Ainda assim, algumas células em V1 mostram grande tendência à *cone opponency*, o que sugere que algumas células em V1 responderiam à cor. Ainda em V1, encontram-se os *blobs*, *patches* morfofuncionais do córtex visual primário tradicionalmente interpretados como responsáveis por processamento de cor. As células dos *blobs* projetam densamente para a área MT, uma região especializada em processamento de movimento (CONWAY *et al.*, 2018).

Neurônios responsivos à cor, situados fora de V1 e V2, são encontrados em V4 e em IT (córtex temporal inferior). Mas não há consenso que a área V4 esteja mais envolvida no processamento de cor que V1. Em V4 localizam-se os *globs*, regiões enriquecidas em neurônios envolvidos no processamento da cor (CONWAY *et al.*, 2018), mas que apresentam caráter funcional ambíguo, pois também sensíveis a estímulos acromáticos e incapazes de responderem, de forma relativamente autônoma, à cor. (GOLDSTEIN, 2001).

Existem três atributos perceptuais que influenciam a cor (COLOR Perception, 2008). São eles:

Valor (ou brilho) = luminância

Saturação = pureza da cor

Tom (ou matiz) = propriedade da cor que a descreve como vermelho, azul, amarelo, verde ou suas combinações

Nos gráficos a seguir (figura 46) podemos visualizar essas categorias:

Figura 46 - Tom, Valor e Saturação



Fonte: https://icaci.org/files/documents/wom/04_IMY_WoM_pt.pdf

Tom, saturação e valor nunca operam sozinhos: cor é o resultado da constante interação entre essas três categorias.

Por fim, gostaria de incluir aqui o fenômeno conhecido como metamerismo, que faz com que os estímulos de dois comprimentos de luz completamente diferentes gerem a mesma resposta dos cones no observador (figura 47) (COLOR Perception, 2008, p.1):

Figura 47 - Metamerismo



Fonte: <https://www.verivide.com/article/it-looked-nothing-like-that-in-the-shop-metamerism-an-explanati>

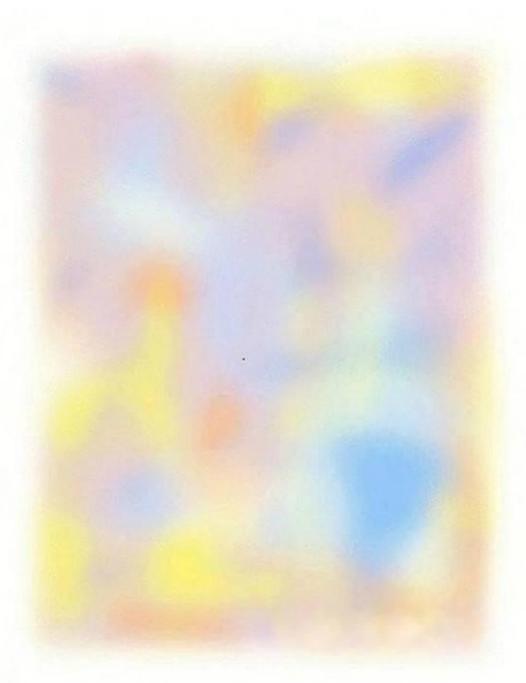
4.3 ESTABILIDADE VISUAL

Apesar de nossa cabeça, olhos e corpo estarem em constante movimento, nosso sistema visual é capaz de perceber o mundo coerentemente, de maneira fluida, sem nos deixar com a impressão de que as cenas sejam cortadas e editadas, como num filme. Um atributo básico, ainda que essencial, de nosso sistema visual é determinar a distinção entre o movimento do corpo e o movimento externo a ele. Diferentes regiões do cérebro colaboram para criar a estabilidade visual. Nossa percepção do mundo é o resultado da constante ação de apontar a fóvea, a região

central e mais nítida da nossa retina, para sucessivos pontos da cena visual: fixações e movimentos sacádicos dos olhos fazem um rastreamento do ambiente, fazendo com que os cones (e os bastonetes) na retina comparem constantemente os comprimentos de onda eletromagnéticos que chegam aos seus vizinhos; a diferença não pode ser zero pois toda a sensibilidade do corpo a estímulos em geral se dá a partir de equivalentes biológicos de efetores de cálculos dinâmicos diferenciais. Estas são, portanto, as primeiras condições para que a chegada de energia luminosa ao sistema visual periférico, efetivamente, se transforme em entrada sensorial através da via de processamento visual (MELCHER, 2011).

Quando imagens são completamente estabilizadas na retina a imagem desaparece, um efeito conhecido como Troxler (figura 48), cujo nome faz referência a Paul Vital Troxler (1780-1866), médico e filósofo suíço que descobriu o efeito. Como os cones trabalham por sensibilização e comparação, quando deixam de ser sensibilizados e comparados a nossa capacidade de ver também é interrompida.

Em 1961, Pritchard construiu um pequeno projetor que foi acoplado à uma lente de contato, ele usou esse aparelho em seu olho direito para verificar, por si mesmo, os efeitos das imagens estabilizadas. De acordo com ele, a sucessão de eventos ocorreu da seguinte maneira: “Depois de alguns segundos vendo, a imagem desaparece pouco a pouco progressivamente, deixando um campo de luz cinza desestruturado. Mais tarde esse campo cinza pode escurecer, e com a perda completa da sensação de luz o campo se torna intensamente preto” (PRITCHARD, 1961, p.72, tradução da autora). Ao tentar mover seus olhos para recuperar aquela parte do campo visual, Pritchard descobriu que isto era impossível. Ainda assim ele aprendeu que poderia “transferir sua atenção de ponto a ponto pelo campo visual limitado” (PRITCHARD, 1961, p.72, tradução da autora). As descobertas originadas a partir do experimento são interessantes:

Figura 48 - Efeito Troxler

Nota explicativa: fixando o olhar no ponto preto ao centro da figura por cerca de 30 segundos a área colorida em volta dele irá gradualmente desaparecer.

Fonte: <https://www.popularmechanics.com/science/a19732534/troxler-effect-optical-illusion/>

Figuras simples, como uma única linha, desaparecem rapidamente e, então, reaparecem como uma imagem completa. Figuras mais complexas, como um perfil ou um padrão, podem causar esse mesmo efeito ou desaparecer em fragmentos, independentemente; além disso, figuras simples permanecem visíveis por apenas dez segundos enquanto figura complexas permanecem visíveis em partes ou completas em 80% do tempo. O autor relaciona a ocorrência de desaparecimento e regeneração ao papel do aprendizado na percepção. Outra descoberta interessante desta experiência é que a cor desaparece rapidamente em imagens estabilizadas de figuras coloridas:

Em um campo composto das três cores primárias, o vermelho, o verde e o azul desaparecem, deixando um campo incolor de três claridades diferentes. Essas diferenças em claridade também desaparecem com o tempo, mas é a cor que desaparece primeiro. Isso sustenta a sugestão de que o tom de uma cor é produzido por radiação de um determinado comprimento de onda na retina e que a percepção do tom é mantida por mudanças contínuas de luminosidade da radiação. O movimento das bordas de um fragmento de cor sobre a retina, produzido pelos movimentos normais do olho, seria desta maneira necessário para a percepção contínua da cor. (PRITCHARD, 1961, p.78, tradução da autora)

Mas como as continuidades espacial e temporal são criadas, considerando o movimento contínuo da cabeça e dos olhos?

Embora os movimentos dos olhos, da cabeça e do corpo perturbem a estabilidade do nosso acesso a esses objetos e acontecimentos, nossa corrente de consciência segue suavemente através desses rompimentos sensoriais. Esse é um fato incrível, visto que o movimento sacádico do olho cria rompimentos temporais no fluxo da informação da retina até áreas perceptuais superiores.

Além disso, cada sacada demanda ao sistema visual 'reperceber' a informação em uma nova fixação...Em condições de laboratório, os neurônios do sistema visual levam cerca de 150ms para começar a reconhecer e categorizar um input visual novo que aparece. De fato, deveríamos ter que esperar 150ms para 'ver' o que se encontra na frente dos nossos olhos após cada sacada, e a essa altura o sistema oculomotor já teria começado a escolher o alvo da próxima sacada. (MELCHER, 2011, p.469, tradução da autora)

Nossos olhos fazem cerca de três movimentos sacádicos por segundo, esses movimentos criam descontinuidades na informação que vai dos nossos olhos para o cérebro, mas a continuidade espacial entre as sacadas guia as ações e cria uma percepção estável. Ação e percepção deveriam, portanto, acessar a representação espacial simultaneamente. Isso cria um problema porque a ação consciente é processada em níveis mais altos do processamento cerebral, se comparada com o processamento precoce do controle motor. A demora relatada acima, entre as sacadas e a consciência perceptual, poderia ser considerada desimportante, mas de acordo com Melcher (2011) existe uma segunda hipótese. Existem evidências crescentes de que criamos ativamente uma continuidade temporal:

No nível neurofisiológico, existe evidência de que o cérebro prevê o que estará na retina após a sacada...o tempo percebido parece se deslocar para frente, verso o início da nova fixação, essencialmente comprimindo o tempo imediatamente anterior e durante o movimento sacádico do olho. Uma interpretação possível é que espaço e tempo são inextricavelmente conectados no cérebro [...] (MELCHER, 2011, p.469, tradução da autora)

Os mecanismos neurais envolvidos na estabilidade visual são chamados de *remapeamento (remapping)* e *espaçotopia (spatiotopy)*. Remapeamento se refere à mudança “no perfil espacial dos campos receptivos no momento das sacadas...pois o mapa espacial do campo receptivo é temporariamente alterado” (MELCHER, 2011, p.469).

Existem três tipos diferentes de padrões de mudança no campo receptivo:

Remapeamento preditivo: neurônios que respondem à um estímulo quando o campo receptivo estará após a sacada

Remapeamento mnemônico: neurônios respondem após a sacada à estímulos que estavam presentes no campo receptivo antes da sacada

Remapeamento plástico: E por fim existem também neurônios cujos campos receptivos se expandem ou se contraem espacialmente. (MELCHER, 2011)

A atenção seletiva pode alterar o modo em que certos aspectos da cena visual são processados, levar para primeiro plano e/ou eliminar perceptualmente elementos inteiros da cena (BALDAUF; DESIMONE, 2014; BICHOT *et al.*, 2019). Está envolvida na estabilidade visual; ela limita a quantidade de estímulos que são totalmente processados, permitindo assim que observemos objetos relevantes e detalhes que são pertinentes à tarefa a ser cumprida. Isso demanda a manutenção e a atualização da memória sacádica, que é essencial para orientar o movimento. Mas a atenção também é constantemente remapeada nos movimentos sacádicos.

Muitas regiões diferentes do cérebro parecem estar envolvidas com a criação da estabilidade visual, no que poderá ser descrito como sistemas simultâneos e sobrepostos: áreas de controle óculo-motor, córtex parietal posterior, colículo superior, córtex parietal posterior direito, tálamo e regiões dorsais (O'REAGAN e NOE, 2001; MELCHER, 2011).

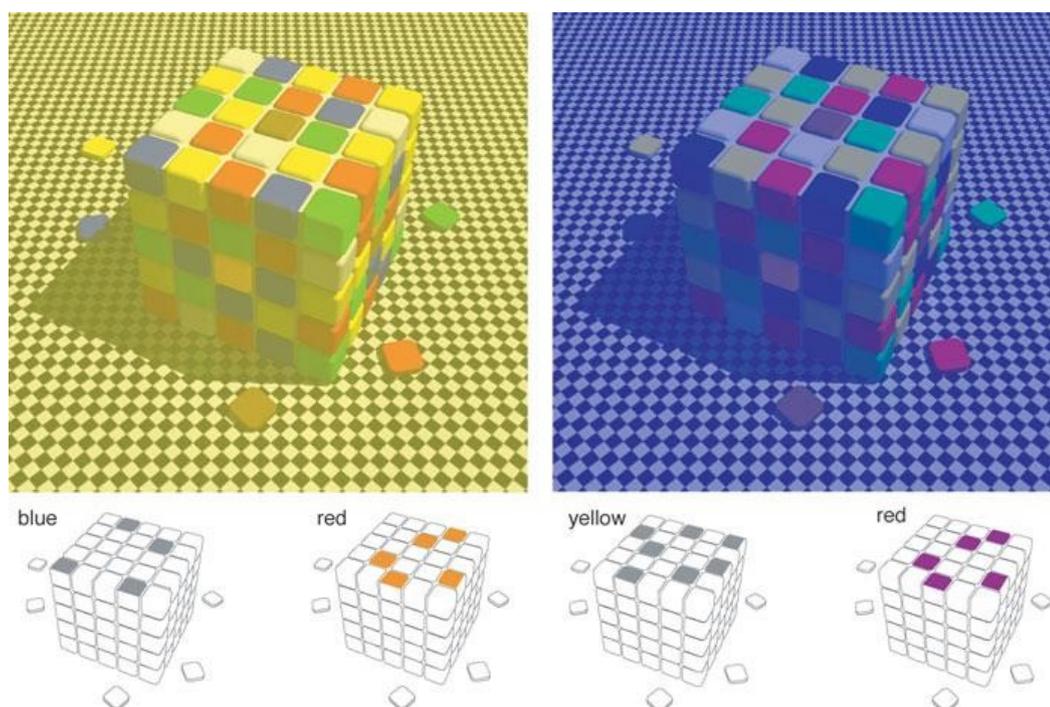
4.4 CONSTÂNCIA DE COR

Segundo Kusunoki, Moutassis e Zeki (2006), constância de cor pode ser definida como a capacidade de ver uma cor sob diferentes condições de iluminação, como por exemplo quando vemos uma maçã vermelha sob a luz do sol ou sob a luz interna da nossa cozinha. No entanto, a constância de cor não é uma propriedade dos objetos, muito embora assim nos pareça; ela é um fenômeno perceptual, resultado de mecanismos “do olho” e “do cérebro” (HURLBERT, 2007, p. R906), é uma característica importante que nos ajuda à reconhecer os objetos em diferentes condições e ambientes, sem a qual nós teríamos dificuldades em situações do dia a dia. Peixes, abelhas e macacos também possuem constância de cor.

A cor de diferentes objetos na cena é produto não apenas da composição do comprimento de onda refletido pelo objeto, mas da luz refletida pelas superfícies vizinhas a ele. De acordo com Zeki (1999), no cérebro o registro da composição dos comprimentos de onda é feito por células seletivas em V1, que respondem precisamente à certos comprimentos de onda enquanto se mostram indiferentes a outras. Porém, outros experimentos realizados por Zeki também mostraram que células em V4 nos macacos respondem à cor da superfície do estímulo independentemente de sua composição espectral local (ZEKI, 1980; 1983, *apud* FOSTER, 2010). Um estudo de Kusunoki e colaboradores (2006) revelou ainda que os neurônios na área V4 “apresentam a propriedade de constância de cor e que as propriedades de suas respostas são, portanto, capazes de refletir percepção de cor” (KUSUNOKI *et al.*, 2006, p. 3047, tradução da autora). De acordo com Foster (2010), no entanto, “o desafio da constância de cor é que nem a refletância espectral da superfície nem a irradiância espectral da iluminação incidente podem ser imediatamente estimadas diretamente do padrão de irradiância espectral refletido na superfície no olho” (FOSTER, 2010, p. 676, tradução da autora).

Três tipos diferentes de mecanismos neurais contribuem para a constância de cor: adaptação de cones dentro da própria classe (*within-class*), comparações espaciais de sinais de cones e *cone opponency* e respostas celulares invariantes (FOSTER, 2010). A adaptação cromática se inicia na retina, ainda que incompleta. Um dos problemas na pesquisa de constância de cor, segundo Foster (2010), é que os estímulos usados nos experimentos são radicalmente diferentes das mudanças dinâmicas normais em condições visuais comuns do nosso dia a dia, as mesmas que estimulam a constância de cor, e que elas portanto em nada se assemelham às imagens simples usadas nas situações de laboratório (FOSTER, 2010).

Figura 49 - Exemplo de constância de cor



Fonte:

<https://engineering.purdue.edu/~bouman/ece637/previous/ece637S2018/notes/ColorConstancy/color/>

Na figura 49, podemos observar como somos capazes de reconhecer diferentes cores que se encontram em condições diferentes de iluminação. D'Zumura et al (1999) investigaram a constância de cor em outras condições além das mudanças nas fontes luminosas, especificamente *scission*, que se refere a “camadas percebidas em profundidade do campo visual em processos cromáticos” (D'ZMURA; COLANTONI; HAGEDORN, 2000, p. S186, tradução da autora). Eles olharam para outras situações físicas que também influenciam a constância de cor devido à disposição dos elementos em camada na cena: névoa e transparência. O resultado dos experimentos mostrou a constância de cor em casos onde processos de cor são percebidos dispostos em camadas de profundidade. O estudo é de particular interesse no contexto desta tese porque, como veremos no próximo capítulo, os artistas observaram tais elementos, incorporando-os em seus trabalhos através de variadas técnicas, em representações realísticas e não realísticas.

4.5 COR, FORMA E MOVIMENTO

Gostaria de explorar agora a relação entre cor e movimento, o que será útil quando discutirmos os métodos artísticos.

Cor, forma e movimentos são atributos da cena visual que podemos identificar com facilidade. O movimento é entendido pela neurociência como um atributo que pode ser adicionado ou subtraído de um objeto sem que sua cor ou sua forma sejam alterados. Cor e forma, ao contrário, não podem ser facilmente desassociados ainda que, como veremos, a cor no mundo natural, para os artistas, pode ser o resultado de elementos que não necessariamente estejam conectados à uma forma específica.

Forma e movimento são tradicionalmente vistos como atributos processados em regiões anatomicamente separadas no córtex, nas chamadas vias dorsal e ventral, como foi visto anteriormente.

A informação produzida na retina gera primordialmente contraste, seguindo dois circuitos de processamento diferentes: a via de processamento magnocelular, e os *blobs* parvocelulares. Hubel e Livingstone (1987) sugeriram que a via magnocelular estaria envolvida na detecção de movimento, enquanto o *blobs* parvocelulares estariam mais diretamente envolvidos na percepção de cor. A via magnocelular perfaz um processamento mais rápido que sua correspondente parvocelular, sugerindo que o processamento do movimento e sua percepção poderia se dar antes do processamento da cor, bem como a tomada de ciência do movimento, mas isto não procede, como veremos.

A segregação entre movimento e cor já recebeu contestações, conforme exemplificado por Gegenfurtner e Hawken (1996). A área temporal média, também conhecida como MT ou V5, é uma pequena região do cérebro responsável pelo processamento de movimento visual e “na geração de sinais para a orientação dos movimentos oculares suaves” (GEGENFURTNER; HAWKEN, 1996, p. 398, tradução da autora), e acredita-se que ela seja não-responsiva à cor.

Gegenfurtner e Hawken (1996) sugeriram a existência de duas correntes funcionais carregando informação de cor e movimento, mas em velocidades diferentes. Esse fato foi posteriormente estudado por Bartels e Zeki (2005). Em seu estudo, eles descobriram que esses dois elementos têm latências diferentes, o que significa que eles têm velocidades de processamento diferentes no cérebro e

consequentemente sua ligação (*binding*). Como vimos anteriormente, a cor é processada nos blobs de V1, nas bandas finas (*thin stripes*) de V2 e em V4. O *pathway* do movimento se inicia na camada 4B em V1, passa pelas bandas largas (*thick stripes*) de V2 e depois em V5. Os dois sistemas são diretamente interconectados, ainda que escassamente, e recebem inputs dos sistemas M- e P-. A cor é percebida 50ms antes do movimento (VIVIANI; AYMOZ, 2001) mas é combinada depois (“binded after it”). Mesmo assim, existe um atraso na percepção de movimento relativamente à percepção de cor.

O problema da cor e do movimento é um exemplo de “binding problem” que os cientistas se esforçam em elucidar: como diferentes atributos visuais são processados em regiões distintas do cérebro, combinados em pontos diferentes e determinados da circuitaria de processamento neural, transduzindo elementos anatomicamente segregados em uma percepção coerente. Os estudos mais recentes sugerem que o sistema visual “necessita processamento subsequente para poder combinar perceptualmente dois ou mais atributos, mesmo quando as pessoas são capazes de detectar esses atributos independentemente” (SEYMOUR *et al.*, 2009, p. 1597, tradução da autora) e que o tempo requisitado para reuni-los depende do tipo de atributos a serem combinados. Seymour e colaboradores (2009) confirmaram as descobertas de Bartels e Zeki (2006) e no estudo mostraram que quando um único atributo é detectado processamento adicional é necessário para “ligar” outro atributo: “Se esse custo se reflete em termos de demandas atencionais, latência processual, memória de trabalho, ou outros, nossos experimentos mostram uma discrepância entre a detecção por parte do sujeito e a *performance* de reconhecimento” (SEYMOUR *et al.*, 2009, p.1598, tradução da autora).

A ideia de que cor e movimento são processados por vias e circuitos neurais diferentes também deriva do fato de que a falha em um atributo não implica na falha do outro atributo.

Acromatopsia, que é a incapacidade total ou parcial de ver cor, sugere que os mecanismos de cor no cérebro possam ser autônomos, e pelos menos parte de seu funcionamento não é compartilhado com outras vias. Ainda em relação a cor, existem casos em que o movimento é comprometido (akinetopsia) ou poupado (ZEKI, 1993).

4.6 COR E FORMA

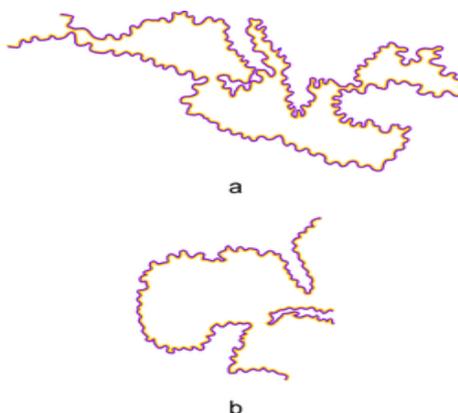
Já há muito tempo a organização da cor e da forma no nosso sistema visual tem sido um campo de estudo tanto para a neurociência quanto para a psicologia, e também um dos principais pontos de intersecção entre essas áreas e a arte. As razões são bastante evidentes visto que os artistas sempre estiveram envolvidos com a representação de objetos durante toda a história da arte, e em decorrência do cumprimento deste propósito, acabaram por criar um grande e variado número de técnicas e processos onde a relação entre cor e objeto se mostrou fundamentalmente relacionada com a definição de estilos e escolas artísticas. Os artistas encontraram maneiras de explorar os sinais visuais necessários, às vezes em seu mínimo uso, para que o nosso cérebro fosse capaz de reconhecer um objeto, separando-o do fundo (MELCHER; CAVANAGH, 2010).

Da perspectiva da neurociência, contornos limitantes, que definem a forma dos objetos, são codificados antes de contornos de cor. A extração dos contornos limitantes (“boundaries’ countours”) é responsável pela segregação de figura-fundo, uma tarefa essencial para o nosso sistema visual em determinar a posição de figuras no espaço, fundamental para nossa discriminação da cena.

Muitas questões podem ser levantadas sobre como o nosso cérebro processa cor e forma e como as integra de maneira compreensiva. Esses atributos são independentes? Seus processamentos são sequenciais ou paralelos? Elas são processadas com a mesma velocidade?

Um efeito usado para estudar a cor é conhecido como efeito aquarela (figura 50):

Figura 50 - Efeito aquarela



Fonte: https://www.seevidly.com/info/Physiology_of_Vision/Optical_Illusions

Na figura 50, a cor parece se espalhar a partir das bordas de luminância, fazendo com que a parte interna seja tingida por um amarelo claro. Esse efeito se assemelha à técnica de *chiaroscuro*, que ressalta o contraste entre luz e sombra (MAMASSIAN, 2008). Ela foi desenvolvida por Leonardo da Vinci e outros pintores renascentistas através do efeito de *sfumato*, aperfeiçoando os sombreamentos e tornando a transição quase imperceptível, abdicando do uso de linhas na definição dos contornos (DUNSTAN, 1983).

As informações de cor e forma se encontram ao longo dos contornos (PINNA, 2011). Contornos com contraste de luminância maiores são percebidos como os contornos de limite do objeto, se um contorno assume o papel de definir a forma então o outro, com uma luminância mais baixa, assume um papel diferente, como podemos ver no efeito aquarela (figura 50): aqui a cor roxa, cujo contraste é mais alto, assume o papel de limite, e a linha amarela interna, cujo contraste é mais baixo, colore o objeto.

Limites e cor são extraídos um após o outro, sequencialmente. Eles levam tempo para serem integrados e envolvem mecanismos cerebrais independentes: a segregação de figura-fundo é processada nas áreas V1 e V2, no córtex inferotemporal e no complexo occipital lateral humano (PINNA, 2011, p.11). Mas dados clínicos nos informam que traumatismos no cérebro podem levar à incapacidade do reconhecimento de formas familiares, denominada *agnosia aperceptiva*, sem que a discriminação de cor e a sensibilidade ao movimento sejam afetadas. Ao mesmo tempo, não existem registros de casos onde a forma tenha sido seletivamente poupada (VIVIANI; AYMOZ, 2001).

Segundo Pinna (2011) o modo como interpretamos o ordenamento da cor e da forma em tarefas, como por exemplo quando alguém é requisitado a pintar um quadrado vermelho, demonstra que o atributo 'cor' necessita de uma limitação, e que sua ordem é respectiva à ordem de processamento do nosso sistema visual. Ele descreve como crianças abaixo de nove anos de idade entendem o pedido de pintar um quadrado vermelho: "Quando foram solicitadas a pintar um quadrado vermelho, crianças pequenas escolheram um giz de cera preto e desenharam uma forma quadrada, então pegaram um giz de cera vermelho e coloriram a forma quadrada de vermelho." (Tradução da autora). Mas quando foram requisitadas a pintar um vermelho quadrado elas agiram de maneira diferente: "...elas escolheram um giz de cera vermelho, desenharam a forma quadrada, e então com o mesmo giz vermelho

preencheram a área interna do quadrado, ou preencheram o quadrado pressionando o giz mais delicadamente, criando um vermelho mais claro. ” (PINNA, 2011, p.10, tradução da autora)

É somente após os nove anos de idade que as crianças começam a integrar os atributos de forma e cor num único objeto. O autor também sugere que este experimento confirma a tendência de que contornos acromáticos possuem o papel de contorno.

Outro estudo de fundamental interesse na relação entre forma e contorno foi o de Kanizsa em 1976. O cientista americano criou um triângulo onde a ilusão de percepção de continuidade dos contornos é formada na ausência de contrastes ou variações cromáticas em segmentos da forma.

Segundo Zeki (p. 195, 1999, tradução da autora), é praticamente impossível separar a cor da forma: “É muito difícil- quase impossível- divorciar a forma da cor completamente, salvo em estados patológicos muito raros...cor e forma, mesmo intimamente ligadas, são processadas separadamente pelo cérebro”.

Uma conexão entre a percepção de cor e forma é sugerida pelo fato de que ambas envolvem V4. (VIVIANI; AYMOZ, 2001) A cor também facilita a memória visual da forma e a atenção ajudaria na combinação dos dois atributos (REEVES *et al.*, 2005, p.3353).

4.7 COR, MEMÓRIA E ATENÇÃO

Agora que vimos os mecanismos que processam cor e forma vamos ver como esses atributos são armazenados na memória. Devemos começar procurando entender como as memórias são, em geral, armazenadas no cérebro, e não especificamente a memória de cor.

Segundo Eric Kandel (2006) existem dois tipos de memória:

Memória Explícita (hipocampo) = fatos, eventos, pessoas, lugares, objetos

Memória Implícita (cerebelo, n. estriado, amígdala) = habilidades perceptuais e motoras (KANDEL, 2006, p.132)

A memória explícita requer pensamento consciente e é armazenada por todo o córtex. A memória implícita se baseia em outros sistemas cerebrais e é armazenada em vários sistemas (KANDEL, 2006).

O processo de aprendizado fortalece as conexões entre os neurônios que formam a memória, e o reforço neuroquímico e morfofuncional persistente dessas conexões é um dos mecanismos centrais para a consolidação e armazenamento da memória. O que vem se provando é que o que leva à conversão da memória de curto prazo em memória de longo prazo é a repetição. A formação de memória associativa parece estar significativamente implicada na memória explícita e implícita (KANDEL, 2006).

Os diferentes tipos de experiência de vida humana, nossas diferentes habilidades como aprendentes, e a grande variedade de estímulos aos quais somos expostos, modelam nossas conexões neurais de diversas maneiras, fazendo de cada um, assim, um ser único. A memória visual ocupa um lugar de grande centralidade no humano. É com a ajuda da visão que guardamos informações sobre as pessoas, sobre os lugares e sobre os eventos. A cor parece ser um atributo importante no auxílio da retenção dessas informações, como por exemplo quando a usamos como ponto de referência ou para destacar informações em um texto, quando memorizamos uma rua ou esquina devido à cor da casa ou do prédio que ali se encontra; a cor da nossa pele e de nossos olhos conseguem informar aos outros o estado de nossa saúde.

Segundo Zeki, existe uma diferença entre a visualização de objetos coloridos abstratos e objetos coloridos cotidianos, a visualização de objetos conhecidos ativa áreas além de V4, incluindo “uma área que se localiza logo em frente do complexo V4, que se estende bastante por dentro do lobo temporal” (ZEKI, 1999, p.99, tradução da autora), pelo hipocampo, este envolvido na memória, e por outras áreas situadas no giro frontal inferior direito (ZEKI, 1999), significando que circuitos adicionais são envolvidos no processamento perceptual e responderiam por sua ampla gama de significados afetivo-cognitivo-comportamentais.

A cor também está envolvida em guiar nossa atenção na cena visual e a relação entre as duas têm sido há muito tempo objeto de pesquisas. Foi descoberto que a cor é um sinal de alerta eficaz, um método para agrupar ou separar itens semelhantes e que ela aumenta a visibilidade simbólica (KREBS; WOLFS, 1979 *apud* DEREFLDT *et al.*, 2004). Os estudos do movimento dos olhos revelam

processos cognitivos e perceptuais e têm sido usados para detectar a eficiência da cor em tarefas envolvendo memória e atenção. Manton e Hughes (MANTON; HUGHES, 1990, *apud* DEREVELDT *et al.*, 2004), usando a duração e a fixação do olhar, descobriram que é necessário um esforço maior ao se buscar e adquirir informação em imagens monocromáticas em comparação às imagens coloridas.

Suzuki e Takahashi (1997) estudaram a eficácia da cor na memória de reconhecimento de imagens, seus resultados mostram que a informação de cor aumenta a performance do reconhecimento e que a cor destaca certos elementos das imagens, possibilitando que elas sejam mais facilmente codificadas e recobradas. No entanto, a performance de recordar imagens coloridas se mostrou pior do que o esperado, sugerindo que codificar e recobrar as cores requer esforço.

Interações entre *memória de trabalho visual* (*visual working memory*, VWM) e atenção visual em sistemas humanos são ainda desconhecidas. A atenção visual influencia a codificação de VWM e provavelmente tem um papel na manutenção seletiva em VWM. Em outro estudo, Hollingworth e Hwang (2013) examinaram as condições nas quais um atributo de valor na VWM recruta a atenção visual à estímulos correspondentes, os resultados mostraram que “se a cor era imediatamente relevante à tarefa, ela recrutava de maneira confiável a atenção aos estímulos correspondentes”. No entanto, se a cor não era imediatamente relevante à tarefa “ela falhava em interagir com a seleção perceptual” (HOLLINGWORTH; HWANG, 2013, p.1, tradução da autora).

Um estudo de *marketing* de Lee *et al.* (2004) sobre o processamento de informação do consumidor investigou a influência da presença ou da ausência de cor. De fato, a cor é amplamente usada nas estratégias de publicidade e de embalagens, o que confirma sua eficácia em atrair nossa atenção. Mas eles sugerem que imagens em preto e branco (BW) e em cores direcionam a nossa atenção à tipos diferentes de informação: imagens em preto e branco acentuam as formas enquanto as imagens em cor dirigem nossa atenção para os detalhes. Além disso a cor é mais dependente do contexto e é alterada de acordo com a distância do observador, o ângulo e o movimento em relação à posição de onde é observada. A forma, por outro lado, informa os atributos essenciais dos objetos e é mais invariante. No estudo eles sugerem que imagens em preto e branco estão relacionadas à eventos psicológicos distantes e a cor à eventos psicológicos próximos, o que influenciaria o comportamento do consumidor.

Muito embora já se tenha muito especulado e estudado sobre o real propósito de nossa habilidade de ver cores e sua função de uma perspectiva evolucionária, é também inegável e evidente que a cor é uma fonte de prazer e que nós “gostamos de cor”, como bem argumentado por Conway (2012, p. 79), sendo o prazer um importante driver do comportamento humano, exercendo grande influência sobre nossas respostas psicológicas.

4.8 COR E CONTEXTO

As cores nunca são vistas em isolamento, elas se encontram sempre cercadas por outras cores e são alteradas pelas condições de iluminação. Por séculos os pintores se utilizaram e jogaram com as propriedades da cor e é possível encontrar em seus relatos muitos exemplos sobre as dificuldades e as soluções encontradas em sua manipulação.

Nosso cérebro percebe um quadrado vermelho sobre um fundo azul diferentemente de um quadrado vermelho sobre um fundo amarelo. Ele é capaz no entanto de perceber azul em condições de luz muito diferentes, uma capacidade aqui já descrita e conhecida como constância de cor. Embora a constância de cor seja normalmente definida como a capacidade do cérebro de manter uma percepção de cor inalterada em flutuações na luz refletida sobre a cena visual, significando que percebemos uma maçã como vermelha sob uma iluminação baixa ou alta, como nosso cérebro faz isso ainda nos é desconhecido, mas acredita-se que envolva a comparação das ondas longas, médias e curtas refletidas pelas superfícies e outros mecanismos ainda não esclarecidos.

Um estudo de Panorgias e colaboradores (2012) analisou a estabilidade da percepção de cor na retina periférica humana durante diferentes fases do dia. Por ser a luz elétrica uma invenção humana recente, acredita-se que a circuitaria neural de processamento da cor no cérebro foi fortemente influenciada pela iluminação diária terrestre, que segue um padrão característico:

Por causa das moléculas de ar e outras partículas microscópicas na atmosfera, as radiações do sol estão sujeitas à dispersão de Rayleigh, que afeta somente comprimentos de onda curtos, resultando na aparência azul do céu (SMITH, 2015). A radiação residual é composta apenas de comprimentos de onda médios e curtos, cuja média está na região amarela

do espaço de cor. Então a dispersão de Rayleigh¹ provê uma variação cromática amarelo-azul (SHEPARD, 1992). As radiações do sol, ao se aproximarem do horizonte, penetram colunas de ar mais longas e densas. Embora a proximidade do horizonte seja a mesma no amanhecer e no entardecer, a temperatura é mais alta durante o entardecer. Isso resulta numa maior proporção de moléculas de água, que são maiores que as moléculas de ar. Estas dispersam o componente de comprimento de onda longo da luz do sol, dando ao céu do entardecer a distinta aparência vermelho-alaranjada. Por isso, a elevação do sol e a presença de vapor de água na atmosfera resulta em uma variação cromática vermelha-verde. É claro, durante um ciclo de 24 horas, existe também uma mudança geral na intensidade da iluminação do meio-dia muito claro até a noite estrelada escura. Acredita-se que essa mudança de intensidade proporcionou a necessidade da gama extremamente variada de luminância à qual o sistema visual é capaz de responder (Shepard, 1992). (PANORGIAS, *et al.*, 2012, p.2, tradução da autora).

Uma representação matemática de todas as misturas de cores aditivas representando esses variados estágios da luz diurna são descritos como *Daylight Locus* (WYSZECKI; STILES, 1982 *apud* PANORGIAS, 2012, p.2), acompanha a variação das cores percebidas no céu desde o amanhecer (céu azul) até o entardecer (laranja-avermelhado), numericamente descrito em termos de temperatura da cor correspondente:

Cores de temperaturas altas (High color temperatures) = azul

Cores de temperaturas baixas (Low color temperatures) = vermelho

Essa divisão baseada em temperaturas é uma das classificações mais comumente usadas pelos artistas. Ainda que não seja uma regra, a escolha das cores pelos artistas parte, com frequência, de uma decisão sobre cores quentes ou frias, muitas vezes antecedendo a escolha dos próprios tons. Azuis, vermelhos, amarelos, verdes, cinzas, brancos e pretos, todas as cores podem ser compostas numa gama quente ou fria.

As cores não podem ser analisadas somente em termos de superfícies que refletem a luz, a sensação de cor também é gerada por outros elementos, invisíveis ou não, presentes entre a fonte luminosa e o objeto e também entre o observador e esses elementos. No próximo capítulo veremos como os pintores levaram esses elementos em consideração ao executarem a pintura, como os elementos invisíveis se tornaram parte da técnica pictórica.

¹ Dispersão de Reyleigh: é a dispersão de luz, ou qualquer radiação eletromagnética, por partículas menores que o comprimento de onda dos fótons dispersados.

No tempo dos Impressionistas muitas publicações e autores já se ocupavam da influência desses elementos no contexto da percepção das cores, entre eles Chevreul, um dos principais autores/cientistas de livros e guias voltados para os pintores no século XIX:

Também Michel Chevreul escreveu no século passado sobre como as cores são afetadas pelo contexto, colocando em palavras, desta maneira, o que os grandes pintores já sabiam há séculos. Mas foi somente nos últimos anos que os fisiologistas puderam conectar esse efeito ao fato de que células no cérebro ocupadas com cor podem modificar suas respostas profundamente dependendo do fundo contra o qual a cor escolhida é apresentada. 'Pintura', escreveu Constable, 'é uma ciência e deveria ser compreendida como uma investigação das leis da natureza' (ZEKI, 1999, p.3, tradução da autora)

Não deixa de ser intrigante que em muitos experimentos científicos a cor seja normalmente vista como um elemento passível de ser isolado, separando sua percepção de seu contexto. Muitas vezes, numa tentativa de obter uma condição em que a cor a ser estudada não se sujeite à influência de outra cor, os fundos escolhidos são preparados em cinza. Mas do ponto de vista da prática artística o cinza, ainda que possa ser considerada uma cor neutra, não pode ser considerado exclusivamente neutro quando confrontado com qualquer outra cor.

O contexto da cor, portanto, deveria ser descrito como o '*contexto das cores*', pois nenhuma cor pode ser vista em total isolamento.

5 MÉTODOS DE PINTURA E O CÉREBRO

“Uma parte de mim
É permanente
Outra parte
Se sabe de repente

Uma parte de mim
É só vertigem
Outra parte
Linguagem

Traduzir-se uma parte
Na outra parte
Que é uma questão
De vida ou morte
Será arte?”

Raimundo Fagner (baseado em poema de Ferreira Gullar)

5.1 PROBLEMAS ENTRE DOIS SISTEMAS

No capítulo introdutório mencionei as dificuldades envolvidas na tradução de experiências artísticas, criadas para um determinado canal sensorial, em outra experiência que deve ser vivida por um canal sensorial diferente daquele para qual foi proposta. No caso em questão, uma obra de pintura em uma versão tátil da mesma.

Minha avaliação daquela vivência, à época, foi que os conceitos-chave relacionados a pintura do período Modernista não haviam sido transportados para a experiência tátil. Quando observamos movimentos artísticos e períodos da história da arte nos deparamos com ideias centrais que constituem os pilares de tais movimentos e épocas, e que foram desenvolvidas e expressas através do conjunto de obra de cada artista, personificando suas experiências pessoais e o espírito do tempo em que viveram. Na pintura, especificamente, essas ideias e conceitos centrais são traduzidos visualmente, e se mostram engendrados em uma ampla rede de eventos onde o significado da obra não se restringe somente ao que é expresso visualmente.

Parece ocorrer uma situação semelhante no que diz respeito às pesquisas que unem artes e neurociência. Encontramos nelas uma tendência pela busca do estabelecimento de correspondências diretas entre o objeto artístico e provas de seus efeitos no cérebro. Penso que este caminho seja pouco produtivo, pelo menos no sentido do que se espera dele.

A proposta aqui apresentada é que seria o processo artístico, e não a obra isoladamente, a oferecer terreno fértil para essa colaboração entre as artes e a neurociência, especialmente para a neurofisiologia da visão. Para exteriorizar suas ideias os artistas criaram uma grande variedade de métodos, esses sistemas foram desenvolvidos às vezes de maneira individual, às vezes coletiva, e manifestaram resultados estéticos particulares, que são comunicados e expressados através das marcas visuais encontradas nas pinturas:

Quando artistas falam em criar pinturas eles com frequência descrevem o processo como 'fazer marcas.' Essas marcas feitas pelos artistas não são, no entanto, quaisquer marcas. Existe uma inteligência por trás delas. Elas são feitas com a ideia de criar uma resposta, transmitindo informação, vistas com algo maior que meras marcas. (GOLDSTEIN, 2001, p. 345, tradução da autora)

O sistema cultural dentro do qual a obra opera pode ser um fator importante para a apreciação da mesma (BUNDGAARD, 2014). Ele aloca o trabalho dentro de um conjunto de ideias, conceitos e condições históricas que influenciam seu significado. Esse sistema, no entanto, não é universal, enquanto o corpo, e também o cérebro, contam com estruturas comuns a todos. Pesquisas dedicadas exclusivamente à apreciação da obra de arte e seu alcance emocional reúnem complexas área de estudo, difíceis de serem devidamente abarcadas num ou outro experimento. Ao mesmo tempo, a emoção e as reações aos trabalhos artísticos são em grande parte mediadas pelos elementos visuais que as constituem.

Uma pintura Impressionista, ou de qualquer outro período, não é um objeto cujo valor cultural, assim como seus efeitos no público, possa ser considerado universal. Sua importância se localiza dentro de contextos históricos e culturais que não são compartilhados entre todas as culturas. As variadas manifestações culturais presentes em diferentes contextos operam sobre bases diversas, fazendo com que a apreciação de uma pintura Impressionista não possa ser considerada uma experiência uniforme: os aspectos sociais que a circundam constituem variáveis importantes que precisam ser levadas em consideração. O âmbito social dentro do qual ela existe no ocidente localiza a obra dentro de uma rede de significados, dimensionando-a para além daquilo que vemos, sendo ela não apenas informação visual, mas de valor simbólico também. O mesmo poderia ser dito sobre outros tipos de arte externas a este contexto que não encontram uma mesma interpretação ou

valorização dentro da cultura ocidental, mas que, no entanto, se conectam ao público e à cultura dentro do contexto próprio onde foram criadas.

Ao mesmo tempo, se levamos uma pintura de Monet ou Sisley ao redor do mundo, exibindo-a em lugares onde pessoas jamais tiveram um contato prévio com ela, todas serão capazes de *enxergar* a pintura. Os mecanismos cerebrais que nos permitem enxergar são uma propriedade do corpo humano comum à todos. Poder-se-ia então pensar que a maneira como nosso cérebro processa a informação visual é universal, e que pessoas com uma visão normal seriam capazes de ver a pintura da mesma maneira, mesmo que desprovidas de seu contexto histórico e simbólico. Isso nos leva a questionar as diferenças entre ‘ver’ e ‘enxergar’. ‘Enxergar’ seria um fenômeno relacionado a ativação dos mecanismos que correspondem ao processamento *bottom up*, ou seja, quando nosso sistema visual é sensibilizado por um estímulo externo, nesse caso, a pintura. Mas ‘ver’ seria a leitura do significado do objeto, dando a ele um contexto no qual relações mais amplas e profundas são estabelecidas no observador, onde também a memória e as expectativas possuem um papel fundamental na criação destas relações. Portanto, o ato de “ver” está relacionado aos mecanismos *top down*.

Ocorre que mesmo do ponto de vista puramente perceptual o que é visto, para além da sensibilização dos cones na retina e do processamento de cor e outros atributos, apresenta elementos na visualização de uma pintura em duas dimensões que também dependem de aprendizado e hábito. Essas questões foram e são amplamente exploradas. No século passado, autores como Rudolph Arnheim e E. H. Gombrich estudaram em profundidade as limitações e amplitudes dos sistemas de leitura e reconhecimento de pistas e códigos visuais nas representações pictóricas. O problema do reconhecimento pictórico se encontra descrito nas análises de Gombrich, onde ele argumenta que o reconhecimento de um objeto representado não suscita as mesmas respostas mesmo em culturas ricas em representações visuais, sugerindo que fatores ecológicos e culturais se combinam para determinar como uma imagem é vista (GREGORY; GOMBRICH, c1973, p.165, p. 178).

Compreensivelmente, existem também diferenças entre os seres-humanos no que diz respeito ao funcionamento dos nossos mecanismos cerebrais, ainda que de modo geral as estruturas de funcionamento e de processamento se mostrem comuns na espécie humana. São essas pequenas diferenças, combinadas com

nossa história pessoal e coletiva, que torna a experiência de cada ser humano única e impossível de ser repetida.

Estas pequenas variações, no corpo e na vivência de cada um, são de extremo valor para a nossa existência coletiva pois nos permitem criar, interpretar, observar e extrair conhecimento do mundo de maneiras tão ricas quanto diversas. Isso mostra porque cem artistas e cientistas trabalhando sobre as mesmas ideias sejam capazes de apresentar sempre novas propostas e soluções, impulsionando nosso conhecimento e renovando nossas dúvidas.

A ciência de modo geral procura encontrar elementos consistentes presentes nesses sistemas naturalmente variáveis, nas estruturas que baseiam os aspectos imutáveis no corpo e nas coisas. A arte, por sua vez, segue o caminho contrário, procurando trazer através da prática artística aspectos únicos, cuja existência se encontra atrelada à configuração de vários fatores, entre eles o próprio observador, configurando-a como uma experiência permanentemente em mutação.

Changeux (1994), ao falar sobre as diferenças entre os métodos e objetivos nas artes e nas ciências, acentua a natural “pluralidade de sentidos” que define o objeto artístico e como a sua apreciação depende de elementos culturais, em oposição à ausência de individualidade que caracteriza a ciência:

O modelo científico, caracterizado pela restrição do significado, objetiva em ser a representação delineada de um objeto ou de um processo natural; essa representação tem que ser coerente, eficiente e universal. Ela deve ser validada pela experiência, mas também pode ser revisada. O trabalho da arte se difere dele por causa da sua função dualística. Além de seu papel como imagem, ele tem uma função simbólica que se torna inteligível através de um conhecimento tácito subjacente, que é a expressão de uma cultura particular em um momento particular na história. (CHANGEUX, 1994, p.190, tradução da autora)

5.2 O ROMPIMENTO DO MÉTODO NA ARTE EUROPEIA NO SÉCULO XIX: UM MARCO PARA A NEUROCIÊNCIA

A arte europeia ocidental, especificamente aqui tratada, apresenta um amplo registro histórico de uma arte voltada para a representação do mundo como nós o percebemos, ou seja, um método que constrói externamente, ou tenta reconstruir, o processamento interno que nos leva a ver o mundo como nós o percebemos. De um certo modo, portanto, o que ela apresenta para a neurociência pode ser entendido

como séculos de treinamento em uma técnica cujos resultados apresentavam, no desenho e na pintura, representações mais ou menos convincentes de elementos que já conhecemos: pessoas, lugares, animais, construções. O treinamento do artista se voltava primordialmente para o domínio de técnicas capazes de promover o reconhecimento, na representação, do que nós já conhecíamos fora dela.

Foi somente no século XIX que este objetivo basilar viria a ser questionado. A arte europeia terminaria então por promover um rompimento com esses objetivos, que se deu de maneira lenta, porém irremediável. Esse é o momento histórico que começa a registrar visualmente outros modos de pensar o mundo visual e os elementos que o constitui, passando a eleger certos atributos como prioritários no lugar de outros, testando novas técnicas, novas ideias, conseqüentemente ampliando a fronteira do que pode ser considerado arte e de como ela pode ser feita.

É na mudança dos processos criativos e pictóricos que essas transformações se iniciam.

O uso de características materiais presentes nas obras de arte, seus modos de aplicação, sua seleção, a ordem em que os elementos pictóricos são reunidos ou separados, são operações pautadas por nosso processamento visual. As técnicas empregadas pelos artistas expõem não só nosso domínio sobre a manipulação desses processos, mas também suas limitações. Como Haftmann bem exemplificou (página 39), a visão humana não é capaz de ver raios infravermelhos, embora saibamos da sua existência. No entanto, dentro do espectro que nos é visível somos capazes de manipular o que vemos com habilidade, e artistas o fizeram renovando os modos e as fronteiras da nossa percepção através do uso de estratégias próprias.

A ideia de que o processo artístico esteja em alguma sintonia com nossos processos neurais já foi apresentada por John Willats em seu livro *Art and Representation* (1997) e McMahon (2003) explora a possibilidade da existência de “perceptual styles”. McMahon (2003) defende a ideia de que os estilos de pintura criados ao longo da história da arte, ou seja, os variados modos em que os elementos visuais são selecionados, representados e combinados, operam de acordo com as restrições do aparato perceptual humano e que, em consonância com Willats (1997), os artistas fazem uso de sistemas representacionais que se utilizam de certas configurações. A percepção dessas configurações abre várias estratégias perceptuais ao observador. Esses sistemas representacionais podem ser objeto de análise em sua relação com o processamento visual no cérebro: “a análise

de Willats sugere que existe uma conexão natural entre a forma da representação pictórica e o modo em que processos perceptuais operam no decorrer da percepção dos objetos no mundo” (MCMAHON, 2003, p.12, tradução da autora).

Por estratégias artísticas entenderíamos aqui o uso, por partes dos artistas, de determinados elementos visuais de tal maneira que estas acabam por promover uma ruptura:

Todas essas estratégias rompem o processo perceptual imediato de reconhecimento de objeto, onde nós simplesmente nos contentaríamos no engajamento com o sentido literal transmitido pelo trabalho. Ao invés disso, essa ruptura volta nossa atenção para os elementos pictóricos e, ipso facto, para as estratégias perceptuais ativadas em nós pela percepção do trabalho. Uma estratégia perceptual é, então, um desenrolar de processos visuais não-típicos. (MCMAHON, 2003, p.14, tradução da autora)

Portanto, se a pintura realística ativava, tanto no seu fazer quanto na sua percepção, os processos comuns às duas experiências (ver o objeto no mundo e ver o objeto na pintura), ao modificar o método, o resultado final é alterado, deixando de corresponder à nossa representação mental do mundo.

5.3 O PROCESSO ARTÍSTICO

O processo artístico pode se estender por longos períodos. Quando os artistas iniciam o trabalho propriamente dito, um desenho ou uma pintura por exemplo, uma extensa investigação muitas vezes já ocorreu. Pode começar por uma ideia, relacionada ou não a um conceito específico, ou a um pensamento recorrente, ela pode inclusive ser simplesmente o fruto de pura experimentação direta com algum material. Nesse sentido, não há regras. A ideia inicial resulta das reflexões e do envolvimento do artista com assuntos e interesses pertinentes à aquele momento específico, formando uma equação particular onde eles são articulados. Não pretendo aqui me aprofundar nos aspectos envolvidos na geração das ideias, mas sobre como elas são exploradas dentro do processo criativo e como elas pautam as decisões técnicas no fazer artístico.

As razões para não me aventurar neste campo são muitas, mas talvez a principal seja o caráter não-rastreável dos elementos que constituem as ideias. Os interesses e focos de cada artista variam imensamente e estão conectados à um momento particular da história e de suas vidas pessoais, refletindo-se na

combinação única que cada um deles faz de todos esses elementos. Isso me leva a crer que um reducionismo científico não seria capaz de abarcar todos esses aspectos, que operam simultaneamente durante os vários estágios da criação artística. Mudanças na atenção do artista podem ocorrer por qualquer evento interno ou externo a ele, seja no momento histórico, em suas relações com outras pessoas à sua volta, uma mudança de cidade ou de país, ou mesmo uma simples caminhada na rua, a qualquer momento. Nenhum desses eventos pode ser previsto, mas todos eles podem ser decisivos na geração de uma nova ideia, de um estímulo forte o suficiente que possa vir a se tornar uma investigação artística. É muito difícil, senão impossível, fazer com que esse momento seja capturado no exato momento de um experimento em um ambiente controlado como um laboratório, pois além de acontecer inesperadamente, ele geralmente também está espalhado no tempo: os processos que constroem as ideias dos artistas estão pulverizados em momentos separados e podem levar horas, dias ou meses para se tornarem um driver de ação. Todos esses pensamentos começam a ser condensados lentamente e com muita frequência parecem ir e vir, numa espécie de combinação mental que é testada inúmeras vezes.

Changeux e Goldhammer (1996) descrevem este processo ao falarem sobre o trabalho de Leonardo da Vinci, em que se alternam processos concorrentes e sequenciais:

Na “experiência mental” do trabalho criativo, encontram-se processos concorrentes e sequenciais. Tudo começa pelo que Leonardo da Vinci chamava de “formas vagas”, “manchas aleatórias”, sobre as quais, de acordo com o poeta e crítico Yves Bonnefoy, “a imaginação constrói” para desenvolver uma ideia original, um *conchetto*, um esboço bruto ou definição imprescindível de um assunto. Os movimentos dos dedos e da mão, frequentemente treinados através de extenso aprendizado, são guiados por imagens originadas de uma “pesquisa interior” do objeto. Esses movimentos em última instância controlam o pincel ou a caneta do artista. Uma cascata de ativações das regiões pré-motoras e motoras no cérebro seguem a evolução tácita, interna, da criação mental. Um “diálogo em evolução” se desenvolve entre o cérebro do criador e o trabalho emergente, enquanto “o raciocínio corrige o olho” através de rasuras e revisões do trabalho em curso. (CHANGEUX; GOLDHAMMER, 1996, p.83, tradução da autora)

Independentemente do tempo necessário para que uma ideia assuma uma primeira forma na mente do artista, em algum momento ela irá confrontar o mundo material, sendo então visualmente transmitida. No curso de sua elaboração uma

série de decisões são tomadas à cada etapa, decisões estas que passam por contínua avaliação, por parte do artista, sobre como os materiais devem ser manipulados para melhor transmitir sua visão.

Van Gogh expressou, de maneira bem-humorada, a exaustão mental que a procura pelo equilíbrio entre as ideias e as decisões envolvendo a manipulação de materiais e cores causavam a ele na ação de pintar:

Penso com frequência naquele excelente pintor, Monticelli, que diziam era perturbado e beberrão, quando volto do trabalho mental de equilibrar as seis cores básicas. Puro trabalho e cálculo, com a mente totalmente sobrecarregada, com mil coisas pra pensar a respeito em meia hora. (GOGH; STONE, I.; STONE, J., 1995, p.361; tradução da autora)

Frequentemente o que o artista tem em mente ao iniciar seu trabalho não é uma imagem, e talvez menos ainda uma imagem clara e bem definida, mas há sempre uma intenção. Levando em consideração que o processo artístico não é rígido como o científico, o artista não é guiado somente por sua concepção embrionária, mas também por qualquer coisa que possa ocorrer enquanto o trabalho está sendo feito, o que pode implicar em alterações tanto na técnica empregada quanto nos conceitos que originalmente deram impulso ao ponto de partida inicial. Artistas lidam eternamente com coisas que não sabem como fazer, cada nova ideia é também um novo “problema”, no sentido de que as situações criadas exigem soluções originais.

Até o século XIX, quando existiam padrões técnicos em pintura a serem seguidos, o trabalho do artista era menos complicado deste ponto de vista e lidava com menos incertezas, já havia uma expectativa relacionada à maneira como o trabalho deveria ser feito e que resultados deveriam ser alcançados, pelo menos no que se refere ao realismo dos componentes da obra. Ao artista em formação cabia em primeiro lugar aprender e dominar essas técnicas e posteriormente refiná-las. Portanto, criar um trabalho artístico depois da superação do realismo como objetivo primordial se tornou uma tarefa consideravelmente mais complexa, ficando o artista, à partir de então, incumbido de definir ele mesmo o que fazer e como criar as técnicas apropriadas para fazê-lo.

Na pintura, considerando-se os pintores cujos trabalhos foram executados por eles mesmos, existe uma rápida e fina comunicação entre os pensamentos e a mão, permeada por contínuas pausas e reflexões. Embora o processo seja guiado por

uma intenção original, outras possibilidades se revelam no decorrer de sua execução, fazendo com que o artista esteja sempre atento, mantendo-se sensível às mudanças que possam ocorrer espontaneamente ao longo de suas ações, fazendo novas escolhas que sejam capazes de acomodar a ideia original em face a eventos novos e inesperados. Essas decisões permeiam todo o fazer artístico e é parte de seu trabalho realizar micro julgamentos frequentes e rápidos, numa dinâmica mental que se assemelha aos movimentos sacádicos dos olhos, constantemente recolocando a ideia em foco. O artista nunca sabe tudo o que será necessário à composição antecipadamente e precisará descobrir, no decorrer da ação, as melhores escolhas.

Changeux (1994) descreve abaixo esta sucessão de eventos durante o ato da pintura que é marcado pela comunicação entre o pensamento e a mão:

Através dos movimentos da mão, os artistas projetam imagens de seus mundos internos nas duas dimensões da tela. A passagem da imagem ao ato não é de nenhuma maneira instantânea. Para Gombrich, parafraseando Constable, criar uma pintura é um tipo de “experimento científico”, ela é o resultado de um desenvolvimento complexo no tempo, uma evolução ou, antes, uma cascata de evoluções aninhadas, pela qual o pintor ou a pintora passa em seu diálogo com a tela.

[...] Num estado de expectativa particularmente forte, os artistas chamam à mente imagens e representações, dissociando-as apenas para combiná-las em novo modo, às vezes sem sequer estarem conscientes disso, até que o “modelo ideal”, “a ideia fundamental”, como Delacroix descreveu, se define em seus cérebros.

Repetidas vezes os pintores citaram a intervenção do acaso, de formas acidentais, no nascimento deste modelo pictórico. (CHANGEUX, 1994, p.194, tradução da autora)

Na metamorfose do método artístico compreendida entre o Impressionismo e a arte Moderna os acontecimentos inesperados, que antes poderiam ser considerados erros, passam a ser igualmente observados, analisados e com frequência incorporados à obra. Ainda assim, é o artista que irá controlar e decidir como e se estes eventos inesperados farão parte da pintura, se indicarão um caminho a seguir, se apontarão novas frentes:

Esse poder da mão do artista de gerar frequentemente elementos dos denominados acaso ou acidente, que não obstante fazem parte de uma classe bem definida, pessoal, de formas e combinações, é submetido à controle crítico pelo artista que está alerta para a adequação ou inadequação dos elementos surgidos espontaneamente, e os aceita ou os rejeita. (SCHAPIRO, 1979, p.222, tradução da autora)

Schapiro compara esses acidentes a aqueles que ocorrem na indústria, destacando o fato de que nela o acidente destrói a ordem, enquanto na pintura Modernista o acidente ou o acaso é o início de uma ordem (SCHAPIRO, 1979, p. 221).

A pintura é uma técnica que vem resistindo há séculos e que preserva em muitos casos, ainda que não em todos, uma interação direta entre a mente do artista e sua materialização concreta. É preciso observar, no entanto, que na história mais recente da pintura essa interação direta não pode ser vista como uma regra e que artistas se utilizaram e ainda se utilizam de outros mecanismos que não a própria mão para transpor suas ideias. No entanto, visto que estamos tratando de movimentos onde essa relação era direta, me concentrarei em processos artísticos onde esse aspecto é preservado.

5.4 NEUROESTÉTICA E OUTRAS PROPOSTAS

Antes de iniciar, gostaria de ressaltar que a proposta aqui apresentada não se relaciona com os preceitos da neuroestética, uma teoria desenvolvida por alguns neurocientistas como V. S. Ramachandran, Semir Zeki e outros.

A premissa da neuroestética parte da defesa da existência de mecanismos cerebrais responsáveis pela apreciação de arte, e suas pesquisas se concentram no observador da obra de arte, e não em seus criadores. Essa ideia central poderia suscitar a dúvida se outros campos do conhecimento humano, inclusive o científico, que são também uma função do cérebro, contariam cada um com uma teoria das ciências baseada na biologia. Existiriam mecanismos neurais exclusivamente relacionados à apreciação ou ao entendimento da ciência? Ou da matemática?

Cientistas, artistas e historiadores da arte têm tecido críticas a essa abordagem, e embora não seja meu objetivo aqui aprofundar essa discussão, é relevante que se entendam as objeções levantadas por alguns representantes desses grupos. Skov e Nadal (2018) rejeitam a ideia de que a “arte provoca um conjunto de processos neurais exclusivos para a experiência artística” (SKOV; NADAL, 2018, p.700). De acordo com eles a neuroestética apresenta dois problemas principais em sua fundamentação: primeiro seu objetivo de identificar mecanismos neurobiológicos ou psicológicos exclusivos à arte; segundo, porque ela negligencia os efeitos das funções do sistema de pistas e recompensas envolvidos

na apreciação artística, segundo os autores elas deveriam ser levadas em consideração. Conway e Rehding (2013) ressaltam a importância de distinguir beleza, arte e percepção, argumentando que os termos estão “constantemente confundidos na neuroestética” (CONWAY; REHDING, 2013, p.1). Eles chamam a atenção para o fato de que o conceito de “beleza” não é universal e que, portanto, não pode ser usado em associação com o poder dos trabalhos artísticos de “mexer” com o público, mostrando-se assim incapaz de oferecer a universalidade reivindicada pela neuroestética. Por outro lado, Minissale (2012) destaca as limitações do conceito de neuroestética quando estendido a outros capítulos da história da arte para além da arte Moderna, o período mais comumente referenciado por seus teóricos. Ele aponta especificamente para o fato de que a arte Conceitual, um termo que se refere à produção de várias áreas artísticas nos anos 60 e 70 e que não apresenta temas ou técnicas em comum, desafia as próprias bases sobre a qual a neuroestética constrói sua definição de arte. Isso se dá porque os elementos que constituem a arte conceitual não são sempre visíveis, e portanto não têm o sistema visual como principal mediador da experiência artística, apoiando-se em outros mecanismos como o processamento de memória, semântica e linguística, categorização e eventos psicológicos, que estimulam “uma rede de relações conceituais ao invés de meras percepções dos aspectos visíveis de trabalhos de arte individuais” (MINISSALE, 2012, p.43). A arte conceitual estaria então focada primordialmente em processos top down, ao invés de processos bottom up.

Hyman (2010) analisa os conceitos fundamentais das teorias de V.S. Ramachandran e Semir Zeki. Ele levanta questionamentos sobre o conhecimento limitado de arte de Ramachandran e das generalizações usadas pelo cientista para construir uma teoria sobre uma “regra universal ou ‘deep structure’, na base de todas as experiências artísticas”, cujo objetivo seria entender “o que a arte realmente é” (HYMAN, 2010, p. 245, p. 251). Ele também avalia os principais conceitos contidos no livro de Semir Zeki *Inner Vision*, onde o cientista vê os artistas como neurologistas:

Eu gostaria de aqui expandir o meu ponto de vista...dizendo que a maior parte dos pintores são também neurologistas, ainda que num sentido diferente: eles são aqueles que experimentaram com neurologia e, sem nunca se darem conta, entenderam alguma coisa sobre a organização do cérebro visual, ainda que com técnicas que lhes são únicas. (ZEKI, 1999, p.2, tradução da autora)

Hyman (2010) argumenta que as declarações feitas por Zeki não dizem nada diferenciado sobre os artistas ou sobre as diferenças entre os artistas ao trabalharem sobre os mesmos temas de interesse através da história, ou no mesmo movimento ou época. Além disso, acredita que a neurociência pode explicar *alguns elementos de algumas pinturas*, que pode contribuir de alguma maneira para entender as artes visuais, mas que só poderá progredir levando em conta a filosofia do passado e o trabalho que já foi feito em psicologia, neurociência e na crítica e na história da arte.

Finalmente, Bundgaard (2014) critica os principais argumentos levantados por Zeki e Ramachandran: que “a função da arte está de acordo com a função do cérebro visual” (paralelismo funcional) (BUNDGAARD, 2014, p.4) e que a beleza ou o sentimento de prazer são propriedades essenciais da experiência estética. Ele também aponta para a importância da moldura intencional da experiência estética, que diferencia a percepção dos trabalhos de arte daquela de objetos comuns e sua relação com restrições *top down*, e a elevada função semiótica dos trabalhos artísticos.

É curioso notar que todas essas críticas apontam para o fato de que os conceitos basilares desenvolvidos por esses cientistas se fundamentam em generalizações bastante abrangentes de conceitos complexos em arte, complexidade esta amplamente estudada e investigada dentro de seu próprio campo de saber. Isso mostra uma dicotomia na abordagem feita pelos teóricos da neuroestética: enquanto a metodologia científica se restringe a trabalhar com componentes diminutos, provindos de um entendimento maior de sua alocação dentro de um esquema enredado de vários sistemas, ao se voltarem para a arte a tendência mostrada no trabalho de alguns destes cientistas é uma abordagem em que certos aspectos das obras de arte aparecem como fenômenos simples e diretos, abarcados e limitados por poucos e simples mecanismos que podem facilmente ser acessados e observados, normalmente limitada à uma análise do aspecto geral de uma obra ou outra, ou à emoção que ela possa suscitar (RAMACHANDRAN; HIRSTEIN, 1999; RAMACHANDRAN, 2011; ZEKI, 1993, 1999; KANDEL, 2016).

A atividade artística e suas experiências são biologicamente e sociologicamente complexas. Estas complexidades operam em conjunto no trabalho do artista. Portanto, uma generalização ampla por parte do público ou dentro de seu contexto histórico pela crítica especializada, dos conceitos envolvidos tanto na

elaboração das obras pelos artistas quanto em sua leitura, pode levar a grandes equívocos.

Uma generalização comum encontrada nesses estudos parte do já mencionado uso do conceito de “beleza” como critério para os objetivos e meios da produção de objetos e experiências de arte e especialmente para sua apreciação, ignorando o fato de que, como aponta Bundgaard (2014), a beleza não é um conceito unificado e unívoco nas artes, e menos ainda a única base sobre a qual a experiência artística é construída. Conway e Rehding (2013) definiram muito bem as limitações e os problemas do uso da “beleza” como parâmetro fixo: “A necessidade de experimentar a beleza pode ser universal, mas as manifestações do que constitui beleza certamente não são” (CONWAY; REHDING, 2013, p.4).

5.4.1 UM OUTRO CAMINHO

Outros caminhos vêm sendo sugeridos dentro do âmbito da pesquisa de arte e neurociência, caminhos que apontam para um entendimento dos trabalhos de arte que levam em consideração suas características particulares e suas teorias próprias. Talvez um ponto de partida importante nessa discussão seja a intencionalidade envolvida na criação de trabalhos artísticos.

Bundgaard (2014) insiste na importância de se separar objetos de arte de nossas experiências comuns, pois estes estão imbuídos de uma condição histórica que não pode ser dissociada de sua interpretação e cujo impacto pode ser sentido na fruição das obras. A intencionalidade no fazer artístico vem imbuída de seu contexto histórico onde o diálogo de uma obra acontece entre ela e as outras obras, produzidas dentro de contextos específicos:

[...] conhecimento histórico ou conhecimento sobre as condições históricas da arte sob as quais o objeto artístico foi produzido, é necessário para um entendimento adequado e uma apreciação conveniente do mesmo. Portanto, exposição perceptual básica não é suficiente para explicar a reação estética. (BUNDGAARD, 2014, p.13, tradução da autora)

Cada método de produção e criação é desenvolvido pelo artista de maneira a expressar com exatidão suas ideias, fazendo com que a aparência final do objeto artístico seja uma consequência da estrutura montada pelo artista. A estrutura formadora do trabalho artístico é intencional e parte determinante da maneira como

os trabalhos artísticos são construídos e também, em certa medida, como são apreciados. Bundgaard afirma que a obra de arte não se trata do que ela é ou do que ela representa, mas o que ela *significa* para nós. Ele argumenta que “pintores dispõem de meios pictóricos para articular sentido (não essências, não beleza) junto ao sistema visual-cognitivo” e que esses meios “estão sintonizados ao fenômeno perceptual que o cérebro visual entende como intrinsecamente significante” (BUNDGAARD, 2014, p.16). Bundgaard conclui que, para entender a arte de uma perspectiva empírica, é preciso entender o que é o objeto: as ferramentas envolvidas na construção de significado na criação daquele *tipo específico de objeto*, e a moldura intencional envolvida na experiência estética. Conway e Rehding (2013) também sugerem que o foco deveria ser descobrir as estratégias usadas por artistas “para gerar trabalhos de arte - investigações básicas dos mecanismos relativos à atenção, tomada de decisão, *reward* e emoção” (CONWAY; REHDING, 2013, p.4).

Quando Bundgaard se refere à aquele “tipo específico de objeto” ele chama a atenção para uma questão que merece ser considerada com cuidado: apesar de podermos olhar em retrospecto para períodos inteiros da história da arte, ou estilos compreendidos dentro de certos períodos cujos resultados estéticos são em alguma medida semelhantes na obra de diversos artistas, a pesquisa deve focar individualmente ou, quando analisados em grupo, buscando pelas diferentes estratégias usadas pelos artistas como um elemento unificador dentro da pesquisa, e não excludente. A individualidade das obras é parte de como o sistema artístico opera, a cópia da técnica ou do trabalho de um artista por outro não faz parte deste sistema e quando ocorre é feita de maneira também intencional, através de um sistema de releitura, o que faz com que ela acabe se individualizando novamente. Portanto as diferenças entre as obras de artistas que trabalham com questões semelhantes, por exemplo o grupo dos pontilistas, não são “erros”, elas revelam como um artista favoreceu certos aspectos daquele conjunto de ideias comuns ao grupo.

- Intencionalidade e previsão

Intencionalidade é de suma importância para qualquer pesquisa focada na produção de arte porque é ela que determina as metodologias e as técnicas que cada artista irá desenvolver para construir sua ideia em termos materiais. Não

parece ser possível um diálogo substancial entre as artes e a neurociência sem que se reconheça a importância da intencionalidade na criação das obras de arte. Ela determina escolhas conceituais e práticas e define cada passo na seleção de ideias, escolha de materiais, tamanho, escala, ritmos, tipo de pincelada e assim por diante. Também é a intencionalidade que diferencia artistas profissionais de artistas não-profissionais, pois todas essas escolhas envolvidas na concepção e no fazer do trabalho artístico estão em um diálogo maior com a arte do passado e do presente. Isso não pode ser alcançado sem uma profunda reflexão e clareza sobre o que está sendo feito, e como. A intencionalidade na obra do artista também aponta para previsões sobre como a obra será percebida, previsões essas também contidas em sua elaboração. A intencionalidade é uma manifestação da consciência do artista sobre sua própria criação, e dentro do método desenvolvido encontramos uma narrativa desta consciência, que se transforma em tomada de decisão.

Ao manipular minuciosamente cada etapa do fazer artístico o artista reflete sobre como certas propriedades físicas empregadas no trabalho operam de maneira a levar o observador à certos estados atencionais e emocionais. Gombrich (GREGORY, R. L.; GOMBRICH, c1973) assim descreve essa capacidade de manipulação do mundo físico com esse propósito:

A história da arte...pode ser descrita como o forjamento de chaves mestras para abrir os cadeados misteriosos dos nossos sentidos cujas chaves só a própria natureza possuía. Eles são cadeados complexos que respondem somente quando vários parafusos são primeiro colocados de prontidão e quando um número deles são removidos ao mesmo tempo. (GREGORY, R. L.; GOMBRICH, c1973, p. 201, tradução da autora)

Essas chaves, capazes de estimular nossos sentidos de maneira precisa por ele assim descritas, podem ser identificadas dentro do método de cada artista e na obra operam em conjunto. Elas nem sempre se mostram acessíveis. Durante boa parte da história da arte ocidental essa informação foi com frequência disponibilizada apenas em parte pelos artistas, às vezes de maneira bastante incompleta. Hoje, no entanto, quando uma boa parte das obras são constituídas por um método aberto, sendo ele muitas vezes a própria obra de arte, este acesso é mais fácil e observável.

O planejamento da composição de um trabalho de arte é uma catalogação da intencionalidade em operação, e não só isso, ele também revela as previsões contidas na visão do artista, ou seja, de que certas escolhas irão suscitar efeitos

específicos no futuro, quando a obra estará terminada. A escolha das cores, texturas e elementos numa pintura, por exemplo, seja ela figurativa ou abstrata, é avaliada pelo artista no curso de sua execução determinando a ordem e a sequência em que os elementos serão distribuídos, integrados e combinados. Este planejamento diz respeito não somente ao resultado estético *per se*, mas também em certa medida como a obra será lida espacialmente, que ritmos e direções deverão provocar no olhar do público, se deverão ser vistas em conjunto ou separadas, se têm uma relação espacial peculiar com o local onde será exibida, se estarão em combinação com outros objetos ou outros tipos de obra quando expostas. Esta organização se relaciona também com o tempo de cada trabalho: “[...] olhar para imagens estáticas é um processo temporal que sempre foi evidente para os estudantes de composição, que discutem “guiar o olhar” em alguma sequência obrigatória no layout da imagem” (HOCHBERG em SHAPIRO, 1972, p.65; tradução da autora). Portanto, o direcionamento do olhar do outro faz parte do trabalho do artista e está envolvido nas decisões empregadas no momento de sua concepção: “Artistas são ensinados que uma boa composição pode determinar para onde o observador olha, e a ordem em que o objeto é visto” (GOLDSTEIN, 2001, p. 361, tradução da autora).

- Estudos em *eye tracking*

Experimentos com *eye tracking*, que medem o movimento dos olhos do observador enquanto olham para pinturas, detectando sua atenção, corroboraram a ideia de que a fixação ocorre em “áreas informativas da imagem” (LOFTUS & MACKWORTH, 1978; MACKWORTH & MORANDI, 1967; YARBUS, 1967 citado em GOLDSTEIN, 2001, p. 361) embora nenhuma evidencia empírica tenha sido encontrada que sustente a afirmação de que “elemento composicionais podem controlar a sequência em que objetos são escaneados numa obra”. (GOLDSTEIN, 2001, p. 361) No entanto, artistas profissionais são treinados para criar ritmos dentro da composição de maneira a atrair o olhar para elementos específicos do trabalho numa determinada ordem, e o fato de que esse planejamento não tenha sido confirmado por um experimento não significa que ele não exista. Segundo Arnheim (1954), essa ordem de escaneamento no observador não é relevante para compreensão ou para a fruição do objeto artístico:

[...] a ordem de uma imagem existe somente no espaço, na simultaneidade. A pintura contém um ou diversos temas ao qual todo o resto é subordinado. A hierarquia é válida e compreensível somente quando todas as relações que ela envolve são compreendidas como sendo coexistentes. (ARNHEIM, 1954, p.376, tradução da autora)

Se os elementos usados para produzir a obra coexistem simultaneamente num espaço determinado como ocorre no caso da pintura, e assim são lidos pelo observador, o artista começa seu trabalho manipulando esses elementos separadamente, desmembrando-os, para finalmente combiná-los entre si, definindo a ordem em que entrarão na composição e como operarão uma vez reunidos. No fazer artístico, as possibilidades de interação desses múltiplos elementos são testadas por vezes em estudos ou séries de trabalhos que antecedem à própria pintura, e às vezes diretamente na própria ação de pintar.

A técnica de *eye-tracking* tem sido usada para estudar alguns padrões comportamentais dos observadores, analisando influências *bottom up* e *top down*, tanto em pinturas figurativas (MASSARO *et al.*, 2012) quanto abstratas (YANULEVSKAYA *et al.*, 2012; UMILTÀ *et al.*, 2012). Esses estudos trazem alguns dados interessantes sobre o papel da cor e da percepção do movimento nas pinturas, e embora para a neurociência eles se relacionem às prioridades de nossos mecanismos internos, para os artistas e historiadores da arte esses estudos podem ser lidos como tentativas de entender, talvez, a eficácia de alguns mecanismos empregados pelos artistas (LOPES, 1999; CHANGEUX, 1994; CAVANAGH, 2005; CONWAY, 2012; MELCHER; CAVANAGH, 2010). No entanto é preciso considerar que essas imagens, conforme veremos a seguir, são muitas vezes manipuladas nestes estudos, modificando, portanto, a eficácia das estratégias usadas pelos artistas. Além disso, a reprodução de imagens pictóricas reduz sobremaneira a saliência de atributos essenciais à sua experiência, como a textura, a escala, e outros efeitos múltiplos, somente passíveis de serem apreciados em sua presença física.

Estudos sobre a atenção revelaram que o *eye gaze* está relacionado à seleção, que por sua vez reflete os interesses do observador e a ordem dos mesmos, padrões do movimento dos olhos são afetados por tarefas cognitivas (LOCHER *et al.*, 2008; GALLESE, 2015; O'REAGAN e NOE, 2001; WIESMANN;

ISHAI, 2010; UMILTÀ *et al.*, 2012; MASSARO *et al.*, 2012). O conteúdo dos trabalhos de arte pode, portanto, influenciar o comportamento *top down*.

Massaro *et al.* (2012) investigaram essas influências em observadores *naif*, analisando os resultados do comportamento do olhar diante de diferentes temas da pintura. No estudo, foram comparados os movimentos dos olhos, cruzados ao julgamento estético e julgamento de movimento, diante de pinturas que apresentavam a figura humana e paisagens, ambas em duplicata, cor e preto e branco. Os resultados mostraram que, quando a figura de um ser humano está representada na pintura, há indicativos de que “o comportamento de processos relacionados a conteúdos *top down* prevalecem sobre processos *bottom up*, *low level*, visualmente guiados” (MASSARO *et al.*, 2012, p.1), ao passo que, quando as pinturas retratam a natureza, o processamento perceptual revela-se sob controle de processos *bottom up*, mediados por aspectos visuais *low level*. Os resultados mostraram ainda preferência por imagens dinâmicas, ao invés de imagens estáticas. Outra conclusão do estudo foi que a ausência de cores nas representações da natureza prejudica as qualidades dinâmicas das imagens, sugerindo que a cor possa realçar as propriedades dinâmicas. Esse resultado não se apresentou quando a representação da figura humana estava envolvida, onde a percepção dos movimentos parece independe das cores. Adicionalmente, participantes exploraram mais as imagens coloridas do que as em preto e branco. Surpreendentemente, as imagens de natureza foram, no geral, reconhecidas como mais dinâmicas do que as que continham a figura humana. Os dados do *eye-tracking* mostraram *clusters* nas principais áreas de interesse da figura humana, como o rosto e as mãos, enquanto nas imagens da natureza os *clusters* se apresentam distribuídos de maneira mais homogênea sobre a superfície da imagem.

Os dois primeiros segundos diante de uma pintura, seja ela figurativa ou abstrata, são usados para uma exploração geral da imagem (LOCHER, 2006), quando os inputs *bottom up* influenciam os movimentos dos olhos. Após esses dois segundos, o comportamento guiado por *inputs top down* faz com que os olhos procurem por pontos de interesse na imagem.

As estratégias adotadas por artistas podem ser encontradas nos materiais usados nas obras ou não, dependendo do período da história da arte ou do estilo específico esteja sendo usado como foco. Acredito ser importante pautar que, talvez, nem todos os trabalhos de arte sejam interessantes ou frutíferos para estudos em

neurociência, dependendo, naturalmente, da área das neurociências que estivermos tratando. Claramente, obras de arte produzidas até o Modernismo (metade do século XX) podem ser mais adequadas às investigações que dizem respeito ao cérebro visual, porém, após esta fase, quando os *inputs* visuais não estão sempre presentes ou envolvidos na construção do significado da obra, o resultado pode ser complicado ou mesmo desprovido de sentido. Chamo a atenção que neste exemplo me referi especificamente ao cérebro visual, pois obras com outros elementos não visuais, como por exemplo a arte sonora, poderiam perfeitamente suscitar o interesse de pesquisas em neurociência focadas em outras áreas, como de fato já ocorre. É exatamente por isso que devemos ter o cuidado de não ambicionar uma relação direta entre as duas áreas em suas totalidades, embora eu acredite que haja inúmeros caminhos a serem seguidos, nem todos levarão à resultados frutíferos.

Intencionalidade leva a estratégias. As estratégias empregadas na técnica da pintura são tão variadas e ricas quanto são os movimentos artísticos e suas evoluções na história da arte. A abundância com que se manifestaram pode ser observada a partir do início do movimento Impressionista e depois, quando os movimentos seguintes estavam finalmente livres do academicismo.

Por séculos, o principal objetivo da pintura Europeia foi reproduzir o mundo como o vemos: paisagens, pessoas, cidades, cenas da vida privada, religiosas e históricas. Certamente grandes artistas tinham intenções maiores e mais ambiciosas do que a simples reprodução do mundo como nós o vemos, no entanto mesmo eles obedeciam às restrições impostas pelas expectativas sociais, estéticas e acadêmicas, que cobravam deles um retrato fiel ao mundo natural. “A chegada da fotografia em 1840 reforçou a convicção dos artistas que a pureza estética ou expressiva era o objetivo da arte” (SCHAPIRO, 1979, p.142), ainda assim a pintura figurativa persistiu por décadas após o início do Impressionismo.

Intencionalidade individual pode ser vista como fruto das mudanças sociais ocorridas no século XIX, do capitalismo e da industrialização, que acabaram por gerar um novo mercado de artes, independente dos gostos e das exigências dos reis ou da igreja e conseqüentemente de suas definições sobre o que a arte deveria ser ou representar. A liberdade artística aplicada ao estabelecimento da própria intencionalidade é um fenômeno recente na história e precioso para a neurociência contemporânea.

- Outras propostas além da neuroestética

Se a neuroestética não é um consenso em sua tentativa de aproximar as artes e a neurociência, outros caminhos já vêm sendo propostos. No passado recente muitos artistas, cientistas e pesquisadores, vêm publicado trabalhos que vão em outra direção, e ao invés de tentar explicar a arte e sua apreciação através das lentes da neurociência procuraram o caminho inverso: como podem as artes, e as estratégias usadas pelos artistas em seu trabalho, trazerem novas revelações sobre as nossas funções cerebrais?

Mamassian (2008) analisou a natureza das ambiguidades comuns na arte e na vida comum em respeito à percepção visual, e como essas ambiguidades são usadas e resolvidas na prática da pintura. Em “Color Consilience”, Conway (2012) focou no contraste de cor e como a prática de três artistas, Henri Matisse, Paul Cézanne e Claude Monet “capitalizaram nos mecanismos neurais da cor”. (CONWAY, 2012, p.77)

Melcher e Cavanagh (2010) argumentam que o “desenvolvimento dessas técnicas pictóricas pelos artistas podem ser consideradas como descobertas fundamentais sobre as neurociências.” (MELCHER; CAVANAGH, 2010, p. 359) Eles se referem às representações feitas pelos artistas em superfícies planas onde a representação não se atém à ‘representações óticas’ corretas que no entanto são, ainda assim, reconhecíveis pelo nosso cérebro. Eles fazem um levantamento das estratégias relativas ao contorno de objetos, reconhecimento de objetos, percepção de profundidade, iluminação, transparência e reflexos, e do movimento e da profundidade no cinema.

Conway e Livingstone (2007) endereçaram algumas questões perceptuais, estratégias e descobertas em trabalhos de arte.

Fróes, em “An artsci Science” (2015), traça um paralelo entre os processos criativos da ciência e da arte, afirmando que a atividade de criação em arte teria o poder de potencializar a pesquisa em ciência.

Esses são só alguns exemplos que mostram um interesse diferente daquele focado na reação dos observadores às obras de arte, procurando entender como o artista consegue construir um trabalho que desperta reações. Esse é um ângulo oposto ao da neuroestética, pois procura encontrar na construção do trabalho artístico indicações sobre o funcionamento cerebral que o gerou.

5.5 TÉCNICA E CORPO

Ao flexibilizar a técnica pictórica os artistas terminaram por reforçar determinadas circuitarias do processamento visual e de outros sistemas relativos às ideias por eles exploradas, valorizando a pesquisa de certos elementos da composição visual de suas obras em detrimento de outros, desse modo registra-se visualmente no próprio método um testemunho visual e material dessas operações.

Do ponto de vista da neurociência o aprendizado de qualquer habilidade se dá pela remodelação da circuitaria sináptica. O aprendizado se inicia na infância onde se alternam fases de grande conectividade. Parte dessas conexões são pré-estabelecidas enquanto outras são formadas e reforçadas ao longo do tempo. (CHANGEUX; GOLDHAMMER, 1996)

Podemos imaginar que, quando os artistas treinaram por séculos as técnicas necessárias para reproduzir na tela as condições visuais necessárias para identificarmos os objetos de modo semelhante a como os identificamos no mundo natural, certas circuitarias relacionadas à observação dos objetos e à sua tradução via controle motor foram acionadas e reforçadas para estes fins específicos.

Portanto, assim visto, o método artístico se apresentaria como uma transposição, uma transdução dos padrões de atividade destas circuitarias em ação que, no entanto, não podem ser totalmente identificáveis na obra já pronta. Quando a obra está terminada, encontramos nela todos esses elementos que a compõem reunidos, como os instrumentos de uma orquestra quando tocam juntos. Cada elemento da composição exerce um papel no conjunto do que vemos na imagem final, após estes terem sido exercitados, refinados e finalmente ordenados e harmonizados entre eles pelo artista. É somente na observação de como a obra foi feita que podemos reconstituir o tratamento singular dado a cada aspecto, fazendo com que eles operem em uma determinada maneira em seu conjunto final.

Cada etapa, cada material e cada particularidade adotada no trato dessas características é operado por diferentes circuitarias de forma simultânea. No entanto, para efetuar seu trabalho, é requisitado ao artista isolar determinados elementos visuais e trabalhá-los individualmente, fazendo assim com que ative mais determinadas circuitarias sinápticas do que outras:

Quando artistas se concentram em estrutura em detrimento de textura, ou sombreamento ao invés de linha, ou cor em detrimento da forma, ou eles justapõem cor em seus pares complementares para criar a ilusão de planos recuados com faz Cézanne; o que o artista está fazendo é isolar um ou alguns processos perceptuais do sistema perceptual. Numa boa reviravolta da famosa polêmica 'criação artística versus explicação científica', podemos entender a criação artística, em alguns casos, como o isolamento dos princípios que sustentam a percepção, e conseqüentemente os princípios que sustentam o que nós definimos como sendo o mundo. (MCMAHON, 2003, p.15)

Entendendo-se que os processos envolvidos são numerosos e que os elementos visuais que fazem parte da percepção dos vários aspectos da cena visual são operados em circuitarias distintas, o trabalho do artista estaria, portanto, reforçando determinadas circuitarias, em cada fase do processo de construção da obra artística, atualizando e reforçando determinadas propriedades e recursos cognitivos, e abandonando outros. Zeki e Marini (1998, p. 1682) também defendem essa concepção: “[...] é evidente que a arte fauvista estava, sem saber, promovendo a ativação de circuitarias neurais de processamento que são muito distintas daquelas demandadas pela arte representacional que usa as cores corretas”.

Para sairmos do reino microscópico dos neurônios podemos sugerir uma metáfora um pouco mais nítida: uma comparação nesse sentido poderia ser feita com o atleta ou o dançarino profissional. Assim como o atleta/dançarino treina e repete movimentos específicos para realizar com precisão determinados passos e ações, assim também o faz o artista quando treina os procedimentos necessários à expressão de suas ideias. Isso faz com que cada esporte ou estilo de dança demande de seu atleta/dançarino um treinamento diferente, adaptando seu corpo para as exigências daquele esporte ou estilo. O treinamento do atleta que competirá na natação em nada se compara àquele que luta judô, assim como o treinamento da bailarina clássica em nada se assemelha ao da passista de escola de samba. Podemos afirmar que os atletas e os dançarinos possuem a mesma estrutura física, compreendida de cabeça, tronco e membros e que, no entanto, não a utilizam do mesmo modo. Disso resulta que as particularidades de suas atividades não se concentram sobre os mesmos aspectos, tanto físicos quanto mentais. Um testemunho visual desse fato pode ser observado em fotografias que retratam atletas de diferentes esportes lado a lado, mostrando como a musculatura de cada modalidade se desenvolve de acordo com os objetivos e as características de cada uma delas (SCHATZ, 2002).

Quando assistimos aos atletas ou aos dançarinos em ação seus movimentos se mostram tão naturais que pareceria fácil repeti-los. Somente ao tentarmos imitá-los é que nos damos conta das dificuldades e complexidades envolvidas. Aí então é que começamos a entender o que é necessário para que um atleta/dançarino possa atingir tais resultados. Saberemos então que é só através de uma rotina de preparação, de uma constância de repetição de movimentos e exercícios, que eles fortalecem o corpo para aquelas atividades, refinando sua precisão e se tornando, no caso da dança, capazes de exprimir conceitos mais complexos. O treinamento físico e mental de atletas e dançarinos se baseia num programa abrangente que inclui não somente as rotinas físicas (e aí incluída a nutricional), mas também aquelas relativas à processos mentais mais sutis e técnicas auxiliares (SHEARD; GOLBY, 2006), que em um primeiro momento podem parecer estranhas, desnecessárias ou não diretamente relacionadas ao treinamento físico (UNGERLEIDER; GOLDING, 1991). O trabalho do artista é também um trabalho físico, no sentido de que envolve o corpo e seus sistemas. Dentro dos movimentos analisados neste trabalho temos como observar um corte muito claro sobre como certos sistemas passaram a ser utilizados de maneira diferente.

Por muito tempo passou também o artista por um treinamento físico, baseado em rotinas onde o controle mecânico de sua expressão era necessário tanto no desenho quanto na pintura. A necessidade deste controle existia por conta de objetivos considerados inerentes ao trabalho do artista: criar na obra a ilusão do mundo real.

Além do treinamento mecânico do desenho e da pintura, no sentido da manipulação dos materiais usados, existia também um treinamento perceptual relacionado à uma certa maneira de ver e interpretar pictoricamente a figura humana, as sombras, a luz, as cores, etc. Na arte europeia ocidental esse sistema vigorou por séculos, iniciado no Renascimento e mantido, ainda que com modificações, até a chegada dos pintores Impressionistas à cena.

Mantendo a analogia acima referida, por séculos os artistas passaram por um treinamento físico e mental cujo objetivo primordial era bastante claro, que assim se manifestou de maneira fixa, ainda que com variações relativas às épocas e aos estilos que se sucederam.

Se o aprendizado é o viciamento da percepção, a criação artística é sair deste vício, pois o trabalho do artista é descobrir novas “chaves” sensoriais, como descrito por Arnheim (1954).

Ao modificarem esses objetivos, os artistas modificaram o próprio treinamento, físico e mental, e conseqüentemente parte da circuitaria sináptica também foi alterada. A primeira evidência desta mudança pode ser encontrada nos resultados extraordinariamente variados que se sucederam quando da liberação do método artístico.

Os procedimentos das técnicas anteriores ao Impressionismo, como veremos, revelam-se em sintonia, ao menos em parte, com a ordem de nosso processamento visual. Reflete-se, na metodologia artística, o processamento visual em suas hierarquias processuais necessárias para vermos o mundo.

Podemos imaginar o que aconteceria se um dançarino de balé clássico resolvesse se dedicar ao samba, ou a qualquer outra modalidade de dança. Ele teria que se adaptar à uma nova rotina de ensaios e treinamentos de maneira a corresponder às novas exigências, tanto físicas quanto mentais, contidas nesse ou outro estilo. Mesmo um dançarino experiente se sentiria inicialmente exausto, pois seu corpo deve se conectar à um novo ritmo musical, treinando movimentos coordenados com esse ritmo e às expressões próprias nele contidas. Deverá ele ou ela “pensar” esses novos movimentos, treiná-los em uma nova rotina, fazendo com que seu corpo se torne apto a exprimir as ideias e os conceitos específicos deste ou de outro estilo.

O pintor Impressionista é de uma certa maneira como esse atleta ou dançarino, que decide experimentar uma nova forma de expressão. Treinados na antiga técnica, mas já insatisfeitos com seus resultados e cercados de um mundo envolto em mudanças radicais, ele rompe a rigidez acadêmica e se alça em novos voos criativos. O artista Impressionista modifica primeiro a sua rotina técnica, esta ainda conectada à uma representação do real e que, portanto, se manteve ainda figurativa, em grande medida pautada pelo mundo exterior. A nova prática exige dele reestruturar o modo pelo qual os elementos de sua composição interagirão, assim como sua ordem na sequência do fazer pictórico, privilegiando certos elementos, e diminuindo a importância de outros. Uma nova dinâmica se estabelece já à partir dos primeiros *inputs* retinianos, quando os artistas passam a estabelecer 1. a iluminação sob a qual operam (externa), 2. a base cromática da pintura (substituindo um fundo

escuro por branco ou cinza claro) e 3. os primeiros esboços sobre o fundo usando-se de um *ébauche* colorido (e não mais monocromático).

Portanto, a nova técnica modifica a *base de construção* da obra, alterando consigo tudo que constitui os *inputs* do processamento *bottom up* logo no início do processo. Todas as ações posteriores se darão com base nestas modificações, remodelando, desta maneira, parte da circuitaria para atender à nova construção da imagem. Uma nova percepção das cores, da profundidade e dos objetos se instaura. A cor é trazida para o primeiro plano da criação artística, fazendo com que todos os processos sucessivos, intelectuais, técnicos e também neurais, se adaptem ao novo desejo artístico (DUNSTAN, c1976; ZEKI, 1999).

Da mesma maneira, um artista que trabalha com a figura humana em sua composição está lidando com problemas e soluções específicos para esse fim que irão se refletir em seu método e na construção de sua composição, diferentes daqueles que trabalharão em uma paisagem ou numa imagem abstrata.

Na prática do desenho encontramos um exemplo de como a dedicação à um objeto específico se desdobra. Por exemplo, quando uma artista se dedica à desenhar a figura humana tendo um modelo vivo como referência a experiência da prática mostra que, com o passar das horas, o artista ganha acesso a um tipo de informação sobre os detalhes do modelo que não está lá nos primeiros momentos. Quanto mais tempo se dedica à observação, à estrutura do corpo, às texturas da pele, os volumes dos músculos, estes parecem ganhar em precisão e minúcia; o artista se sente “mais perto” de seu objeto e começa à “ver” o que não era capaz de detectar no início do exercício.

Nos relatos dos artistas encontramos, frequentemente, menções a esta experiência. Van Gogh acreditava que, para apreender o caráter e o movimento das pessoas, era preciso observá-las em seu ambiente, em suas ações:

Tenho aqui diante de mim algumas figuras; uma mulher com uma pá, vista de trás; outra se abaixando para catar as espigas; outra vista de frente, sua cabeça quase no solo, colhendo cenouras; uma mulher recolhendo feixes. Tenho observados esses camponeses aqui por mais de um ano e meio, especialmente suas ações, só para capturar suas personalidades. (GOGH; STONE, I.; STONE, J. STONE, 1995, p.298)

Van Gogh acreditava que retratar modelos no *atelier* limitava sua expressão e criava um *standard* dos tipos de corpos, tornando-os supérfluos (GOGH; STONE, I.; STONE, J. STONE, 1995, p. 300). O resultado nem sempre era imediatamente

compreendido. Em uma carta Van Gogh responde ao seu irmão comentando uma crítica feita aos seus trabalhos:

Você me escreveu recentemente que Serret havia falado com você 'com convicção' sobre certos erros na estrutura das figuras dos 'Comedores de Batata'. Eu assinalei que essa era uma impressão após ter visto o chalé sob a luz de lamparina difusa por muitas noites, depois de ter pintado quarenta cabeças, e então estava claro que eu comecei de um ponto de vista diferente. (GOGH; STONE, I.; STONE, J., 1995, p.301, tradução da autora)

Essa declaração reflete bem o tipo de expectativa que se tinha do modelo "correto" acadêmico, e mostra como ele se dispôs a retratar a cena com uma observação direta: cita a "luz de lamparina difusa" para destacar o fato de que não estava retratando uma cena em condições comuns de *atelier* e que, por essa razão estava começando de um "ponto de vista diferente", ou seja, condições perceptuais diferentes, que pretendia preservar como parte da expressão da sua pintura.

Veremos agora como os métodos de pintura e desenho foram alterados no Impressionismo e no Pós-Impressionismo, e como essas mudanças podem ser interpretadas de um ponto de vista neurocientífico.

5.6 A TRANSFORMAÇÃO IMPRESSIONISTA DOS MÉTODOS ARTÍSTICOS

Na arte ocidental, artistas foram treinados durante séculos para alcançar fidelidade visual ao mundo externo, técnicas pictóricas foram desenvolvidas com este objetivo e refinadas ao longo do tempo. No capítulo 3.3 expus como essas técnicas eram ensinadas e como foram posteriormente alteradas pelos pintores Impressionistas ao longo da segunda metade do século dezanove. As técnicas ensinadas nas academias de arte estabeleciam uma hierarquia de temas (histórico, religioso, retrato, paisagem), de técnica (desenho intelectualmente superior à pintura, acabamento plano) e da superioridade de tons terrosos sobre o uso de cores saturadas. Tipicamente, os pintores dedicavam os primeiros anos de suas carreiras exclusivamente ao desenho em preto e branco e este servia como uma ferramenta de composição, ao passo que a cor era relegada ao papel de elemento acessório, subordinada à complementar a tarefa superior de dominar a forma, presente tanto quanto não interferisse no domínio desta como ponto central da fruição.

Vamos então analisar a antiga técnica do ponto de vista da neurociência, especificamente relacionada ao processamento visual para podermos então compreender as mudanças promovidas pelos pintores Impressionistas.

5.6.1 O MÉTODO TRADICIONAL E O PROCESSAMENTO VISUAL

Não pretendo aqui me aprofundar em como a técnica tradicional de pintura foi desenvolvida durante a Renascença pelos artistas italianos e holandeses: esse é já em si um assunto bastante complexo sobre o qual se produziu um grande volume de literatura. Nos interessa aqui somente citá-los como os pioneiros das técnicas de pintura que prevaleceram nas academias de arte europeias até o século dezenove. Alguns dos maiores expoentes do período como Leonardo da Vinci (1452-1519), Michelangelo (1475-1564) e Jan van Eyck (1422-1441) colaboraram imensamente para o avanço dessas técnicas: os pintores holandeses se especializaram no uso da tinta à óleo enquanto os artistas italianos inventaram a perspectiva matemática e foram pioneiros na ilustração anatômica. Suas metodologias em pintura foram herdadas e avançadas por todos os movimentos e escolas nos séculos que se seguiram, chegando ao século XIX obedecendo a seguinte ordem: o processo se inicia com a preparação de desenhos feitos em preto e branco (ou em outra cor em contraste com a cor do papel, às vezes com o uso de uma segunda cor como o branco para ressaltar áreas de brilho) onde os elementos composicionais (arquitetônicos, figuras humanas e outros) são estudados separadamente, só se juntando mais tarde, numa pintura única (DUNSTAN, c1976; REWALD, 1946). A pintura é iniciada com a distribuição de manchas monocromáticas sobre a tela, normalmente em tons terrosos, onde as áreas mais escuras fornecem pistas da distribuição espacial das figuras e outros elementos da composição, sugerindo as marcações iniciais das sombras e dos volumes das formas. A pintura então segue a partir da composição do fundo, onde se formarão os planos e a perspectiva. Por último são trabalhados, de maneira detalhada, os personagens e os acentos relativos a estes e a outros elementos. O fundo da pintura serve de cenário para a ação principal, e os personagens que a encenam são distribuídos nos diferentes planos do ambiente. Finalmente, a cor entra como última adição, elaborada de maneira à não perturbar o equilíbrio das formas e das relações espaciais (FIELD, 1997).

Aparentemente, esta divisão dos estágios de criação de pinturas realísticas ao modo da academia tradicional, a separação das fases em que cada componente visual é separadamente analisado e adicionado à tela, parece respeitar a ordem sequencial do processamento visual no cérebro numa correspondência bastante semelhante. McMahon (2003) propôs a mesma questão em relação à observação de pinturas realistas e à observação da cena natural: “O realismo na representação pictórica é uma questão de implantar todos os processos perceptuais que normalmente se desenrolariam ao ver a cena no mundo? Bem, possivelmente” (MCMAHON, 2003, p.22, tradução da autora).

As primeiras duas fases dizem respeito à contraste: primeiro na anotação das formas através do desenho monocromático no estudo dos elementos da composição, e depois na tela através da aplicação de manchas escuras, que servem como demarcação de áreas sombreadas ou mais contrastadas, que também irão auxiliar à construção da sensação de profundidade. Portanto, as primeiras etapas estão relacionadas à definição dos objetos e da percepção espacial pelo uso do contraste de áreas escuras e claras.

Ao observarmos o início do processamento visual, chamado *low level*, veremos que ele começa na retina, cuja função é extrair da cena visual um contraste geral, orientação e movimento. Neste estágio, e no caminho até V1, a informação obtida é bruta, definida por encontros de áreas mais e menos iluminadas através do sistema binário dos cones, que respondem ou não à essas diferenças. Apesar dos cones retiniais coletarem informação sobre o tipo de comprimento de onda já nesse estágio inicial, a informação detalhada sobre cor e textura não é processada nesta fase, o que ocorrerá somente depois, nos estágios sucessivos.

Possuímos um canal que parte dos nossos cones na retina, que processa separadamente o contraste e a informação de cor; apesar de vermos o mundo de maneira combinada pelos dois canais, o chamado canal L- e M- processa exclusivamente as informações sobre claro/escuro na cena. Artistas também trabalham essas informações separadamente em seus processos de diversas maneiras, e também neste caso aqui em questão. O processo artístico clássico privilegia este canal durante as primeiras fases da criação artística.

Perspectiva, uma propriedade da nossa capacidade cerebral possível através da visão binocular, também foi transportada para a superfície bidimensional da pintura através de técnicas desenvolvidas e investigadas por artistas.

As camadas de tinta á óleo eram então adicionadas sucessivamente à partir do *ébauche* inicial. O sistema de pintura em questão fora organizado levando em consideração a ordem e a adição das camadas subsequentes e portanto coordenando o input do fundo (primeira camada aplicada) com as cores que seriam adicionadas em estágios posteriores, o tratamento do fundo definia o ponto de partida a ser futuramente coordenado com a adição de outros elementos na pintura como textura e cor. Manet, que foi o artista responsável pela modificação da técnica do *ébauche*, inaugurando assim a técnica Impressionista, usava uma ferramenta do século XVIII para “compreender de uma só vez as aglomerações gerais e os realces mais fortes” (DUNSTAN, 1983 p.38) da cena, ainda que de uma maneira diferenciada. A ferramenta se chamava “*black mirror*”, um espelho côncavo escuro que simplificava os tons gerais da cena a ser retratada. Anteriormente, esse instrumento era usado para ajudar a perceber as cenas nos então preferidos tons terrosos e mais escuros. Manet, no entanto, não fez uso do “*black mirror*” para obter uma referência tonal e de luminância, mas apenas para recolher uma impressão rápida das principais áreas da cena.

Manet substitui o ponto de partida monocromático pelo *ébauche* colorido, coordenando suas cores com as cores locais das futuras formas, como azul para o céu, verde para a grama, e assim por diante. Essa simples mudança por si só faz com que a pintura ganhe em vibração e luminosidade.

Soma-se a isso a preparação do fundo da tela com tinta branca. Tradicionalmente a tela era preparada com um fundo tonalizado que poderia ser marrom, cinza ou ocre. A escolha dessas cores facilitava a técnica do *chiaroscuro* porque a adição de outras cores a um fundo tonalizado nessas cores criava meios-tons mais facilmente. (DUNSTAN, 1983, p.12). Ao mudar a cor do fundo para branco ou cinza claro, a aparência e a sobreposição de todas as cores sucessivas, incluindo o *ébauche*, ganhou em brilho e saturação.

A combinação dessas duas alterações, cor de fundo junto às cores do *ébauche*, forneceram uma nova base perceptual sobre a qual todas as outras decisões sobre cor iriam ocorrer, significando que o primeiro driver visual da experiência pictórica havia sido completamente modificado. Ou seja, o processamento *bottom up* é já influenciado pelas decisões relativas às novas modificações.

Essas duas diferenças em tom e contraste criaram novos desafios: se o fundo não era mais monocromático e constituído de tons escuros, então as camadas sucessivas precisariam ser concebidas de uma nova maneira e o esquema de coordenação entre elas revisado. A antiga sequência de camadas de cor não mais se adequaria. Para progredir com a adição de novas camadas, o artista era agora requisitado a repensar as cores à cada nova pincelada.

No próximo estágio da ordem de execução da pintura, os pintores construíam o fundo, e este era trabalhado de maneira a salientar os personagens e as ações presentes na cena. O fundo era, de alguma maneira, menos importante do que a ação realizada pelos personagens, todavia ele tinha o papel fundamental de fornecer o ambiente adequado que enfatizaria os objetos, os personagens e suas narrativas no primeiro plano (SCHAPIRO, 1997, p. 79; AUBERTOT, 2016, p. 95).

Mais uma vez, a técnica se relaciona, em certa medida, ao nível intermediário, o segundo estágio do processamento visual, onde os contornos dos objetos serão separados dos outros elementos da cena, definindo que objetos pertencem a quais planos na cena, segregando figura e fundo. Esses elementos são processados nas áreas V1, V2, V4 e V5 e no córtex inferotemporal e no complexo lateral occipital humano. É também durante esta fase do processamento visual que os contornos dos objetos são integrados, quando o córtex determina que texturas e superfícies pertencem a que objetos. Também é nesse estágio que aos primitivos visuais são analisados, portanto, cor, movimento, profundidade, orientação e contraste/luminosidade. Neurônios nessa fase do processamento visual respondem à atributos específicos enquanto silenciam em relação a outros. Indubitavelmente todo o processo relativo à criação artística é um processo *high level*, porém, na construção da pintura realística, nesse segundo estágio, os atributos trabalhados na tela, e que pouco à pouco constroem a imagem, se relacionam a caracterizações mais localizadas, além de fornecerem as condições visuais para diferenciar as figuras de seus respectivos planos. O artista aqui infere, na técnica, a operação dos primitivos visuais.

Finalmente, a cor é adicionada à pintura. Se olharmos a sequência da circuitaria envolvida no processamento dos atributos visuais da cena, veremos que a cor e a forma são processadas em áreas anatomicamente separadas, e que ambas envolvem V4 (VIVIANI; AYMOZ, 2001). Se a cor é codificada depois da forma, na técnica tradicional ela também era. No século XIX, a cor era entendida como um

elemento que poderia desviar a atenção das formas. Talvez o entendimento científico que temos hoje da ordem do processamento de cor no sistema visual possa então fornecer uma explicação biológica sobre porque a cor era vista como um elemento de distração, pois anatomicamente processamos antes a forma, para só depois processarmos a cor.

O processamento *high level* integra informações de várias áreas e é influenciado pela cognição, dando sentido ao que vemos. Sinais *top down* relativos à memória e objetivos comportamentais nos dizem o que o objeto é e quais suas funções na cena pintada, e fora dela. A percepção do objeto e seu significado na cena é o nexos entre a visão e a cognição. Desta maneira, quando olhamos para uma pintura clássica, onde os objetos e os personagens foram cuidadosamente distribuídos e integrados de maneira a expressar uma determinada narrativa, a construção desses significados e de suas relações começa nos primeiros esboços preparatórios.

No intuito de reproduzir o mundo natural fielmente, ou de construir uma ilusão próxima àquela do que vemos, os artistas criaram um método que se apresenta ordenadamente semelhante à sequência da circuitaria responsável pelo processamento de informação visual. Essa ordem é separada e manipulada em estágios diferentes e sucessivos no fazer pictórico.

5.6.2 O MÉTODO IMPRESSIONISTA E O PROCESSAMENTO VISUAL

Se essa correspondência é, pelo menos em parte, verdadeira, podemos nos perguntar então o que aconteceu quando os artistas Impressionistas alteraram essa técnica. O processamento visual foi modificado quando se propuseram outras intenções na pintura? Eles realmente viam o mundo de outra maneira? A ordem de processamento sofreu alterações em um nível neurobiológico? Essas perguntas podem ser respondidas com um sim e com um não.

Não, porque não é possível mudar a maneira como o cérebro processa a informação visual, os *inputs bottom up*, não é possível mudar o que vemos a não ser que os estímulos do mundo exterior sejam alterados. Se uma casa é pintada em um tom de amarelo, não podemos vê-la em azul. Exceto, é claro, se mudarmos a luz que a ilumina ou pintando-a de outra cor, fazendo assim com que ela possa ser vista como uma casa azul. Portanto, os mecanismos neurais responsáveis por codificar e

interpretar o mundo permaneceram os mesmos nos pintores Impressionistas e nos pintores renascentistas, barrocos e românticos, e continuam sendo os mesmos hoje, de modo que não seria possível atribuir o resultado estético por eles obtido, tanto pelos Impressionistas quanto pelos outros que se seguiram a eles, à uma mudança fisiológica estrutural.

Por outro lado, a resposta é em parte um sim: eles viam o mundo de maneira diferente. Mas isso se deu por uma mudança nos mecanismos atencionais e de aprendizado, direcionados para certos atributos da cena visual que, por razões culturais, não eram considerados importantes ou mereciam uma ênfase menor na técnica tradicional. Os pintores Impressionistas dedicavam muito tempo à tarefa de observar a aparência das cores na natureza e como elas eram compostas, ignorando como haviam sido ensinados à supostamente reproduzi-las. Nesse sentido podemos afirmar que sim, eles “enxergavam” de outra maneira, pois ao deslocaram seu primeiro foco atencional da forma para a cor, passaram a entender sua constituição menos como uma superfície, e mais como um evento em perene mutação. Foi graças à essa dedicada observação que eles revelaram que as sombras, os reflexos e a luz eram na verdade compostos de diferentes tons e combinação de cores, em oposição ao que era ensinado na academia até então. Assim, retrataram as sombras das árvores na neve não em tons terrosos, mas em matizes de azul, violeta e rosa.

Isso significa que eles escolheram conscientemente observar as cores e as áreas de contraste nas cenas, eles não inventaram essas cores, certamente não todas elas: elas sempre existiram desta maneira, mas só então foram observadas e retratadas na pintura. Suas observações eram auto-orientadas a procurar e encontrar a natureza composta dessas cores.

Três mudanças nos métodos empregados por eles contribuíram significativamente para que os mecanismos de sua percepção visual fossem sensibilizados no cumprimento dessas intenções, elas podem ser consideradas atitudes estratégicas com o propósito de alcançar os interesses por eles expressos:

Eliminação dos desenhos preparatórios: No método Impressionista, os artistas adotam o desenho não como uma técnica de apoio à pintura, mas como uma técnica independente. No que diz respeito à pintura, eles deixaram de extrair uma impressão de contraste geral inicial, descolorida, da paisagem diante da qual pintavam,

eliminando total ou parcialmente o uso de desenhos preparatórios prévios à pintura. Ao invés disso, descobertas na técnica própria do desenho passam a estabelecer novas relações com a técnica da pintura ou não, dependendo do artista, fazendo com que o desenho seja visto como uma prática autônoma.

As descobertas no desenho não são necessariamente traduzidas para a pintura. O encontro direto com a paisagem evita a redução das formas e dos volumes à uma escala monocromática, baseada estritamente nas escalas de valores de luz e sombra. A cor é trazida para o primeiro lugar na hierarquia da composição pictórica, involuntariamente desrespeitando a hierarquia biológica de processamento de cor. Se cor e forma são processados separadamente pelo cérebro o método Impressionista, ao eliminar esta etapa, força o processamento simultâneo dos dois elementos no fazer pictórico, que se revela na junção das duas variantes: na execução do *ébauche* colorido e no uso massivo de pinceladas carregadas de tinta sobrepostas.

Eliminação da separação entre figura e fundo no ato da pintura: Como consequência da eliminação do desenho preparatório como peça fundamental na ordenação dos planos na tela, e do desejo manifesto de procurar as cores “como elas são vistas” num determinado momento, a separação entre figura e fundo, na execução da pintura, não é mais possível.

Com a precedência da cor na cadeia de eventos as formas derivam da cor ou, pelo menos, ambas precisam ser trabalhadas simultaneamente. O tratamento concorrente de todas as áreas da pintura ao mesmo tempo faz com que a distinção entre figura e fundo desapareça gradualmente, o que pode ser observado na evolução da escola Impressionista em alguns pintores, particularmente nos estágios mais avançados de suas carreiras.

Observação direta das cores: A transferência do cavalete para a área externa, confrontando o objeto diretamente, traz consigo uma consequência fisiológica mais imediata. A luz externa provoca uma sensibilização mais potente dos cones na retina devido à sua maior intensidade. Ao mesmo tempo em que as cores e as texturas do ambiente tendem à parecer mais saturadas e definidas e, portanto, mais vibrantes, mantê-las harmonizadas nessas condições não deve ter sido necessariamente mais fácil. O exercício da pintura ao ar livre, onde a luz é mais intensa, cria um

desconforto visual que leva à uma percepção descontinuada tanto das formas quanto dos tons observados. Essa sensibilização dos cones não afetava somente a prática da pintura *au plein air*, mas também o resultado de sua visualização no ambiente fechado em que era posteriormente exibida.

A estabilidade da percepção das cores, como aferido no item três acima, era motivo de preocupação para Renoir: ele levava em consideração o fato de que a luz externa influenciava sua visão enquanto produzia a pintura ao ar livre. Isso fez com que o pintor defendesse a ideia de que a pintura deveria ser finalizada dentro do *atelier* para melhor corresponder às condições de luz sob as quais seria observada:

A pintura, afinal de contas, é feita para ser olhada dentro de casa, então parte do trabalho deve ser feito no atelier, em adição ao que foi feito do lado de fora. Você deve se afastar da intoxicação da luz real e digerir sua impressão na luz reduzida de uma sala. Então você pode voltar a se embebedar de luz do sol de novo.” (DUNSTAN, 1983, p.59), tradução da autora)

Essa declaração de Renoir deixa claro que ele estava ciente de que havia uma sensibilização de nossa leitura de cores dependente da iluminação local, diferenciando a percepção do que era pintado sob a luz externa do que se percebia num ambiente internamente iluminado. Consciente dessas oscilações, em sua técnica ele procurou equilibrar os dois modos percepção de maneira que o resultado final fosse balanceado, adaptado às diferenças de luminância, e fazendo previsões para que, em sua forma final, a pintura fosse percebida exatamente de acordo com suas intenções.

Além dessas questões relativas à técnica propriamente dita, uma outra prática iniciada pelo grupo pode ser vista à luz da neurociência. O que acontece em nosso sistema visual definido como *color constancy* na neurociência, também está espelhado no método de pintura impressionista.

Nosso sistema visual se adapta constantemente às modificações da iluminação, mantendo nossa percepção de cores estável apesar das constantes mudanças de luz. Como esse mecanismo se relaciona com as práticas da pintura?

Ao longo da história a constância de cor foi interpretada de diversas maneiras pelos pintores e parecer ter sido um dos principais focos do Impressionismo. Após modificarem o tratamento do fundo, eles transferiram a prática da pintura para o ambiente externo, retratando assim um encontro direto com os objetos de suas composições onde o registro imediato desse encontro deveria se transcrever da

maneira mais direta possível na superfície da tela, fazendo a “notação das relações de cor uma assunto de suma importância” (DUNSTAN, 1983, p.38, tradução da autora).

O método Impressionista exigiu pinceladas curtas, alternando a aplicação de cores vizinhas umas às outras com camadas sobrepostas (DUNSTAN, c1976). O tipo de aplicação variava consistentemente de artista para artista e também ao longo das diversas fases da carreira de cada um. Mas ao contrário do que fariam os Pós-Impressionistas logo depois, eles misturavam as cores na paleta enquanto corriam contra o tempo.

Existe uma relação entre a definição neurocientífica de *color constancy* e o conceito de tempo introduzido nas pinturas Impressionistas: os pintores mostraram que para manter um momento de um esquema cromático observado numa paisagem em certa hora do dia era necessário pintar contra o tempo. As relações cromáticas apresentadas nas várias séries retratando diferentes condições climáticas podem ser entendidos como a interpretação pictórica do conceito *color constancy*. No mundo, as cores mudam de acordo com a incidência de luz, que por sua vez ocorre com a passagem do tempo e também com a alteração das diversas condições atmosféricas (fenômenos naturais, como o vento, a chuva, a neve, etc). Os Impressionistas confrontaram essas variações ao ignorarem um sistema de pintura que retratava todos os objetos sob uma iluminação quase que invariável, fruto dos padrões adotados nas práticas tradicionais.

Ao observar momentos distintos ao longo do dia eles tentaram, cada um ao seu modo, escapar às mudanças na paleta provocadas pela luz exterior: como é impossível frear a mudança da luz no ambiente, a estratégia adotada por eles procurou minimizar o efeito provocado, constringindo o trabalho à um curto período de tempo.

As novas relações de cor por eles procuradas dependia do que estava sendo observado, portanto, substituiu-se a antiga situação de luz ideal pela que se apresentava aos olhos do artista no momento em que pintava.

Quando Monet e outros pintores Impressionistas começaram a produzir séries dos mesmos motivos, retratando-os em momentos diferentes do dia, o conjunto das pinturas registrou a relação direta entre cor e tempo. Ao fazê-lo, eles propiciaram a observação, através de suas obras, do que nós comumente vemos no dia a dia no mundo ao nosso redor. Eles revelaram que nós percebemos grupos de cores que se

apresentam em conjunto, relacionadas entre si, e não matizes isolados, e que esses grupos se transformam constantemente com o passar do dia.

Portanto, é interessante traçar um paralelo entre como isso é interpretado na neurociência e na pintura. Quando a ciência afirma que *color constancy* é a capacidade do nosso cérebro de ver vermelho sob diferentes tipos de iluminação, para o pintor isto implica que, dependendo da iluminação, muito pouco vermelho será necessário para representar um objeto vermelho, ou ainda que dependendo das relações estabelecidas entre as diversas áreas de cor de uma cena, a cor vermelha não será sequer utilizada.

Da perspectiva dos artistas, os desafios enfrentados para colocar essa ideia em prática foram grandes. Talvez a primeira e mais óbvia consequência tenha sido a necessidade de empregar uma observação contínua e perseverante. Uma característica fascinante, ainda que estranha, da natureza é que ela nunca se repete. Os dias chuvosos podem se parecer, mas nunca acontecem exatamente da mesma maneira. Como podemos observar no desenvolver de suas estratégias, eles procuravam observar o mesmo local o quanto possível, repetidas vezes, porque o tempo designado para a ação (de pintar) era bastante curto.

Pintores Impressionistas e Pós-Impressionistas dedicaram longas horas à observação das cenas que pretendiam pintar, frequentemente retornando ao mesmo lugar muitas vezes. Van Gogh, por exemplo, retornou ao Mont-Major quinze vezes “para olhar para essa paisagem plana.” (GOGH; STONE, I.; STONE, J., 1995, p. 363) Seurat foi diariamente à ilha representada em *La Grande Jatte* durante meses (REWALD, 1943, p. 24). Ou ainda Monet, que transportou o estúdio completo para um imóvel em outra cidade, alugado de frente para catedral que intencionava retratar. Vimos que a atenção influencia a memória de trabalho visual e que a cor facilita a atenção, mas neste caso a atenção foi empregada para reter as relações cromáticas.

É possível que a memória tenha desempenhado um papel importante em suas rotinas, pois nem sempre era possível finalizar a pintura inteira diante da cena, sendo completada posteriormente no *atelier*. Cada hora do dia gera diferentes dinâmicas de cor, além de modificar a aparência das sombras e consequentemente dos objetos. Registrar essas relações requisitou o reforço dos níveis atencionais empregados na observação:

Os estímulos visuais diretos que essas cenas oferecem a ele devem ser traduzidos para a tela com o mínimo de modificação possível. A cor, particularmente, deve ser observada com extrema sutileza e com uma consciência de que as próprias sombras são coloridas, e não meramente um tom mais escuro da cor local do objeto. Desta maneira, a sombra em uma área verde de folhagem pode ser azul; mas também podem conter ter mudanças que, quando examinadas de perto, podem tender para o violeta. Essas modificações de cor devem ser registradas pelo Impressionista absolutamente sem concepções prévias. (DUNSTAN, 1983, p.11, tradução da autora)

Se *color constancy* é a capacidade de perceber as diferentes cores sob diferentes tipos de iluminação, isso não significa que um determinado tom de azul pode ser *representado* da mesma maneira em diferentes circunstâncias. Como os Impressionistas bem demonstraram, amarelo pode ser representado por verde, dependendo das relações cromáticas transformadas pela luz e pelos objetos no entorno. A série da Catedral de Rouen produzida por Monet é uma profunda investigação sobre *color constancy*. A mesma fachada da catedral é representada por ele através de uma grande variedade de tons e matizes, assim como o céu por trás dela. Ela era sempre a mesma, mas demandou uma nova paleta de cores a cada vez que foi retratada.

Na neurofisiologia da visão uma questão complexa, dentre muitas, é se as cores naturais e suas respectivas relações, estabelecidas entre os objetos da cena, dependeriam do aprendizado perceptual, ou não (BROGAARD; GATZIA, 2017; SKELTON *et al.*, 2017; LOPES, 1999; DEREFELDT *et al.*, 2004). Várias teorias foram criadas na neurociência e na filosofia, numa espécie de conto do “ovo e da galinha” cromático, onde um consenso sobre a ordem dos fatores (aprendemos a cor do objeto ou a cor do objeto é inata?) ainda não foi totalmente elucidada. Mas é na pintura que o confronto com a formação das cores se manifesta na prática. Por exemplo, quando a ciência afirma que uma maçã é verde, ou que uma banana é amarela, na pintura essa informação passa por uma extensa análise de variados fatores. Essa análise é necessária e essencial para que o objeto possa ser convertido em uma representação pictórica. Vamos supor que alguém peça à um artista para pintar uma cesta de frutas contendo bananas e maçãs em um modo realístico, aos moldes da arte clássica. O artista terá que iniciar seu trabalho pensando que tipo de iluminação envolve a cena, o ângulo desta iluminação sobre os objetos, a cor predominante desta luz, entre outros fatores. Ele também terá que saber de que tons de vermelho (para a maçã) e de amarelo (para a banana) partirá,

e como serão compostos, levando em consideração não só a luz ambiente, mas também a relação das cores destes objetos com tudo que os circunda. A cor é, portanto, relacional. Agora vamos supor que o pedido não fosse de uma representação realística, que o artista simplesmente fosse requisitado a pintar uma composição com maçãs vermelhas, mesmo nesse caso haverá uma variação, e uma lacuna, entre o vermelho imaginado pelo pintor e aquele imaginado pela pessoa que requisitou a pintura. Digamos então que a pessoa que encomendou a pintura traga uma referência do tom de vermelho específico que ela tem em mente, uma fotografia, ou mesmo o tubo de tinta com o exato tom de vermelho que ela gostaria de ver na representação da maçã. Mais uma vez, o problema ainda não estaria solucionado, pois quaisquer cores que o pintor aplicasse no entorno da maçã pintada com aquele exato tom poderiam alterar sua percepção, sendo capaz de modificar sua aparência de tal maneira que a pessoa poderia até mesmo duvidar que o pintor tivesse usado o tom escolhido.

Para os artistas, as categorias tidas como naturais, puras, de cor, nada mais são do que qualificadores abrangentes que podem ser representados na tela num incrível número de maneiras e técnicas. A composição através da mistura de tintas e cores necessárias para representar a maçã “vermelha” ou a banana “amarela” pode necessitar de pouca ou quase nenhuma tinta vermelha ou amarela. Ao longo da história da arte diferentes estratégias de uso de cor para a representação foram testadas, provando que a representação das cores de objetos que conhecemos pode ser constituída de tons que aparentemente não pertencem ao objeto:

[...] uma cor não precisa ser representada numa pintura exatamente por aquela mesma cor. Existem casos em que a experiência de cor que um observador normal tem de uma pintura vista em condições normais de luz não correspondem à cor de seu objeto, como seria experimentada em condições normais de luz. Isso fica evidente no fato de que existem muitos estilos ou sistemas de representação de cor. Usando uma amostragem de pintores europeus, Michelangelo, Leonardo, Ticiano, Monet, Seurat e Matisse, todos eles podem usar cores diferentes para representar a mesma cena como ela se apresenta a um observador normal nas mesmas condições de luz. (LOPES, 1999, p.240, tradução da autora)

Na próxima página podemos encontrar um bom exemplo das diferentes paletas usadas por Monet ao retratar a mesma cena. No inverno de 1895, Monet produziu uma série de treze pinturas do monte Kolsaas na Noruega. De acordo com Tucker (1990), elas revelam sua força quando vistas em grupo: “elas tinham todas

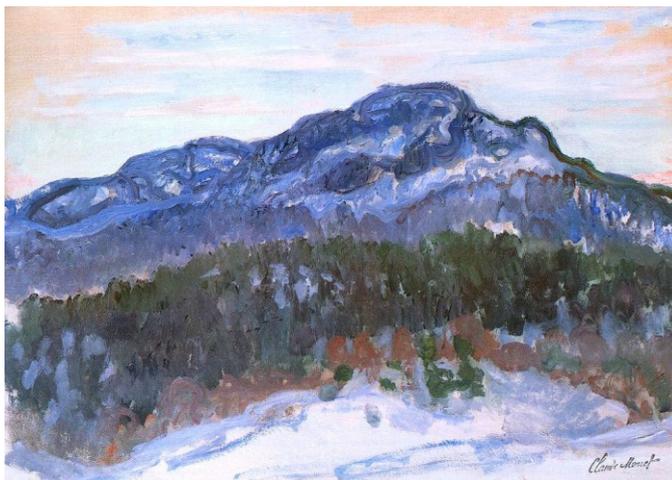
quase o mesmo tamanho e a montanha está localizada quase na mesma posição em cada quadro” (TUCKER, 1990, p.181).

Monet mantém o objeto numa posição fixa na tela, escolhe um tamanho de tela regular (reforçando assim essa comparação ao apresentá-las em conjunto) enquanto captura as ações da cor e da luz sobre a montanha. Nas figuras 51, 52 e 53 é possível observar a paisagem em três dias diferentes. A paleta utilizada na primeira (figura 51) mostra a montanha em tons de azul. Na segunda (figura 52), a paleta exhibe uma quantidade reduzida de azul, com sobreposições de brancos e cinzas. Na terceira pintura da montanha (figura 53), agora iluminada pelo sol, ela aparece coberta de tons avermelhados. As composições são trabalhadas em grupos tonais bastante diversos entre si, tendo a forma como único elemento constante nas três.

Uma consequência direta do curto tempo empregado na execução das pinturas foi a variação dos tipos de pinceladas usadas pelos artistas. O método Impressionista exigiu pinceladas curtas, alternando cores aplicadas vizinhas umas às outras com camadas sobrepostas.

O tamanho das pinceladas nas pinturas Impressionistas variava de acordo com o tamanho da pintura e as telas usadas eram geralmente de tamanho pequeno, o que é explicado pela prática *en plein air*, que impedia o transporte de grandes telas para os locais escolhidos. Já Monet, ao fim de sua carreira, se instalou em seu jardim-atelier, permitindo que produzisse pinturas em grande escala, o que também acabou por influenciar o tipo de pincelada. Na série *Water Lilies*, por exemplo, Monet alterna áreas de *impasto* com grandes áreas de pinceladas largas e mais dissolvidas. A técnica Impressionista adapta a pincelada à escala do trabalho (DUNSTAN, 1983).

Figura 51 - "Mount Kolsaas" (Claude Monet, 1895)



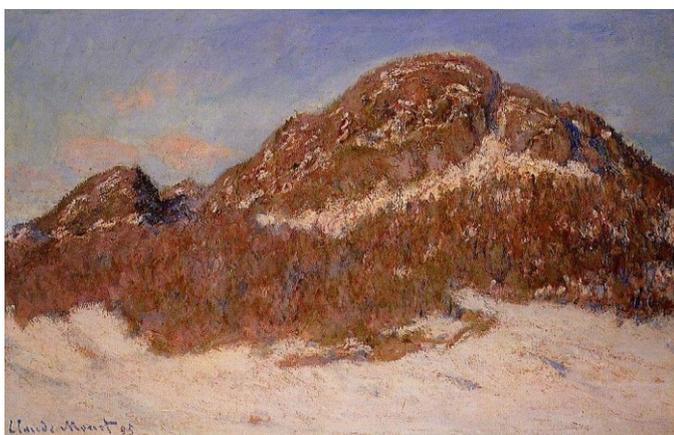
Fonte: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Monet_mount_kolsaas_1895.jpg

Figura 52 - "Mount Kolsaas" (Claude Monet, 1895)



Fonte: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Monet_mount_kolsaas_misty_weather_1895.jpg

Figura 53 - "Mount Kolsaas" (Claude Monet, 1895)



Fonte: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Monet_mount_kolsaas_3_1895.jpg

5.7 A TRANSFORMAÇÃO DOS MÉTODOS ARTÍSTICOS PELOS PÓS-IMPRESSIONISTAS

Os artistas dos Pós-Impressionismo foram aqueles que se beneficiaram diretamente das liberdades técnicas conquistadas pelo movimento que os precedeu. Nesse momento, os artistas passam a manter, descartar ou modificar os métodos tradicionais com muito mais liberdade, ao mesmo tempo em que exploram aspectos mais específicos dos elementos composicionais.

A técnica do desenho é amplamente explorada em ambos os movimentos, e alguns irão aderir a determinadas técnicas durante um período da carreira, abandonando-as em períodos posteriores. O Pós-Impressionismo se caracteriza primordialmente pela liberdade de testar novas ideias sem compromissos absolutos.

Na obra de Cézanne encontramos uma grande variedade de tentativas e experiências: nota-se na obra de Cézanne que ele não se restringia a um ou outro caminho, e que se sentia à vontade para abandonar ou retomar conceitos e práticas conforme desejasse.

A técnica dos pintores Pós-Impressionistas ainda preserva muito do método tradicional, ainda que seu uso obedeça aos objetivos particulares de cada artista. Não há um objetivo comum ao grupo.

Na técnica de Cézanne ainda encontramos o uso do *ébauche*. Cézanne preferia usar a cor azul em seu *ébauche*, e essa escolha apresentava uma conexão precisa com suas ideias sobre a constituição das imagens e a criação das formas.

Azuis podem sugerir facilmente um céu infinito, atmosfera, o ar entre os objetos, luz refletida, sombra, e a distância de um horizonte longínquo. O próprio Cézanne observou em 1876: 'a silhueta dos objetos é definida não apenas em branco ou preto, mas em azul, em vermelho, em marrom, em violeta...me parece ser a antítese do modelo [*clair-obscur*].' Ele enfatizaria mais tarde: 'Não deveríamos dizer dar forma, mas modular'. Foi a partir do equilíbrio cuidadoso, da harmonia total de suas cores que o sentido de forma emergiu numa pintura. Evocando o ar, a atmosfera, seus azuis poderiam sugerir o espaço entre objetos. Do mesmo modo, eles poderiam significar 'borda'[...] (CALLEN, 2000, p.168, tradução da autora)

As qualidades evocadas por Cézanne nos remetem ao conceito de *scission* (apresentado na página 148), ou seja, de fenômenos outros, que não a luz, que interferem na constância cromática. No caso de Cezanne, o ar e os espaços "invisíveis" existentes *entre* os objetos são compreendidos como elementos

definidores de seu entendimento de cor, e entram na concepção de seu esquema cromático e pictórico. Entre as mudanças instauradas na técnica pictórica, algumas são de particular interesse neste estudo.

Como vimos no capítulo 3, alguns artistas deste período criaram uma maneira completamente nova de acesso à novas dinâmicas de cor, e em alguns de seus métodos os elementos que constituem a composição passavam por minucioso planejamento, muito antes da pintura começar a ser executada.

Das técnicas tradicionais e Impressionistas encontramos ainda em uso: dedicação ao desenho em preto e branco e primeiros esboços em óleo feitos ao ar livre, capturando as principais relações de luz e a impressão geral das cores na cena, pintura ainda figurativa. A partir daí, porém, outros passos foram acrescentados, modificados, ou tiveram sua ordem alterada. Em alguns casos, todas as ações relativas à construção da pintura são inteiramente estudadas e previstas antecipadamente, enquanto em outros, apenas parte do método se mantém fixo. No Pós-Impressionismo a cor passa primordialmente a ser submetida à um sistema esquematizado em cima das regras de cor aditiva, ao invés de subtrativa. Segundo Shapiro “os pontos de Seurat...são uma maneira de criar um tipo especial de ordem”, uma “unidade de medida” (SCHAPIRO, 1979, p.102, tradução da autora).

Seurat, o inventor do método pontilista, se colocou em uma missão nada simples quando resolveu ordenar e esquematizar as cores em um sistema próprio. Ele teve que estabelecer as relações de cor entre as diversas áreas do primeiro plano e, ao mesmo tempo, como seriam percebidas quando confrontadas com as cores do plano de fundo. Para conseguir equilibrá-las, foi preciso primeiro entender a importância das bordas dos objetos, o que foi feito nos estudos dos desenhos em preto e branco, ou seja, das áreas onde esses planos se sobreporiam diretamente. De fato, é nos desenhos que ele passa a tratar a forma não como resultado do uso da linha, mas como um encontro puro de áreas de luz e sombra, que seriam posteriormente tratadas como áreas de contraste simultâneo. A eliminação da linha nos desenhos serve o propósito de explorar as formas como evento que emerge da diferença entre a luz do primeiro plano e aquela do fundo, fazendo com que delicadamente se descolem dele.

O uso da textura do papel e da madeira como elemento integral das composições mostra que a apreensão das formas não depende de uma superfície uniforme, que o tipo de interferência causado pela textura não impede a percepção

global do objeto. Seurat desafia a eficácia do efeito *fini* já nos desenhos e nos esboços.

Ao planejar o uso de cores para suas pinturas, Seurat levou em consideração sua experiência prévia no desenho, onde descobriu que a textura do papel ou da madeira podiam ser lidos pelo nosso sistema perceptual como elementos composicionais passíveis de serem integrados dependendo da distância da qual eram observados. Existe uma correspondência bastante clara entre as texturas dos desenhos e dos painéis de madeira com uso dos pontos na sua pintura. Aparentemente, a programação de cor que ele iniciou na técnica pontilista se relaciona com o sistema modulatório retinal e, ao mesmo tempo, revela que a cor não é fruto de superfícies uniformes, que ela se forma à partir de irregularidades, de pequenas diferenças tonais de áreas próximas.

Seurat não foi o único a planejar o uso de cores. Van Gogh, cuja técnica em nada se assemelhava a aquela de Seurat, também planejava a paleta antecipadamente: “[...] mas as cores seguem seu próprio acordo, e pegando uma cor como ponto de partida eu tenho claramente em minha mente o que deve se seguir, e como dar vida a elas [...]” (GOGH; STONE, I.; STONE, J., 1995, p.306; tradução da autora).

Na figura 54, podemos observar a evolução de uma pequena parte de sua primeira tela inteiramente pontilista, “A Sunday Afternoon on the Island of La Grande Jatte” (1884-86). Na figura número 54 à direita, vemos o desenho da cena em preto e branco, nele Seurat define dois aspectos importantes: primeiro as relações entre claro e escuro, luz e sombra, e segundo o tratamento das formas, que é uma consequência do primeiro. Não há, neste primeiro momento, nenhuma informação detalhada sobre qualquer dos objetos na cena, somente uma geometrização de suas formas básicas. Isso também está relacionado à escala do desenho em comparação ao tamanho da pintura final, que mede 207.5 x 308.1 cm. O desenho, devido ao seu tamanho e à textura do papel, não permite a exploração minuciosa de detalhes e, de fato, o tamanho e a textura impulsionam sua investigação detalhada da luz e das sombras pois impedem qualquer registro mais elaborado de minúcias.

Na figura número 54 ao centro, ele investiga o contraste simultâneo da mesma cena, no entanto, neste segundo momento a iluminação e as formas já estão definidas, de maneira que ele pode se concentrar exclusivamente nesta tarefa. Esse primeiro esboço à óleo é menos iluminado do que o desenho e a pintura final, as

árvores ao fundo são menos destacadas e visíveis, e os azuis e violetas do vestido da mulher e o guarda-chuva não contrastam com o fundo. A grama e as sombras nesse estudo são constituídas de tons próximos de verde.

A pintura final (figura 54, à direita) se parece mais com o desenho do que com o esboço feito à óleo. Na tela final, Seurat integra os principais aspectos presentes no estudo em preto e branco: ele repete o contraste presente no guarda-chuva com o uso de preto, assim como nos chapéus e nas roupas dos dois personagens. Seurat pinta a grama com uma versão de tons mais contrastados, usando amarelo claro em contraposição a um verde mais escuro, e faz o mesmo com as árvores ao fundo. Os detalhes adicionados à pintura final só puderam existir devido ao tamanho da mesma.

Os métodos de pintura desenvolvidos por Seurat, embora retenham alguns princípios das técnicas passadas, em nada os assemelham no que diz respeito às intenções por ele traçadas. Apesar de ter realizado estudos à óleo ao ar livre e ter observado seus objetos de forma direta, sua pintura se caracteriza por ser programada. Em sua técnica não há espaço para improvisações. Uma vez prontos os estudos em preto e branco, ele partia para uma verificação detalhada de cada área da composição para estabelecer com precisão como o contraste simultâneo das cores seria distribuído por toda a cena. Talvez por isso ele tenha levado dois anos para finalizar a obra, produzindo 62 estudos preparatórios, entre desenhos, pequenos óleos feitos no local e versões. (DUNSTAN, 1983, p.107)

Suas pinturas eram produzidas no estúdio, em sessões:

Figura 54 - Desenho preparatório, sketch e versão final de "A Sunday Afternoon on the Island of la Grande Jatte" (Georges Seurat, 1884-1886)



Fontes: desenho preparatório: British Museum; sketch preparatório à óleo: <https://www.fitzmuseum.cam.ac.uk/frenchimpressionists/seurat/studyforasunday>; versão final: <https://www.artic.edu/artworks/27992/a-sunday-on-la-grande-jatte-1884>.

Em seu trabalho, Seurat sempre se concentrava numa única sessão da tela, tendo determinado previamente a aplicação de cada cor e pincelada. Assim, ele podia pintar continuamente sem ter que se afastar da tela para julgar o efeito obtido, o que é ainda mais impressionante quando nos damos conta de que ele pretendia que suas pinturas fossem vistas somente a uma certa distância. Sua concentração mental extrema também possibilitou que ele continuasse trabalhando até tarde da noite, apesar do caráter traiçoeiro da iluminação artificial. Mas o tipo de luz sob o qual trabalhava não importava, pois seu objetivo havia sido completamente formulado antes que ele pegasse em mãos o pincel e sua paleta, cuidadosamente ordenada. Nada era deixado ao acaso, a alguma pincelada magicamente inspirada. (REWALD, 1943, p.26, tradução da autora)

Podemos extrair algumas conclusões de seu método: pré-selecionando todas as cores e suas posições na composição, Seurat descartou qualquer efeito de *color constancy* (e todos os problemas que ela traz para os pintores). Se um artista começa uma pintura sob a luz diurna e troca por luz artificial no meio do trabalho, as cores aplicadas na primeira parte do dia não estarão necessariamente de acordo com aquelas aplicadas à noite. Pintores sabem que condições de luz não-controladas resultam em cores não-controladas, uma consequência que pode perfeitamente ser explorada artisticamente. No caso de Seurat, como descrito no capítulo 5.4.2, a preparação das cores era feita de uma só vez e sem mistura dos

tons entre si, permitindo somente a adição do branco, numa paleta criteriosamente organizada (HOMER, 1964).

Seurat se mantinha estático diante da tela e não se movia durante sua execução. As razões para isso podem ter algumas explicações se compararmos com a ação de outros artistas. Normalmente todo artista se encontra em constante movimento em frente da tela, alternando distâncias entre ele e a tela enquanto adiciona as pinceladas numa determinada parte do quadro. A ação de se aproximar e se afastar do quadro constantemente é necessária para que se possa avaliar onde a tinta deve ser aplicada, e de que maneira, equilibrando o que já foi com o que está para ser aplicado. Normalmente é preciso estar próximo para aplicar a cor, mas sua adequação só pode ser compreendida a distância. No caso de Seurat é preciso considerar o fato de que as cores já haviam sido decididas e que a ordem de sua aplicação fora programada antecipadamente. Além disso, o tamanho e o tipo da pincelada também já haviam sido testados nos estudos. O uso de um tipo de pincelada regular (os pontos) permitiu ao pintor trabalhar em áreas isoladamente. Dentro de seu sistema, Seurat selecionava o caráter e o comportamento de cada elemento pictórico previamente, deixando assim poucas decisões a serem tomadas durante a execução do trabalho final.

O trabalho dos pintores pontilistas também nos remete ao conceito de estabilidade visual. Na técnica desenvolvida por eles tanto a forma quanto a cor apresentam uma forte característica de inconstância, e resultam de combinações de informações visuais que se apresentam separadas e não permanentes, reorganizadas pelo sistema perceptual de acordo com a distância entre o observador e a obra, podendo se apresentar mais pulverizadas quando observadas de perto, e mais compactas quando observadas de longe. Podemos dizer que o reconhecimento de cores e formas no trabalho de Seurat se encontra nas lacunas existentes entre os dois atributos, cor e forma, no constante reagrupamento das sensações promovidas por e entre eles.

De forma geral, o pontilhismo tratou a imagem de maneira não-constante, confirmando na técnica pictórica que a estabilidade visual é uma construção contínua por parte dos sistemas cerebrais.

Preto e branco x cor

Não deixa de ser curioso que o período Pós-Impressionista, que se tornou reconhecido por um uso de cor singular, esteja enraizado na exploração do desenho em preto e branco, em alguns casos praticado quase que exclusivamente muito antes da cor ser integrada ao processo. Seria o caso que os estímulos monocromáticos favoreceriam a experiência cromática? Não necessariamente, pois se assim fosse os Impressionistas não teriam desenvolvido uma obra substancialmente baseada na cor. Também é verdade que desenhos preparatórios estavam na base da escola clássica que precedeu ambos os movimentos onde, no entanto, o desenho teve um papel completamente distinto no processo criativo.

O desenho na obra dos Pós-Impressionistas se apresentou muito variado tecnicamente, mais importante, porém, é que em vários casos eles mostram uma conexão com aspectos presentes na pintura de vários artistas. No Impressionismo, o desenho se torna estilisticamente livre e passa a apresentar um caráter espontâneo, mais solto e muitas vezes com pouco acabamento, especialmente se comparado ao desenho clássico (LLOYD, 2019).

Os artistas Pós-Impressionistas mostram preferência por técnicas de desenho novas, nas quais exploram com liberdade os materiais e as formas, às vezes integrando elementos e ferramentas tradicionalmente pertencentes a outras técnicas. Degas por exemplo produziu muitas monotípias e desenhos feitos com pastel seco, material que passou a usar em camadas, fixadas uma após a outra. Pissarro fez uso de uma grande variedade de materiais, produzindo desenhos em pastel, guache, gravura e aquarela. Cézanne se dedicou mais à aquarela. Já Monet apresenta uma obra em desenho bastante curiosa. Talvez os trabalhos mais relacionados às suas pinturas sejam os pastéis rápidos de paisagens, onde capturava com poucos traços a luz momentânea.

O desenho Impressionista se mostra como uma ferramenta particularmente irrelevante em seus processos pictóricos quando se pensa no desenho como uma técnica de apoio. Sem dúvida, a obra em desenho dos pintores Impressionistas apresenta uma grande riqueza de resultados, exuberantes e variados, mas que não necessariamente está à serviço do que é explorado na pintura, devido justamente ao desordenamento por eles promovido das funções hierárquicas das diversas técnicas. Como resultado, todas as técnicas e todas as práticas exercitadas por eles são igualmente importantes e independentes (LLOYD, 2019).

Os artistas Pós-Impressionistas, assim como seus predecessores, também reavaliam um a um a posição do desenho dentro de sua cadeia particular de criação. Vincent van Gogh, assim como Seurat e Emile Redon, dedicou seus primeiros anos de estudo exclusivamente ao desenho, por ser um artista autodidata ele se apoiou inicialmente no estudo dos métodos tradicionais, copiando gravuras e exercitando desenho de observação. Van Gogh manteria a prática do desenho por toda a sua vida, não somente como estudos preparatórios para as pinturas. Curiosamente ele manteve o hábito de fazer desenhos *pós-pintura*, chamados *les repetition*, que eram uma reinterpretação em preto e branco de pinturas finalizadas, uma tradução posterior da cor para o monocromático.

Van Gogh declarou certa vez que ele via as coisas “como desenhos à caneta” (IVES et al, 2005, p.146). Durante a série de Montmajour, ele se dedicou a retratar a paisagem da região francesa em várias séries de desenhos. Em “The Rock of Montmajour with Pine Trees” (figura 55) é possível observar como ele usou a linha para separar áreas de diferentes texturas, alternando áreas de linhas com outras de pequenos pontos. Algum tempo depois, ele escreveria uma carta a Bernard “sobre a questão do contraste, comparando o impressionante ‘contraste simultâneo’ do preto e branco à cor”. (IVES et al., c2005, p.151)

Essas duas declarações mostram que seu entendimento da formação das imagens se iniciava antes mesmo do desenho e que ele procurava, no ato de ver as coisas, já percebê-las como linhas e texturas. Portanto, seu desenho se revela como um segundo momento, sendo o primeiro o exercício de observar a cena já reduzida à linhas e contrastes. Van Gogh então declara que via uma correspondência entre o “contraste simultâneo” das cores e aquele em preto e branco. Em seu método, ele passa a explorar essa correspondência tanto antes de pintar quanto durante e depois. É evidente que não podemos alterar o funcionamento de nosso processamento a fim de retirarmos as cores do mundo: “Nenhuma quantidade de motivação pode nos permitir trocar as percepções de cor por percepções em preto e branco” (MONTGOMERY, 1996, p.198), pois as propriedades da cor no espaço se encontram para além do controle executivo. Portanto, embora a declaração de Van Gogh onde ele diz que via o mundo em preto-e-branco não possa ser interpretada literalmente, ela significa uma atitude, por parte do artista, baseada na consciência desta incapacidade. Em outras palavras, sua atitude para com o desenho estava propositalmente à serviço da busca por um tipo de percepção que possibilitasse

essa impressão, e que podia ser exercitada e estimulada no contínuo exercício de observação da paisagem em cor, guiando assim sua expressão em preto e branco.

Figura 55 - "The Rock of Montmajour With Pine Trees" (Vincent Van Gogh, 1888)



Nota explicativa: Lápis, caneta, caneta de bambu e tinta sobre papel. 49,1 cm x 61,0 cm. Fonte: <https://www.vangoghmuseum.nl/en/collection/d0344V1962?v=1>

Uma mudança nos materiais colaborou para que Van Gogh atingisse seus melhores resultados. Na Provença ele adotou a caneta de bambu no lugar do bico de pena e a constante necessidade de recarregá-la auxiliou no desenvolvimento de seu estilo particular composto de traços fortes e rápidos que resultavam nos movimentos vibrantes encontrados nos desenhos. Essa mudança na técnica ajudou a separação das áreas em diferentes direcionamentos de linhas, retratando as cenas em grandes blocos gráficos. Seu estilo de desenho característico se consolidou primeiro nos desenhos de paisagens, e reverberou depois em seu estilo de pintura:

[...] enquanto refinava seu estilo de desenho próprio, ele passou a reconhecer a força de tornar o preto e branco tão expressivo quanto a cor. Foi então, talvez intuitivamente, que ele procedeu a reinventar sua prática de pintura. Os impulsos que tomavam sua caneta simplesmente se apoderavam quando ele carregava o pincel de tal modo que ele transferia a tinta para a tela em pinceladas dinâmicas e gráficas. Em maneiras que

jamais poderia ter antecipado, van Gogh assim demonstrou o seu próprio ditado: “o desenho é a raiz de tudo”. (IVES, *et al.*, c2005, p.18, tradução da autora)

É possível observar esta correspondência entre a evolução na técnica de desenho com aquela na pintura: as pinceladas parecem se dividir em maior número, cada uma carregando tons diferentes; a superfície da pintura se torna mais espessa e as pinceladas acompanham os movimentos dos objetos e das paisagens já examinados nos desenhos. A separação dos campos gráficos nos desenhos é transportada para a pintura na forma de uma variação de gradações cromáticas no uso da tinta e do impasto em áreas específicas. Como resultado, suas pinturas se formam por campos de texturas cujo caráter se torna cada vez mais abstrato, de maneira semelhante ao que aconteceu com Monet ao fim de sua carreira.

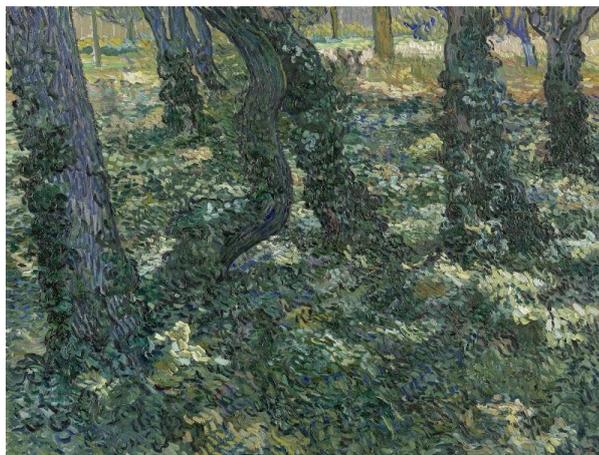
Muitas das pinturas de Van Gogh produzidas em Saint-Rémy-de-Provence em 1889 e em Auvers-sur-Oises em 1890 são o testemunho desta transformação, que podemos observar nas ilustrações à seguir: no estudo à óleo para “Undergrowth” (figura 56) as pinceladas são mais curtas e vibrantes, a textura do chão às vezes se confunde com aquela das árvores. Na versão final (figura 57), as pinceladas verticais e ligeiramente contínuas nas árvores, contrastadas com a variedade de direção das cores na vegetação rasteira, e as texturas, são o que diferenciam os objetos na cena. As cores, tanto no estudo quanto na versão final de “Undergrowth” (figuras 56, 57), apresentam uma grande variação dentro de uma seleção reduzida de cores.

Figura 56 – “Undergrowth” - estudo



Nota explicativa: Óleo sobre tela, 49.0 x 64.3cm. Fonte: <https://www.vangoghmuseum.nl/en/collection/s0111V1962>

Figura 57 - “Undergrowth” (Vincent van Gogh, 1853-1890)



Nota explicativa: Óleo sobre tela, 73.0 x 92.3cm. Fonte: Van Gogh Museum (Vincent Van Gogh Foundation)

Figura 58 - “Undergrowth With Ivy” (Vincent van Gogh, 1889)



Nota explicativa: Óleo sobre tela, 49 x 64cm. Fonte: wikiart.org

Figura 59 - “Blossoming Acacia Branches” (Vincent van Gogh, 1890)



Nota explicativa: Óleo sobre tela, 32,5 x 24cm. Fonte: wikiart.org

Em “Blossoming Acacia Branches” (figura 59), também de 1890, podemos observar com mais clareza a exploração das direções das pinceladas devido ao formato reduzido da pintura, pouco maior de uma folha A4.

Uma das descobertas recentes mais importantes da neurociência diz respeito aos neurônios espelho, também conhecido como mecanismo espelho (“mirror mechanism”): “[...] cada vez que um indivíduo observa outro indivíduo fazendo uma ação, um grupo de neurônios que codificam aquela ação é ativado no sistema motor cortical do observador.” (RIZZOLATTI; SINIGAGLIA, 2010, p. 1). Essa descoberta relacionou a ativação de ação de quem faz o movimento com a observação da mesma por outra pessoa “[...] permitindo a compreensão da ação de outros por dentro.” (RIZZOLATTI; SINIGAGLIA, 2010, p. 8)

Em outros estudos que se seguiram, a neurociência mostrou evidências da ativação do sistema cortical motor no observador na observação de obras estáticas (pinturas), figurativas ou abstratas. Num estudo de Umiltá *et al.* (2012) com obras abstratas de Lucio Fontana, os pesquisadores descobriram que a “ativação motora cortical é um componente do que acontece no cérebro do observador” (UMILTÁ *et al.*, 2012, p.7), independentemente de um conhecimento prévio da obra em questão.

Essas descobertas elucidam, em parte, porquê a sensação de movimento pode ser tão forte no observador quando este vê pinturas como as de Van Gogh, e como a direção das pinceladas, tão evidenciadas em suas obras, conduzem a essa sensação de movimento. As direções precisas das pinceladas, suas proporções em relação ao tamanho das pinturas, e a distribuição dos variados tons que definem cada parte e objeto, são fruto da extensa exploração dos mesmos atributos em preto e branco associada à constante observação local. O que acontecia então quando ele produzia os desenhos após as pinturas, as *répétitions*? Feitos às vezes às dúzias, os desenhos tinham uma função prática: enviar as reproduções das pinturas para seu irmão e alguns amigos. Mas no caso de Van Gogh existiam outros motivos:

[...] fazer as *répétitions* apresentou a ele o desafio de traduzir em preto e branco as cores fortes e as pinceladas carregadas de seus quadros. Sua pesquisa de um equivalente gráfico pode ter levado ele a adotar o método de “modelar com os pontos”, cujas qualidades foram exaltadas na “Grammaire des art du dessin” (1867) de Charles Blanc, um tratado que van Gogh conhecia tão intimamente quanto Seurat, que havia transcrito fielmente as passagens sobre “pontilhismo”. (IVES, *et al.*, c2005, p. 268, tradução da autora)

Toda vez que retornava ao mesmo motivo ele descobria ou transferia algo novo, sentindo-se livre para modificar certos aspectos ou adicionar novas texturas: “[...] o impulso de re-orquestrar ou reformular as composições foi uma extensão ou mesmo um crescimento natural da tendência de improvisação.” (IVES *et al.*, c2005, p.268)

Aparentemente, o papel cumprido pelo desenho no método criativo de Van Gogh era uma via de duas mãos entre a cor e sua ausência, entrelaçado em sua elaboração de cor, textura, volume e composição espacial. O ritmo impresso por sua mão nos desenhos é mantido na pintura, num movimento crescente no conjunto de sua obra, onde a prática do desenho impulsiona o ritmo da pintura, e volta de novo para o desenho, num ciclo permanente.

Van Gogh trabalhou, portanto, em fluxos distintos, que se comunicavam dentro da prática num constante ir e vir somando os resultados de um tipo de percepção ao outro, confrontando e sobrepondo ambas as sensações constantemente. Se artistas em épocas anteriores também reservaram uma etapa em seu método para a investigação de contrastes, separadamente da cor, Van Gogh e Seurat parecem trabalhar os contrastes *para* a cor. Em ambos os casos, ainda que com técnicas completamente diferentes, os dois artistas identificaram um acesso original à cor através de outros elementos, como a forma e o movimento, fazendo com que ela já chegasse ao processo pictórico incorporada em uma formulação própria.

Podemos destacar aqui algumas das principais modificações em conceitos e métodos explorados pelos artistas Pós-Impressionistas:

- Sistematização da cor

Se os Impressionistas levaram a observação direta da luz e das cores ao limite, os artistas do pós-impressionismo incorporaram ao método a sistematização de operação das cores, baseado em um entendimento científico das mesmas. Eles trazem, para a superfície da tela, um método de estudo e de preparação das cores cuja base é científica e calcada no conhecimento de suas operações fisiológicas.

- Desenho como exploração de elementos específicos

O desenho assume, para alguns artistas do período, um novo papel. Já liberado de sua função de apoio à pintura, o desenho agora é visto como forma de exploração de atributos específicos, pertinentes a si mesmos, que encontrarão uma correspondência na técnica pictórica como desdobramento e aprofundamento de questões encontradas na exploração em preto e branco. O desenho passa a ser uma maneira de isolar e explorar certos elementos visuais em alguns casos irá se relacionar com a questão cromática.

- Observação, memória e imaginação se misturam na elaboração das cores

Os aspectos que agora baseiam a interpretação das cores que compõem as imagens e cenas retratadas nas pinturas não mais se baseiam exclusivamente na observação direta das paisagens e do mundo, mas passam gradualmente a incorporar a memória e a imaginação. A pintura no pós-impressionismo começa a descartar a realidade como única fonte de origem da paleta cromática.

- Volta da pintura para dentro do atelier

Ao descartar a necessidade de fidelidade cromática à cena exterior e ao sistematizar o uso de cores, a prática artística volta para dentro do atelier. A exploração dos elementos que constituem a pintura passa a depender cada vez menos da natureza como balizadora da obra.

- Variedade no tipo de aplicação e uso de tintas e pincéis

Como consequência da individualização do método e da gradual liberdade de escolhas do artista, a técnica de pintura se apresenta, já neste período, consideravelmente mais variada do que entre os impressionistas, de tal maneira que já não é mais possível reuni-los em um único grupo estilístico. Os modos de usar e aplicar a tinta sobre a tela variam em textura e volume, e não estão mais comprometidos com padrões, mas com a expressão individual de cada artista.

- Nomeação e categorização das cores

Um objeto de estudo que se encontra no cruzamento de áreas da ciência e da psicologia é aquele relacionado à categorização e nomeação das cores. Um campo bastante explorado nos últimos anos que merece ser abordado com a inclusão da experiência dos artistas, visto que cor é uma de suas principais ferramentas de expressão.

Descrevi antes como o conceito de *color constancy* é abordado na perspectiva dos pintores, particularmente relacionado ao Impressionismo. Existe uma situação semelhante quando observamos as pesquisas de nomeação e categorização de cores.

- Nomeação, categorização e percepção das cores

Em 1969 um estudo de Berlin e Kay (1969) revelou a existência de categorizações comuns através de culturas e idiomas variados, eles apresentaram o conceito de termos básicos de cores (BCT), que podem ser aplicados à uma grande classe de objetos, são monoléxicos, e usados pela maioria dos nativos. O estudo propôs uma sequência de termos onde se prevê quais termos seriam usados em diferentes culturas, com um número variado de terminologias. De acordo com os resultados encontrados, uma língua no Estágio I contém apenas termos para descrever preto e branco, uma língua no Estágio II acrescenta aos dois primeiros nomes uma palavra para o vermelho. Nos Estágios III e IV, aparecem termos ou para o amarelo ou para o verde, no Estágio V encontramos a cor azul, e finalmente marrom no Estágio VI. Os estágios subsequentes apresentarão qualquer uma das seguintes cores em nenhuma ordem particular: cinza, roxo, laranja e rosa.

Parraga e colaboradores (2019), em artigo recente, discutem os problemas encontrados até hoje na denominação das cores: o número relativamente pequeno de denominações de cor presente em diferentes culturas, que normalmente giram em torno de 30, se apresenta em forte contraste com a proposta de distinção perceptual de dois milhões de cores do qual o sistema visual humano é capaz. Esse reducionismo linguístico na categorização de cores gera debates sobre o papel da linguagem na percepção e resultou em duas principais teorias nas ciências cognitivas. A teoria “relativista”, associada à Benjamin Lee Whorf, defende a ideia de

que a percepção é moldada pelas categorias semânticas da linguagem nativa do indivíduo. Já a teoria “universalista” defende que uma percepção e pensamento universais moldam a nomeação de cores. Hoje acredita-se que ambas as teorias trabalhariam juntas: uma base universal existiria ao mesmo tempo que os termos de definição para as cores afetariam a percepção das mesmas. (PARRAGA; AKBARINIA, 2016)

Experimentos psicofísicos conduzidos por Cropper, Kvansakul e Little (2013) revelaram que a cor pode ser categorizada sem o uso de termos e que existe “algum estágio intermediário de sensação de cor anterior a, e possivelmente independente da, nomeação da cor e que essa habilidade psicofísica não afeta a discriminação de nenhuma maneira” (CROPPER; KVANSAKUL; LITTLE, 2013, p.19). E mais, que haveria um estágio intermediário para geração da sensação da cor que se anteciparia, e funcionaria de forma independente dos processamentos que levariam à nomeação das cores; esta habilidade psicofísica não afetaria o processamento da cor no âmbito da sensação (CROPPER; KVANSAKUL; LITTLE, 2013). Entende-se que o estágio intermediário poderia ser em V1. No entanto, Forder e colaboradores (2017), em estudo baseado em três cores: verde, azul, e uma cor que se encontra entre as duas, argumentam que a nomeação da cor afeta igualmente o nível de processamento sensorial primário e os estágios mais avançados do processamento de cor.

Devido à grandes diferenças entre indivíduos, mesmo aqueles da mesma língua, para definir o limite cromático para cada cor, a nomeação de cores tem sido uma tarefa difícil em pesquisa. Mas a habilidade de categorizar não parece determinar a sensibilidade à cor (WITZEL; GEGENFURTNER, 2013). Bird e colaboradores (2014) sugerem que categorias de cor surgem de processos cognitivos de categorização de domínio conceitual, e não se origina de computações em estágios perceptuais da visão de cor.

Em outro estudo feito por Skelton *et al.* (2017) a memória de reconhecimento de categorias em crianças foi mapeada. Os resultados mostraram que as fronteiras entre distinções de categorias em crianças também se alinhavam com “os eixos cardinais que descrevem os estágios iniciais de representação de cor dependentes do desenvolvimento das vias retinogênicas” (SKELTON *et al.*, 2017, p. 5545), indicando que mecanismos biológicos de visão de cor devem organizar a

categorização de cor na criança, e sugerindo que a categorização de cor na linguagem é em parte biologicamente constricta.

Artistas nomeiam as cores usando termos gerais relativos às categorias básicas de tons, no entanto eles tendem a conhecer uma nomenclatura mais específica de termos que definem variações dentro das categorias gerais, normalmente correlacionadas aos pigmentos que originam tais cores, como por exemplo azul ultramarino ou cerúleo dentro da categoria “azul”. Mas além disso, artistas observam e percebem constantemente diferenças em matizes de cores de modo mais detalhado, e estão acostumados a trabalhar com cores não denomináveis dentro de uma mesma categoria.

Encontramos um bom exemplo disso numa discussão entre Van Gogh e seu irmão Theo sobre o uso da cor preta (ver p.109), cujo uso foi amplamente reduzido na paleta dos pintores Impressionistas e Pós-Impressionistas. Van Gogh chama a atenção para o fato de que mesmo uma cor como o preto, da qual em princípio não perceberíamos uma grande variação, pode ser composta pelos pintores a partir de múltiplas combinações de tons. A cor preta pode carregar uma base azul, vermelha, verde ou violeta, alterando substancialmente as áreas onde é aplicada.

De fato, é nas misturas realizadas com os dois extremos da variação de luminância, preto e branco, que o pintor descobre as maiores dificuldades e também as maiores sutilezas escondidas no uso da cor, preto e branco são denominados como categorias genéricas, mas podem render resultados muito diversos dependendo de como são manejados em sua composição e na composição ao lado de outras cores.

A cor branca se mostra particularmente difícil de ser preparada e manejada, pois pode facilmente aparentar ser rosa, amarela, azul ou cinza com a adição de uma ínfima quantidade de qualquer outro tom. Ao longo da história muitos artistas e escolas procuraram evitar o uso do branco puro. A prática pictórica mostrou a necessidade de se tingir o branco com o auxílio de outras cores para que a cor pudesse ser percebida como branco numa determinada composição. No caso dos artistas Impressionistas, e mesmo na Academia tradicional, o branco puro rarissimamente era usado. Artistas entenderam que não existe branco ou preto puro na natureza e que assim deveria ser também na pintura. Com muita frequência, o uso do branco ou do preto puros é uma decisão consciente a ser tomada, pois eles tendem a se destacar imensamente quando avizinados à qualquer outra cor.

Renoir expressou seu entendimento de que na natureza não existiriam cores puras:

O preto é uma cor muito importante...o erro que os pintores acadêmicos fizeram estava em ver apenas o preto, em seu estado puro. A natureza abomina cores 'puras'...um cavalo nunca é preto ou branco. Para o cavaleiro, um cavalo que parece preto é 'marrom baio' e um branco é 'cinza claro'. Seu pelo é misturado. É a combinação de tons que dá a impressão de preto. Devemos usar preto, mas numa mistura, assim como é na natureza. (DUNSTAN, 1983, p.58, tradução da autora)

Branco não existe na natureza [...] Você reconhece que você tem um céu sobre aquela neve. Seu céu é azul. Aquele azul tem que aparecer na neve. De manhã tem verde e amarelo no céu. Essas cores também têm que aparecer no céu se você pinta seu quadro de manhã. Se você pinta o quadro à tarde, você teria que usar vermelho e laranja. (AUBERTOT, 2016, p.163)

Talvez a declaração de Renoir se faça ainda mais verdadeira após a criação, recentemente, de uma tinta que pode ser considerada um preto puro. Em 2014, a empresa britânica NanoSystems criou um material chamado *Vantablack*, constituído de nanotubos microscópicos capazes de absorver 99,96% da radiação, criando um tipo de preto inexistente na natureza. O artista indiano Anish Kapoor obteve os direitos de uso exclusivo do material. (GORTON, 2014)

A criação do *Vantablack* mostrou que o que consideramos como a cor preta nos objetos é, na verdade, mais variado e iluminado do que se supunha.

Na prática artística, seria impossível denominar todas as cores usadas pelos artistas e, no entanto, estes são treinados para ampliar sua percepção das mesmas, sua reprodução na mistura das tintas e, mais importante, suas combinações de acordo com o que se quer expressar.

- Aspectos culturais na percepção da cor

Uma outra consequência importante do standard ensinado nas academias pode ser observada nos aspectos culturais que influenciam a percepção da cor. A história da pintura no Brasil começa com a importação dos standards europeus para as escolas locais. As primeiras pinturas retratando o novo continente pelos pintores europeus revelam que o maneirismo de suas técnicas foi meramente aplicado sobre a nova paisagem, e que com frequência não apresentavam a absorção de impressões da cor e da luz aqui presentes. Permaneciam assim inflexíveis, tornando

o resultado pictórico esteticamente semelhante a aqueles que retratavam a paisagem do velho continente (DIENER, 2013).

Do lado brasileiro desta questão, professores e artistas também passaram a tecer críticas quanto aos resultados do retrato do país pintado pelos europeus através de seus standards puramente técnicos. Manuel Araújo Porto-Alegre, diretor da Academia Imperial de Belas Artes do Rio de Janeiro, foi uma dessas vozes na metade do século dezenove. Ele era particularmente crítico aos artistas estrangeiros que produziram algumas das principais obras retratando o país, entre eles Charles Othon Frédéric Jean-Baptiste, Nicolas Taunay, Abram-Louis Buvelot, Jean-Baptiste Debret e Félix-Émile Taunay. Ao revisar a obra desses pintores, ele fez observações sobre as “imprecisões na representação das espécies florais e incoerências na composição dos conjuntos, o que atribui à justaposição em um mesmo espaço de plantas procedentes de diversos ambientes naturais” (DIENER, 2013, p.1).

Os modelos usados por esses pintores continuaram refletindo os *standards* neo-clássicos. Ao referenciar Taunay, Diener (2013) explica que suas pinturas não foram alteradas de acordo com a nova paisagem:

Sua estadia nos trópicos não trouxe mudanças nem na sua paleta nem, de maneira geral, na execução técnica de suas telas. Dito de outra forma, nas palavras de Corrêa do Lago, o pintor “não adaptou sua pintura ao Brasil, mas o Brasil à sua pintura. (DIENER, 2013, p.3)

Porto-Alegre concluiu dizendo que para se pudesse produzir uma pintura que incorporasse as características da natureza de seu país, os pintores de paisagens deveriam ser americanos (DIENER, 2013, p.1).

A necessidade de se retratar a luz local, defendida por Porto-Alegre, se encontra exercitada pelos pintores Impressionistas. Surpreendentemente, o principal nome dentro do movimento e também seu maior influenciador, passaram ambos por estadias no norte da África, o que parece ter despertado neles tanto a consciência sobre o caráter diferente que a luz assume em diferentes partes do mundo quanto a vontade de testar novos modos de representá-la. Delacroix esteve no Marrocos (HOMER, 1964, p.49) no norte da África, em 1832 (OSBORNE, 1987, p. 336), enquanto Claude Monet serviu ao regime militar francês por dois anos na Algéria (WIELDENSTEIN, 1999). Monet chegou a declarar que o tempo passado ali, no início de sua carreira, teve uma profunda influência no trabalho que ele viria a desenvolver mais tarde:

Passei dois anos realmente agradáveis na Algéria. Eu via incessantemente algo novo; nos meus momentos de lazer eu tentava registrar o que via. Você não pode imaginar o quanto meu conhecimento cresceu, e o quanto a minha visão ganhou com isso, eu não tinha me dado bem conta de início. As impressões de luz e cor que recebi lá não se agrupariam até mais tarde; elas continham a semente de minhas pesquisas futuras. (REWALD, 1946, p.50, tradução da autora)

É interessante portanto notar que o movimento Impressionista passaria então a descartar gradualmente as fórmulas que regiam o entendimento de cor e luz, adotando um comportamento empírico diante da mesma, numa atitude semelhante a aquela reclamada por Porto-Alegre.

A liberdade técnica primeiramente desafiada pelos artistas Impressionistas se consolida com os Pós-Impressionistas, constituindo assim uma oportunidade de observar como os artistas instituíram novas maneiras de criar e executar as experiências visuais. O fato de que “intenções e estratégias” obedecessem à padrões técnicos estabelecidos nos períodos anteriores oferece uma oportunidade de verificar como eles foram desconstruídos e reformulados individual e coletivamente nos períodos posteriores. A história da pintura europeia disponibiliza um registro de transformações tanto epistemológicas quanto físicas. Eric Kandel argumenta no livro *Reductionism in Art and the Brain* (2016) que os artistas modernistas desenvolveram uma visão reducionista dos elementos que constituem a pintura, e que haveria uma correlação entre o reducionismo formalístico na pintura e aquele em operação no nosso cérebro e em outras áreas da biologia. Porém, o reducionismo encontrado na arte abstrata da primeira metade do século XX foi o resultado de décadas de experimentação com os elementos que inicialmente compunham uma visão, e uma pintura, realística do mundo. Portanto, a liberação das intenções e das estratégias fizeram com que num curto espaço de tempo os objetos se descolassem lentamente dos elementos que compunham suas características, e como consequência as técnicas utilizadas terminaram por não mais obedecer ao fim para a qual haviam sido inicialmente criadas, passando assim à servir à construção da visão pessoal do artista. Até o século dezenove, a obra obedece à técnica, e a partir de então, a técnica passa a obedecer a obra, sendo a obra o que o artista define como tal.

- *Transformação das formas do Impressionismo ao Cubismo*

Monet descreveu como ele intencionalmente fazia para compreender as formas como áreas de cor sem o uso de linhas ou contornos:

Quando você for pintar, tente esquecer os objetos que você tem a sua frente, uma árvore, um campo [...] Pense somente, aqui tem um quadrado azul, aqui um retângulo rosa, aqui uma faixa de amarelo, e pinte exatamente como te parece, exatamente a cor e a forma [...]. (DUNSTAN, 1983, p.46, tradução da autora)

Se o tratamento das formas dos objetos passa por uma transformação a partir do Impressionismo, isso se dá de forma intencional. Essa mudança se dá na atitude do artista, que integra em cada parte do seu processo seus novos objetivos e vontades. As transformações que as formas sofrerão na obra de cada um deles vem a reboque de um questionamento mais amplo sobre o que constitui o que realmente estamos vendo.

Cezanne é considerado a principal influência do movimento Cubista e da transformação que esses trouxeram aos elementos da pintura e sua geometrização. De fato, é no trabalho de Cezanne que encontramos cor e forma se separando conceitualmente, sendo reorganizadas na forma de quadrados e círculos recompondo a cena paisagística. Se na pintura de Seurat a geometrização da forma já se insinuava através do uso da cor, pulverizada em pontos, em Cezanne essa geometrização se dará de maneira mais explícita e intencional. No entanto, ambos apresentam uma observação metódica da manipulação da cor. Shapiro descreve o programa de Cezanne e sua preocupação “com o problema de representar o mundo não em seu tornar-se ou em sua ação, mas como é reconstituído, em sua aparência, pelo olho, com um rigor de forma e coesão que não está presente na sensação” (SHAPIRO, 1999, p.83).

Se observarmos o tratamento da forma desde o movimento Impressionista, podemos perceber que ela primeiro perde seus contornos marcantes devido à dois principais fatores: a precedência da apreensão da cor sobre a forma, e à pintura simultânea de todas as áreas da composição. Os Pós-Impressionistas, e em especial os pontilistas, acabam por simplificar as estruturas das formas humanas e a composição das paisagens muito talvez por conta da técnica, o que acabou por diminuir também o detalhamento dos objetos. Dunstan (1983) sugere que a técnica

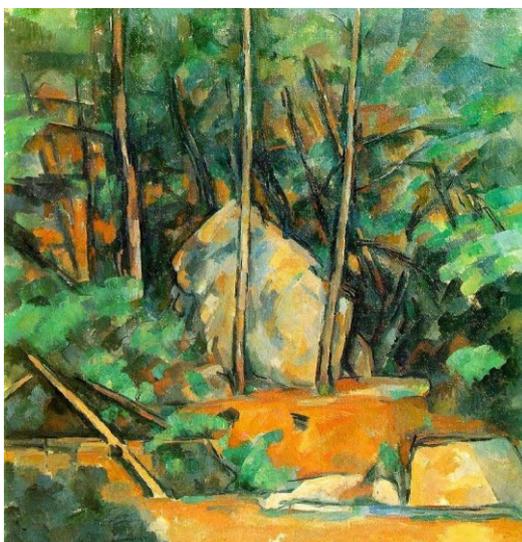
pontilista provavelmente impôs restrições na concepção das formas devido à sua própria natureza:

O uso dos pontos parece ditar uma atenção maior às divisões geométricas da imagem e às relações das formas no retângulo. Isso pode parecer paradoxal quando consideramos que nem linhas retas nem áreas de cor planas são naturalmente produzidas pelo método pontilista. Presumivelmente é o toque deliberado imposto pelo ponto, que tende a favorecer formas claras e direções retas. Essa tendência geométrica pode ser vista em sua máxima pureza nas paisagens de Seurat [...] (DUNSTAN, 1983, p.69, tradução da autora).

Como podemos observar nos trabalhos de Paul Cezanne (figura 60) e Paul Signac (figura 61), os elementos da paisagem no primeiro e aqueles da forma humana no segundo acabam por resumir-se às suas principais características, assumindo um papel mais sugestivo do que descritivo. O tratamento da cor como elemento prioritário, dando lugar ao uso de outros tipos de pinceladas, texturas, acabamentos e aplicações de cor, faz com que também a forma termine por liberar-se.

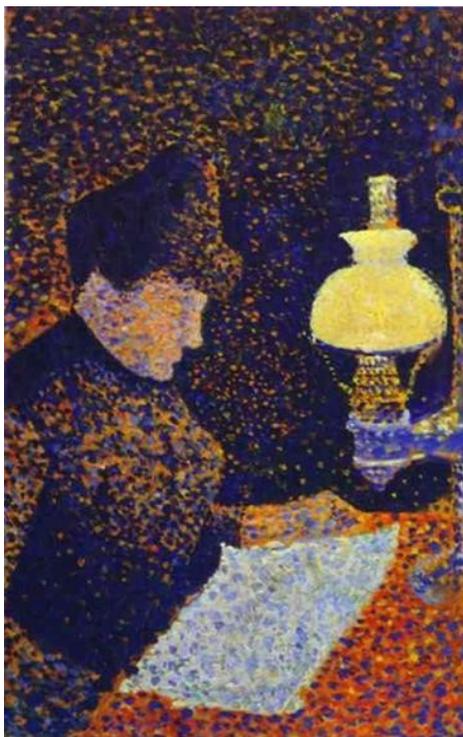
Em “Factory in the Moonlight” de Maximilien Luce (figura 62), e “Couple in the Street” (figura 63) de Charles Angrand, observamos, mais uma vez, a gradual geometrização das formas, aqui compostas por uma infinidade de variações de cor, aplicadas através da técnica pontilista. Em ambas as pinturas, nota-se uma economia no uso de detalhes que informam a natureza dos objetos na cena. À distância, as pinturas revelam uma redução ilusória da paleta cromática, que quando vistas de perto apresentam suas combinações de tons ricas e variadas.

Figura 60 - “Cistern In the Park of Chateaus Noir” (Paul Cézanne, 1900)



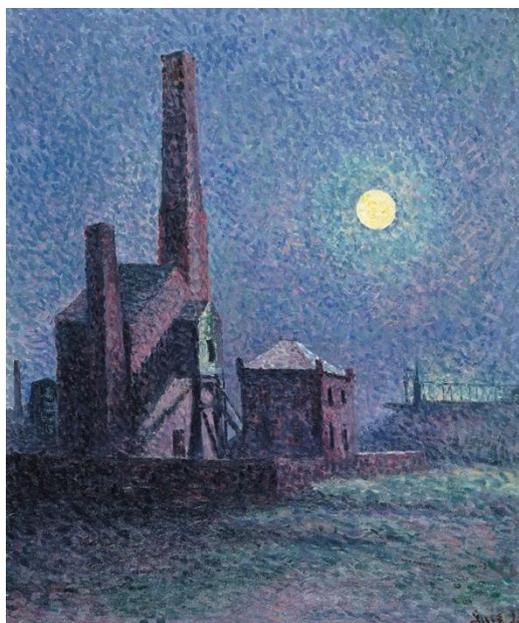
Nota explicativa: Óleo sobre tela, 92 x 73cm. Fonte: commons.wikimedia.org

Figura 61 - "Woman by a Lamp" (Paul Signac, 1890)



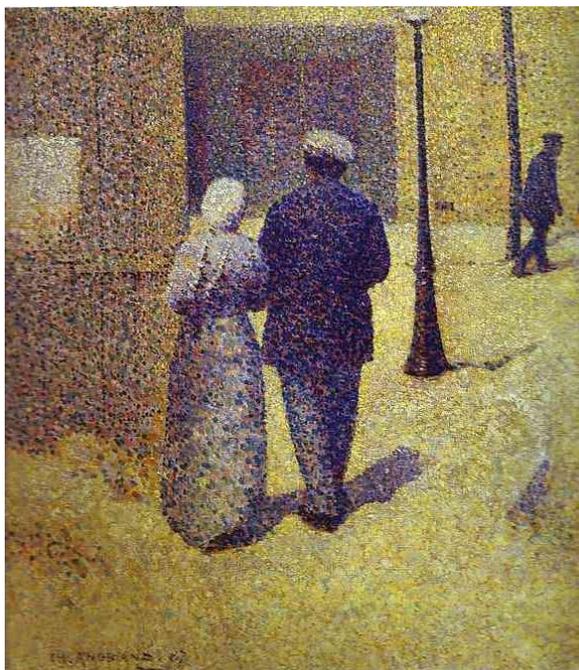
Nota explicativa: Óleo sobre tela, 24,5 x 15 cm. Fonte: wikiart.org

Figura 62 - "Factory in the Moonlight" (Maximilien Luce, 1898)



Nota explicativa: Óleo sobre tela, 55.9 x 46cm. Fonte: commons.wikimedia.org

Figura 63 - "Couple in the Street" (Charles Angrand, 1887)



Nota explicativa: Óleo sobre tela, 38.5 x 33cm. Fonte: wikiart.org

A modificação das formas se deu a partir dos novos modos de se pensar a cor, sua estrutura e seus tipos de aplicação. Cada artista passou a analisar a cor de maneira particular, organizando sua composição e sua transferência para a tela explorando individualmente a relação dela com os outros elementos que constituem a experiência visual. Ao fazê-lo, os artistas modernos preservam o processo envolvido na criação da obra na sua forma final, mantendo o registro dos pensamentos e da manipulação das técnicas como parte importante de seu fazer estético. Segundo Schapiro essa forma de fazer materializa não só o “imediatismo da experiência crua”, mas também seu processo temporal (SCHAPIRO, 1979, p.141), e que uma tentativa neste sentido já havia sido proposta na técnica pré-moderna dos pintores Impressionistas (SCHAPIRO, 1979).

Avançando paulatinamente nas primeiras décadas do século XX, o Modernismo passa a observar todos os elementos que originalmente constituíam as ferramentas de construção da imagem figurativa, cor, linha, luz, sombra, perspectiva, etc, como mundos exploráveis em si mesmos ou isoladamente, como caminhos estéticos e criativos suficientes e independentes de qualquer referência ao “real”. Shapiro argumenta que a pintura Modernista “é o primeiro estilo complexo na história que parte de elementos que não estão pré-ordenados como formas articuladas fechadas” (SCHAPIRO, 1979, p.221).

O processo artístico passa a comandar a cadeia de eventos, que não mais se inicia pelos inputs do mundo externo, mediados pela visão, mas pelo mundo interno do artista, ou por suas concepções sobre o mundo externo e interno:

No século vinte, o ideal de uma arte da pintura sem imagem foi realizado pela primeira vez, e o resultado foi chocante – a pincelada, a linha, o fragmento, a superfície da tela – e ao desengajar essas formas das formas familiares dos objetos, até mesmo eliminando-os por completo, a pintura adotou uma aparência mais ativamente processada, o aspecto de algo feito ao invés de uma cena representada, uma criação de uma ordem superior que se refere mais ao artista do que ao mundo das coisas externa. Eles não eram nem especialistas em geometria, nem lógicos, nem filósofos, mas pintores que haviam descoberto novas possibilidades no processo de sua arte. (SCHAPIRO, 1979, p.142-143, tradução da autora)

Essas novas possibilidades continuaram sendo transpostas para a realidade material da pintura, ainda que desvinculadas de uma representação de objetos reais. Os novos objetivos artísticos propõem uma nova seleção e um novo ordenamento dos elementos pictóricos, esse novo ordenamento não é mais ou menos “científico” do que aquele do passado, mas adequado aos novo impulsos artísticos. A criação artística, figurativa ou abstrata, é permeada pelas decisões e pelas intenções do artista. Shapiro afirma que a criação de representações fotográficas não é um ato passivo, e que os elementos ditos científicos presentes na constituição destas (anatomia, luz e sombra, perspectiva) são “princípios ordenadores e modos expressivos assim como dispositivos de renderização” e que toda rendição de objetos, independente de sua precisão, é baseada em valores, métodos e pontos de vista que moldam a imagem e muitas vezes seu conteúdo (SCHAPIRO, 1979, p. 195-196). Nesse sentido não há diferença entre o trabalho figurativo e aquele abstrato, pois ambos são manipulações de elementos materiais e visuais por parte do artista que o criou: “Tanto o realismo quanto a abstração afirmam a soberania da mente do artista” (SCHAPIRO, 1979, P.196),

Dois dos principais artistas do Pós-Impressionismo influenciarão decisivamente o curso da história da arte. O tratamento das formas por Cezanne será revisto no Cubismo de Georges Braque e Pablo Picasso, que desmembra os objetos em suas diversas vistas, relacionando-as com a nossa percepção dos objetos no tempo e no espaço. Os artistas cubistas revelam em seus trabalhos o que a neurociência descobriria de outras formas: que nossa percepção da realidade é calcada na memória que temos das coisas e que o nosso cérebro está

constantemente “unindo” nossas impressões de mundo, gerando uma sensação de continuidade na verdade inexistente. Os artistas cubistas reúnem, em uma mesma composição, os diferentes ângulos e os diferentes momentos em que um objeto é visto.

Enquanto os cubistas fragmentavam a pintura em operações e relações básicas, os lógicos analisavam o conhecimento como componentes formais, operações e estruturas elementares e irreduzíveis, submetidas a poucas regras de dedução e coerência. Em oposição aos antigos filósofos e cientistas que viam o conhecimento como uma imagem simples, fiel, de uma realidade imediatamente dada, eles observaram na lei científica uma parte considerável de modelo ou convenção arbitrária, e mesmo escolhas estéticas – o imenso papel da hipótese. Um empirismo radical, criticando uma abordagem dedutiva, contemplativa, deu lugar ao valor programático e experimental em todos os campos. (SCHAPIRO, 1979, 154; tradução da autora)

Já Seurat se tornaria uma grande influência para Marcel Duchamp. A conceptualização do elemento cor no trabalho de Seurat leva Duchamp a entender a separação entre a ideia e sua transferência para um objeto (DUVE, c1991). Podemos assim estabelecer uma ponte entre Seurat, Duchamp e a arte conceitual que viria a surgir décadas depois.

A arte abstrata que se inicia no Modernismo deixa visível partes de seu processo na obra terminada, enquanto na arte acadêmica tradicional os processos envolvidos no fazer da pintura deveriam permanecer imperceptíveis. Temeu-se que tamanha individualização no desenvolvimento da arte abstrata isolaria o artista das pessoas, comunicando-se apenas com si mesmo. No entanto a grande quantidade de artistas que adotaram a abstração e as variadas expressões estéticas por ela geradas mostrou que a abstração tinha uma “base humana comum, e que não era tão arbitrária e privada quanto parecia” (SCHAPIRO, 1979, p.145).

Do ponto de vista da neurociência, o ato de pintar pode ser considerado uma ação extremamente complexa. Os mecanismos envolvidos no ato da pintura abarcam desde os mecanismos mais básicos do processamento visual e do processamento motor até os processamentos top down mais complexos, passando pela memória, pela tomada de decisão e pelo planejamento. Todos eles operam concomitantemente no momento em que o artista se põe diante da tela com uma paleta de cores em uma mão e um pincel na outra. Claramente não está incluída nesta afirmação todos os processos presentes, nem os que antecedem o ato da pintura. Quando executada pelo próprio artista, ela envolve a coordenação da

geração de ideias com o movimento da mão e dos olhos, rapidamente avaliando e reavaliando o que foi feito para que se decida o que vai ser feito, muitas vezes por horas seguidas. Talvez isso explique em parte porque a pintura é considerada dentro do mercado de arte o objeto mais valioso em termos financeiros. Ainda hoje ela permanece fascinante, em parte porque preserva sobre uma superfície o controle absoluto do artista sobre a sua própria expressão, sobre sua materialização, que se dá através de seu corpo (considerado aqui em sua totalidade) daquilo que imaginou: “De todas as artes, a pintura...tem a qualidade única de combinar em um estado permanente a presença imediata e tangível do artista como a mão que dá a forma e o espírito. Nesse sentido é a arte mais concreta” (SCHAPIRO, 1979, 156).

6 SEARCH

A última parte desta tese está dividida em dois capítulos. A primeira, o presente capítulo (6), é uma apresentação do trabalho artístico que realizei antes do início deste doutorado. As pinturas que fiz durante um período de três anos na Alemanha foram o ponto de partida desta pesquisa. Aqui pretendo mostrar como isto aconteceu, ao mesmo tempo em que tentarei traçar um paralelo entre as questões abordadas na pesquisa artística e a correspondência dessas experiências do ponto de vista da neurociência. Esse paralelo tem como objetivo dar continuidade ao que foi tratado nos capítulos anteriores, ou seja, a investigação de como os mecanismos relacionados ao processamento visual são operados dentro da criação artística. A segunda parte, o “Capítulo 7 – Submersa”, é um relato dos trabalhos artísticos que realizei junto ao LAMCE no Parque Tecnológico da UFRJ durante este doutorado.

6.1 *SEARCH E LUGAR INCOLOR*

Quando voltei a pintar na Alemanha em 2005, duas experiências de grande impacto exerceram profunda influência sobre o meu trabalho. A primeira diz respeito à luz, e a segunda diz respeito aos meios e fins tecnológicos que permeiam a vida contemporânea.

Ainda estudante de artes na Universidade Federal do Rio Grande do Sul, numa era pré-internet, estudávamos a história da pintura com grande ênfase na arte europeia. Através das reproduções fotográficas nos livros, tomávamos conhecimento da história da pintura ao longo dos séculos, e no início do curso boa parte do material apresentado nas aulas mostrava pinturas em sua maioria figurativas e realísticas. Claramente, eu já havia tido contato com essas pinturas antes, em livros e mesmo pessoalmente, mas agora, como estudante de arte, meu olhar sobre elas havia mudado. À época, lembro-me do estranhamento que me causou a luz retratada na maioria das paisagens pintadas. Não se relacionava com nada que eu conhecesse e me provocaram uma certa angústia, pois embora a luz me parecesse correta, ela não me parecia real. Algo na minha percepção da cena parecia não se encaixar, a impressão que restou daquele contato com os livros era de que aquela era uma luz “de pintura” e que ela na verdade não existia como um fenômeno na natureza. De todos os elementos contidos nessas reproduções, pessoas, árvores,

construções, barcos, o único que parecia não pertencer às composições era a luz, como aquela usada nas pinturas do inglês William Turner: uma luz difusa, quase mágica.

A psicologia experimental, em níveis variáveis corroborada pela neurobiologia, vem argumentando que a identificação que fazemos das cores associada à leitura do mapa de luminância, é moldada pela experiência empírica que crescemos acerca da geometria 3D e do comportamento físico da luz na cena, especialmente quando consideradas paisagens naturais, nas dimensões de espaço e de tempo, levando em conta processos de adaptação cromática e de constância da cor (WERNER, 2014; AMINOFF; TARR, 2015), bem como contingências sensoriomotoras, isto é, regras neurofisiológicas de processamento da imagem para fins de planejamento de ação, conforme defendido por O'Reagan e Noe (2001). Livingstone em sua obra *Vision and Art: the biology of seeing*, de 2002, nos dá argumentos para apostar numa ciência implícita dominada pela técnica e pelos processos estético-intuitivos dos artistas (LIVINGSTONE, 2002; CONWAY; LIVINGSTONE 2007). Este é precisamente o recurso técnico subjetivo enraizante desta proposta de tese. Porém, o que se apresenta aqui, a despeito de todos os estudos realizados no cruzamento arte-ciência encontrados na literatura científica, é que o processo de produção da obra artística neste estudo é aberto: o processo em si se revela como um vetor decomponível, multimodal, de apontamentos dos sistemas psíquicos e neurobiológicos subjacentes ao processo pictórico. A proposta reside em experimentarmos a eficácia do processo pictórico no estabelecimento destes paralelos. Esta proposta se enquadra na metodologia artsci desenvolvida em nosso laboratório (FRÓES, 2015), conforme aprofundaremos mais adiante.

Voltando às pinturas, a qualidade técnica, e a emoção ali contidas, me pareciam fruto de uma interpretação pessoal pouco conectada a uma manifestação física da cor no mundo. No meu entendimento à época, haveria uma manipulação do elemento luz na composição. Esse entendimento estava diretamente relacionado à comparação real que eu fazia entre o que eu via nas pinturas e a luz que testemunhei ao longo da vida no meu entorno no sul da América Latina.

Nesse sentido, estudos vêm demonstrando a importância do processamento de ordem associativa, i.e. aquele que envolve o cruzamento de várias categorias de processamento cognitivo, como percepção integrada em diferentes modalidades (HIDAKA; TERAMOTO; SUGITA, 2015), pré-ação e/ou ação motora (RIZZOLATTI et

al., 1996; GOODALE, 2008), avaliação lógico semântica (FERNANDINO *et al.*, 2016), engajamento afetivo emocional (LANG *et al.*, 1998), para a construção da experiência visual. O amplo e crescente espectro associativo revelado por estudos tanto da psicologia experimental quanto da neurobiologia dão a dimensão do sistema visual como disparador de processos integrados, complexos, de transdução perceptual, e que confirmam propostas instigantes de que o processamento cognitivo é ação do e no corpo biológico como um todo (O'REAGAN; NOE, 2001; WILSON; GOLONKA, 2013), o sistema nervoso como instância do corpo; esta interpretação é reconhecida em artigos recentes que tratam da experiência criativa do artista com a obra de arte e do observador (SBRISCIÀ-FIORETTI, *et al.* 2015, PIECHOWSKI-JOZWIAK; BOLLER; BOGOUSSLAVSKY, 2017) e encontra significativa ressonância com a autopoiese de Maturana e Varela (BEER, 2004). Uma das propriedades das cenas (paisagísticas) é a marcante estrutura associativa (AMINOFF; TARR, 2015). No exemplo em questão há uma associação entre técnica e emoção como meio e resultado na obra pictórica do meu acervo referencial de estudo, no momento da minha formação como artista. A proposta aqui prevê na ação técnica o caráter associativo, e que integraria aspectos ditos subjetivos da vivência cognitiva, como a emoção. As consequências de tal proposta num cenário experimental levantam, num endereçando científico, a hipótese de que graus de processamento associativo multimodal possam correlacionar-se com qualidades técnicas da expressão motora.

No entanto, eu iria descobrir anos depois que eu estava equivocada. Muito tempo depois de formada, me mudei para a Europa. Uma vez no continente europeu, onde a maioria daquelas obras havia sido produzida, tive a oportunidade de realizar uma nova comparação entre as obras e o ambiente externo. Para minha surpresa, muito do que eu havia creditado à uma luz de natureza "irreal" na verdade existia. Constatei então que o tipo de luz retratado de fato correspondia, ao menos em parte, à sua existência como fenômeno natural. Certa vez, atravessando o Canal da Mancha numa barca ao amanhecer, me deparei com um tipo de iluminação muito semelhante a aquela retratada nas pinturas do Turner, a mesma que estava presente nas florestas da Bélgica e da Alemanha, e no Mar do Norte. Esse tipo de manifestação, que apresentava uma luz mais difusa, e onde as áreas de integração entre luz e sombra faziam uma passagem mais suave e diluída, era algo que eu como brasileira desconhecia completamente até então. O efeito *sfumatto*,

perseguido na técnica europeia por centenas de anos, era um fato, um fenômeno ao mesmo tempo visual e natural.

Entende-se assim que a realidade à qual me refiro acima, deslocada para a estética de períodos artísticos distantes, geográfica e temporalmente, só poderia ser compreendida através da minha experiência corporal diante do ambiente em que foram produzidas. Para além das questões técnicas e estéticas, assumindo os processos computacionais sensoriais apresentados na revisão de Werner (2014) como referenciais, poderíamos creditar essa estranheza ao fato de que os algoritmos de normalização de luz e de cores empregados na apreciação das obras não haviam sido ainda treinados no espaço geofísico europeu. Na medida em que a mudança geográfica acontece, experimentando assim as paisagens, as estações e os horários retratados nas obras ali originadas, portanto dentro do cenário imagético físico retratado nas pinturas, capaz de apreender a experiência pictórica destas obras como realidade plausível, uma nova forma de perceber o ambiente natural e sua dinâmica regional de luz e cor acontece. Sugere-se aqui que tais algoritmos de processamento visual sejam construídos por aprendizado sensorio-perceptual-motor, e que a noção de realidade na experiência imagética dependeria de consolidação mnemônica destes recursos neuroprocedurais aplicados à computação de valores de luminância e de identidade cromática em cenários complexos como aqueles representados por paisagens marcadas por intensa dinâmica de luz e cores (T' HART *et al.*, 2013). Interpretamos que esta hipótese dialoga com a proposta de memória externa por contingenciamento sensoriomotor defendida por O'Reagan e Noe (2001) com a ressalva, porém, de que os efeitos de priming (contato prévio) sobre a familiaridade com que passamos a perceber a paisagem natural e suas expressões criativas pictóricas se estabeleceria como imprinting processual interno, como alterações mantidas na atividade da circuitaria neural responsável pelo processamento.

Nosso “aprendizado” perceptual constitui um tipo de conhecimento que se enraíza profundamente no nosso entendimento do mundo, tornando-se inconsciente com o passar do tempo. Nossos sentidos são treinados e acostumados com hábitos e vivências dentro do ambiente no qual crescemos. Uma vez adultos, essas experiências podem ser confrontadas de maneira intencional ou não intencional. Na minha história como artista o primeiro confronto com a realidade local da luz se deu de forma não intencional, provocada simplesmente pelo testemunho pessoal à três

tipos de iluminação: a do país onde eu nasci, àquela representada nas pinturas, e finalmente à uma mudança de continente, quando as três formas puderam ser comparadas.

Nasci e cresci de frente para o mar em Vitória no estado do Espírito Santo. Me lembro de ter como uma das minhas principais brincadeiras sentar e observar o mar. Esse exercício de observação, que começou ali e perdura até hoje, continua sendo uma das minhas maiores obsessões. O modo como a luz, a forma e a cor, se manifestavam, eram não somente diferentes do que eu via nos livros de arte europeia, mas diferentes também quando comparadas ao sul do Brasil, para onde me mudei ainda na infância. De forma geral, as cores no Brasil são mais saturadas, e ao mesmo tempo as sombras são muito escuras, pretas, e do encontro entre as duas (cor e sombra) resulta uma geometria constante provocada pelo recorte de uma sobre a outra, o contraste gerado entre elas é visualmente muito demarcado. Oscar Niemeyer e outros artistas e arquitetos modernistas exploraram sabiamente essas características em suas obras.

Alguns grupos vêm contestando em que grau propriedades básicas de estímulos visuais (luminância, cor e orientação) contribuiriam para um mapa de saliência de elementos atencionais na paisagem, e determinariam causalmente os níveis de atenção exibidos pela exploração visual livre da imagem (EINHÄUSER, 2003; T' HART *et al.*, 2013) o contraste por luminância em si parecia não justificar sua relação direta com o nível de atenção. T'Hart e colaboradores (2013) testaram experimentalmente a manipulação do contraste por luminância a objetos e/ou a partes do fundo da imagem paisagística: o aumento do contraste por luminância de objetos da cena leva a um aumento também das fixações oculares (*eye gaze*), interpretadas como indicadores atencionais. A manipulação negativa do contraste dos mesmos objetos gera nenhum ou efeito ligeiramente positivo sobre a atenção do observador. Estes autores concluem que a atenção numa paisagem natural é predominantemente controlada pelo objeto. Os estudos de T' Hart e colaboradores (2013) mostraram ainda resultados de outra forma de manipulação local, nos dois sentidos, do contraste por luminância em cenas paisagísticas, aplicando-a em porções aleatórias; ainda que não figurativas, os autores observam que estas porções adquirem qualidade de objetos-forma. Nestas condições, as taxas medidas de fixação ocular aumentam com as alterações positivas e negativas do contraste, indistintamente, e sugerem que a atenção do observador ficaria dividida entre os

objetos-forma e os objetos figurativos pré-existentes. Tais achados levaram à interpretação de que não seria o contraste de primeira ordem, mas um de segunda ordem, representado nas diferenças de textura - contraste por textura – instaladas pelas manipulações do contraste de primeira ordem (luminância), que ditaria o aumento da cobertura atencional da imagem, através do aumento da taxa de fixações. É pertinente acrescentar que, mesmo diminuindo-se o contraste do objeto a zero, ainda assim este se revelou identificável por seus outros aspectos, especialmente pela cor nestes ensaios. Os autores concluem pela precedência do objeto como elemento saliente na imagem: em lugar de um processo seletivo atencional baseado no conceito objeto, um processo baseado em aspectos do objeto.

Os efeitos da cor como elemento de contraste cromático, sobre a saliência de um objeto na imagem, parecem conferir-lhe a função de aspectos individualizadores de primeira ordem. Talvez o mais importante para este estágio em minha pesquisa artística tenha sido a constatação de que modificações de contraste locais induzem qualidades de objetos a elementos randômicos de fundo da imagem, atraindo a atenção do observador. Os autores enfatizam que isto não se deve ao surgimento de um novo objeto figurativo na cena, a partir do fundo, não implicaria em reconhecimento semântico de novos objetos; o surgimento de contrastes de segunda ordem, representados aqui por alterações de textura, instalaria objetos-forma, os quais, assim como os figurativos, atrairiam a atenção do observador. Esta afirmação encontra reforço em estudos metodológicos complexos segundo os quais, ambas, forma e aparência de objetos abstratos ou de regiões da cena imagética, podem ser importantes para atrair a atenção do observador. As conclusões sobre o processamento atencional de objetos-forma parecem apontar na direção de processos de busca de sentido semântico-figurativo sobre saliências de cunho abstrato na imagem. Tais aspectos, presumivelmente dependentes de processos cognitivos superiores, prevaleceriam sobre aspectos de processamento primário, dentre os quais destaca-se o contraste por luminância, na determinação do mapa de saliência atencional na imagem.

Chamo a atenção aqui para o papel do contraste cromático no processo de fruição estética. Coerentemente, a cor contribui pouco para a detecção de figuras de saliência em estágios primários de processamento visual, mas significativamente para aspectos mais abstratos da percepção visual (YAO; EINHÄUSER, 2008).

Na observação das paisagens brasileiras, encontrei um convite ao processamento visual criativo. Marcados por contraste por luminância e contraste cromático, nossos cenários naturais vivem dias curtos nos quais a dinâmica de luz determinada pelo passar das horas se dá muito rapidamente.

Quando reiniciei a prática da pintura novamente na Alemanha, minha experiência com cores estava fortemente marcada pelo absoluto contraste entre estas duas vivências da luz, que se distinguiam enormemente. Elas me pareceram propriedades inextrincáveis do processo anamnésico e emocional, comparáveis a outras categorias formadoras dos processos culturais e fisiológicos pertencentes aos fatores fundamentais moldadores da experiência humana individual e coletiva. De fato, comprova-se no estudo da história da arte e sua evolução técnica como artistas e movimentos de variadas épocas trataram a luz como objeto de investigação, de forma isolada ou não.

Ao variar o contraste, sabe-se que a aparência do estímulo é alterada, seja o contraste determinado por luminância, por variações na textura (CHUBB; SPERLING; SOLOMON, 1989), por composição com cores oponentes (SINGER; D'ZIMURA, 1994), ou pelo grau de complexidade dos elementos de vizinhança (SPEHAR; DEBONET; ZAIDI, 1996). Estudos anteriores já haviam sugerido que a percepção humana, e, mais especificamente, a identificação de cores por processamento compensatório de variações de luminosidade em superfícies refletoras (ou seja, que não emitem luz própria, categoria que engloba a maior parte dos estímulos visuais), dependeria de computação de razões espaciais de intensidade luminosa e análise cromática a partir de grandes extensões da cena visual: em lugar de razões ou contrastes locais, o sistema visual computaria razões ou contrastes globais (LAND; MCCANN, 1971).

Figura 64 - "Blackout"



Nota explicativa: Óleo sobre tela, 2006

Na experiência com paisagens naturais ao longo do dia, as razões espaciais da luz refletida pelas superfícies mostram-se preservadas, o que reforça seu papel como recursos funcionais para a avaliação de constância de cor (T' HART *et al.*, 2013). A assinatura de identidade cromática só se definiria, portanto, a partir de instrumentação neurofisiológica perceptual capaz de relativizar a leitura cromática absoluta com a luminância, definida não somente pela fonte primária de luz, como também pelo mapa tridimensional (no caso da apreciação de paisagens e cenas 3D) de refletância dos objetos (NASCIMENTO *et al.*, 2002; SHEVELL; KINGDOM, 2008). Como se vê, estes achados e proposições não são novos, e sugerem um processo comum referido como controle de ganho (visual) por contraste (SINGER; D'ZIMURA, 1994). Poucos anos mais tarde, estudos verificaram efeitos de atenuação e indução

de cor percebida por elementos de vizinhança remota relativamente ao centro focal da varredura visual, envolvendo especialmente as faixas de longo e médio comprimento de onda do espectro visível (entre vermelho e verde) (BARNES *et al.*, 1999), sugerindo, portanto, um controle espacial dos atributos perceptuais do elemento central, e mais especificamente de propriedades da cor. Estou trazendo esta (hoje velha) discussão para cá, pois reconheço no processo pictórico aqui descrito sugestões claras de que a experiência com paisagens em diferentes condições de luz determinadas geograficamente está sendo aqui descrita como um aprendizado perceptual, neste caso, um aprendizado que se imprime como processo neurobiológico de análise diferencial de aspectos visuais primários em elementos da imagem.

Quando retomei a pintura em 2005, na Alemanha, o mundo já havia mudado substancialmente desde o fim da universidade, dez anos antes. Coincidentemente, naquele mesmo momento, surgia o *Orkut*, primeira rede social de sucesso. O surgimento das redes sociais impactou profundamente todas as relações sociais, e embora hoje já tenhamos testemunhado o lado sombrio e negativo deste impacto, à época nenhuma dessas consequências era detectável. Pessoalmente, me fascinou a facilidade de navegar na vida de outras pessoas e mais ainda a possibilidade de acesso às memórias ali expostas, especialmente através das fotos publicadas. Não só era possível ler os relatos das pessoas sobre o que estavam fazendo, o que pensavam, suas experiências, mas também era possível ver.

Meu primeiro impulso foi colecionar fotos de pessoas que eu não conhecia. Meu segundo impulso foi pintá-las.

No entanto, com o passar dos meses, emergiram outras questões, advindas em parte desta prática e em parte de reflexões derivadas desse convívio diário dentro do que eu entendi como um outro plano de realidade social. Me ocorreu observar que esta experiência na *internet* estava alocada em outro espaço e que este, embora retenha elementos da realidade de onde se origina, passa por mutações por não conter a realidade física da vida social fora dele. A ausência da materialidade física faz com que as vivências na internet sejam transformadas em um outro tipo de realidade social.

Uma característica marcante desta ausência era, a meu ver, a natureza da luz dentro deste novo plano existencial. Ele é caracterizado por um outro tipo de luz, que emana das telas que utilizamos e que, contrariamente a minha experiência no

Brasil e na Alemanha, ou dos pintores daqui e de lá, não está subordinado às mudanças que a posição geográfica, a sazonalidade, o horário da cena, as alterações dinâmicas na perspectiva do observador, impõem. Me pareceu claro que ao mesmo tempo em que a percepção do ambiente social se ampliava através desta nova forma de comunicação, e conseqüentemente as interações ocorridas dentro deste espaço, ela não integrava os aspectos físicos presentes na nossa vivência fora dela, entre eles a própria luz. Como consequência, a parte visual da experiência social vivida dentro da rede tem como pano de fundo uma luz de brilho homogêneo, que ocorre de dentro para fora. Isso faz com que todas as imagens que vemos nas telas, independentemente do que retratem, contenham um aspecto homogeneizador tanto no que diz respeito à fonte que às ilumina quanto à regularidade de tamanho e à ausência de texturas.

Quando iniciei a minha primeira série de pinturas na Alemanha parti então da ideia de que a pintura deveria reestabelecer este elo entre o espaço físico dentro do qual ela existia e o observador.

Ao contrário da minha fonte primária de imagens, a *internet*, ou melhor, a tela do computador cuja iluminação é constante, espaço e tempo condicionariam as propriedades de luz e cor, brilho e contraste da pintura à incidência de luz local e à distância física entre o observador e a obra, fazendo com que a própria pintura mudasse de acordo com a fonte luminosa e suas variações. O trabalho retomava alguns dos conceitos aqui tratados nos capítulos anteriores, trabalhados pelos pintores pós-impressionistas que afirmavam que somente o olho humano, na presença física da obra, é capaz de completá-la. Uma das primeiras consequências resultadas da técnica que desenvolvi é que muitos trabalhos dessa fase se mostraram objetos não-fotográficos, o resultado estético dessa experiência apresentou um caráter impermanente, cuja percepção do mesmo se descreve como intermitente e descontínua. Um dos recursos utilizados nesse sentido foi o uso da cor como retardador de compreensão das formas.

Figura 65 - "Old Story" (2005)



Nota explicativa: Óleo sobre tela

O processo pictórico contido na série *Search*, e posteriormente na série *lugar incolor*, almejava transpor para a pintura a função de enunciador de espaço e tempo, exercidos por eles em si mesmos, através da obra.

A proposta de uma cognição incorporada (*embodied mind* ou *embodied cognition*), ou seja, de que a cognição seria moldada pela totalidade do corpo, foi introduzida como um desdobramento do conceito filosófico de autopoiese de Maturana e Varela (1988), no início da década do cérebro, anos 90, por Varela e colaboradores (ROSCH; VARELA; THOMPSON, c1991). Encontra-se hoje pluri-interpretada, definindo um conjunto de caminhos epistêmicos, alguns dos quais parecem ter eco com o processo pictórico explorado neste estágio. As justificativas, ou escolas, que defendem o termo cognição incorporada são variadas: temos hoje desde aquelas, talvez, mais conservadoras, que se apoiam no fato de que estados do corpo influenciam estados mentais, até propostas mais radicais de que o cérebro (surpreendentemente considerado mente, não corpo, nesta constelação epistemológica) não seria o sítio exclusivo da cognição, mas seria paralelizado pelo

corpo, que se incumbiria também de avaliar e agir de forma adequada às situações vivenciadas pelo indivíduo (revisado em WILSON; GOLONKA, 2013).

Dentre várias referências que poderíamos extrair para esta discussão, uma chama bastante a atenção: trata-se da teoria das contingências sensoriomotoras, de O'Reagan e Nöe (2001), apresentada uma década após Rosch e Varela. Por contingências sensoriomotoras entenda-se o conjunto de regras de relação, sob a forma de rotinas de atividade em redes neurobiológicas de sinalização, regras que incluiriam a leitura sensorial (aparatos dependentes), apreensão e interpretação cognitivo-afetiva (percepção), e pré-ação seguida ou não de ação motora. Os autores afirmam que ver é explorar o ambiente a partir de recursos oriundos de um acervo de contingências sensoriomotoras e aplicá-los no planejamento, na razão e nas ações de comunicação. Afirmam ainda que estar visualmente consciente do aspecto relevante da imagem seria integrar a experiência visual à capacidade de pensar e orientar consciente e coerentemente a ação consciente. De forma semelhante, Wilson e Golonka (2013) afirmam que o comportamento seria resultado da interação, mediada por um grande hub perceptual multimodal, de recursos tarefa-específicos distribuídos no cérebro, no corpo e no ambiente (novamente a divisão cérebro-corpo marcando nosso paradigma atual, mesmo em propostas tão inovadoras). A pintura, neste caso, parece atender às prerrogativas de um artefato (objeto situado no e como ambiente) dotado de recursos tarefa-específicos que dialogam com os recursos perceptuais cognitivos e de ação motora do observador. Ao colocar o observador em movimento diante da pintura, ao fazê-lo buscar por situações de luz e perceber os efeitos do tempo, prevê-se o corpo e sua dinâmica como parte de sua obra, como condição essencial de sua apreensão. Pode-se dizer que a fruição estética demanda corpo, demanda a cognição incorporada que parece ser nossa condição de experiência consciente de mundo e no mundo.

Ao iniciar os trabalhos para “lugar incolor”, minha segunda exposição individual na Alemanha em 2007, iniciei um primeiro contato com o funcionamento do mecanismo da visão através da leitura de textos sobre o assunto, ainda que a literatura especializada pesquisada por mim a época fosse uma voltada para artistas. Dessas primeiras leituras tomei conhecimento sobre o mecanismo de percepção das cores e me interessou particularmente o tripé sobre o qual seu fenômeno é produzido: a luz, a matéria e o olho. Esses três elementos distintos, que abarcam a experiência visual, foram trabalhados pelos artistas de todas as fases e estilos ao

longo da história da arte, alternando a importância e a ordem de preferência sobre cada um deles de acordo com os interesses particulares de cada artista. Ao observarmos a história da pintura constatamos que em determinados momentos a matéria, que é o que reflete cor, assumiu diversos papéis na pesquisa pictórica, assim como a escolha dos materiais empregados sofreu transformações, assumindo diferentes graus de predomínio na articulação das ideias. Da mesma maneira, a luz também foi observada com variados tipos de tratamento e ênfase.

Dentro de uma acepção clássica e bem geral, o processamento visual pode ser entendido como uma sequência de passos que conduzem e modificam os sinais que nosso aparato periférico visual gera em resposta à excitação de nossos sensores visuais por ondas eletromagnéticas da faixa do visível, sequência esta que culmina com a ativação de circuitos encefálicos em vários níveis, incluindo sistemas corticais fortemente implicados no processamento cognitivo-comportamental consciente. Este modelo, no entanto, apresenta uma perspectiva relativamente estreita do processamento visual (GILBERT; LIU, 2013; PESSOA, 2014). Ao dar conta e destacar o que podemos entender como um fio condutor de aporte de atualizações do sistema nervoso central sobre impressões sensoriais produzidas pela dinâmica de eventos físicos de referência extra-corporal, este modelo sequencial falha ao deixar à sombra uma multitude de eventos biofísicos de origem autônoma, intracorpórea, que também operam na atualização de estado dos elementos que integram o sistema axial. Isto se dá de cima para baixo, ou seja, de módulos de processamento ditos superiores (termo influenciado pelo próprio modelo hierárquico de interpretação do sistema visual), implicados em aspectos mais abstratos do processamento da experiência visual, eventualmente conscientes (i.e., de possível monitoramento atencional, ainda que parcial); esta dinâmica vem sendo relacionada à ativação de vias neurais paralelas ao eixo, e à sinalização por alças de recursividade e de iteratividade, acrescentando à complexidade prevista pelo modelo axial; ou seja, o processamento dito de cima para baixo (oriundo de atividade em circuitarias frontais corticais e subcorticais e associativas multimodais) é integrado ao processamento dito de baixo para cima (mais especializado para uma determinada categoria sensorial, lida com aspectos relativamente menos abstratos dos estímulos e está sujeita à atualização direta pelo aparato sensorial periférico) (GOODALE, 2008; SCHWARTZ; GIRALDO, 2017).

Figura 66 - "Fatih" (2005)



Fonte: Óleo sobre tela.

Entre a primeira fase de pintura, ocorrida entre 2005 e 2009, e a segunda, ocorrida quando da minha volta ao Brasil, entre 2010 e 2015, outros questionamentos e estímulos surgiram. E foi a partir deles que emergiram as perguntas que me trouxeram até este doutorado:

Como vemos o que vemos agora? Que processos são ativados no momento em que abrimos os olhos e enxergamos o mundo? Como esses processos operam? E finalmente: pensar a pintura é pensar sobre a visão? Seria a pintura um caminho para o entendimento dos nossos processos neurofisiológicos? O processo de pintura de cada artista poderia ser uma forma de investigar cientificamente o sistema visual? Ou o resultado visual da experiência artística em nada se conecta com o tipo de processamento visual operado pelo nosso cérebro?

Surge então uma busca por um entendimento não somente relacionado à perspectiva artística, mas também científica, sobre como a experiência visual ocorre e como ela é produzida. Que estruturas de processamento funcional estariam

presentes tanto no ato de ver quanto no ato de criar algo visível. Que relação essas estruturas estabelecem e transparecem com e na prática da pintura.

No capítulo 5 mencionei o fato de que o processo artístico é muito variável entre as várias categorias de produção e mais especialmente entre os diferentes artistas. Isso é bastante saliente quando analisamos os métodos artísticos em sua forma particular. Para alguns pintores existe uma imagem que precede a imagem, embora isso não possa ser generalizado e, portanto, não constitui uma regra. No meu processo artístico essa imagem existe, e não me refiro aqui às fotografias que utilizo. Certamente elas funcionam como um ponto de partida dentro do processo, mas me refiro aqui ao fato que antes da pintura de fato começar, antes que a primeira cor seja aplicada à tela, eu já desenvolvi mentalmente uma imagem do que eu pretendo pintar.

Nossa capacidade de criar e experimentar cognitiva e visualmente imagens mentais vem sendo reconhecida em estudos que envolvem criatividade imagética ou habilidades para reconhecimento de objetos, em geral comparando artistas (visuais) e não artistas (WEISMANN; ISHAI, 2010; DE PISAPIA *et al.*, 2016). De fato, em artigo de revisão, Ishai (2010) chega a afirmar que a imagética mental seria uma função cognitiva dinâmica, um recurso essencial, distribuído pela circuitaria cortical, que se aplica não somente ao resgate de memórias e ao reconhecimento de conexões e discrepâncias em relação à imagética sensorial, objetiva, mas também para o processamento lógico-semântico, também dinâmico, do novo apresentado pela experiência de mundo.

O que se afirma aqui é, no entanto, o domínio de uma pré-imagem como condição para a formação de um híbrido com a imagem sensorial, uma fotografia tornada preta e branca, por alto contraste produzido por manipulação digital. Esta é a base do processo criativo aqui descrito, e um dos desafios ao conhecimento pré-estabelecido em neurociências e psicologia experimental. Guarda alguma semelhança com o protocolo empregado por De Pisapia e colaboradores (2016), a partir do qual pede-se aos participantes que criem mentalmente e visualizem um desenho do tipo paisagem.

Nas primeiras pinturas que fiz, a fonte das imagens utilizada era a internet. Posteriormente, e desde que voltei a residir no Brasil em 2010, a escolha de fotos retiradas do Orkut e do Google foram substituídas por fotografias próprias, feita com a câmera do telefone celular. Essa mudança se deu no momento em que eu me

reaproximava, física e emocionalmente, do meu país de origem. Enquanto a internet havia sido parte integral da minha vida pessoal e profissional no período em que residi no exterior, o retorno ao Brasil instigou um tipo de imagem mais íntimo, relacionado à paisagem, às cores e às formas locais.

No entanto, parte do processo pictórico permaneceu mais ou menos o mesmo, com algumas alterações, especialmente no que diz respeito ao tratamento da cor. A sequência do processo obedecia ao seguinte caminho: uma vez selecionadas, as fotos eram modificadas utilizando um programa de computador (*Photoshop*, em diversas versões do software) simplificando as formas, reduzindo-as a manchas pretas sobre um fundo branco. Essas imagens, desprovidas das cores originais, são o ponto de partida do processo pictórico, ou seja, é a partir delas que se inicia outra etapa, em que serão construídas as cores. A imagem à qual me refiro é uma construção mental, imaginária, uma projeção do que será a pintura final. Tende a pairar sobre todo o processo, do início ao fim da execução da pintura, e é carregada de cores. A imagem constitui-se a guia de todo o processo e das muitas decisões que serão tomadas, desde a escolha inicial das fotos até a pincelada final. A imagem mental nunca é totalmente conclusiva ou clara: tem como principal característica uma natureza oscilante que hora se baseia em memórias, hora em fotografias. Em outros momentos, a concepção mental é pura imaginação. Essa ausência de definição é uma característica que procuro manter na tela. A fotografia é, assim, tão somente um ponto de partida, e o mesmo vale para o contraste, que tem como função ser o ponto de partida para a elaboração das cores.

Ao simplificar a imagem original tornando-as preto e brancas, chega-se a um resultado que é fruto da ampliação das diferenças de luminância no original e de sua redução aos elementos de contraste. Guardando-se as devidas diferenças entre a experiência perceptual com escalas de cinza e aquela com o branco e o preto saturados, trabalhados nas imagens intermediárias do processo artístico aqui tratado, o paralelo com a visão noturna, e o favorecimento afirmado, sob uma perspectiva empírica, em primeira pessoa, da imagética mental, mnemônica e imaginária nesta condição, sugiro que o processamento por contraste alimentaria o processo imaginativo. A cor, dentro deste processo, se revela como processamento a reboque, e como uma consequência intuída de forma, digamos estética, da experiência continuada com a impressão contrastada, e da percepção reflexiva (pois trabalhada também na memória) da imagem em preto e branco.

Pode-se dizer que das etapas alicerçais de processamento do estímulo visual cumpridas na retina em situação de fonte de luz – visão diurna ou equivalente artificial - estão a ampliação das diferenças de intensidade luminosa, salientando as margens diferenciais de luminância, e a estimulação do sistema de cones, com consequente análise da contribuição relativa comprimentos de onda de luz emitida e, sobretudo, refletida, distribuídos nas duas retinas a partir da cena imagética. A partir desta primeira etapa de processamento, inicia-se a navegação do transducto de alto contraste, sob a forma de correntes eletroquímicas. Distribuídas pela circuitaria retiniana e subcortical de intermediação visual, as correntes avançam para a estação de processamento de alta complexidade no córtex visual primário, gerador do espectro de sensações de luz.

É esperado que a experiência perceptual, tanto de cor quanto de forma, seja marcada por constructos integrados com memória, esquemas mentais, emoção, conforme vem se confirmando experimentalmente (LANG *et al.*, 1998; VANDEWALLE *et al.*, 2010; BANNERT; BARTELS, 2013; GILBERT; LIU, 2013). Tais elementos se fazem presente no descritivo estético acima, onde se afirma também o caráter imagético fugidio dos esquemas mentais; paralelamente, me refiro à cor como sensação de cunho simbólico, icônico, contextual, complexo, e também fruto de pré-disposição imagética.

Sobre os efeitos da memória da cor, estudos mais ou menos recentes revelaram que áreas de processamento intermediário projetam (estabelecem conexões neurais sinápticas) sinais de memória de cor para circuitaria cortical visual primária de processamento de cor, fundamentando teorias que afirmam que a experiência de cor teria um significativo componente de previsão determinado pela memória de cores (BANNERT; BARTELS, 2013).

No processo pictórico, a estrutura de elaboração e organização dos elementos composicionais apresenta a expressão de um híbrido mental constituído por memória e imaginação visuais. A imagem por construção mental é referida nas neurociências e na psicologia experimental como imagética mental. Estudos revelam que a imagética mental interfere na percepção visual, podendo exercer efeitos facilitatórios (PEARSON; CLIFFORD; TONG, 2008). A imagética mental parece modular a percepção por outras modalidades sensoriais, como a audição (NANAY, 2017). Substância a vivência de memórias, tanto de longo como de curto prazo, sugeridas como figurativas, formais, conforme exemplificado pelos resultados de

Lewis e colaboradores (2011). Pearson e colaboradores (2008) demonstraram que a imagética pode concorrer com a imagem sensorial, produzindo bias perceptuais, levando-os a concluir que, na ausência de sinais de entrada visual, a imagética visual induzida experimentalmente, e que precede a experiência visual, levaria à formação de traços sensoriais de curto prazo que interfeririam com a detecção de estímulos ambíguos por exemplo. Mais ainda, processos ditos cognitivos superiores, responsáveis pela imaginação e memória, vêm sendo revelados como recursos de modulação da percepção futura (PEARSON; CLIFFORD; TONG, 2008; BANNERT; BARTELS, 2013; GORDON; SESTIERI; CORBETTA, 2017). Em conjunto, estes dados apontam para a experiência visual de vigília atencional com a operação integrada daqueles que seriam dois aspectos do sistema biofísico de modelagem imagética: sensorial e mental.

Ao longo dos anos, muitos dos comentários que ouvi davam conta de que as pessoas relatavam uma imagem mais nítida quando se lembravam das pinturas do que quando estavam na presença das mesmas. Para mim isso foi a indicação de que outros processos integravam a visão, processos esses que me pareciam além daqueles ligados exclusivamente à ela. Porém, estes ainda me eram desconhecidos. Somente durante o decorrer do doutorado, e após o conhecimento adquirido sobre neurociência, que me foi possível entender melhor do que se tratavam e de como operavam, constituindo aquilo que chamamos de processamento visual. Aos atributos perceptuais básicos da visão, que incluem contraste, brilho, cor, forma, fundo, posicionamento, leitura de movimento, vêm sendo propostos correlatos neurobiológicos, caracterizados experimentalmente, sendo reconhecidos na operacionalidade da circuitaria implicada no processamento visual em seus diferentes níveis.

Segundo o modelo sequencial de processamento visual, relativizado anteriormente, o cérebro analisaria em três níveis qualidades impressivas da cena experimentada visualmente, sendo um nível primário, responsável pelo processamento de contraste.

A técnica da pintura dentro do meu processo se dá em três momentos definidos, como descreverei a seguir.

- A primeira parte: contraste e afins

Instrumentada com um programa de manipulação de imagens, transformo as fotografias em manchas pretas sobre um fundo branco. As formas são simplificadas, a cor desaparece, restando somente o contraste do preto sobre o branco. Essa etapa costuma ter a duração de algumas semanas. Cada pintura potencial recebe cerca de três ou quatro versões de contraste, que são então impressas em folhas de papel A4 (figuras 68 e 69) e coladas na parede (figura 67).

Pode-se dizer que o contraste é o recurso básico de construção de um correlato sensorial, em todas as modalidades, do mundo de eventos físico. À semelhança dos demais sentidos, o processamento das impressões da cena imagética se dá a partir da acentuação das diferenças. A primeira etapa de análise das ondas eletromagnéticas dos fotorreceptores sensíveis à intensidade de luz, os bastonetes, e que disparam um processamento denominado contraste espacial (SHEPHERD, 1990, p. 26). O processamento retiniano ao longo do dia inclui também a sensibilização de outros três tipos de fotorreceptores, chamados de cones, especializados em faixas de comprimento de onda da luz λ (lambda), parcialmente sobrepostas, porém com sensibilidades relativas e picos de sensibilidade máxima que os distinguem entre si em bases bioquímica e biofísica. À semelhança de todos os demais atributos básicos da imagem sensorial visual, a sensibilização pelos três subtipos de cones é computada em circuitos especializados do córtex cerebral, identificados em várias regiões do encéfalo, com diferentes associações funcionais; o resultado final é a sensação de cor contextualizada na constelação de valores perceptuais que qualificam e significam a experiência sensorial a cada momento e seu enredamento com emoção/afeto, memória e ação (KANDEL et al., 1995). Esclarecido este ponto, voltemos à versão contrastada P/B gerada no processo pictórico de que trata esta tese. Tendo a cor sido deixada de lado nesta fase, a condição perceptual instalada, no que se refere à ausência de cor, se aproxima daquela vivenciada em situações de baixa luminância, como na visão noturna. A diminuição da luz refletida, por drástica diminuição de intensidade da fonte luminosa desfavorece a sensibilização do sistema de cones, portanto, inibe a percepção de cores; os bastonetes são bem mais sensíveis à luz, e prosseguem ativos, no entanto, este sistema não conta com recursos para diferenciar entre faixas de λ , e acaba por gerar experiências de visão em escala de cinza.

As vias corticais visuais ventral e dorsal mostram-se ambas comprometidas com um processo de realce de figura e fundo. Este processamento vem sendo sugerido há quase duas décadas como recurso de base perceptual nas artes visuais revelador do processamento neurobiológico visual, com consequências estéticas (RAMACHANDRAN; HIRSTEIN, 1999).

Figura 67 – Contrastes de Prova



Nota explicativa: Contrastes de prova em fase de observação nas paredes do atelier no LAMCE/UFRJ.

Figura 68 - Contraste inicial de "Submersa" (2016)



Figura 69 - Contraste selecionado para "Ponta de Pedra" (2017)



A base disparadora do processamento figura-fundo é o contraste por luminância maximizado sobre a imagem pelo circuito retiniano (KANDEL et al., 1995). Em geral, todos os demais atributos do processamento imagético visual vêm se revelando, em algum nível, dependentes do contraste por luminância (PINNA, 2011). Um bom exemplo é a percepção de profundidade visual, que vem sendo sugerida cientificamente no contexto de elementos estáticos da imagem como

sombras (TAIRA *et al.*, 2001) ou aqueles conferidos por estereoscopia (i.e., síntese em uma mesma imagem perceptual das imagens relativas às duas perspectivas da cena visual registradas por cada olho na visão binocular, tendo como consequência a visão de profundidade). Além de envolver processamento em circuitos corticais intermediários, como as vias ventral e dorsal (BACKUS *et al.*, 2001; TAIRA *et al.*, 2001; MILNER, 2017), a visão de profundidade vem se provando dependente de ação motora ocular de rastreamento sacádico (SCHREIBER *et al.*, 2001), em mais uma indicação de atividade integrada de circuitos frontais – neste caso visuomotores - com os circuitos visuais intermediários, alocados nos córtices parietal e temporal (PESSOA, 2014). Profundidade, assim como movimento, estão presentes no descritivo desses trabalhos, de forma abstrata justificando a cor.

É importante frisar que a cor, que é também base de contrastes, ditos cromáticos, fica ao largo neste estágio pictórico. O contraste cromático contribui para o delineamento de formas na imagem, desde estágios mais primários do processamento visual (oponência de cores), porém, seu papel seria menor do que o exercido pelas diferenças de intensidade luminosa (PINNA, 2011), para as quais bastaria a percepção em escala de cinza, ou no extremo binário preto-branco, aqui utilizado.

Ao longo deste tempo de interação imagética junto aos contrastes, três objetivos bem definidos se cumprem: o primeiro diz respeito às decisões de enquadramento, o segundo é a demarcação mental de áreas de profundidade e contraste e o terceiro diz respeito ao estudo da cor e de como será aplicada.

As decisões de enquadramento remetem à percepção do todo, a partir da qual as demarcações de áreas de profundidade e contraste aparecem como processos de determinação de figura e fundo (RAMACHANDRAN; HIRSTEIN, 1999; BAR, 2007; AMINOFF; TARR, 2015). Novamente, convém lembrar aqui das aproximações que vêm sendo postuladas entre visão de profundidade (visão 3D) e percepção de movimento. A redução da imagem ao preto e branco está sendo sugerida, dentro deste processo artístico, como um sistema otimizador e disparador da construção de uma narrativa perceptual de figura-fundo e movimento, após o que, a cor entraria coerentemente.

Seria a ativação de circuitos motores, em condições de comportamento não manifesto (*covert behavior*) uma resposta a imagens não figurativas? Estudos anteriores mostraram que a ativação de circuitos pré-motores está fortemente

relacionada com a observação de marcas de pinceladas em pinturas abstratas (SBRISCIA-FIORETTI, *et al.*, 2013). No entanto, acrescenta-se aqui um grau de complexidade à questão, pois os impressos contrastados não são pinturas, e, portanto, não apresentam pinceladas como pistas, rastros explícitos de movimento na imagem.

Testes de projeção das versões P/B contrastadas da imagem sobre uma tela branca são realizados. O sistema assim montado, procura instalar condições ideais para que se decida o melhor enquadramento. Isto implica em identificar a melhor versão P/B contrastada a partir das manchas que se revelariam mais suscetíveis à pintura.

O tamanho das manchas, sua distribuição revelando regularidades e/ou irregularidades na forma de dispersão e aglomeração no espaço, compõe um conjunto de fatores levados em consideração ao se optar por uma versão contrastada ou outra. O enquadramento pode ser drasticamente alterado tomando como base os resultados da experiência de projeção; pode-se, inclusive, eliminar por completo uma série de versões contrastadas se o enquadramento não se provar satisfatório. O que se prova satisfatório e balanceado numa pequena ampliação pode revelar-se problemático quando ampliado em telas de grandes proporções. Muitas imagens contrastadas são deixadas de lado nesta etapa.

O critério, o valor dimensional é o espaço, é a distribuição no espaço, é o preenchimento no e do espaço. A proposta aqui, problematizada à luz de possíveis correlatos com o sistema neurobiológico visual, é de que o espaço seria processado como espaço pré-figurativo em níveis de cognitivos superiores. Este seria o passo fundante da leitura perceptual de uma cena *imagética*. Em fins dos anos 60, Colwyn Trevarthen propôs a existência de dois modos de processamento visuomotor, aquele alimentado por uma visão de ambiente, e o outro alimentado por uma visão focal (TREVARTHEN, 1968). Como alças de ação sensoriomotora, ambos hoje poderiam estar sendo avaliados, e discutidos no contexto, por exemplo, das funções associativas multimodais da via de processamento dorsal da visão (GOODALE, 2008). No entanto, esta possibilidade parece ter passado despercebida pelos núcleos mais duros da neurobiologia da visão, restando referências pontuais à proposta de Trevarthen (1968), nas quais predomina a interpretação de que os modos de processamento visuomotor, focal e ambiente, seriam previsões das vias ventral (focal nestas interpretações) e dorsal (ambiente) (BURR; MORRONE; ROSS,

2001). É significativa, no entanto, a ressonância do modelo de Trevarthen (1968), de processamento visuomotor por visão de ambiente, com esta fase do processo de criação pictórica.

A visão ambiente (*ambient vision*) não está centralizada em elementos da cena visual, mas adota como referência central o corpo, definindo um espaço comportamental (*behavioral space*). Esta visão torna o indivíduo continuamente consciente do espaço comportamental em torno do corpo, determinando um enquadramento (espacial) autocêntrico na experiência imagética visual. Neste modo de processamento visual, elementos destacáveis no espaço não são tratados com alvos de ação motora específicos, mas como referências de contextualização para avaliação de um espaço de presença e de previsão de liberdade de ação corporal, abstrato, de natureza cognitivo comportamental. O espaço percebido deteria uma autonomia para com esquemas figura-fundo (TREVARTHEN, 1968).

Por outro lado, o co-processamento espacial-cromático vem sendo correlacionado com a ativação de circuitos não lineares corticais presentes não somente em áreas de processamento visual de base, como o córtex visual primário, como também em áreas relacionadas a funções cognitivas mais complexas (GILBERT; LIU, 2013; PESSOA, 2014).

Uma vez escolhido o enquadramento, a versão da imagem P/B contrastada correspondente permanecerá presa à parede por algumas semanas para observação. Esse processo se dá enquanto se prepara o atelier para o início da pintura propriamente dita. A observação da imagem contrastada não se dá de forma constante, mas é uma observação intermitente e continuada. Durante este período, assimilo por completo as formas a serem pintadas, estudo os contornos, decido as áreas de importância de cada elemento, o peso (elementos da pintura que conduzirão o olhar através do espaço pictórico, esses elementos podem ser formas, relações espaciais entre elas ou o uso das cores em determinadas áreas) que será dado a cada um deles, e mesmo o momento de aplicá-los, num processo que identifico como demarcação mental de áreas de profundidade e contraste. É a partir desta demarcação mental que surgem as escolhas das cores e o caminho até elas.

É possível reconhecer, neste estágio, que o processo pictórico se volta para a determinação de figuras e de fundo, este referido como profundidade. No modelo hierárquico da visão, o mapa de contraste, iniciado pela circuitaria neural retiniana, encontra-se na raiz de todo um sistema de decalque de formas a partir da percepção

imagética, a via ventral (GOODALE, 2008). O processo pictórico poderia ser pensado como uma rodada em câmera lenta deste sistema. Nesta perspectiva, é lançada a ideia de que as cores seriam definidas cumprida a determinação figura-fundo, conforme dedicadamente explorado abaixo, especialmente quando se considera o alto grau de abstração das obras aqui em pauta.

De maneira muito fluida, a partir da forma, passa-se às cores, porque uma se revela consequência da outra; os pesos e áreas de importância, dados e distribuídos, dentro de uma composição, determinarão as áreas de cor. Existe também uma decisão quanto à cor geral que a pintura apresentará. Essa era uma característica muito dominante em meu período alemão: minhas pinturas costumavam ser percebidas como monocromáticas, com um domínio aparente de uma cor, embora, quando vistas de perto, se revelassem outras colorações escondidas por trás da sensação de monocromia, sob a forma de muitas camadas de cor. Essa característica agora não é mais tão predominante como antes. Apesar de não contar mais com resultados que sugiram leituras monocromáticas de minhas telas, ainda assim, continuo a perseguir uma predominância de cor ao final da pintura ainda que isso não seja mais uma regra: posso imaginar, por exemplo, que em uma determinada pintura, ao final, haverá uma predominância de amarelo, ou de azul, ou de verdes e azuis, e assim por diante.

É nesta fase que se inicia a elaboração mental de um plano para as cores, e ele nunca é simples. As cores se somam ao longo do processo, uma das maneiras de construir as cores na pintura é através de uma técnica denominada *velatura*, esta consiste em sobrepor finas camadas de tinta à óleo; há um esforço consciente, e portanto intencional, de imaginar uma sequência onde uma camada somada à outra irá resultar numa determinada cor. Existem camadas que se somam a uma, mas não a todas as outras, há rastros ou pontos de cor que deverão aparecer na segunda ou na quinta camada, mas só se somarão efetivamente na décima. Muitas dessas decisões são tomadas neste estágio. No entanto nem tudo pode ser planejado *a priori*. Esse planejamento passa por mudanças, às vezes drásticas, ao longo do caminho. De qualquer maneira, essa visualização mental das cores e suas sequências é feito em sobreposição aos contrastes em preto e branco. Porque é preciso imaginar a cor e é preciso imaginar como chegar a esta cor; é preciso estudar as formas, entendê-las; das fotografias originais sobra muito pouco; trabalhar sobre as formas em preto e branco é um artifício usado para retirar as

cores e profundidades, eventualmente até suas identidades objetivas, para reconstruí-las sob o prisma de outros critérios, e outros desejos. O que os contrastes representam nessa etapa do trabalho é uma estrutura sobre a qual a pintura será construída, primeiro mentalmente, e, depois, materialmente.

A despeito de dependerem de processamento visual primário cortical, em V1, a análise que se estende da cor e das linhas (desdobramentos da análise de contraste) para as formas, com conseqüente detecção de padrões e superfícies, pesa sobre a via ventral (GOODALE, 2008). A esta via, temos atribuído funções de identificação/classificação semântico-conceitual de figura contra fundo, posicionamento/distribuição relativa destes elementos, associação mnemônica, identificação de cores em superfícies, continuidade figurativa), que cumprem níveis ditos intermediários no modelo sistêmico hierárquico de processamento visual (GOODALE, 2008; MILNER, 2017). Cores, formas e superfícies são perceptos processados em circuitos que se integram, aparentemente em múltiplos loci, porém suficientemente distintos, guardando uma certa autonomia, o que justificaria suas especializações (LAFER-SOUSA; CONWAY, 2013). A circuitaria da via ventral conecta-se, por interações recíprocas com a circuitaria parietal (incluindo elementos de processamento dorsal – via de percepção de movimento, profundidade, localização espacial, segregação figura-fundo através de movimento e outras informações de relevância motora) e com a circuitaria frontal (esquemas mentais, emoção, atenção, memória, julgamento, planejamento motor), esta última compondo um sistema hierárquico de processamento cognitivo dito superior (PEARSON; CLIFFORD; TONG, 2008; MILNER, 2017; PESSOA, 2014).

Inúmeras são as indicações em pesquisa experimental de que as cores não seriam percebidas como luz, mas como propriedades de objetos ou de figura-fundo (exemplificados em LIVINGSTONE, 2002; LAFER-SOUSA; CONWAY, 2013). No processo aqui relatado, estas propriedades seriam exercitadas a partir das superfícies acromáticas, num híbrido de memória e criação imagética mental. Nos perguntamos, portanto, que processo biofísico e/ou perceptual poderia justificar o resultado estético do planejamento de aplicação de cores alimentado por exposição continuada à versão acromática binária (preto sobre branco P/B), criada a partir da fotografia de referência.

Nas condições de contraste binário P/B apresentados, a mesma razão de luminância (centro/periferia, figura/fundo) se repete para todas as superfícies em

preto sobre o fundo branco, dada a condição acromática binária atingida experimentalmente sobre a imagem original. Uma vez eliminadas ou fortemente atenuadas, como resultado do processo de criação de imagem binária por alto contraste, potenciais pistas de agregação por semelhança de cores, razões de luminância ou textura, resta ao observador contar com recursos de agregação mais complexos.

Relaciono aqui o processo híbrido mnemônico/criativo da imagética das cores como resultado desta simplificação da imagem original. O processo seletivo da imagem P/B, mencionado acima, sugere uma decisão estética alicerçada em qualidades de contraste, limpeza de elementos redundantes da cena, diminuindo os distratores atencionais e amplificando os elementos potencialmente relevantes da imagem, conforme defendido por Ramachandran e Hirstein (1999), quando sugeriram alicerces neurobiológicos cognitivos aplicados à criação e fruição da obra de arte visual. Nas duas séries de pinturas aqui mencionadas, chamo a atenção da importância do movimento em torno da imagem simplificada já nesta fase, adicionando complexidade ao processo pictórico, o que acaba por sugerir um endereçamento do ponto de vista científico experimental. A cor planejada se apresenta como cor percebida por desdobramento (complexo) da experiência com o contraste amplificado.

Tomando-se como ponto de partida aspectos perceptuais da cor, destaca-se novamente aqui a relação entre forma e cor. A experiência revela que, nas bases desta relação entre forma e cor, podem figurar questões de pertinência em pelo menos duas categorias:

Coerência natural: ex. morango vermelho, ferrugem marrom avermelhado etc. (BLOJ; KERSTEN; HURLBERT, 1999)

Coerência conceitual: um corpo individualizável frequentemente apresenta homogeneidade de cor ou de padrões de cores. O fenômeno de constância da cor é um exemplo bem estabelecido dos efeitos exercidos pelo contexto e todo o acervo de informações imagéticas sobre a experiência perceptual representada pela visão de cores (WERNER, 2014).

No entanto, convém reafirmar também dentro desta perspectiva, o processo relatado propõe ir além, ao sugerir a dependência das cores nele empregadas para

com formas que pouco ou nada se encontram comprometidas com determinado conceito ou estruturação formal de significado artefactual nas imagens P/B utilizadas no processo. A sugestão que emerge neste estágio é de que a definição da cor se ancoraria em níveis sutis de julgamento e de pertinência estética da forma. Também podemos levar em consideração outra parte da construção da imagem onde se pode observar um processo mental de experimentação das cores que se desenvolve a partir de composição por *velatura*, portanto, em camadas que se integram mentalmente, numa espécie de laboratório de pensamento técnico imagético. Perguntamo-nos, aqui novamente, o que seria se tomássemos a possibilidade deste processo revelar, em câmera lenta, possibilidades de, em situações talvez especiais, percebermos, cores na imagem capturada do ambiente mediante um processo criativo de projeção mental do imaginário estético, à semelhança do que vem se provando já faríamos com a projeção mental da experiência consolidada como memória de coerência natural (LEWIS et al., 2011; BANNERT; BARTELS, 2013).

As referências cromáticas às quais me dirijo ao fazer essas escolhas não têm origem em referências concretas, elas não partem de nenhuma fotografia nem de nenhum esquema presente no atelier; baseiam-se em lembranças de cores, e principalmente em pensamentos sobre cor. Com frequência elas tomam referências de memórias de observação, especialmente como as cores se dão no céu ou na água. A observação da formação e da mudança das cores no céu sugere, no meu entender, uma grande semelhança com o processo de percepção das cores na nossa mente. Minúsculos elementos (partículas, água, moléculas, gases) estabelecem as condições físicas de filtragem da luz branca, no céu, ao ponto de enxergarmos tão colorido. No entanto, são esses elementos minúsculos, invisíveis, que condicionam o processo físico a partir do qual construímos um correlato de mundo imagético como um painel de cores distribuídas na cena capturada como visão. De maneira semelhante, quando imagino cores, elas são para mim fragmentos de memórias, de observações, decalcados sobre algo que eu estou vendo ou imaginando, ou seja, cores são elementos invisíveis que geram imagens mentais. Cores que só vi em determinados lugares, em determinadas situações, mesmo após muitos anos, continuam completamente vivas na minha memória e, para alcançá-las, é preciso recordar as outras cores que a circundavam, saber onde elas se encontravam e da luz que as produzia.

O processo pictórico sugere aqui que a imagética mental que acompanha a vivência mnemônica de uma cor ancoraria o resgate mnemônico de outra(s) cor(es).

- A segunda parte: figura-fundo

A segunda parte de meu processo de pintura começa com o fundo. Uma vez definidas as principais áreas de contraste, os campos de profundidade e as cores finais, é iniciada a construção do fundo. Essa parte do trabalho é realizada, fundamentalmente, com os recursos da técnica de *velatura*, que consiste em construir a cor através da sobreposição de camadas finas de tinta à óleo. Nessa etapa, a construção da cor é racionalizada, e as sobreposições das camadas se somam umas às outras; elementos do fundo frequentemente são projetados para se unirem às últimas camadas, estabelecendo o objetivo prévio de incorporar cores que só serão colocadas muito depois.

Num nível intermediário de processamento visual, a atividade de circuitos corticais dos sistemas ventral (objetos reconhecidos por análise formal) e dorsal (objetos reconhecidos a partir do movimento) mostra-se implicada na identificação de formas salientes na cena imagética e, por conseguinte, na distinção de primeiro plano e planos secundários, e de figura contra fundo (MILNER, 2017).

Em *Submersa* (figura 70), uma das pinturas utilizada para os experimentos desta tese, a primeira camada era constituída de dois tons diferente de amarelo, aplicados respectivamente na parte superior e inferior da composição, e um de rosa, aplicado na parte central, dividindo a tela em duas grandes áreas (figura 70). Posteriormente, alguns elementos em vermelho foram adicionados à parte inferior. Na sequência, várias camadas de matizes distintas de azul e verde foram aplicadas sobre toda a pintura ao longo do processo e estas, enquanto cobrem o fundo originalmente coberto de amarelo, fazem com que o mesmo adquira a tonalidade verde esmeralda que se vê ao final.

Figura 70 - Primeira camada e "Submersa" finalizada



Nota explicativa: à esquerda, primeira camada de *Submersa* e à direita *Submersa* finalizada

Da mesma maneira, em “Ponta de Pedra”, os vermelhos e amarelos muito vivos das camadas iniciais são posteriormente atenuados por outras camadas de roxos, beges e marrons.

A construção do fundo nas pinturas pode ser entendida como a concepção da moldura ótica dentro da qual surgirão os objetos e as cores. Exatamente por isso, embora a forma ainda não esteja completamente evidenciada nesta etapa, ela é parte constante das decisões cromáticas a serem tomadas. As escolhas feitas durante a execução desta etapa se baseiam num olhar para o futuro, e o futuro é a forma.

Cerca de 20 anos atrás, Rao e Ballard (1999) propuseram, baseados em evidências experimentais, que alças de feedback de ordens ditas superiores de processamento cortical, contendo previsões de padrões de atividade em circuitos corticais mais básicos do eixo de processamento dos sinais aferentes provenientes de estimulação integrariam um sistema de previsão de erros de decalque figura-fundo, e, portanto, de correção de cima para baixo de potenciais equívocos perceptuais (RAO; BALLARD, 1999). Um número crescente de estudos vem comprovando essa tese, conforme exemplificado em Bar (2007) e Bannert e Bartels (2013), já referenciados acima. A familiaridade, portanto, com uma imagética permitiria compensações na leitura de cores baseada na experiência prévia com padrões de luz nesta desenvolvidos, num controle tipicamente exercido por circuitos e funções cognitivas complexas ditas superiores, que de forma integrada com aqueles que atuam em níveis intermediários e básicos do processamento visual, ditam as sensações e a experiência perceptual como um todo.

- A terceira parte: *significação formal*

Antes de iniciar este doutorado eu não havia considerado a perspectiva de existência de uma correlação possível entre as etapas de um processo pictórico, meu ou de outros artistas, e os estágios reconhecidos pelas neurociências que cumpririam um eixo funcional central no processamento visual realizado pelo cérebro. Durante todo o primeiro ano do doutorado, quando participei de uma série de cursos e disciplinas de neurociência, a correspondência entre os dois processos se apresentou como uma possibilidade, onde um biofísico cognitivo, que se dá no corpo, e o outro físico comportamental, se desdobram na ação expressiva que culmina na pintura e na vivência multimodal de seu processo.

No meu processo, há uma terceira e última etapa que é marcada pelo surgimento e tratamento das formas salientes, que carregam alta complexidade, mais ou menos figurativas, dependendo de cada pintura. Em “Submersa”, muitos elementos que constituem as formas finais foram originalmente adicionados em diversas etapas da pintura do fundo e somam-se uns aos outros na última camada. Da mesma maneira, em “Ponta de Pedra” as formas mais marcantes foram adicionadas nesta última etapa, mas todo o volume foi construído no fundo. Essa última fase, para mim, onde o objeto dito figurativo toma forma, deve estar sempre em aberto, meu trabalho opera na fronteira entre o figurativo e o abstrato e embora seja possível, às vezes, reconhecer os objetos, esse reconhecimento nunca se dá por completo. Essa característica era bastante proeminente nas pinturas produzidas na Alemanha, e se tornou um pouco mais dominante nas pinturas feitas nos últimos cinco anos.

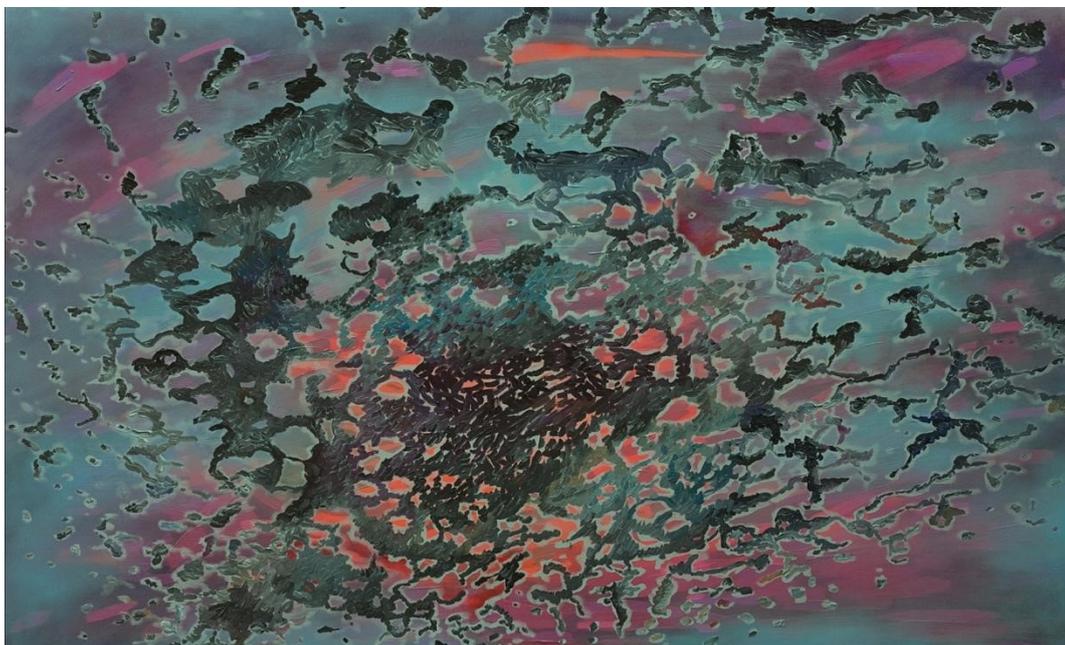
Já vimos que o terceiro nível de processamento visual, também referido comumente como função cognitiva superior, trata do reconhecimento dos significados das figuras por associação cognitiva multimodal (mnemônica, multissensorial, emocional-afetiva, lógica, linguística) e sua coerência com o fundo.

Transpondo para o universo neurobiológico, poderíamos nos perguntar, por exemplo, que estado seria este instalado por uma abstração estética? Estudos recentes realizados com artistas visuais em situação de planejamento criativo de obras em desenho revelam que existe um balanço funcional de atividades correlacionadas a dois estados conscientes distintos: o estado de controle atencional

(ou de pensamento convergente), que reflete a atividade de circuitos frontais executivos e parietais de memória consolidada, relacionada ao cumprimento de tarefas cognitivo-motoras, e o estado de pensamento livre (ou espontâneo ou divergente), decorrente de atividade em circuitos pré-frontais e áreas corticais mediais pré-frontais, parietais e temporais, e área associativa multimodais, relacionada a insights intuitivos. Segundo estes autores, tarefas criativas, como o planejamento de uma obra de arte, envolveriam a conectividade funcional destas áreas distribuídas pelo córtex cerebral, coordenando suas contribuições específicas para sua realização (DE PISAPIA *et al.*, 2016). Ao afirmar a coexistência de esquemas mnemônicos e imaginação no estudo das cores a serem aplicadas na pintura que ainda está por ser feita, fica clara a equivalência dos dois processos, pictórico e neurobiológico, tornados espontaneamente paralelizáveis.

7 SUBMERSA E SUDESTE: EXPERIMENTAÇÃO VISUAL

Figura 71 - "Sudeste" (2017)



Nota explicativa: Óleo sobre tela.

Em setembro de 2016 me instalei em uma sala do LAMCE (Laboratório de Métodos Avançados em Engenharia/COPPE/UFRJ), dentro do Parque Tecnológico da Universidade, com o objetivo de desenvolver um trabalho especificamente para esta tese. O trabalho em questão não é um experimento científico e nem se utiliza de métodos científicos. No entanto, o trabalho começou a ser realizado em meio ao doutorado, quando eu já havia absorvido algum conhecimento sobre neurociência, especialmente sobre o processamento visual. Ainda que básico, foi este conhecimento que nutriu as ideias para a realização dos trabalhos que apresentarei a seguir.

O método *artsci* (Maira Froes) não prevê a transformação de um objeto artístico, ou de sua criação, em um objeto voltado para a pesquisa científica, no sentido clássico do termo. Ele permite algo maior: que o trabalho artístico continue carregando sua natureza puramente artística sem que haja uma preocupação que ele sirva, ou venha a servir, aos questionamentos científicos. É claro que, após uma imersão dentro do mundo da neurociência, é natural que o trabalho artístico criado transpire de volta algum conceito absorvido no caminho.

Com a série de trabalhos aqui apresentados não foi diferente. Parte do que foi usado na elaboração dos conceitos principais diz respeito à pesquisa que eu já

conduzia antes, mas uma outra parte surgiu do encontro com o que foi aprendido durante o doutorado.

Após me transferir para o espaço mencionado anteriormente, dentro do LAMCE, iniciei a elaboração das pinturas que resultariam num outro trabalho, de projeções, que descreverei a seguir.

O projeto partiu da ideia inicial de fotografar todo o processo pictórico em alta resolução. Eu já havia parcialmente explorado esse caminho de maneira bastante incompleta em meu antigo atelier, quando produzi as minhas primeiras pinturas no Rio de Janeiro. Produzi uma primeira montagem, baseada em poucas fotos, que serviu como uma espécie de rascunho, em vídeo, do que seria desenvolvido depois. Antes de me transferir para o LAMCE, foi feito um pequeno teste de projeção, no domo que lá se encontra, de “Areia Vermelha” (figura 75), pintura produzida em meu atelier anterior.

A partir destes grupos de fotos sequenciais, dessa vez cobrindo todo o processo do início ao fim de cada uma das cinco pinturas produzidas durante meu período no LAMCE, seriam criados vídeos de curta duração, cujos frames corresponderiam às camadas fotografadas, ordenadas de acordo com a execução original da pintura.

O conceito inicial partiu do pressuposto de que existe, em cada técnica pictórica individual, uma sequência em que a pintura é feita, e que dentro do meu corpo de trabalho essa sequência apresentava alguns elementos mais ou menos fixos, enquanto outros surgiam ao longo do processo. O primeiro trabalho então se referia a um registro dessa sequência. Se há uma sequência por mim pensada, representada em uma ordem das camadas pictóricas, estaria ela em ressonância funcional com os três níveis de processamento visual como discutidos anteriormente, ou mesmo com outras redes funcionais? A partir do desenvolvimento desta primeira etapa surgiu então uma nova pergunta: o que aconteceria se essa sequência fosse alterada?

7.1 REGISTRO FOTOGRÁFICO DO PROCESSO PICTÓRICO

A primeira parte do projeto contou com o registro, em fotografia, das camadas sequenciais de construção das cinco pinturas produzidas no atelier instalado no LAMCE. Meu principal interesse nesse estágio dizia respeito à uma investigação do

meu próprio método de pintura, como ela foi produzida e como isso seria observado na sucessão de camadas aplicadas. Embora a pintura finalizada apresente rastros de camadas iniciais, elas se somam, visualmente, ao que foi adicionado depois. Um artista pode normalmente lembrar do processo, e de que cores e elementos foram aplicados e em que ordem, mas a experiência de poder visualizar todo o processo em conjunto dava lugar à um novo tipo de experiência do próprio processo.

Antes de iniciar as pinturas, segui meu método como sempre havia feito, selecionando fotografias, produzindo os contrastes em Photoshop, deixando os contrastes para observação pelo período de algumas semanas enquanto a construção da cor era elaborada e finalmente testando os contrastes nas telas antes de iniciar a pintura. A única modificação neste processo se deu pelo fato de que desta vez, pela primeira vez, utilizei fotografias próprias ao invés de fotos encontradas na internet. As fotografias utilizadas nesse projeto mostram uma confirmação do meu interesse por paisagens, já manifestado na série *lugar incolor*, de 2007. Das oito fotos selecionadas inicialmente, cinco foram escolhidas para serem pintadas.

Essa etapa, que eu chamo de “contraste”, é uma maneira de “esquecer” as cores originais do registro fotográfico (e talvez também da memória visual do momento em que a foto foi tirada) e de reconstruir as cores, dessa vez mentalmente, e como elas serão aplicadas.

A câmera (CANON rebel xti lente 50mm) permaneceu em uma posição fixa dentro da sala, cerca de dois metros distante das pinturas, ajustes do ângulo da câmera foram necessários para enquadrar a posição de cada tela, pois estas variavam em tamanho. A sala em questão não possui janelas, o que significa que a iluminação permaneceu estável durante todo o processo.

Cada pintura gerou um número variado de registros fotográficos que englobaram quase todas as etapas, do início até o fim:

Sudeste = 94 fotografias

Submersa = 76 fotografias

Ponta de Pedra = 95 fotografias

Staining = 80 fotografias

Trópicos = 128 fotografias

Após o término de todas as pinturas, ajustes necessários foram feitos em cada uma das fotos usando o software Photoshop de maneira à regular as cores, a saturação, os contrastes e a luminosidade dentro de cada grupo de registros. Mesmo com o benefício de uma iluminação interna invariável, sempre há discrepâncias dentro do conjunto, requisitando um trabalho de nivelamento.

Esse registro não é apenas uma forma de preservar visualmente a sequência em que a pintura foi feita, ele também oferece a oportunidade de examinar mais à fundo o processo de imaginação das mesmas, que revelou diferentes ações dentro do processo e também o momento em que essas aconteceram.

Nem todas as camadas e modificações de cada pintura foram registradas fotograficamente, mas o conjunto de fotos resultante guarda os principais momentos de construção. O motivo por trás disso diz respeito ao fato de que não é sempre possível parar o ato da pintura para registrá-la, no entanto os grupos de fotos apreenderam satisfatoriamente as mudanças cruciais de cada pintura.

Nas próximas páginas apresento a seleção de 49 fotografias do processo de três pinturas, são elas: “Submersa” (figura 72), “Ponta de Pedra” (figura 73) e “Sudeste” (figura 74). As fotografias estão arranjadas em sequência temporal relativa à ordem de execução de cada uma, e todas se iniciam pelo contraste. Embora não tenha usado todas as fotos, as 50 aqui utilizadas dão uma ideia bastante clara da transformação de cada uma ao longo do processo:

Figura 72 - Sequência de “Submersa” (2016)

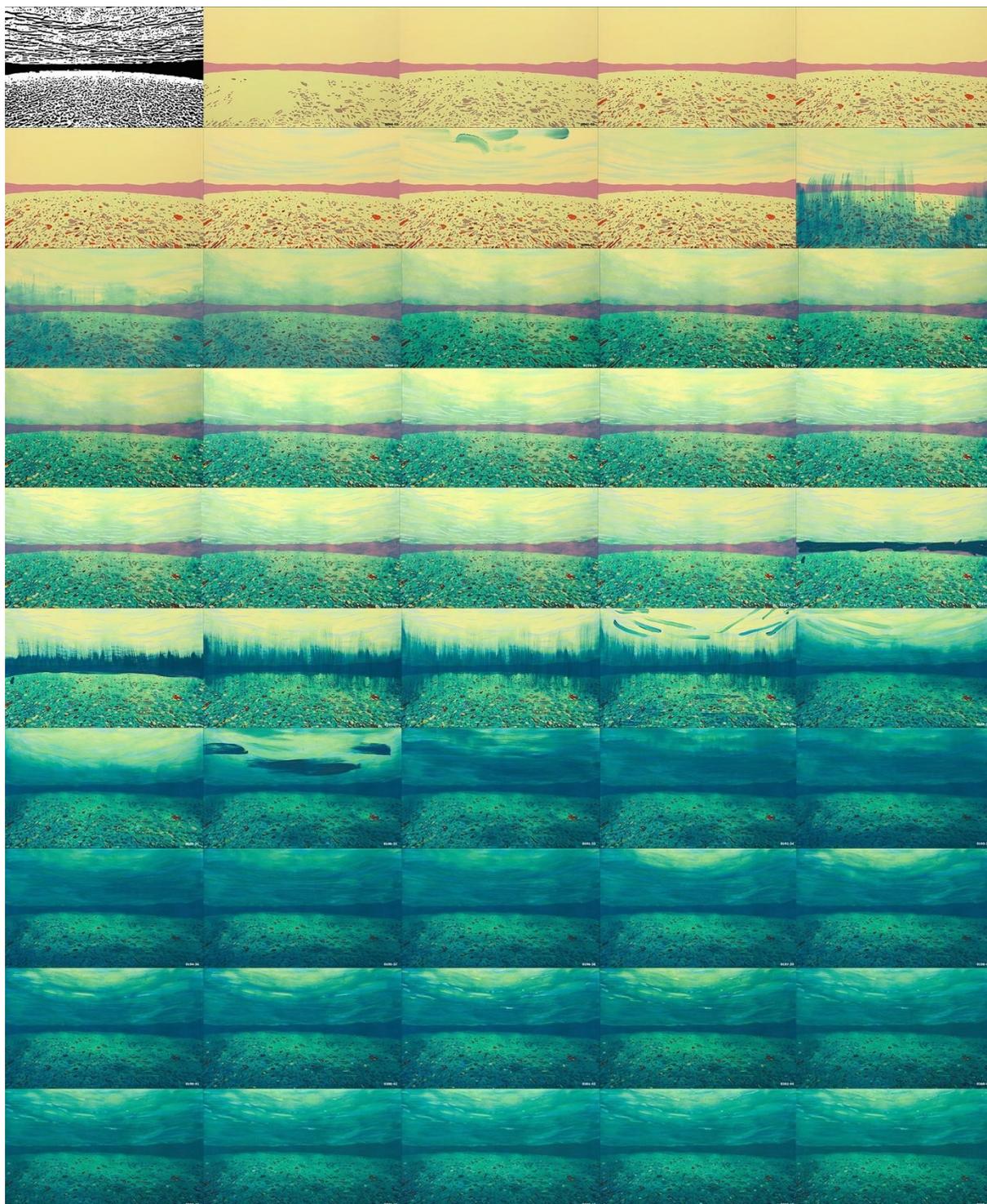


Figura 73 - Sequência de “Ponta de Pedra” (2017)

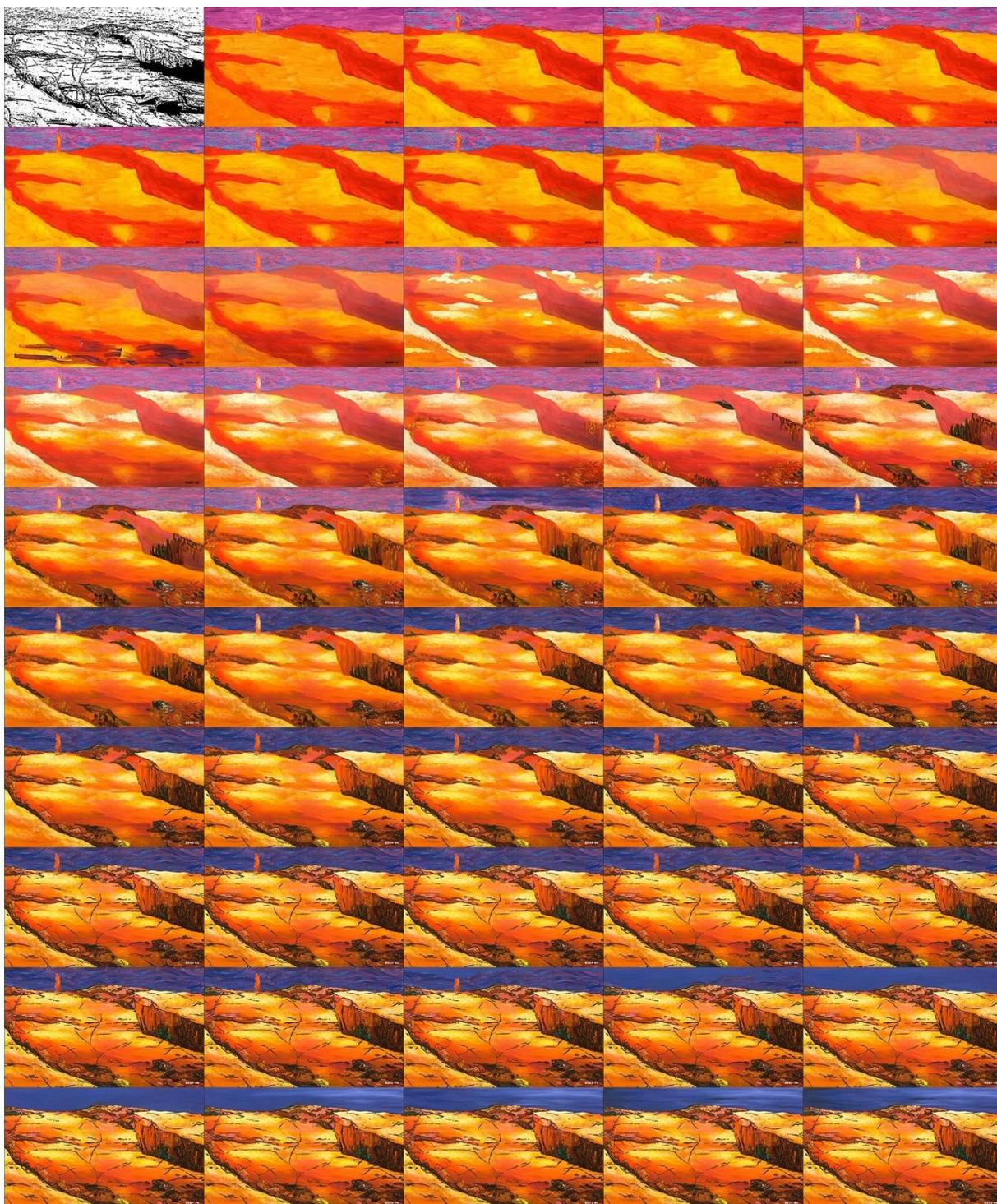
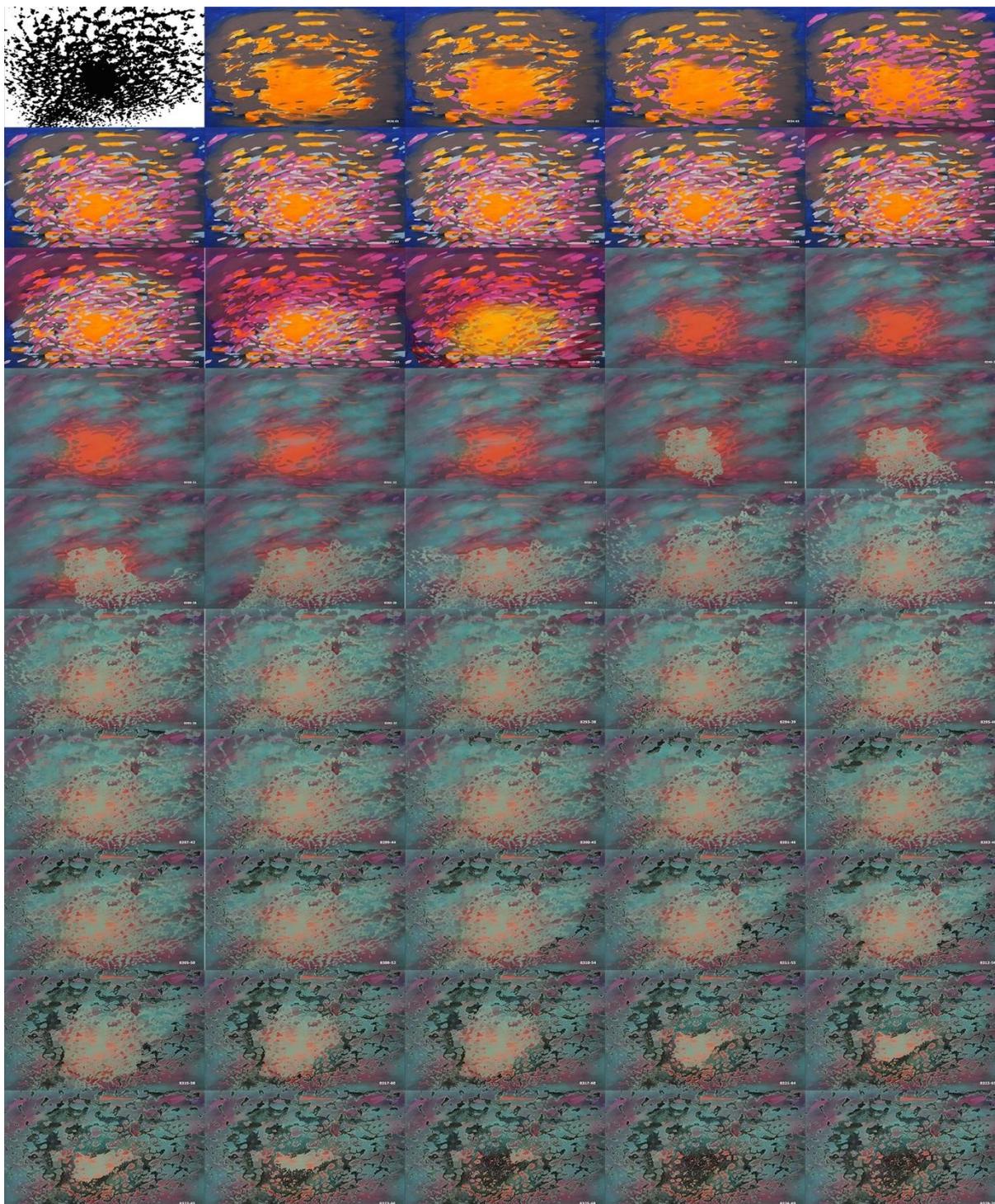


Figura 74 - Sequência de “Sudeste” (2017)



7.2 OBSERVANDO O PROCESSO PICTÓRICO

As duas primeiras pinturas terminadas no LAMCE foram “Submersa” e “Sudeste”. Pela primeira vez imprimi as fotos de todas as camadas da pintura,

podendo vê-las em sequência, lado a lado. O resultado foi muito surpreendente porque, embora eu consiga me lembrar do caminho de cada uma, visualizar essa sequência inteira foi uma experiência reveladora. Nela foi possível identificar passagens de cor, a maneira como as camadas foram sendo criadas no processo ao longo do tempo, funcionando como um testemunho direto de uma forma de pensar a pintura.

Os experimentos em vídeo desenvolvidos até agora, baseados no meu processo pictórico, abordam questões relativas às relações entre cor, movimento, tempo, imaginação e concretização da experiência visual. A auto-experimentação, empírica por natureza, da variação da intensidade das cores me permitiu identificar uma significativa sensação de movimento. Esta sensação, também empiricamente, foi relatada por eventuais dois participantes convidados nesta pesquisa, neste estágio. Por outro lado, ao reduzir a sequência de imagens das camadas a *frames* em escala de cinza, concordamos com a sensação de diminuição da leitura perceptual de movimento. Outra questão levantada no exercício da auto-experimentação e da experimentação com outros convidados diz respeito à influência dos planos de fixação na percepção do movimento.

Sabe-se que a atividade de neurônios corticais visuais responsáveis pelo processamento de elementos do centro focal da cena visual é paralelizada por atividade em elementos vizinhos da circuitaria, atividade que, frequentemente se revela como antecipatória de atualização de centro da imagem por ajuste visuomotor, presumivelmente contribuindo para a sensibilização prévia do sistema a elementos contíguos ao centro instantâneo da cena, numa razão de processamento que parece apostar no potencial atencional da vizinhança imagética, em constante atualização por dinâmica microssacádica (Kandel et al. 2012), e que poderia contribuir para explicar, em algum nível, a leitura de movimento que se experimenta, empiricamente, ao explorar uma cena referencial estática. Este assunto merece ser melhor explorado em seu estado da arte em ciência, a fim de situar mais precisamente a questão trazida pelo processo artístico de “Submersa”.

Meu processo de pintura e, sobretudo, a experimentação empírica que este gera, sugere paralelos em minha percepção da operacionalidade desta concorrência (ou balanço) entre atividades neurais em diferentes planos focais, gerando como que camadas perceptuais simultâneas. É possível verificar, nas diferentes versões dos vídeos deste experimento, que os elementos que se encontram atrás do ponto

focal têm influência significativa na percepção de movimento e que a sensação, em primeira pessoa, é de que estaríamos frequentemente atualizando as coordenadas de fixação ocular, mantendo uma oscilação perceptual entre planos percebidos. Na dependência do que se encontra ao fundo, e da presença ou não das cores, o olho se esforça para procurar pontos de fixação entre as linhas do primeiro plano e o fundo, especialmente quando as fotos do fundo aparecem desfocadas. Ao não encontrar formas salientes, ou dito de outro modo, ao não se apresentarem na sequência de imagens em vídeo formas referenciais fortes, minha percepção, por auto-experimentação empírica, é de que a sensação de movimento e desorientação espacial aumenta consideravelmente.

7.3 EDITANDO OS VÍDEOS

Cabe aqui uma observação: não tenho muita certeza se podemos chamar os trabalhos apresentados de vídeos. Talvez fosse mais apropriado nomeá-los como colagens ou mesmo animação, pois, na verdade, nada foi filmado. A passagem de um trabalho em pintura para um trabalho que seria uma projeção baseada em fotografias trouxe inúmeras novas questões. A ideia central era que as fotos das diversas etapas do processo se fundissem de maneira lenta e quase imperceptível, como se um plano de cores (*frame*) mergulhasse dentro do outro, misturando-se a ele de maneira lenta e completa, exatamente como as tintas se misturam no ato da pintura. Nos dois trabalhos aqui apresentados existem momentos em que se editou a sucessão rápida de imagens. A despeito de constituírem *frames* fisicamente isolados e consecutivos, as imagens sucessivas são percebidas como se estivessem momentaneamente sobrepostas, sugerindo que nosso processamento visual, em níveis perceptuais, combinaria os efeitos da velocidade com uma aparente retenção de imagens residuais na cena imagética mental, alternando-se em sensações de sobreposição ora mais lenta, ora mais rápida. Esta experiência parece apontar para duas formas distintas de tratar o movimento e, por conseguinte, duas formas pelas quais uma imagem se revelaria mentalmente.

Utilizei o programa *Adobe After Effects* para tratamento das imagens e edição de vídeos CS6, tendo me restringido a dois recursos do programa: sobreposição de fotografias e edição de tempos. Na pintura, uma vez colocada uma fina camada de

óleo sobre outras camadas, não se pode mais retirá-la, por conseguinte, o que vier na sequência necessariamente se somará à camada anterior. Ganhamos a liberdade, no entanto, de voltar atrás no mundo digital. Nas animações aqui apresentadas, manipulando as imagens das diferentes e sucessivas camadas quanto à transparência, se ganha o recurso de manipular digitalmente sua aplicação e sua retirada, bem como determinar a velocidade destas passagens. Meu principal trabalho foi, na verdade, manipular os tempos de cada elemento, onde e quando as imagens se sobreporiam, onde e quando acelerar a sucessão das imagens, aplicar efeitos como *aparecer* e *desaparecer*, e outras questões estéticas semelhantes. Nesse pequeno gesto, ainda que muito lento, surge, na experiência perceptual, um rico espectro de movimentos que se somam aos movimentos percebidos ao longo do processo pictórico.

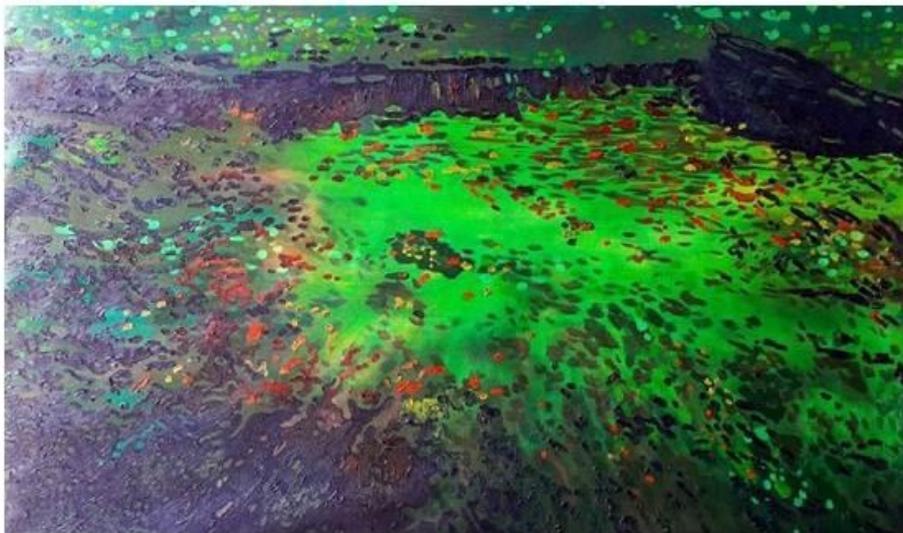
Ainda em relação aos diferentes ritmos utilizados na edição dos dois vídeos produzidos, procurei alinhar os tempos utilizados para imaginar as pinturas a aqueles usados para editar a sobreposição e conversão das diversas camadas, há neste sentido uma paralelização em “Submersa” e “Sudeste” dos ritmos mentais ligados à imaginação aos ritmos próprios de processamento visual, pois é preciso acelerar ou desacelerar certas passagens para que essas possam ser visualizadas.

7.4 MOVIMENTO E ESPAÇO

Uma pintura é um objeto estático, imóvel. Esse objeto pertence a um espaço: uma sala, uma parede. No entanto, fazer a pintura é pensar o movimento. Quando se pinta, é necessário pensar que movimentos buscamos evocar na leitura perceptual da obra, o que queremos que o olho do espectador faça sobre ela, como queremos navegar o olhar dentro do que está pintado, e isso inclui não só o olhar, mas o espaço tridimensional oferecido para o rastreamento, compreendido entre a tela e o espectador. Neste esquema de dimensionamento das possibilidades espaciais 3D, devemos considerar o livre deslocamento do observador, portanto, ângulos e distâncias envolvidos na identificação de partes da pintura. Quando pinto, estou constantemente me movimentando no espaço do atelier e fazendo este tipo de avaliação entre uma pincelada e outra, entre uma camada e outra. Em “Areia Vermelha” (figura 75) há uma água presa numa pequena barragem: para mim era

essencial que o movimento desta água existisse na pintura, assim como em “Submersa” a água na parte superior da pintura deveria conter movimento, mas na parte inferior, não.

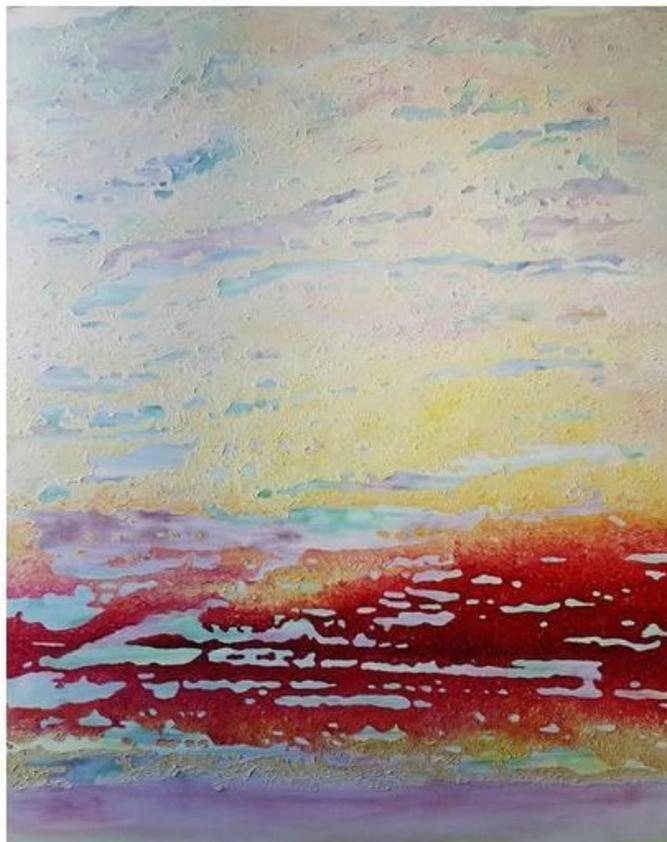
Figura 75 - “Areia Vermelha” (2015)



Em “Armada” (figura 76), o olhar deveria percorrer lentamente a pintura de cima para baixo até se fixar na parte inferior, e ali ficar. Para encontrarmos o movimento dentro da pintura é preciso se movimentar fora dela, enquanto ela é feita. Portanto, existem outras estruturas adjacentes e concomitantes ao processo, e que não envolvem somente a visão ou as cores: são estruturas espaciais e temporais. E quando afirmo isso, não falo somente do que está na nossa frente ou do espaço onde nos encontramos, mas me refiro aqui ao nosso corpo: os movimentos sacádicos dos nossos olhos, o movimento constante dos nossos órgãos internos, o próprio pensamento é movimento, e pensar a pintura é também movimento.

Todos os sentidos fazem um processamento espaço-temporal (HIDAKA, TERAMOTO; SUGITA, Y., 2015). A visão pode ser entendida como um modo de encontro com o ambiente regado por contingências sensoriomotoras (O'REAGAN; NOE; 2001) e que se aprofunda para a percepção de cor (BOMPAS; O'REGAN, 2006).

Figura 76 – “Armada” (2015)



Forma, cor, movimento e profundidade são processados em áreas diferentes do córtex cerebral: a via ventral é responsável pelo reconhecimento de objetos e a via dorsal é responsável pela localização espacial (revisado em GOODALE, 2008). As duas vias, conforme relatado por estes autores, atuam no processamento de cor – a via ventral - e de movimento – a via dorsal - sugerindo um grau significativo de independência, uma autonomia fisiológica destes processos paralelos (GOODALE, 2008; LAFER-SOUZA; CONWAY, 2013). No entanto, evidências vêm se acumulando, sugerindo que os dois sistemas trabalham de forma integrada (MILNER, 2017). Coerentemente, já em 1991, em artigo de referencial de revisão, Logothetis (1991) afirma:

[...] tanto as descobertas psicofísicas quanto as fisiológicas indicam que o sistema de movimento responde a margens flutuantes, puramente cromáticas.

...informação de cor é definitivamente usada pelo sistema visual para apoiar a percepção do movimento. A ideia de que os canais M e P representam os circuitos dedicados à luminância e ao processamento cromático no sistema visual primário, ainda que muito atrativa, não é sustentada por experimentos [...]

Ainda menos plausível é a ideia de que funções especificamente visuais, como movimento, profundidade estereoscópica, ou processamento de forma, dependam exclusivamente de uma destas duas vias retinogenuculadas [...], cuja atividade é preferencialmente dependente das características espaço-temporais do estímulo.” (LOGOTHETIS, 1991, p.298-300, tradução da autora)

Em artigo de revisão de 2011, Spering e Montagnini exploraram, em níveis neurobiológicos e cognitivo comportamentais, as relações entre percepção de movimento e perseguição ocular, parâmetro de central interesse na proposta de pesquisa aqui apresentada. Segundo os autores, a perseguição ocular não é o elemento final de um arco reflexo simples, sensoriomotor, mas fruto de um sofisticado sistema de processamento de informação motora que envolve centros corticais associativos superiores. Estudos de análise comparativa, por medidas fisiológicas e psicofísicas, envolvendo, respectivamente, processamento neurobiológico e visual cognitivo, entre as condições necessárias para a percepção consciente de movimento local versus global na imagem, sugerem a ação de um sistema complexo que vai além da ativação seletiva de neurônios sensíveis à direção de deslocamento do(s) estímulo(s) atencionais da cena visual (HEDGES *et al.*, 2011), restritos a regiões conhecidas do córtex visual. A leitura psicofísica de movimento na experiência imagética aponta, segundo os autores, para um processamento diferencial envolvendo não somente a atividade de populações celulares direção-seletivas, de caráter local, como também elementos da circuitaria de distribuição cortical mais difusa. Os autores concluem que os circuitos neurais responsáveis pelo processamento de estímulos que impressionam a periferia da retina seriam relativamente mais sensíveis a aspectos locais de sua movimentação na cena imagética. Os sinais aí gerados dirigem-se predominantemente para a via de processamento visual dorsal, responsável pelas alças de ação visuomotoras, sabidamente comprometidas com o dimensionamento absoluto dos parâmetros de posicionamento e deslocamento de elementos salientes da cena imagética (GOODALE, 2008). O processamento de movimentação a partir de elementos da cena visual incidentes no centro retiniano estaria implicado na percepção de movimento balanceada, relativa, de caráter global. A percepção de aspectos globais da movimentação dos elementos atencionais em uma cena visual que incidem sobre a circuitaria mais central da retina é coerente com o direcionamento de processamento dos sinais pela via ventral visual, implicada não somente na identificação de padrões no âmbito da forma, como também no mapeamento do

posicionamento relativo de elementos visuais salientes da imagem (GOODALE, 2008). Os autores sugerem o estabelecimento de um gradiente funcional global-local de percepção de movimentação de elementos da cena explorados visualmente, e que respondem à emergência dos sinais visuais respectivamente do centro e da periferia retinianos (HEDGES *et al.*, 2011).

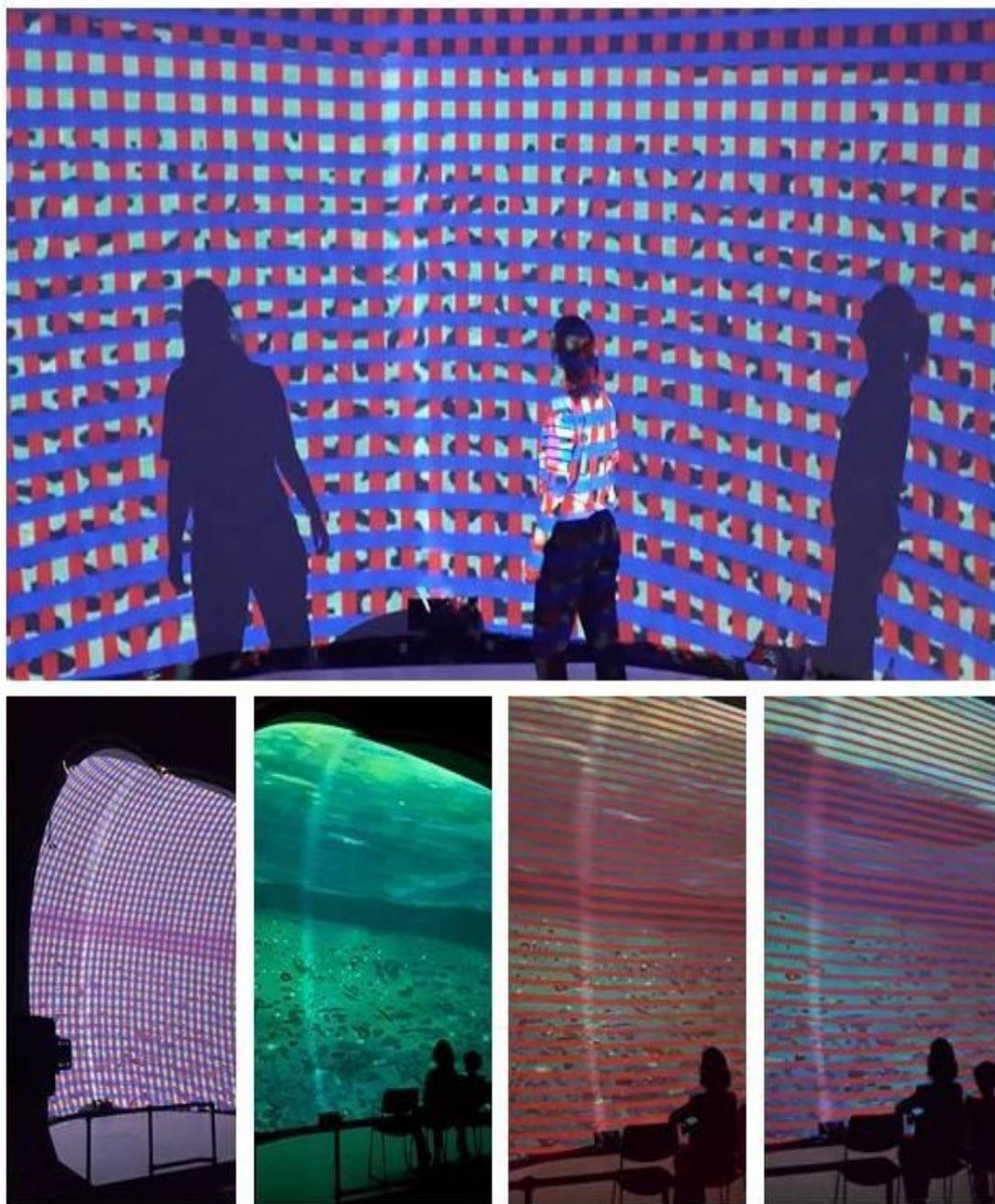
A percepção de movimento a partir da experiência imagética parece envolver várias camadas da função visual. Explorar, pela movimentação ocular livre, uma cena visual cujos elementos são, na totalidade, fixos, pode correlacionar-se com a sensação de movimento imagético, por vezes associada a ações motoras de ajuste postural, conforme demonstrado em estudos que adotaram obras de *op art* (arte óptica), conhecidas por suas pistas de ilusão de profundidade e movimento, na qualidade de estímulos visuais (KAPOULA *et al.*, 2015).

Aqui proponho que, ao contrário do que vem se afirmando acerca de uma contribuição motora para a percepção de cores (BEKKERING; NEGGERS, 2002; PRESS; COOK, 2015), a percepção de cor seria um aspecto relevante para a ação motora na alça sensoriomotora. De toda forma, sugestões de que a percepção da cor envolveria contribuição de processamentos de ordem sensoriomotora vêm sendo feitas, aparentemente com pouca receptividade (BOMPAS; O'REAGAN, 2006; PRESS; COOK, 2015).

A concepção das animações revela que as estruturas presentes no trabalho em atelier (luz, paredes, movimentos no espaço) se apresentam de maneira distinta quando o suporte do trabalho deixa de ser uma tela de pintura e passa a ser uma tela de computador. Existem elementos físicos que desaparecem por completo, como a própria textura da tinta, sua espessura, as alterações de cor provocadas pela luz do ambiente, a distância que nos encontramos da pintura e a movimentação que fazemos em torno dela. Todos esses são acontecimentos deixam de existir na bidimensionalidade de um computador ou em uma projeção. Portanto, ao trabalhar na montagem, decidi adicionar alguns elementos gráficos que pudessem funcionar como apoio à experiência visual, como balizadores que pudessem conduzir a experiência dentro deste outro tipo de espaço, mas que fossem capazes de mudar nossa percepção do mesmo. Um exemplo disso é a malha de pequenos círculos em "Sudeste": cada círculo foi feito com a cor daquele exato local na foto, essa malha se mantém tecnicamente com estas mesmas cores durante toda a animação, mas a sensação que temos é que as cores de preenchimento destes círculos mudam à

medida que mudam os elementos e imagens ao fundo. Ao associarmos estes elementos gráficos às mudanças de fundo, experimentamos ainda a sensação de mudanças na percepção de profundidade da imagem. Quando vemos estas e outras obras pictóricas ao vivo, também experimentamos alterações de percepção de cor, sejam decorrentes de alterações na fonte de luz ou mesmo na dependência da perspectiva que temos da obra a partir do posicionamento de nosso corpo. Outra sensação que podemos constatar empiricamente é a de profundidade, ou seja, a sensação de surgimento de uma terceira dimensão do plano do quadro para dentro. Quando a obra, no entanto, é transposta para a tela do computador, perdemos estes aspectos enriquecedores da experiência. A presença do elemento gráfico de interferência se revelou essencial no resgate, em algum nível significativo/perceptível, da dinâmica de alterações perceptuais experimentadas ao vivo no conjunto obra-observador. Quando comecei a fazer os vídeos misturando as fotos das sequências originais, percebi que estas estruturas das quais falei não estavam presentes; a relação espacial e de movimento são completamente alteradas a partir do momento em que o trabalho deixa de ser a tela na parede e passa a ser um vídeo numa tela. Por essa razão, acrescentei a cada vídeo alguns poucos elementos gráficos que funcionariam como estruturas visuais que fariam as passagens entre as sequências e funcionariam como um substituto para essas estruturas presentes no fazer pictórico. Em “Submersa”, escolhi trabalhar com linhas horizontais e verticais que remeteriam à estrutura espacial da pintura original. Os grafos parecem restaurar uma dimensão de profundidade que é fortemente abalada na tela digital. Tais elementos redimensionam temporal e espacialmente as imagens pictóricas. São artefatos visuais que induzem alternâncias de pontos de fixação do olho nos elementos da imagem (alterna-se entre a rede gráfica e o fundo pictórico). Os grafos permitem, ainda, a subversão dos jogos figura-fundo, levando a outras formas de se explorar a imagem pictórica, neste caso, acredita-se, predominantemente percebida como fundo.

Figura 77 - “Submersa” – Projeção



Nota explicativa: Abaixo, da esquerda para a direita: Frame do vídeo de Submersa com linhas horizontais e verticais; Frame do vídeo de Submersa mostrando a pintura finalizada; Frame do vídeo de Submersa com linhas horizontais vermelhas; Frame do vídeo de Submersa com linhas horizontais vermelhas e mudança do frame de fundo.

7.5 SUBMERSA

Figura 78 - "Submersa" (2016)



Nota explicativa: Óleo sobre tela

A origem dos experimentos aqui mostrados é a pintura, o processo pictórico. Todo o raciocínio aqui apresentado tem origem nas práticas usadas em atelier na elaboração das minhas pinturas, e segue esses mesmos princípios. Kandel e colaboradores, na introdução do seu capítulo sobre o sistema visual em *Principles of Neuroscience* (2013) critica a recorrente comparação que se faz do sistema visual com a máquina fotográfica, e um dos argumentos destacados é a capacidade do sistema biofísico de gerar a percepção de profundidade, ou seja, construir mais uma dimensão por sobre as dimensões sensoriais delineadas periféricamente pela natureza bidimensional da circuitaria retiniana. É exatamente aqui que encontro uma correlação entre o mecanismo de visão e aquele da pintura, na qual as estruturas internas e externas do pintor irão se juntar simultaneamente para que o objeto pintura seja feito. Quando o artista pinta, ele elabora os planos que constituem a imagem e os executa, atraindo o olhar do expectador para determinados pontos, propositalmente. Para isso, ele necessariamente tem que pensar nas camadas, nos planos que se sucedem e se somam, ou nas interações entre os elementos em técnicas que não fazem uso de *velatura*.

No início do século XX, o movimento intitulado *Gestalt* (verbetes significa configuração ou forma), desenvolveu a tese de que a percepção seria um processo ativo e criativo, e que o que nós vemos dependeria não somente das propriedades do estímulo, mas também do seu contexto e outros elementos no campo visual (KOFFKA, 1975).

O vídeo *Submersa* parte deste raciocínio da prática da pintura. Nele exploro algumas ideias:

- 1) a cor está intrinsecamente ligada ao movimento
- 2) a estabilidade visual está relacionada à mudança entre os planos de fixação
- 3) a ausência de objetos em um dos planos reforça a sensação de cor e de movimento.

O vídeo “Submersa” se inicia com uma breve sequência que inclui fotos dos estágios iniciais da pintura com o fundo em amarelo e rosa e o contraste (figura 79). Em seguida, uma imagem do estágio intermediário da pintura é misturada a uma imagem do contraste distorcida. Mais adiante, o contraste desaparece e uma camada de amarelo se sobrepõe; outra imagem da pintura aparece na sequência e, já em estágio mais avançado, linhas horizontais verdes são sobrepostas por *design* gráfico sobre a pintura-imagem. A intensidade da cor das linhas começa a variar, em seguida define-se a cor em vermelho de alta intensidade. As linhas então desaparecem, restando uma última pintura-imagem, que acaba dando lugar à outra do início da pintura, em tons de amarelo e rosa. Linhas azuis horizontais são inseridas sobre a pintura-imagem; as linhas vão então se distorcendo do centro para as laterais. Esta produção gráfica e seus efeitos, determinados empiricamente, sobre a percepção, foram pensados exclusivamente para o domo. Entre as linhas e a pintura-imagem de fundo surge, mais uma vez, o contraste distorcido, que fica por alguns segundos e desaparece. Seguem-se linhas verticais vermelhas por trás das azuis; ambos os grupos de linhas, azuis e vermelhas, alternam variações de intensidade, provocando a sensação de movimento embora as linhas não estejam se mexendo. Após alguns segundos, a imagem do fundo passa a ser a foto da pintura final. O contraste surge por cima desta imagem de fundo, até cobri-la. As linhas verticais vermelhas desaparecem, ficando somente as azuis, que continuam

oscilando em intensidade. Ao final, uma sequência rápida de imagens usadas durante o processo se desenrola.

7.6 REGISTRO FOTOGRÁFICO DAS PROJEÇÕES NO LAMCE/UFRJ

Nas fotos abaixo (figuras 78, 79, 80, 81, 82 e 83) encontram-se os registros de uma das apresentações das projeções de “Submersa” e “Sudeste”, durante o evento Skypelab em setembro de 2017, realizado pelo LAMAE/HCTE em parceria com a Hochschule Reutlingen, alunos da Escola de Belas Artes da UFRJ e o LAMCE. As figuras 84 e 85 registram uma conversa realizada no atelier do LAMCE com professores, artistas e convidados durante o workshop e exposição.

Figura 79 - Projeção de “Submersa” no LAMCE



Nota explicativa: Projeção de *Submersa* no LAMCE/UFRJ, no Parque Tecnológico, durante o workshop e exposição *Skypelab*, realizado em parceria com a Hochschule Reutlingen da Alemanha

Figura 80 - Projeção de "Sudeste" no domo do LAMCE/UFRJ

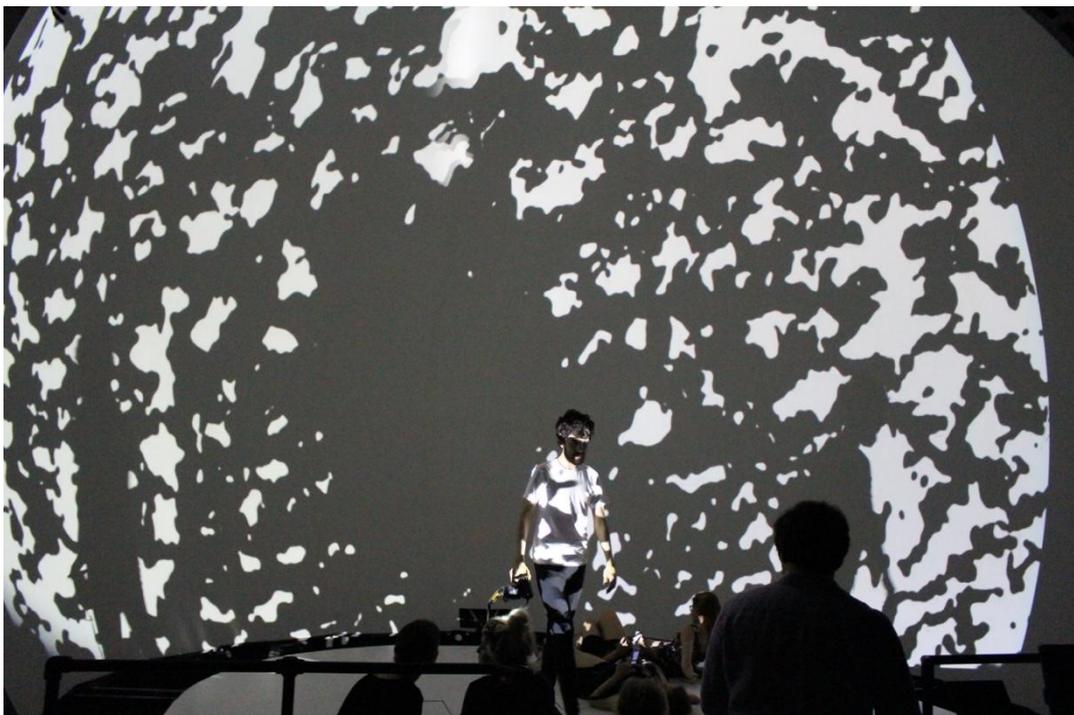


Figura 81 - Projeção "Submersa" no domo do LAMCE/UFRJ

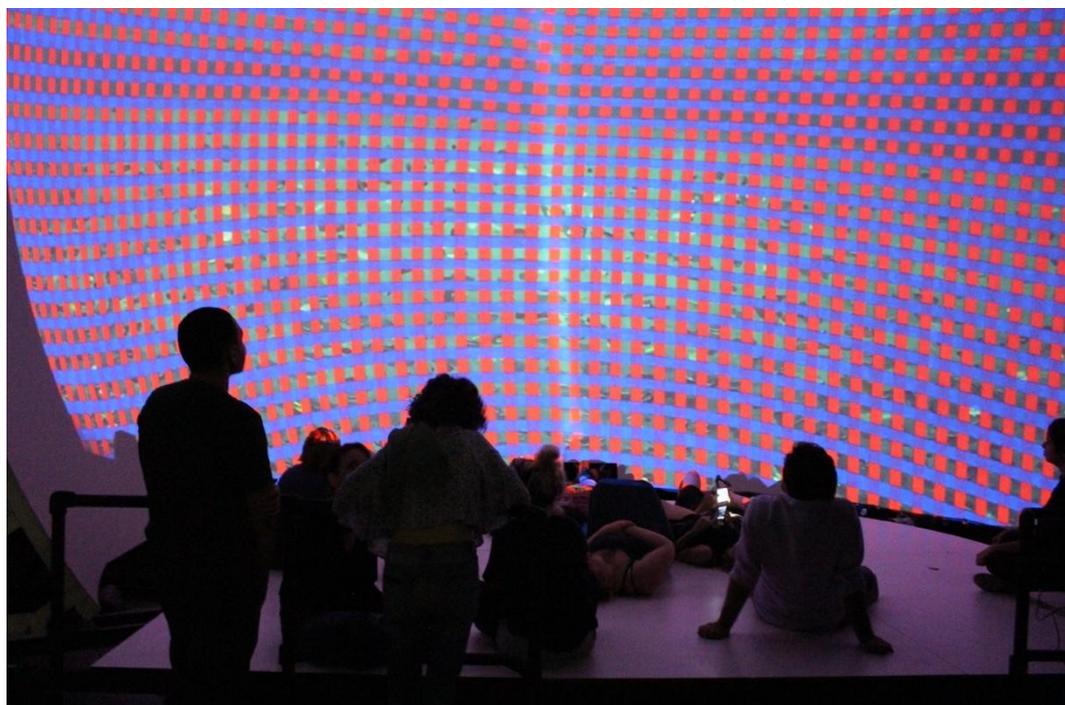


Figura 82 - Público durante projeção no LAMCE/UFRJ

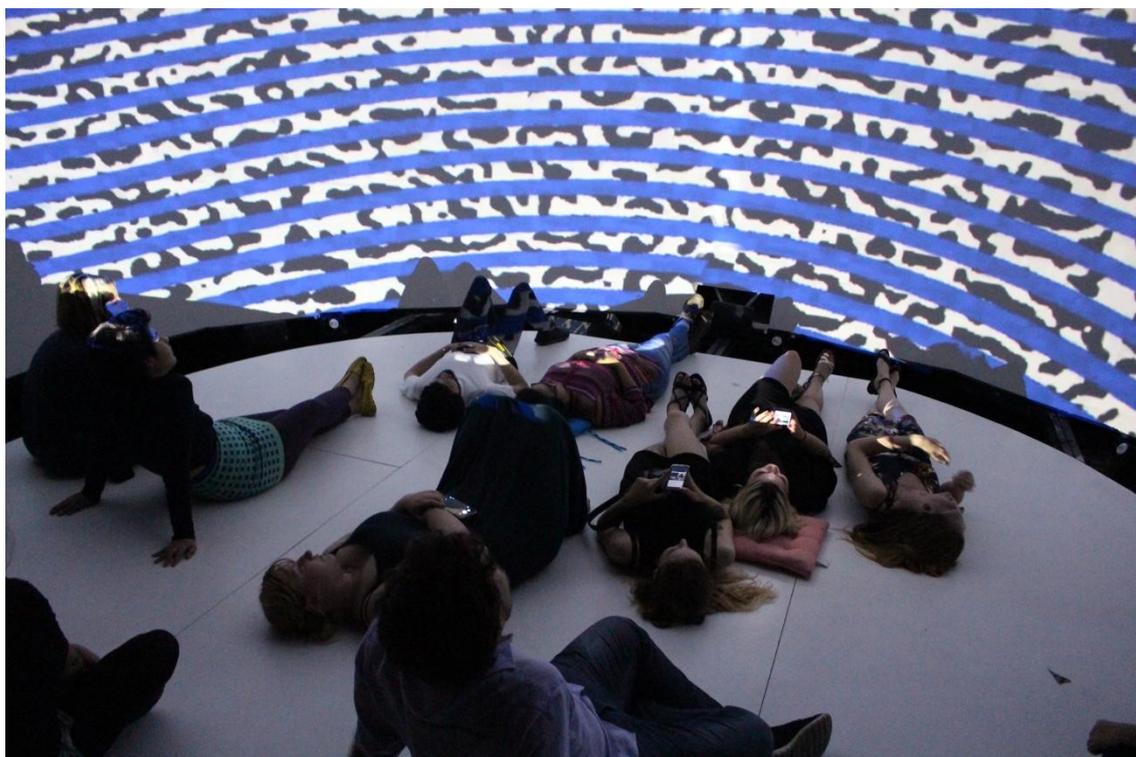


Figura 83 - Público durante projeção Submersa no domo do LAMCE/UFRJ

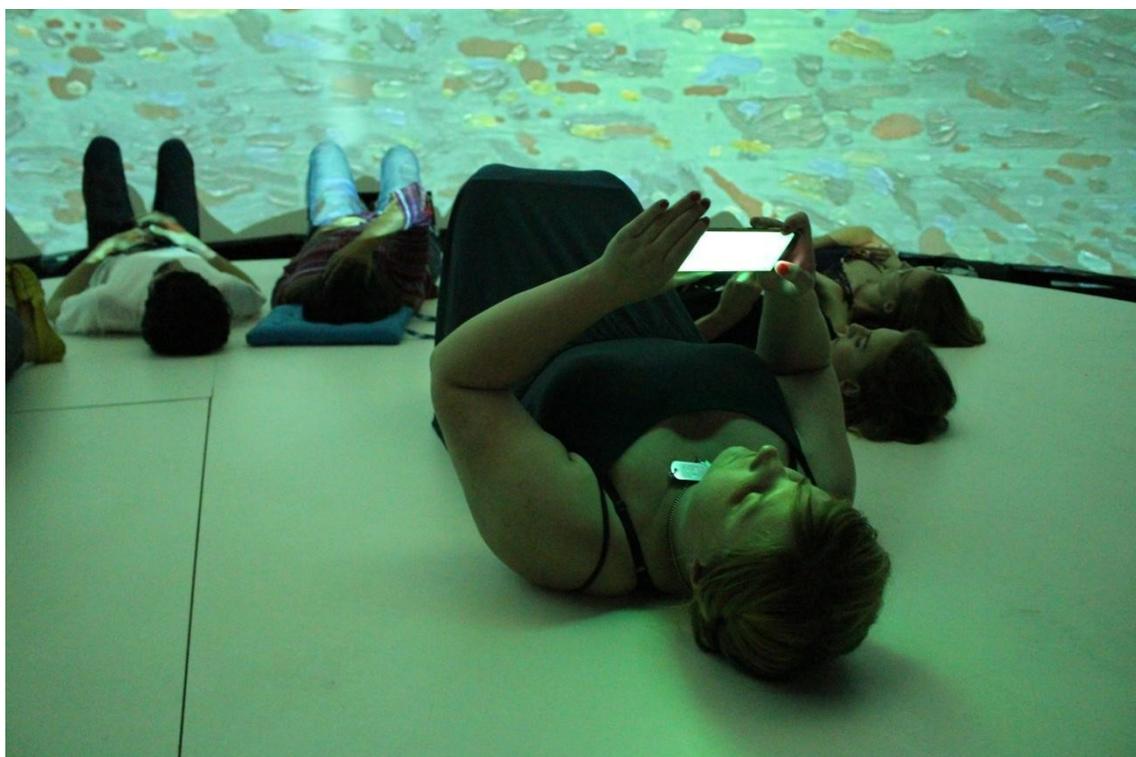


Figura 84 - Apresentação no atelier do LAMCE/UFRJ



Figura 85 - Apresentação no atelier do LAMCE/UFRJ



8 CONCLUSÃO

Ao longo desta tese procurei mostrar a relação entre o processo artístico e o processamento visual, onde o primeiro seria uma exteriorização do segundo. Como ponto de partida, vemos como a modificação do processo artístico na arte europeia no século XIX, após séculos de uso de uma metodologia cujo objetivo era a reprodução do mundo como ele a nós se apresenta, revelou uma individualização da produção artística. Nela testemunhamos as modificações de padrões visuais e a exploração de outros elementos até então jamais investigados. Se o método usado para representar a realidade do mundo pode traçar um paralelo em certa medida com os nossos processos fisiológicos, então a mudança no método evidencia e descortina um testemunho visual de outros processos. No período de transição, ocorrido entre o Impressionismo e o Pós-Impressionismo, elementos que constituem a construção do mundo real são remanipulados de variadas maneiras, exteriorizando e evidenciando outras correlações entre cor e contraste, mecanismos atencionais no processamento de cor, relação entre cor, profundidade e forma; exploração de formas através do encontro entre luz e sombra, o efeito da transposição da cor através do uso de preto e branco, entre outros.

Num curto espaço de tempo, a representação do mundo real na obra passa a ser a exploração dos elementos que constituem o mundo real *para* a obra, através do foco e da interpretação de cada artista. Procurei relacionar etapas desses processos individuais com descobertas recentes em neurofisiologia da visão numa tentativa de sugerir, através dos caminhos abertos por esses artistas, em que medida estes foram exteriorizados no fazer das obras. Este trabalho teve como objetivo sugerir que o recente campo de pesquisa que reúne as artes e as neurociências não deve se ater somente as obras finalizadas, mas aos processos artísticos individuais, que mostram como o percurso visual externo foi construído a partir de percursos internos.

Por fim, fiz o mesmo com os trabalhos desenvolvidos por mim para esta tese, respeitando, porém, o caminho traçado nas artes: primeiro a obra, depois palavras sobre a obra.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, A. A. **Artes plásticas na Semana de 22**. São Paulo: Editora 34, 1970.

AMINOFF, E. M., TARR, M. J. Associative processing is inherent in scene perception. **PLOS ONE**, v. 10, n. 6, jun. 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0128840>. Acesso em: 10 out. 2019.

ARNASON, H. H.; MANSFIELD, E. C. **History of modern art**. 7. ed. Nova York: Pearson, 2012.

ARNHEIM, R. **Art and visual perception – a psychology of the creative eye**. Berkeley: University of California Press, 1954.

AUBERTOT, V. B. **Impressionism: the movement that transformed Western Art**. Paris: Flammarion, 2016.

BACKUS, B. T.; FLEET, D. J.; PARKER, A. J.; HEEGER, D. J. Human cortical activity correlates with stereoscopic depth perception. **Journal of Neurophysiology**, v. 86, p. 2054-2068, out. 2001. Disponível em: <https://doi.org/10.1152/jn.2001.86.4.2054>. Acesso em: 11 nov. 2019.

BALDAUF, D.; DESIMONE, R. Neural mechanisms of object-based attention. **Science**, v. 344, n. 6182, p. 424-427, abr. 2014. Disponível em: <https://science.sciencemag.org/content/344/6182/424.full>. Acesso em: 10 ago. 2019.

BALDASSO, R. The role of visual representation in the scientific revolution: a historiographic inquiry. **Centaurus**, v. 48, n. 2, p. 69-88, jul. 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1600-0498.2006.00042.x>. Acesso em: 10 mar. 2018.

BANNERT, M. M.; BARTELS, A. Decoding the yellow of a grey banana. **Current Biology**, v. 23, n. 22, p. 2268-2272, nov. 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.cub.2013.09.016>. Acesso em: 11 nov. 2019.

BAR, M. The proactive brain: using analogies and associations to generate predictions. **Trends in Cognitive Sciences**. v. 11, n. 7, p. 280-289, jul. 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.tics.2007.05.005>. Acesso em: 10 set. 2019.

BARNES, C. S.; WEI, J.; SHEVELL, S. S. Chromatic induction with remote chromatic contrast varied in magnitude, spatial frequency, and chromaticity. **Vision Research**, v. 39, n. 21, p. 3561-3574, out. 1999. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0042-6989\(99\)00062-0](https://doi.org/10.1016/S0042-6989(99)00062-0). Acesso em: 10 ago. 2019.

BARTELS, A.; ZEKI, S. The temporal order of binding visual attributes. **Vision Research**, v. 46, n. 14, p. 2280-2286, jul. 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.visres.2005.11.017>. Acesso em: 20 jul. 2019.

BEER, R. D. Autopoiesis and cognition in the game of life. **Artificial Life**, v. 10, n. 3, p. 309-326, 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1162/1064546041255539>. Acesso em: 05 set. 2019.

BEKKERING, H.; NEGGERS, S. F. Visual search is modulated by action intentions. **Psychological science**, v. 13, n. 4, p. 370-374, 2002. Disponível em: <https://doi.org/10.1111%2Fj.0956-7976.2002.00466.x>. Acesso em: 22 dez. 2018.

BERLIN, B.; KAY, P. **Basic color terms**: their universality and evolution. Berkeley: University of California Press, 1969.

BICHOT, N. P.; GHADOOSHAY, A.; WILLIAMS, M. L.; DESIMONE, R. The role of prefrontal cortex in the control of feature attention in area V4. **Nature Communications**, v. 10, n. 5727, dez. 2019. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41467-019-13761-7>. Acesso em: 10 set. 2019.

BIRD, C. M.; BERENS, S. C.; HORNER, A. J.; FRANKLIN, A. Categorical encoding of color in the brain. **PNAS**, v. 111, n. 12, p. 4590-4595, mar. 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1073/pnas.1315275111>. Acesso em: 05 abr. 2019.

BLOJ, M. G.; KERSTEN, D.; HURLBERT, A. C. Perception of three-dimensional shape influences colour perception through mutual illumination. **Nature**, v. 402, p. 877–879, dez. 1999. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/47245>. Acesso em: 05 jan. 2019.

BLOTKAMP, C.; FEILCHENFELDT, W.; BOEHM, G. **Vincent van Gogh: between earth and heaven: the landscapes**. Basel: Kunstmuseum Basel; Ostfildern: Hatje Cantz Verlag, c2009.

BOHM, D.; BIEDERMAN, C. **Bohm-Biederman correspondence – volume one: creativity and Science**. London ; New York: Routledge, 1999.

BOMPAS, A.; O'REAGAN, J. K. Evidence for a role of action in colour perception. **Perception**, v. 35, n. 1, p. 65-78, jan. 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1068%2Fp5356>. Acesso em: 25 abr. 2019.

BRETON, A. **Manifestoes of surrealism**. Ann Arbor: University of Michigan Press, 1969.

BROGAARD, B.; GATZIA, D. E.; Cortical color and the cognitive sciences. **Topics in Cognitive Science**, v. 9, n. 1, p. 135-150, jan. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/tops.12241>. Acesso em: 19 ago. 2018.

BUD, R.; GREENHALGH, P.; JAMES, F.; SCHIACH, M. (eds.). **Being modern: the cultural impact of science in the early twentieth century**. London: UCL Press, 2018. Disponível em: <https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/10057847/1/Being-Modern.pdf>. Acesso em 18 jan. 2019.

BUNDGAARD, P.F. Feeling, meaning, and intentionality – a critique of the neuroaesthetics of beauty. **Phenom Cogn Sci**, v. 14, p. 781–801, dez. 2015. <https://doi.org/10.1007/s11097-014-9351-5>. Acesso em: 02 set. 2019.

BURR, D. C.; MORRONE, M. C.; ROSS, J. Separate visual representations for perception and action revealed by saccadic eye movements. **Current Biology**, v. 11, n. 10, p. 798-802, maio 2001. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0960-9822\(01\)00183-X](https://doi.org/10.1016/S0960-9822(01)00183-X). Acesso em: 25 maio 2018.

BUZSAKI, G. **Rhythms of the brain**. Nova York: Oxford University Press, 2011.

CALLEN, A. **The art of Impressionist Painting**: technique and the making of modernity. New Heaven: Yale University Press, 2000.

CARVALHO, A. O que é metodologia científica. *In*: _____. **Aprendendo Metodologia Científica**. São Paulo: O Nome da Rosa, 2000. p. 11-69.

CHANGEUX, J.P. Art and neuroscience. **Leonardo**, v. 27, n. 3, p. 189-201, jan. 1994. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/1576051>. Acesso em: 06 abr. 2019.

_____; GOLDHAMMER, A. Creativity and neuroscience. **Grand Street**, n. 58, p. 75-86, 1996. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/25008087>. Acesso em: 20 abr. 2018.

CHIBENI, S. S. **O que é ciência?** Campinas: Unicamp, 2001. Disponível em: <http://www.unicamp.br/~chibeni>. Acesso em: 12 jun. 2019.

CHUBB, C.; SPERLING, G.; SOLOMON, J. A. Texture interactions determine perceived contrast. **PNAS**, v. 86, n. 23, p. 9631-9635, dez. 1989. Disponível em: <https://doi.org/10.1073/pnas.86.23.9631>. Acesso em 16 mar. 2019.

COLOR Perception. *In*: WAH, B. (ed.). **Wiley encyclopedia of computer science and engineering**. New Jersey: John Wiley & Sons, 2008.

CONWAY, B. R., ESKEW, R.T., MARTIN, P. R., STOCKMAN, A. A tour of color vision research. **Vision Research**, v. 151, p. 2-6, out. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.visres.2018.06.009>. Acesso em: 12 maio 2019.

CONWAY, B. R. Color consilience: color through the lens of art practice, history, philosophy, and neuroscience. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 1251, p. 77-94, mar. 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2012.06470.x>. Acesso em: 07 jun. 2018.

CONWAY, B.R.; REHDING, A. Neuroaesthetics and the trouble with Beauty. **PLOS Biology**, v. 11, n. 3, mar. 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.1001504>. Acesso em: 25 jun. 2018.

CONWAY, B. R., LIVINGSTONE, M. S. Perspectives on science and art. **Current Opinion in Neurobiology**, v. 17, n. 4, p. 476-482, ago 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.conb.2007.07.010>. Acesso em: 02 jan. 2019.

COX, L. Who Invented the Car? **Live Science**, 13 set. 2017. Disponível em: <https://www.livescience.com/37538-who-invented-the-car.html>. Acesso em: 12 ago. 2019.

CRARY, J. **Techniques of the observer**: on vision and modernity in the nineteenth century. Reading: MIT Press, 1990.

CROPPER, S. J.; KVANSAKUL, J. G. S.; LITTLE, D. R. The categorization of Non-Categorical Colours: a novel paradigm in colour perception. **Plos One**, v. 8, n. 3, mar. 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0059945>. Acesso em 01 jun. 2018.

DARWIN, C. **The Origin of Species**. Cambridge: Cambridge University Press, 1876.

DE PISAPIA, N.; BACCI, F.; PARROTT, D.; MELCHER, D. Brain Networks for visual creativity: a functional connectivity study of planning a visual artwork. **Scientific Reports**, v. 6, dez. 2016. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/srep39185>. Acesso em: 10 fev. 2019.

DEREFELDT, G.; SWARTLING, T.; BERGGRUND, U.; BODROGI, P. Cognitive Color. **Color Res. Appl.**, v. 29, n. 1, p. 7-19, fev. 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/col.10209>. Acesso em: 09 jan. 2019.

DIENER, P. Reflexões sobre a pintura de paisagem no Brasil no século XIX. **Perspective**, n. 2, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.4000/perspective.5542>. Acesso em: 22 abr. 2019.

DUNSTAN, B. **Painting methods of the impressionists**. Nova York: Watson Guptill Publications, c1976.

DUVE, T. D. **Pictorial minimalism on Marcel Duchamp's passage from painting to the ready made**. Minneapolis: University of Minnesota Press, c1991.

D'ZMURA, M.; COLANTONI, P.; HAGEDORN, J. Perception of Color Change. **Color Research and Application**, v. 26, n. S1, p. S186-S191, dez. 2000. Disponível em: [https://doi.org/10.1002/1520-6378\(2001\)26:1+%3C::AID-COL40%3E3.0.CO;2-P](https://doi.org/10.1002/1520-6378(2001)26:1+%3C::AID-COL40%3E3.0.CO;2-P). Acesso em: 22 jan. 2019.

EINHAUSER, W.; KONIG, P. Does luminance-contrast contribute to a saliency map for overt visual attention? **European Journal of Neuroscience**, v. 17, n. 5, p. 1089-97, mar. 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.1046/j.1460-9568.2003.02508.x>. Acesso em: 17 out. 2019.

FERNANDINO, L.; HUMPHRIES, C. J.; CONANT, L. L.; SEIDENBERG, M. S.; BINDER, J. R. Heteromodal cortical areas encode sensory-motor features of word meaning. **Journal of Neuroscience**, v. 36, n. 38, p. 9763-9769, set. 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.4095-15.2016>. Acesso em: 22 out. 2019.

FIELD, J. V. **The invention of infinity**: mathematics and art in the Renaissance. Oxford ; Nova York: Oxford University Press, 1997.

FLAM, J. D. **Matisse on Art**. Nova York: Phaidon, c1973.

FOA, M. **George Seurat: the art of vision**. New Heaven: Yale University Press, 2015.

FORDER, L.; HE, X.; FRANKLIN, A. Color categories are reflected in sensory stages of color perception when stimulus issues are resolved. **PLOS One**, v. 12, n. 5, maio 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.17605/OSF.IO/KT4NC>. Acesso em: 17 ma. 2019.

FOSTER, D. H. Color Constancy. **Vision Research**, v. 51, n. 13, p. 674-700, abr. 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.visres.2010.09.006>. Acesso em: 08 set. 2019.

FRASCINA, F.; BLAKE, N.; FER, B.; GARB, T.; HARRISON, C. **Modernity and Modernism: french painting in the nineteenth century**. New Heaven: Yale University Press, c1993.

FRÓES, M. An artsci science. **Technoetic Arts**, v. 13, n. 1-2, p. 203-217, jun. 2015. Disponível em: https://doi.org/10.1386/tear.13.1-2.203_1. Acesso em: 18 abr. 2019.

GEGENFURTNER, K. R.; HAWKEN, M. J. Interaction of motion and colour in the visual pathway. **Trends in Neuroscience**, v. 19, n. 9, p. 394-401, 1996. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0166-2236\(96\)10036-9](https://doi.org/10.1016/S0166-2236(96)10036-9). Acesso em: 22 ago. 2019.

GILBERT, C. D.; LI, W. Top-down influences on visual processing. **Nature Reviews Neuroscience**, n. 14, p. 350-363, abr. 2013. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/nrn3476>. Acesso em: 10 mar. 2019.

GOGH, V. V.; ROSKILL, M. (ed.). **The letters of Vincent Van Gogh**. Nova York: Touchstone, 2008.

GOLDSTEIN, E.B. **Blackwell handbook of sensation and perception**. Malden: Blackwell Publishing, 2001.

GOMBRICH, E. H.; HOCHBERG, J.; BLACK. M. **Art, perception, and reality**. Baltimore: The John Hopkins University Press, c1972.

GOODALE, M. Action without perception in human vision. **Cognitive Neuropsychology**, v. 25, n. 7-8, p. 891-919, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/02643290801961984>. Acesso em: 17 jul. 2019.

GORDON, L. S; SESTIERI, C.; CORBETTA, M. The contribution of the human posterior parietal cortex to episodic memory. **Nature Reviews Neuroscience**, v. 18, p. 183-192, fev. 2017. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/nrn.2017.6>. Acesso em: 10 mar. 2018.

GORTON, T. Anish Kapoor is set to work with Vantablack. **Dazed**, 22 set. 2014. Disponível em: <https://www.dazeddigital.com/artsandculture/article/21876/1/anish-kapoor-is-set-to-work-with-vantablack>. Acesso em: 22 out. 2019.

GREGORY, R. L.; GOMBRICH, E. H. (eds.). **Illusion in nature and art**. Londres: Gerald Duckworth & Company Limited, c1973.

HAFTMANN, W. **Painting in the twentieth century**: volume I. Nova York: Praeger, 1961.

_____. **Painting in the twentieth century**: volume II. Nova York: Praeger, 1961.

HAUPTMAN, J. **Georges Seurat**: the drawings. Nova York: The Museum of Modern Art, c2007.

HEDGES, J. H.; GARTSTEYN, Y.; KOHN, A.; RUST, N. C.; SHADLEN, M. N.; NEWSOME, W. T.; MOVSHON, J. A. Dissociation of neuronal and psychophysical responses to local and global motion. **Current Biology**, v. 21, n. 23, p. 2023-2028, dez. 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.cub.2011.10.049>. Acesso em: 22 out. 2018.

HIDAKA, S.; TERAMOTO, W.; SUGITA, Y. Spatiotemporal processing in crossmodal interactions for perception of the external world: a review. **Frontiers in Integrative Neuroscience**, v. 9, n. 62, dez. 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fnint.2015.00062>. Acesso em: 10 jan. 2019.

HOLLINGWORTH, A.; HWANG, S The relationship between visual working memory and attention: retention of precise color information in the absence of effects on perceptual selection. **Phil. Trans. R. Soc. B.**, v. 368, n. 1628, out. 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1098/rstb.2013.0061>. Acesso em: 01 fev. 2019.

HOMER, W. I. **Seurat and the science of painting**. Cambridge, MA: M.I.T. Press, 1964.

HORVÁTH, G. Visual imagination and the narrative image. Parallelisms between art history and neuroscience. **Cortex**, v. 105, p. 144-154, ago. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2018.06.007>. Acesso em: 10 abr. 2019.

HUBEL, D.; LIVINGSTONE, M. Segregation of form, color, and stereopsis in primate area 18. **The journal of Neuroscience**, v. 7, n. 11, p. 3378-3415, nov. 1987. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.1523%2FJNEUROSCI.07-11-03378.1987>. Acesso em: 22 set. 2019.

HURLBERT, A. Colour constancy. **Current Biology**, v. 17, n. 21, p. R907-7, nov. 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.cub.2007.08.022>. Disponível em: 16 nov. 2019.

HYMAN, J. Art and Neuroscience. In: FRIGG, R.; HUNTER, M. (eds). **Beyond Mimesis and Convention**. Dordrecht: Springer, 2010. (Boston Studies in the Philosophy of Science, v. 262). Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-90-481-3851-7_11. Acesso em: 22 mar. 2019.

IVES, C.; STEIN, S. A.; HEUGTEN, S.; VELLEKOOP, M. (eds.) **Vincent van Gogh**: the drawings. Nova York: The Metropolitan Museum of Art; Amsterdã: Van Gogh Museum ; New Haven: Yale University Press, c2005.

KANDEL, E. R.; SCHWARTZ, J. H.; JESSELL, T. M. *Essentials of Neural Science and Behavior*, McGraw-Hill, 1995

KANDEL, E. (ed.). **Principles of neural science**. 5. ed. Nova York: Mc Graw Hill, 2012.

_____. **Reductionism in art and brain science**: bridging the two cultures. Nova York: Columbia University Press, 2016.

_____. **The age of insight**: the quest to understand the unconscious in art, mind, and brain, from Vienna 1900 to the present. Nova York: Random House, c2012.

_____. **In search of memory**: the emergency of a new science of mind. Nova York: W. W. Norton, 2006.

KAPOULA, Z.; LANG, A.; VERNET, M.; LOCHER, P. Eye movement instructions modulate motion illusion and body sway with Op Art. **Frontiers in Human Neuroscience**, v. 9, n. 121, mar. 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fnhum.2015.00121>. Acesso em: 10 ago. 2019.

KEMP, M. Culture: artists in the lab. **Nature**, v. 477, p. 278-279, set. 2011. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/477278a>. Acesso em: 01 fev. 2019.

_____. From science in art to the art of science. **Nature**, v. 434, p. 308-309, mar. 2005. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/434308a>. Acesso em: 01 fev. 2019.

_____. The impressionist's bible. **Nature**, v. 453, p. 37, abr. 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/453037a>. Acesso em: 10 maio 2019.

_____. Dissecting the two cultures. **Nature**, v. 459, p. 32-33, maio 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/459032a>. Acesso em: 17 abr. 2019.

KEPES, G. **Structure in art and in science**. Nova York: George Baziller, 1965.

KERN, S. **The culture of time and space – 1880-1918**. Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1983.

KOFFKA, K. **Princípios da psicologia da Gestalt**. São Paulo: Cultrix, 1975.

KUSUNOKI, M.; MOUTOUSIS, K.; ZEKI, S. Effect of background colors on the tuning of color-selective cells in monkey area V4. **The American Physiological Society**, v. 95, n. 5, p. 3047-3059, maio 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1152/jn.00597.2005>. Acesso em: 22 mar. 2019.

LAFER-SOUZA, R.; CONWAY, B. R. Parallel, multi-stage processing of colors, faces and shapes in macaque inferior temporal cortex. **Nature Neuroscience**, v. 16, p. 1870-1878, out. 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/nn.3555>. Acesso em: 22 fev. 2019.

LAND, E. H.; MCCANN, J. J. Lightness and retinex theory. **Journal of the Optical Society of America**, v. 61, n. 1, p. 1-11, 1971. Disponível em: <https://doi.org/10.1364/JOSA.61.000001>. Acesso em: 17 fev. 2019.

LANG, P. J.; BRADLEY, M. M.; FITZSIMMONS, J. R.; CUTHBERT, B. N.; SCOTT, J. D.; MOULDER, B.; NANGIA, V. Emotional arousal and activation of the visual cortex: an fMRI analysis. **Psychophysiology**, v. 35, n. 2, p. 199-210, mar. 1998. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9529946>. Acesso em: 17 fev. 2019.

LEE, H.; DENG, X.; UNNAVA, H. R.; FUJITA, K. Monochrome forests and colorful trees: the effect of black-and-white versus color imagery on construal level. **Journal of Consumer Research**, v. 41, n. 4, p. 1015-1032, dez. 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1086/678392>. Acesso em: 10 mar. 2019.

LEWIS, K. J. S.; BORST, G.; KOSSLYN, S. M. Integrating visual mental images and visual percepts: new evidence for depictive representations. **Psychological Research**, v. 75, p. 259–271, jul. 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00426-010-0304-5>. Acesso em: 12 set. 2019.

LEWIS, M. T. (ed.). **Critical readings in impressionism and post-impressionism**. Berkeley: University of California Press, c2007.

LIVINGSTONE, M. **Vision and art: the biology of seeing**. Nova York: Harry N. Abrams, 2002.

LLOYD, C. **Impressionist and post-impressionist drawing**. Londres: Thames & Hudson, 2019.

LOCHER, P.; KRUPINSKI, E. A.; MELLO-THOMS, C.; NODINE, C. F. Visual interest in pictorial art during an aesthetic experience. **Spatial Vision**, v. 21, n. 1-2, p. 55-77, jan. 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1163/156856807782753868>. Acesso em: 10 ago. 2019.

LOGOTHETIS, N. K. Is movement perception color blind? **Current Biology**, v. 1, n. 5, p. 298-300, out. 1991. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/0960-9822\(91\)90090-J](https://doi.org/10.1016/0960-9822(91)90090-J). Acesso em: 20 fev. 2019.

LOPES, D. M. M. Pictorial color: aesthetics and cognitive science. **Philosophical Psychology**, v. 12, n. 4, p. 415-428, 1999. Disponível em: [10.1080/095150899105666](https://doi.org/10.1080/095150899105666). Acesso em: 02 fev. 2019.

MAMASSIAN, P. Ambiguities and conventions in the perception of visual art. **Vision Research**, v. 48, n. 20, p. 2143-2153, set. 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.visres.2008.06.010>. Acesso em: 22 fev. 2019.

MASSARO, D.; SAVAZZI, F.; DI DIO, C.; FREEDBERG, D.; GILLI, G.; MARCHETTI, A. When art moves the eyes: a behavioral and eye-tracking study. **Plos One**, v. 7, n. 5, maio 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0037285>. Acesso em: 22 out. 2019.

MAXWELL, J. C. **Treatise on electricity and magnetism**. 3. ed. Nova York: Dover Publications, 1954.

MCMAHON, J. A. Perceptual constraints and perceptual schemata: the possibility of perceptual style. **The Journal of Aesthetics and Art Criticism**, v. 61, n. 3, p. 259-272, 2003. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/1559177>. Acesso em: 29 set. 2019.

MELCHER, D. Visual stability. **Philosophical Transactions of the Royal Society B**, v. 366, n. 1564, p. 468-75, fev. 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1098/rstb.2010.0277>. Acesso em: 12 abr. 2019.

MELCHER, D.; CAVANAGH, P. Pictorial cues in art and visual perception. In: BACCI, F.; MECHER, D. **Art and the Senses**. Oxford: Oxford University Press, 2010. p. 359-394.

MILNER, A. D. How do the two visual strams interact with each other? **Experimental Brain Research**, v. 235, n. 5, p. 1297-1308, maio 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00221-017-4917-4>. Acesso em: 10 jan. 2019.

MILOJEVICH, Z.; ENNIS, R.; TOSCANI, M.; GEGENFURTNER, K. R. Categorizing natural color distributions. **Vision research**, v. 151, p. 18-30, out. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.visres.2018.01.008>. Acesso em: 22 jan. 2019.

MINISSALE, G. Conceptual art: a blind spot for neuroaesthetics? **Leonardo**, v. 45, n. 1, p. 43-48, 2012. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/41421793>. Acesso em: 10 fev. 2019.

MOFFETT, C. S. **Impressionist and post-impressionist paintings in the Metropolitan Museum of Art**. Nova York: The Metropolitan Museum of Art, 1985.

MONTGOMERY, R. The indeterminacy of color vision. **Synthese**, v. 106, p. 167-203, fev. 1996. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/BF00413699>. Acesso em: 05 out. 2019.

MUKAND, N. **The many lives of painting**: the evolution of contemporary painting in the face of claims of “the death of painting”, 2015. Disponível em: https://www.academia.edu/11774846/The_Many_Lives_of_Painting_The_Evolution_Of_Contemporary_Painting_in_the_Face_of_Claims_of_The_Death_of_Painting. Acesso em: 22 dez. 2018.

NANAY, B. Multimodal mental imagery. **Cortex**, v. 105, p. 125-134, ago. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2017.07.006>. Acesso em: 16 nov. 2019.

NASCIMENTO, S. M. C.; FERREIRA, F. P.; FOSTER, D. H. Statistics of spatial cone-excitation in natural scenes. **Journal of the Optical Society of Americal**, v. 19, n. 8, p. 1484-1490, ago. 2002. Disponível em: <https://doi.org/10.1364/JOSAA.19.001484>. Acesso em: 22 ago. 2019.

O'REGAN, J. K.; NOE, A. A sensorimotor account of vision and visual consciousness. **Behavioral and Brain Science**, v. 24, n. 5, p. 939-973, out. 2001. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/S0140525X01000115>. Acesso em: 11 jan. 2019.

OSBORNE, R. A painter's thoughts on color and form. **Color Res. Appl.**, v. 12, n. 6, p. 334-339, dez. 1987. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/col.5080120608>. Acesso em: 05 set. 2019.

PANCHBHAI, A. S. Wilhelm Conrad Roentgen and the discovery of X-rays: revisited after centennial. **Journal of Indian Academy of Oral Medicine & Radiology**, v. 27, n. 1, p. 90-95, out. 2015. Disponível em: <http://www.jiaomr.in/article.asp?issn=0972-1363;year=2015;volume=27;issue=1;spage=90;epage=95;aulast=Panchbhai;type=0>. Acesso em: 12 jun. 2019.

PANORGIAS, A.; KULIKOWSKI, J. J.; PARRY, N. R. A.; MCKEEFRY, D. J.; MURRAY, I. J. Phases of daylight and the stability of color perception in the near peripheral human retina. **Journal of Vision**, v. 12, n. 3, mar. 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1167/12.3.1>. Acesso em: 17 nov. 2019.

PARRAGA, A. A.; AKBARINIA, A. NICE: a computational solution to close the gap from colour perception to colour categorization. **Plos One**, v. 11, n. 3, mar. 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0149538>. Acesso em: 20 out. 2019.

PEARSON, J.; CLIFFORD, C. W. G.; TONG, F. The functional impact of mental imagery on conscious perception. **Current Biology**, v. 18, n. 13, p.982-6, jul. 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.cub.2008.05.048>. Acesso em: 06 nov. 2019.

PESSOA, L. Understanding brain networks and brain organization. **Physics of Life Reviews**, v. 11, n. 3, p. 400-435, set. 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.plrev.2014.03.005>. Acesso em: 03 ago. 2019.

PICKOVER, C. A. **Archimedes to Hawking: laws of science and the great minds behind them**. Oxford ; Nova York: Oxford University Press, 2008.

PIECHOWSKI-JOZWIAK, B.; BOLLER, F.; BOGOUSLAVSKY, J. Universal connection through art: role of mirror neurons in art production and reception. **Behavioral Sciences**, v. 7, n. 2, jun. 2017. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.3390%2Fbs7020029>. Acesso em: 20 nov. 2019.

PINNA, B. The organization of shape and color in vision and art. **Frontiers in Neuroscience**, v. 5, n. 104, out. 2011. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.3389%2Ffnhum.2011.00104>. Acesso em: 16 abr. 2019.

PRESS, C.; COOK, R. Beyond action-specific simulation: domain-general motor contributions to perception. **Trends in Cognitive Sciences**, v. 19, n. 4, p. 176-178, abr. 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.tics.2015.01.006>. Acesso em: 10 out. 2019.

PRITCHARD, R. M. Stabilized images on the retina. **Scientific American**, v. 2014, n. 6, p. 72-78, jun. 1961. Disponível em: <https://psycnet.apa.org/doi/10.1038/scientificamerican0661-72>. Acesso em: 18 maio 2019.

PURVES, D.; AUGUSTINE, G. J.; FITZPATRICK, D.; HALL, W. C.; LAMANTIA A.; MOONEY, R. D.; PLATT, M. L.; WHITE, L. E. **Neuroscience**. Sunderland, Mass.: Sinauer, 1996.

RAMACHANDRAN, V.; HIRSTEIN, W. The science of art: a neurological theory of aesthetic experience. **Journal of Consciousness Studies**, v. 6, n. 6-7, p. 15-51, jun. 1999. Disponível em: <https://www.ingentaconnect.com/content/imp/jcs/1999/00000006/f0020006/949>. Acesso em: 01 nov. 2019.

RAMACHANDRAN, V. S. **The tell-tale brain**: a neuroscientist's quest for what makes us human. Nova York: W. W. Norton & Company, 2011.

RAO, R. P.; BALLARD, D. H. Predictive coding in the visual cortex: a functional interpretation of some extra-classical receptive-field effects. **Nature Neuroscience**, v. 2, p. 79-87, jan. 1999. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/4580>. Acesso em: 22 abr. 2019.

REEVES, A.; FULLER, H.; FINE, E. M. The role of attention in binding shape to color. **Vision Research**, v. 45, n. 27, p. 3343-3355, dez. 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.visres.2005.07.041>. Acesso em: 06 mar. 2018.

REWALD, J. **Georges Seurat**. Nova York: Wittenborn and Company, 1943.

_____. **The history of impressionism**. Nova York: Museum of Modern Art, 1946.

RIZZOLATTI, G.; SINIGAGLIA, C. The functional role of the parieto-frontal mirror circuit: interpretations and misinterpretations. **Nature Reviews Neuroscience**, v. 11, n. 4, p. 264-74, mar. 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/nrn2805>. Acesso em: 22 jun. 2019.

RIZZOLATTI, G.; FADIGA, L.; GALLESE, V.; FOGASSI, L. Premotor cortex and the recognition of motor actions. **Cognitive Brain Research**, v. 3, n. 2, p. 131-141, mar. 1996. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/0926-6410\(95\)00038-0](https://doi.org/10.1016/0926-6410(95)00038-0). Acesso em: 05 mar. 2019.

ROMPANI, S.; MULLNER, F.; WANNER, A.; ROTH, C.; YONEHARA, K.; ROSKA, B. Different modes of visual integration in the lateral geniculate nucleus revealed by single-cell-initiated transsynaptic tracing. **Neuron**, v. 93, n. 4, p. 767-776, fev. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2017.01.028>. Acesso em: 16 fev. 2019.

ROSCH, E.; VARELA, F. J.; THOMPSON, E. **The embodied mind**: cognitive science and human experience. Cambridge, Mass.: MIT Press, c1991.

SUZANA Queiroga: ver e sentir através do toque. Rio de Janeiro: 2018. 1 vídeo (6 min.). Publicado pelo Canal-Arte.com. Disponível em: <https://vimeo.com/233910810>. Acesso em: 22 jun. 2019.

SANTOS, S. Crossing borders: the path of photomicrography towards artistic recognition. **MIDAS**, v. 5, dez. 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.4000/midas.875>. Acesso em: 06 abr. 2019.

SBRISCIÀ-FIORETTI, B.; BERCHIO, C.; FREEDBERG, D.; GALLESE, V.; UMILTÀ, M. A. ERP modulation during observation of abstract paintings by Franz Klein, **PLOS one**, v. 8, n. 10, out. 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0075241>. Acesso em: 18 ago. 2019.

SBRISCIÀ-FIORETTI, B.; ANGELINI, M.; CALBI, M.; FERRARI, A.; FRANCA, M.; GALLESE, V.; UMILTÀ, M. A. Motor inhibition during overt and covert actions: an electrical neuroimaging study. **PLOS ONE**, v. 10, n. 5, maio 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0126800>. Acesso em: 10 out. 2019.

SEYMOUR, K. J.; MCDONALD, J. S.; CLIFFORD, C. W. G. Failure of colour and contrast polarity identification at threshold for detection of motion and global form. **Vision Research**, v. 49, n. 12, p. 1592-1598, jun. 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.visres.2009.03.022>. Acesso em: 18 set. 2019.

SCHAPIRO, M. **Impressionism**: reflections and perceptions. Nova York: George Braziller, 1997.

_____. **Modern art**: 19th and 20th centuries. Nova York: George Braziller, 1979.

_____. **Worldview in painting**: art and society. Nova York: George Braziller, 1999.

SCHATZ, H. **Athlete**. Nova York: HarperCollins, 2002.

SCHIVELBUSCH, W. **Disenchanted night**: the industrialization of light in the nineteenth century. Berkeley: University Of California Press, 1995.

SCHREIBER, K.; CRAWFORD, J. D.; FETTER, M.; TWEED, D. B. The motor side of depth vision. **Nature**, v. 410, n. 6830, p. 819-22, abr. 2001. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/35071081>. Acesso em: 06 out. 2019.

SCHWARTZ, O.; GIRALDO, L. S. Behavioral and neural constraints on hierarchical representations. **Journal of Vision**, v. 17, n. 13, mar. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1167/17.3.13>. Acesso em: 12 abr. 2019.

SHEARD, M.; GOLBY, J. Effect of a psychological skills training program on swimming performance and positive psychological development. **International Journal of Sport and Exercise Psychology**, v. 4, n. 2, p. 149-169, 2006. Disponível

em: <https://psycnet.apa.org/doi/10.1080/1612197X.2006.9671790>. Acesso em: 03 nov. 2019.

SHEVELL, S. K.; KINGDOM, F. A. A. Color in complex scenes. **Annual Review of Psychology**, v. 59, p. 143-166, jan. 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.59.103006.093619>. Acesso em: 04 maio 2019.

SHEVELL, S. K.; MARTIN, P. R. Color opponency: tutorial. **Journal of the Optical Society of America**. v. 34, n. 7, p. 1099-1108, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1364/JOSAA.34.001099>. Acesso em: 12 set. 2019.

SHEPHERD, G. M.(ed.). **The synaptic organization of the brain**. Nova York: Oxford University Press, 1990.

SINGER, B.; D'ZMURA, M. Color contrast induction. **Vision Research**, v. 34, n. 23, p. 3111-26, dez. 1994. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/0042-6989\(94\)90077-9](https://doi.org/10.1016/0042-6989(94)90077-9). Acesso em: 16 ago. 2019.

SKELTON, A. E.; CATCHPOLE, G.; ABBOTT, J. T.; BOSTEN, J. M.; FRANKLIN, A. Biological origins of color categorization. **PNAS**, v. 114, n. 21, p. 5545-5550, maio 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1073/pnas.1612881114>. Acesso em: 19 abr. 2019.

SKOV, M.; NADAL, M. Art is not special: an assault on the last lines of defense against the naturalization of the human mind. **Reviews in the Neurosciences**, v. 29, n. 6, p. 699-702, jan. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1515/revneuro-2017-0085>. Acesso em: 13 set. 2019.

SKREBOWSKI, L. All Systems Go: recovering Jack Burnham's 'Systems Aesthetics'. **Tate Papers**, n. 5, 2006. Disponível em: <https://www.tate.org.uk/research/publications/tate-papers/05/all-systems-go-recovering-jack-burnhams-systems-aesthetics>. Acesso em: 02 set. 2019.

SPEHAR, B.; DEBONET, J. S.; ZAIDI, Q. Brightness induction from uniform and complex surrounds: a general model. **Vision Research**, v. 36, n. 13, p. 1893-1906, jul. 1996. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/0042-6989\(95\)00255-3](https://doi.org/10.1016/0042-6989(95)00255-3). Acesso em: 07 nov. 2019.

SPERING, M.; MONTAGNINI, A. Do we track what we see? Common versus independent processing for motion perception and smooth pursuit eye movements: a review. **Vision Research**, v. 51, n. 8, p. 836-52, out. 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.visres.2010.10.017>. Acesso em: 04 fev. 2019.

GOGH, V. V.; STONE, I.; STONE, J. (ed.). **Dear Theo**: the autobiography of Vincent Van Gogh. Nova York: Plume, 1995.

SUZUKI, K.; TAKAHASHI, R. Effectiveness of color picture recognition memory, **Japanese Psychological Research**, v. 39, n. 1, p. 25-32, 1997. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/1468-5884.00033>. Acesso em: 23 jan. 2019.

SWANSON, L. W.; NEWMAN, E.; ARAQUE, A.; DUBINSKY, J. M. **The beautiful brain**: the drawings of Santiago Ramón Cajal. Nova York: Abrams, 2017.

SWEZEY, K. M. Nikola Tesla. **Science**, v. 127, n. 3307, p. 1147-1159, maio 1958. Disponível em: <https://science.sciencemag.org/content/127/3307/1147>. Acesso em: 20 jul. 2019.

TAIRA, M.; NOSE, I.; INOUE, K.; TSUTSUI, K. I. Cortical areas related to attention to 3d surface structures based on shading: an fMRI study. **Neuroimage**, v. 14, n. 5, p. 959-66, nov. 2001. Disponível em: <https://doi.org/10.1006/nimg.2001.0895>. Acesso em: 06 jul. 2019.

T' HART, B. M.; SCHMIDT, H. C. E. F.; ROTH, C.; EINHHAUSER, W. Fixations on objects in natural scenes: dissociating importance from salience. **Frontiers in Psychology**, v. 4, n. 455, maio 2013. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.3389%2Ffpsyg.2013.00455>. Acesso em: 16 set. 2019.

THOMSON, B. **Impressionism**: origins, practice, reception. Nova York: Thames & Hudson, 2000.

TREVARTHEN, C. Two mechanisms of vision in primates. **Psychologische Forschung**, v. 31, p. 299–337, dez. 1968. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/BF00422717>. Acesso em: 09 ago. 2019.

TUCKER, P. L. **Monet in the 90's**: the series paintings. New Haven ; Londres: Yale University Press, 1990.

UMILTÁ, M. A.; BERCHIO, C.; SESTITO, M.; FREEDBERG, D.; GALLESE, V. Abstract and cortical motor activation: an EEG study. **Frontiers in Human Neuroscience**, v. 6, n. 311, nov. 2012. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.3389%2Ffnhum.2012.00311>. Acesso em: 11 mar. 2019.

UNGERLEIDER, S. GOLDING, J. M. Mental practice among olympic athletes. **Perceptual and Motor Skills**, v. 72, n. 3, jun. 1991. Disponível em: <https://doi.org/10.2466%2Fpms.1991.72.3.1007>. Acesso em: 08 fev. 2019.

VANDEWALLE, G.; SCHWARTZ, S.; GRANDJEAN, D.; WUILLAUME, C.; BALTEAU, E.; DEGUELDRE, C.; SCHABUS, M.; PHILLIPS, C.; LUXEN, A.; DIJK, D. J.; MAQUET, P. Spectral quality of light modulates emotional brain responses in humans. **PNAS**, v. 107, n. 45, p. 19549-19554, nov. 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1073/pnas.1010180107>. Acesso em: 09 set. 2019.

VIRAVA, T. G. O. **Uma brecha para o surrealismo**: percepções do movimento surrealista no Brasil entre as décadas de 1920 e 1940. 2012. Dissertação (Mestrado em Teoria, Ensino e Aprendizagem) - Escola de Comunicações e Artes, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/27/27160/tde-14112012-223853/en.php>. Acesso em: 02 nov. 2019.

VIVIANI, P.; AYMOZ, C. Color, form, and movement are not perceived simultaneously. **Vision Research**, v. 41, n. 22, p. 2909-2918, out. 2001. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0042-6989\(01\)00160-2](https://doi.org/10.1016/S0042-6989(01)00160-2). Acesso em: 04 jun. 2019.

VIRILIO, P. **Velocidade e Política**. São Paulo: Estação Liberdade, 1996.

WERNER, A. Spatial and temporal aspects of chromatic adaptation and their functional significance for colour constancy. **Visual Research**, v. 104, p. 80-89, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.visres.2014.10.005>. Acesso em: 02 set. 2019.

WIESMANN, M.; ISHAI, A. Training facilitates object recognition in cubist paintings. **Frontiers in Human Neuroscience**, v. 4, n. 11, mar. 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/neuro.09.011.2010>. Acesso em: 10 dez. 2019.

WILLATS, J. **Art and representation**. Princeton: Princeton University Press, 1997.

WILDENSTEIN, D. **Monet, or, the triumph of impressionism**. Köln: Taschen, 1999.

WILSON, A. D.; GOLONKA, S. Embodied cognition is not what you think it is. **Frontiers in Psychology**, v. 12, fev. 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00058>. Acesso em: 12 out. 2019.

WITZEL, C.; GEGENFURTNER, K. R. Categorical sensitivity to color differences. **Journal of Vision**, v. 13, n. 1, jun. 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1167/13.7.1>. Acesso em: 06 out. 2019.

YANULEVSKAYA, V.; UIJLINGS, J.; BRUNI, E.; SARTORI, A.; ZAMBONI, E.; BACCI, F.; MELCHER, D.; SEBE, N. In the eye of the beholder: employing statistical analysis and eye tracking for analyzing abstract paintings. *In: Proceedings of the 20th ACM international conference on Multimedia*. 2012. p. 349-358. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/2393347.2393399>. Acesso: 26 dez. 2019.

YAO, A. Y. J.; EINHOUSER, W. Color aids late but not early stages of rapid natural scene recognition. **Journal of Vision**, v. 8, n. 16, dez. 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1167/8.16.12>. Acesso em: 09 set. 2019.

ZEKI, S. **A vision of the brain**. Oxford ; Boston: Blackwell Scientific Publications, 1993.

_____. **Inner vision: an exploration of art and the brain**. Oxford ; Nova York: Oxford University Press, 1999.

ZEKI, S.; MARINI, L. **Three stages of colour processing in the human brain**. Oxford ; Nova York: Oxford University Press, 1998.