

ARTE MENTE MATÉRIA

A Neurociência da criatividade artística
2ª edição

Danilo Andrade De Menezes



**ARTE,
MENTE E MATÉRIA**

Direção Editorial

Lucas Fontella Margoni
(in memoriam)

Comitê Científico

Prof.^a Dr.^a Maira Monteiro Fróes

Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

Prof. Dr. José Otávio Motta Pompeu e Silva

Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

Prof. Dr. Evandro Vieira Ouriques

Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

Prof. Dr. Alfredo Nazareno Pereira Boente

Faculdade de Educação Tecnológica do Estado do Rio de Janeiro (FAETERJ)

ARTE, MENTE E MATÉRIA

A NEUROCIÊNCIA DA CRIATIVIDADE ARTÍSTICA
(2ª EDIÇÃO)

Danilo Andrade De Meneses



Danilo Andrade de Meneses é bolsista, CAPES Brasil, de Pós-doutorado pelo programa de pós-graduação em Neurociência Cognitiva e Comportamento - PPGNeC.



Diagramação: Marcelo Alves

Capa: Gabrielle do Carmo

Fotografia / Imagem de Capa: Obra de Danilo Moveo

Revisão: Silvino Espínola



A Editora Fi segue orientação da política de distribuição e compartilhamento da Creative Commons Atribuição-Compartilhual 4.0 Internacional https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.pt_BR



O padrão ortográfico e o sistema de citações e referências bibliográficas são prerrogativas de cada autor. Da mesma forma, o conteúdo de cada capítulo é de inteira e exclusiva responsabilidade de seu respectivo autor.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

M543a

Meneses, Danilo Andrade De

Arte, mente e matéria: a neurociência da criatividade artística [recurso eletrônico] / Danilo Andrade De Meneses – 2. ed. – Cachoeirinha : Fi, 2024.

169p.

ISBN 978-65-5272-004-7

DOI 10.22350/9786552720047

Disponível em: <http://www.editorafi.org>

1. Epistemologia – Criatividade – Neurofisiologia – Arte abstrata. I. Título.

CDU 165:7.038

Para Órion, meu filho querido.

ESCRITOS DO AUTOR

Danilo Meneses (Moveo)

Ordem no caos, ordem no ruído, ordem nos aparentes acasos da criação artística. Este livro gravita em torno do estudo das relações de ordem, representadas nos fractais, de maneira a questionar até que ponto as formas numa pintura abstrata estão envolvidas com a consciência humana e nos atos criativos não conscientes.

A motivação inicial dessa pesquisa foi a minha surpresa com o surgimento de pareidolias¹, de forma característica e espontânea, nas minhas pinturas abstratas: Seriam estas pura imaginação ou seriam consequências de um processo caótico como os descritos para a dinâmica de fluidos? Seriam ambos aspectos de um processo único?

Este livro, leitor, propõe uma triangulação transdisciplinar entre os sistemas de cognição não consciente, consciência, ruído e a arte abstrata. Proponho aqui que o movimento corporal, gestual e postural, incluindo componentes não diretamente intencionais do movimento, quase sempre não conscientemente monitorados pelo agente, guarde ordens estruturais de uma linguagem, naturalmente de estrutura não lexical, que complementa o acervo de recursos pelos quais nos expressamos no mundo. Trata-se de uma linguagem intuitiva, que revelaria um processamento de entradas perceptuais e de respostas comportamentais que antecipariam as formas semânticas de expressão. Levanto a hipótese, portanto, de que essa linguagem de movimentação corporal seria capaz de codificar, modelar, antecipar e até concluir padrões de engramas – traços latentes da memória – que são registrados

¹ Processo perceptivo de identificação de padrões em meio à estímulos abstratos.

inconscientemente pela nossa percepção. Formatos não conscientes de construção e processamento de informação vêm sendo estudado nas ciências cognitivas e referidos pelo termo cognição não consciente.

Em relação à cognição consciente - pensando em nível de auto referência do sujeito - as formas de compreender e ter a percepção de como funciona o pensamento - “o saber como se sabe” - vêm sendo estudado nas ciências cognitivas e referido pelo termo metacognição (SHIMAMURA, 2004). Em um sistema metacognitivo, fala-se em ordens decifráveis naquilo que se considera tradicionalmente como ruído. Termo este elaborado dentro dos paradigmas de estudo convencionais das neurociências e psicofisiologia, a partir de uma grande proporção de dados extraídos de registros biofísicos da cognição e comportamento motor corporal e linguístico. A modelagem matemática complementa a interpretação, priorizando a aplicação e testagem de modelos estocásticos, reconhecidamente de alta entropia, e baixa informação. A hipótese de uma cognição não consciente permite um alargamento de premissas que envolvem a reformulação do atual paradigma de avaliação dos marcos do comportamento perceptual-motor humano, onde outras ordens são perscrutadas e elencadas para experimentação controlada.

Nesse modelo, a movimentação corporal poderia traduzir-se num sistema enunciador destas ordens escondidas no “ruído” - que possui uma geometria que extrapola as dimensões euclidianas - dos paradigmas convencionais. Este sistema codificaria o conhecimento tácito, não dizível, pré-formal e adimensional. Em artistas como Jackson Pollock, um pintor expressionista fractal, a relação do artista com obra de arte edifica um sistema auto-organizado, que vai se compondo na relação entre sensação e sentimento complexo. A técnica nesse tipo de processo criativo vem unida a expressão gestual, cujo correlato, a expressão corporal, vem se provando ser um sistema de

expressão de emoção (ou sentimento) e de julgamentos. Isto equivale a propor que, nestas situações, a sensação-sentimento entremeia-se à percepção-ação, sendo a ação, neste caso, um agir em estado cognitivo não consciente.

Compondo essa estruturação hipotética, proponho que durante o processo de criação artística, nos utilizamos de faculdades mentais que favorecem linguagens e expressões comportamentais de natureza cognitiva não consciente. Dentre eles estão a *enação*: ação perceptivamente orientada (diferenciando-a de uma percepção passiva) que produz o acoplamento entre indivíduo e mundo, de forma dinâmica, tendo como referencial o corpo do indivíduo - sistema sensorial e motor -, expandindo-o em uma mente. Em outras palavras: é o corpo que seleciona no mundo físico as possibilidades as quais o mundo lhe fornece. A ideia de *enação* dissolve o ideal passivo e predeterminado de *representação* da realidade absorvido pelo sujeito e transforma o mesmo em um construtor mútuo, quer de maneira consciente ou não. Nossa percepção de mundo é formada por informações sensoriais que atuam como enxertos na nossa consciência discreta, evidenciando a parte evolutivamente consensual na interpretação da realidade. Se o artista, ao criar, se envolve em um processo de atenção tal que dissocia o seu *eu* em um *não eu*, a obra de arte não seria uma estrutura condensada dos processos cognitivos não conscientes?

Inevitavelmente, a consideração da possibilidade de confluências formais entre obra e criador me levou a explorar questões estratégicas de fundamentação teórica. E achei por bem dividir o livro em quatro sessões, onde proponho os seguintes questionamentos: 1) **Matéria:** É aceitável que processos híbridos - artísticos e científicos - de criação de conhecimento possam validar interpretações científicas? É válida uma ciência que considere a subjetividade e objetividade no mesmo patamar, quando nos referimos à cognição humana? 2) **Arte:** Qual é a origem da

arte abstrata e por que esperamos tanto para nos referirmos a ela como um estilo emergente, em meados do século XX? . Qual é a origem da arte abstrata e por que esperamos tanto para nos referirmos a ela como um estilo emergente, em meados do século XX? 3) **Mente**: O que significa ver? Qual a relação entre visão e estética? O movimento corporal pode ser dado pelo acaso? 4) Nessa 2ª edição adicionei os estudos da minha tese de doutorado sobre **Neurociência da Criatividade e imaginação** que achei pertinente ao livro. 5) **Relatos autobiográficos transdisciplinares**: A confluência entre os três pontos anteriores no meu processo criativo. O que de fato é esse sistema ruidoso, esse sistema de inteligência na arte abstrata, capaz de produzir em seu clímax o abstracionismo fractal?

Com base nessa justifica teórica eu me arrisco a definir mente, estética e emoção interligados entre si, a fim de esclarecer as teorias desenvolvidas nesse livro: A) Mente é conjunto de propriedades de estruturas auto-organizadas, onde mecanismos separados, quando atuando em conjunto concebem emergência que se manifesta por uma experiência de expansão do corpo. À medida que o corpo atua no mundo (enação), restrições entre o sistema sensorio-motor do emissor e os estímulos que podem ser percebidos criam um *background* onde a mente estipula as referências do seu mundo possível, seu *Unwelt* (VARELA et al.,2003). Mente é o fio condutor entre corpo e mundo. B) A estética é o arsenal histórico e evolutivo de padrões - tanto no observador como do observado - modelados com a experiência de vida do observador, aos quais a mente tanto pode atuar de forma enativa, como ser sensibilizada pela estética do ambiente. A estética se relaciona a todo instante com a memória e ao reconhecimento do espaço e do tempo, por isso emprega-se a estética o significado de *sensação*. A estética por sua vez, se torna o fio condutor entre mente e emoção. C) A emoção é o catalizador que mantém a duração e a espessura do fio composto por mente e estética.

A mente atua, a estética seleciona e a emoção potencializa a experiência no mundo.

Com esses três conceitos definidos é possível agora atualizar o conceito de metacognição: a experiência que a mente tem de se auto observar e repercutir uma narrativa autônoma sobre a experiência de sua auto-observação. Na arte abstrata, em particular, a obra de arte é o próprio código meta-inteligível. A relação entre mente e matéria se torna fluída. Mas na minha experiência, isso só ocorre em estados mentais não-ordinários de consciência. É preciso que o artista reconheça esse estado, de forma que seu processo criativo oscile entre o automatismo e a metacognição. Só então, o magma primal da imaginação poderá ser fincado na tela. E os engramas que arquitetam o sonho, trazidos para vigília.

João Pessoa, Paraíba.

16 de Junho de 2024.

SUMÁRIO

1	15
Introdução	

MATÉRIA

2	21
A possibilidade de investigação científica dos processos subjetivos: da neurofenomenologia à neuroepistemologia experimental	

3	35
Padrões que perpassam o espaço: fractais e as geometrias não euclidianas	

ARTE

4	43
Arte e padrões abstratos	

5	53
A arte abstrata e os fractais	

MENTE

6	65
A estética e a neurobiologia da visão na arte visual	

7	81
Cognição não consciente e automatismo	

NEUROCIÊNCIA DA CRIATIVIDADE E IMAGINAÇÃO

8	87
Criatividade	

9	95
Imaginação	

Relatos autobiográficos transdisciplinares	103
Conclusões	139
Referências	143
Abreviaturas	165
Glossário	167

1

INTRODUÇÃO

Se Ingres deu ordem à quietude, eu dejejaia dar ordem ao movimento.

KLEE apud ECO, 1976.

Com uma perspectiva não-tradicional de execução científica trago neste trabalho a possibilidade da inovação que propõe a horizontalidade epistêmica entre arte e ciência, experimentalmente, com laboratórios híbridos ArtSci, que inaugura a nova linha de pesquisa, até então teórica, de como o cérebro produz as bases do conhecimento: a neuroepistemologia experimental.

Não esqueçamos aqui que nos sistemas epistemológicos que compõem a Ciência e Arte, o *fato* (objetividade) é gerado pelo *valor* (subjetividade) e ao *fato* é atribuído *valor* (OURIQUES, 2013). Para BOURDIEU (1976; 2004), esses campos epistêmicos são lugares de conflitos gerados por grupos sociais que disputam para conservar ou transformar relações objetivas de força em vigência. É interessante para o campo, principalmente o científico, a ficção de que a ciência se desenvolva totalmente autônoma, enquanto na verdade, o que há é um objetivo e uma cultura comum entre os cientistas, esquecendo-se do fundamento do mundo científico. No mundo científico real a prosperidade (*fato*), que se adquire a partir de recursos para equipamentos, status e contatos são modelados pelo reconhecimento (*valor*) dos pares-concorrentes. Pensando no par concorrente como uma entidade em primeira pessoa que avalia resultados em terceira pessoa, podemos concluir que os dados objetivos em ciência são indissociados

de subjetividade. O que os cientistas postulam como objetivo, na verdade, é um acordo do que é objetivo.

A conversão de relatos subjetivos em objetividade é feita desde os primórdios do nosso sedentarismo, com os magos e xamãs, que com uma pitada de *Modus Tollens*², convencionou-se chamar de ciência (ROSA, 2005). A história da ciência está repleta de casos em que os cientistas faziam experimentos neles mesmos, aplicando possíveis antídotos (KERRIDGE, 2002). A diminuição dessa experimentação se deu com a divulgação das atrocidades das pesquisas nazistas, cujo resultado foi um código de experimentação científica em seres humanos, o *Código de Nuremberg*, enfatizando cuidados quanto ao risco, sofrimento e exigindo experimentação animal prévia à humana (MELO; LIMA, 2004). Mesmo com a aplicação do código, a década de 90 teve 182 registros de casos de autoexperimentações. Dentre eles, 12 receberam prêmios na área, sendo 5 Nobel; o mais recente indo para Barry Marshall, em 2005, depois de sua ingestão de uma cultura de *Helicobacter sp.*, o que levou a desenvolver uma úlcera estomacal, posteriormente curada por antibióticos (WEISSE, 2012). No Brasil, em 2006, o Prof. Sérgio Mascarenhas, de 86 anos, desenvolveu o sensor portátil de monitoramento não invasivo de pressão intracraniana, após ser acometido de hidrocefalia de pressão normal (MASCARENHAS et al., 2012; ZORZETTO, 2014).

Na ciência, artistas também podem ser vistos como neurobiólogos que exploram o seu próprio cérebro, traduzindo a experiência subjetiva em métodos objetivos de práticas criativas. Na arte, observamos que a pesquisa de Cézanne, de como a cor modula a forma, ou manutenção da identidade da forma no cubismo analítico, de Picasso e Braque, são apenas variantes de respostas que a neurobiologia nos trouxe posteriormente (ZEKI, 2014). Um dos ápices dessa transdução foi o

programa de ensino avançado entre sociedade, técnica e criação, que resultou na escola da Bauhaus, aplicando o conceito de harmonia da pintura, na harmonia dos conhecimentos (BARROS, 2007). Desde sua primeira exposição – Arte e tecnologia, uma nova unidade – a escola cultivou um perfil de construção interdisciplinar (FARTHING, 2011). Ela buscava uma linguagem universal e sintética que aspirasse aos novos objetivos da vida no século XX. No primeiro ano, aluno era convidado pelo professor Johannes Itten a desenvolver o seu *timbre subjetivo* por uma metodologia didática centrada na expressão individual. Wassily Kandinsky, artista e professor do curso avançado escreveu relatos de suas sinestesias em uma época em que a sua condição era em grande parte desconhecida pelos especialistas (JEWANSKI, 2011). Ao mesmo tempo, realizou experimentos com os alunos sobre a correlação da cor com a forma, desenvolvendo o que vem a ser chamado hoje de *teoria da correspondência*, o que resultou numa interpretação das cores que o libertou da representação do objeto (BARROS, 2007; MAKIN ; WUEGER, 2013).

Será que ao pensarmos no fenômeno da cor deveríamos escolher pesquisá-la entre o que é subjetivo ou o que é objetivo? Ou será que ela se forma com uma história emaranhada entre cultura, linguagem e cognição (VARELA et al., 2003); um acoplamento construído entre o mundo e o indivíduo? A cor é unicamente conhecimento para determinado cérebro. Mesmo que estejamos vendo uma maçã pela cor vermelha, o que mais chegaria próximo de uma certeza que podemos ter sobre isso é com equipamentos de medição de comprimentos de onda. Em outras palavras, a única verdade que podemos ter é aquilo que nós experimentamos. Nossas verdades são unicamente subjetivas (ZEKI, 2014).

Recentemente foi demonstrado que a própria subjetividade pode potencializar o método científico (FRÓES, 2015a; INÁCIO et al., 2015). Em uma nova perspectiva proposta pelo laboratório de métodos avançados e epistemologia -LAMAE, o método *ArtSci* pode encontrar isomorfismos entre a arte e a ciência, pois o processo de construção cognitivo-criativo, em ambas *epistemes*, operam em níveis de realidade subjacentes. Mas será que é possível que correlatos científicos da experiência subjetiva possam ser tão válidos experimentalmente, quanto o resultado costumeiramente obtido na distância entre sujeito e objeto pelo modelo científico tradicional?

MATÉRIA

2

A POSSIBILIDADE DE INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA DOS PROCESSOS SUBJETIVOS: DA NEUROFENOMENOLOGIA À NEUROEPISTEMOLOGIA EXPERIMENTAL

Em meados da década de 90 um programa intitulado neurofenomenologia, cujo objetivo era estudar cientificamente a experiência humana, foi inaugurado por Francisco Varela a fim de desvendar os *hard problems* da consciência. Com a implementação visionária de unir a captação dos fenômenos dos processos mentais, captados por aparelhos neurocientíficos, o programa passou por uma extensa base teórica, sem negar a importância de uma base metodológica rigorosa. Após o seu falecimento em 2001, a neurofenomenologia deu origem a pequenos grupos que abordam sua interface metodológica como a antecipação de crises epiléticas, sonhos lúcidos, pesquisas qualitativas de percepção visual e elucidação de processos cognitivos correspondentes à ativação de rede de modo padrão (BAGDASARYAN; LE VAN QUYEN, 2013).

A abordagem de como o Varela compreendia a cognição foi influenciada por uma vertente multidisciplinar, conhecida atualmente como ciências cognitivas. O que não é algo comum no paradigma das tecno-ciências atuais. A história das ciências cognitivas se iniciou por um domínio de predominância de algumas áreas, com abordagens filosóficas que remontam a Aristóteles, emergindo nos séculos XVII e XVIII com o introspecionismo que perdurou até o século XX, quando foi continuada pela psicologia behaviorista, que se estendeu por mais meio século. Além disso, recebeu influências da cibernética, linguística

história de acoplamento estrutural entre redes sensório-motoras e o entorno. Essa relação produziria uma realidade, interagindo por meio de redes de múltiplos níveis, que pode interagir com outras criando uma realidade continuada ou moldando uma nova, como acontece na evolução das espécies. Retomo a história do conceito de cognição aqui porque a aceitação do enacionismo não foi bem firmado no mundo das neurociências cognitivas. Aceitá-lo requer uma mudança de paradigma e consequentemente, das técnicas do mesmo.

Em livros de neurociência encontramos que a construção da realidade é uma percepção passiva dos sentidos, ou seja, uma *representação* criada pelo cérebro. Varela contrapõe a questão a passividade sensorial postulando que a cognição consiste em ação perceptivamente orientada, e que as estruturas cognitivas surgem dos padrões sensório-motores recorrentes que possibilitam a ação ser perceptivamente guiada. Em outras palavras, para abordagem enacionista, o mundo que conhecemos não é predeterminado, mas atuado por nossa história de interação com ele. A percepção do mundo é dependente do observador (VARELA et al, 2003).

O principal legado da escola enacionista é o termo *enação* que possui forte semelhança com o comportamento interativo entre partículas no nível quântico, mas trazido para as ciências cognitivas como (bio)física clássica newtoniana. Para Varela os processos cognitivos são a própria vida, assim podemos dizer que a *mente* para ele são os próprios processos em redes que constroem os sistemas biológicos. Dessa forma, a percepção contém algumas idiosincrasias além do que o connexionismo pensava. A primeira é que a percepção que conecta indivíduo com o ambiente faz uma série de *uploads*: readaptações das imagens enviadas para o cérebro, construindo os engramas – impressões deixadas no sistema sensorial pelos

acontecimentos herdados/vivenciados - para entendermos o que é visto, em nossa escala de tempo subjetiva. A imagem é reconfigurada em nós, a cada momento, de acordo com o foco atencional do observador. As nossas ações vão sendo guiadas pela ação do querer observar, através do elo entre o ambiente e os atributos sensório-motores do sujeito (VARELA et al, 2003). O corporal, junto ao sensorial, torna-se o ponto de referência do observar. A segunda: essa nova estrutura relacional do sujeito no ambiente determina como ele pode agir no meio e ser modulado pelo mesmo, o que acaba por emergir o acoplamento que entendemos como enação. A mente, então, torna-se uma extensão corpo-cérebro-mundo (THOMPSON; VARELA, 2001).

Mesmo divergindo de LA METTRIE (1982), em que a mente é a própria vida e não um processo do corpo, Varela propõe, junto com Cohen (1989) que os organismos possuem uma via de acesso ao primórdio do corpo através do afeto-emoção. Nesse sentido o pensamento de La Mettrie caminha junto com o do Varela quando ela propõe que o *princípio motor* é o que diferencia a matéria organizada (vida) da desorganizada (GONZALES,1996), segundo a etimologia da palavra latina *emovere*, onde o *e-* (prepos. variante de *ex-*) significa "fora" e *movere* significa "movimento" (FARIA,1956). A resultante do movimento traz em si o sentimento que emergência do corpo como uma *flutuação primordial*, marcando uma singularidade com o presente através do afeto. Sendo assim, todos os fenômenos cognitivos são também afetivo-emocionais (VARELA; DEPRAZ, 2005). O afeto não só é o gerador da consciência como está presente em suas fases de transição, planando na fronteira entre o subjetivo e o objetivo.

Após os resultados de seus experimentos com imagens biestáveis chamadas faces de Mooney, Varela propõe concebe a subjetividade como uma reconstrução de falhas dos momentos que estamos sendo guiados

pelo automatismo. A consciência, para ele, atua quando o automatismo falha ou quando cedemos a ele, voluntariamente. O afeto, então, atua justamente nessas falhas, constituindo um mecanismo integrador de *resistência a perturbações*.

Assim, Varela propõe a possibilidade de uma redução fenomenológica, em que a experiência (que não é completamente particular) possa ser compartilhada por um *ressonador empático*, e que uma segunda pessoa atue com uma dialética de restrições mútuas, na qual isomorfismos¹ com o relato do experienciador pudessem ser identificados por uma terceira pessoa, como demonstrado na Fig. 2 (RUDRAUF et al., 2003).

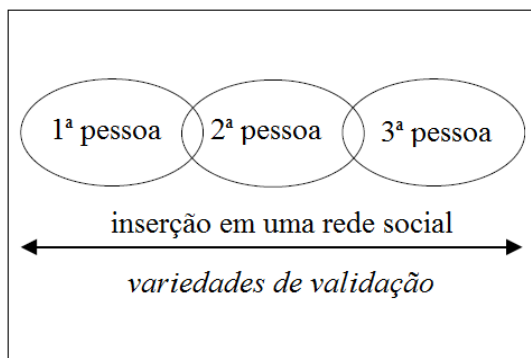


Fig. 2- Intersecções para a validação do método neurofenomenológico. Fonte: RUDRAUF et al., 2003.

Para que a redução fenomenológica possa originar o método de neurofenomenologia é preciso validar, primeiramente, duas proposições: I. Fornecer um procedimento claro para acessar algum domínio fenomenal e II. Fornecer significados claros para uma

¹ Padrões de similaridade entre estruturas diferentes. É possível achar isomorfismo na geometria de dois diferentes cristais, em genótipos distintos, em gráficos resultantes de exames médicos de indivíduos diferentes e até pinturas abstracionistas de um mesmo artista.

expressão e validação dentro de um grupo de avaliadores que tenham proximidade com tipo de procedimento. Assim, Varela propõe que a redução fenomenológica, derivada tanto da fenomenologia psicológica como da filosófica (herdando a busca dos invariantes nos processos subjetivos), seja combinada com o Introspeccionismo, no sentido de estabelecimento de protocolos – atenção durante a tarefa, relatos verbais, meditação – e busca por correlatos neurais. (VARELA ; SHEAR,1999).

Visto que as proposições possam ser realizadas, o método neurofenomenológico se concretiza com quatro atributos: a) atitude: tanto do experienciador, com observação dos atos automáticos e discretos e autoindução/manutenção do processo mental, quanto do mediador que pode atuar como um guia; b) Intuição: atuando como a inteligência que possibilita uma proximidade do fenômeno; c) Invariantes fenomenológicos: correlatos neurais validados pelas duas intersecções (fig. 2); d) Treinamento: cultivar a habilidade de estabilizar e aprofundar atenção e intuição para que a metodologia se torne pragmática (VARELA,1996).

Em 1999, Varela(1999) propõe o **laboratório portátil** em um *release* da exposição de arte contemporânea *Laboratorium*, na Bélgica, no qual ele supõe uma relação entre topografia (corpo), gesto (prática da meditação sentada) e ação (observação da manifestação específica da mente como se fossem dados). No final da sua vida ele propõe que a experimentação se torne independente dos laboratórios clássicos onde se encontram as maquinarias estáticas, sendo a meditação o método primordial para essa transposição. Não seria a arte, no sentido do treinamento artístico em artistas experientes, outra possibilidade metodológica primordial que ajudaria a ciência na busca da compreensão dos fenômenos e na própria teoria do conhecimento?

Ciência e Arte baseiam-se em leituras criativas dos nossos mundos imaginários e são neles que criamos as bases dos nossos sistemas de códigos humano por mecanismos inatos que engendram a troca de informações entre os nossos sentidos, dispostos a quebrar as regras lógicas para a qual endereçamos nossa linguagem. Se percebermos a sensibilidade como precedente da cognição, a interface entre humano e objeto se torna fluida, torna-se experiência estética. Estética contemplada pelo corpo, pelo intelecto.

Percebendo o ser humano dentro da ciência, a emoção e o envolvimento estético do sujeito para com o objeto de pesquisa científica, nós podemos endereçar questões sobre os filtros de construção do conhecimento. Falar dos filtros é falar dos tabus, visto que estamos imersos em um sistema de má interpretação cartesiana, causando os dualismos. Dessa forma, nós ignoramos os paradoxos que brotam como quimeras, como os sistemas criativos que trabalham tanto na vigília quanto no sono e que muitas vezes tem suas resoluções nos sonhos, como foi caso do próprio método científico (FRÓES, 2016).

Se a ciência é um sistema de códigos lógico-objetivo, onde as “verdades” são consensualidades entre os pares, parte da solidificação desse dualismo vem da castração da emoção na ciência, que se emprega desde os comportamentos mais simples no sistema acadêmico até na escrita e divulgação dos artigos científicos, e da falta de sensibilidade do cientista, experimentador solitário, colocar-se no patamar de ser humano, animal social-ético-afetivo. Dentro das neurociências, o paradigma razão-emoção vem se tornando cada vez mais entrelaçado. Os processos cognitivos comportamentais vêm sendo amparados por forte teor estético-afetivo onde aplicamos nossa lógica, e os aspectos subjetivos-objetivos, que pensávamos serem extremos opostos, parecem clamar por um monismo cartesiano (*idem*).

No patamar de uma possível construção neurobiológica do conhecimento, ciência e arte se revelam com potencialidades horizontais no método *Artsci*. A obra de arte, uma fusão dos patamares objetivos com os subjetivos. Quando a obra de arte é também objeto científico, o observador se sente convidado a participar de um diálogo multidisciplinar e, na verdade, mais íntegro, porque ele condiz com a qualidade “subjetivo-modal” do nosso processo mental, ao invés do que se poderia pensar: um modelo “objetivo-racional”. Tráfegos entre os planos que sintetizam os sentimentos (em diferentes níveis) e os que proporcionam a análise e significações se tornam caminhanças de múltiplas vias. Dessa forma, a arte atua como um catalizador nos potenciais enunciadores dos objetos de ciência, favorecendo os *insights* que emergem do fluxo criativo (*idem*).

Mesmo com a proposição do método de redução neurofenomenológica nós ainda ficamos com um problema epistemológico do *efeito Nagel*²: Como falar das experiências subjetivas de determinados sujeitos sem poder vivenciar as experiências dos mesmos? Mesmo que a neurofenomenologia tenha proposto interessantes intersecções entre sujeito e objeto de pesquisa científica, a busca pela tão procurada consciência através da coerência dos estados mentais, parece não ter caminhado por correlatos neurais da experiência humana em trânsito com outras experiências humanas. Em muitas culturas, a vida cotidiana é composta por atividades de êxtase que não precisam estar ligados com a religião, e tanto no oriente como no ocidente, essas atividades são convencionalmente chamadas de experiência artística.

² Provocação do filósofo Thomas Nagel sobre o problema Mente-Corpo tratado no campo da filosofia da mente: É possível perceber o mundo pelo sonar de um morcego se não temos nenhum órgão sensorial paracido com ele?

Utilizando-se do método neurofenomenológico, a neuroepistemologia toma como base a epistemologia, que estuda as bases de como construímos o conhecimento, propondo que os correlatos da experiência subjetiva de um observador em primeira pessoa pode se tornar um dado metodologicamente observável por uma terceira pessoa sob a perspectiva dos fenômenos neurais (SYNOFZIK; WIESING, 2004).

Discussões sobre neuroepistemologia já foram suscitadas pela artista Ivan Frake, a neurocientista Ida Momennejad e o curador Alexander Abbushi na discussão sobre fenômenos de padrões visuais induzidos após a apreciação de uma exposição de arte contemporânea. Uma das questões elencadas, a partir da obra de um dos artistas, foram as alucinações de Purkinge (Fig.3), também conhecida como fenômeno *flicker*, que emerge quando os indivíduos recebem luz do estroboscópio com os olhos fechados. Por mais que as experiências sejam subjetivas, os indivíduos parecem relatar padrões nas suas experiências visuais na forma de desenhos e descrições orais. Isso gerou uma série de questionamentos sobre a construção visual dos nossos mundos: Dependemos do mundo para construir nossa realidade? Se sim, em que nível? Como são construídas nossas noções de espaço e de tempo? Quais mecanismos são inatos³ ao nosso sistema visual? Como eles contribuem para a criação dos padrões que vejo com meus olhos fechados no efeito *flicker*? Essas são questões pertinentes à neuroepistemologia (FRANKE; MOMENNEJAD, 2010).

³ Que faz parte do indivíduo desde o seu nascimento, congênito.

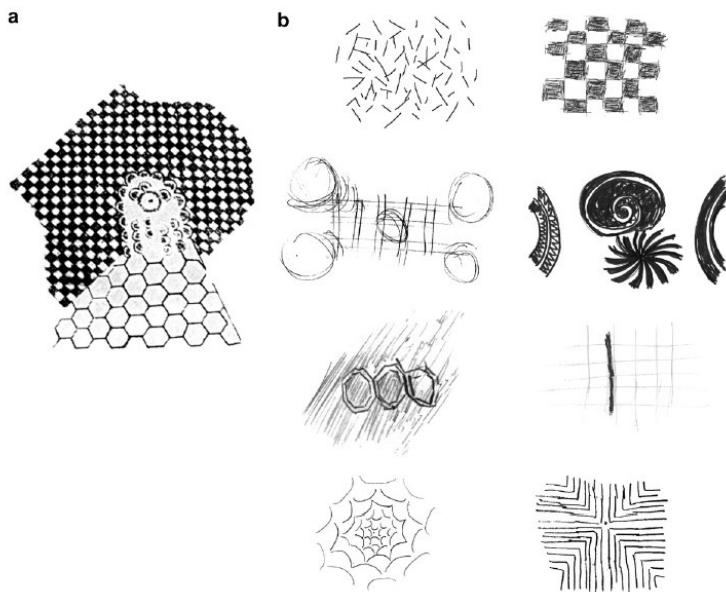


Fig. 3. Padrões de Purkinge. (a) Padrões *Lichtschattenfigur* (figuras de luz e sombra), desenhados na tese de doutorado do Jan Purkinge (1819), que surgem quando olhamos para o sol com os olhos fechados. (b) Desenhos feitos por pacientes submetidos a estímulos fóticos, em 2005 e 2007, com a pálpebra fechada. Fonte: Ffytche, 2008.

Um questionamento sobre os modelos aqui tratados poderia ser exemplificado da seguinte forma: o indivíduo sabe tocar uma flauta, porém não tem uma. Surge a flauta na frente do artista, porém desmontada. Ele precisa do conhecimento para montá-la para que depois, possa tocá-la. Se compararmos o conhecimento necessário para executar um instrumento com os métodos científicos citados anteriormente, teríamos o seguinte: a técnica artística funciona aqui como a neurofenomenologia, o conhecimento para montar a flauta, como a neuroepistemologia. Só que o verdadeiro instrumento para o método *Artsci* de neuroepistemologia experimental não a flauta, é o artista.

Em Julho de 2015, o LAMAE realizou o *L'implorant lab* no 9th Word Congress International Brain Research Organization. Tratava-se de uma performance híbrida de arte contemporânea, inspirada na história da vida da escultora Camille Claudel, e experimentação científica onde os artistas estavam sendo monitorados por aparatos eletrofisiológicos. Uma rede complexa que envolveu a representação teatral, pintura abstrata ao vivo e emissão de música eletroacústica, combinada com abordagens neurofisiológicas clássicas eram representadas por registros eletrodérmicos e eletroencefalográficos obtidos diretamente dos artistas.



Fig. 4 – Atriz Dorys Calvert (acima) e eu, Danilo Moveo (abaixo), realizando a performance no *L'implorant lab*. O sistema Artsci consiste em uma rede complexa que envolve a representação teatral, pintura abstrata ao vivo e música eletrônica, combinada com abordagens neurofisiológicas clássicas, representadas por sensores eletrodérmicos e eletroencefalográfico, cujos registros são obtidos diretamente a partir dos artistas, além de seus relatos subjetivos sobre a performance.

Nessa experiência, um sensor de condutância de pele colocado no pulso da atriz Dorys Calvert, mensurou a atividade elétrica de sua pele. Uma análise em tempo real foi realizada comparando texto e expressões da atriz pela professora Maira Fróes – HCTE/UFRJ. A avaliação foi comparada com os relatos da artista (1^a pessoa do método neurofenomenológico), no qual o relato e avaliação foram amparados pelos padrões encontrados na condutância de pele da artista. Fora

identificados padrões interpretados como “introspecção” no início e no meio da performance, assim como grupos de padrões, referidos como sentimentos complexos de insurgência e consternação (Fig.5).

A ideia do método Artsci é que laboratórios híbridos como esse sejam compostos por sistemas que favoreçam o êxtase estético em diferentes estágios de práticas científicas. Sua proposta de neuroepistemologia se torna aqui experimental no sentido de promover a investigação científica sistemática das bases neurobiológicas dos sistemas racionais criativos, assumindo a hipótese de um isomorfismo com raízes biofísicas da percepção e cognição incorporada (FRÓES, 2015a).

Estes resultados são evidências de que uma revisão epistemológica e humanização do método científico são convenientes para que a ciência se aproxime das nossas experiências de vida. Fica claro que as barreiras não estão unicamente nas máquinas nem nas técnicas, mas na falta de inteligência sensível dos cientistas, mantida de forma conveniente pela ganância de produção dos artigos científicos e competição por recursos no meio acadêmico. Isso não é um “*Ode ao positivismo científico!*”, mas um convite à reflexão do potencial da nossa sagacidade interdisciplinar brasileira que poderia estar demonstrando o que a ciência experimental tradicional não conseguiu até então: uma ciência sensível.

Vislumbramos a insurgência de uma neuroepistemologia experimental, uma oportunidade que extravasa as questões científicas tradicionais: ver a experiência humana de outra forma. Ver a ciência de outra forma. Ver a máquina de outra forma. A arte como método científico, como o fio condutor de tudo.

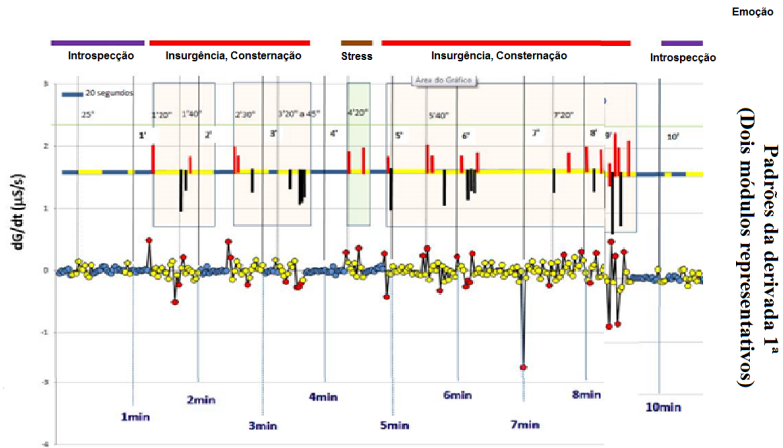


Fig 5. Gráfico da derivada 1ª extraído da condutância de pele sobre o tempo, em minutos. Demonstramos a classificação da condutância de pele e pontuação emocional no decorrer da performance de dez minutos da atriz Dorys Calvert, que representou Camille Claudel no *L'implorant lab* no IBRO 2015. Linhas amarelas representam o componente físico lento. Colunas vermelhas representam o componente físico rápido ascendente e colunas negras representam o componente físico descendente. Para mais detalhes é necessário a leitura da seção 2.8.

3

PADRÕES QUE PERPASSAM O ESPAÇO: FRACTAIS E AS GEOMETRIAS NÃO EUCLIDIANAS

“Não serão com mísseis, nem com *sputniks*, nem com satélites que o homem poderá conquistar o espaço [...] O homem só poderá tomar posse do espaço quando tiver conquistado a força basal de troca com universo [...] a sensibilidade.” (KLEIN, 1961 in WEITEMEIR, 2005.)

Até os dias atuais os físicos não entraram em um consenso sobre a definição de espaço. É de senso comum considerarmos que ele possui 3 dimensões, mas essa interpretação consensual depende de nossas configurações históricas e inatas de interação com o mundo. Após a teoria da relatividade especial de Albert Einstein e, *a posteriori*, com a da relatividade geral, a ligação do espaço com o tempo como uma dimensão revolucionou o pensamento da física, junto com a possibilidade de que a geometria dessa dimensão poderia ser curvada pela força da gravidade (Fig.6) (RENN, 2005).

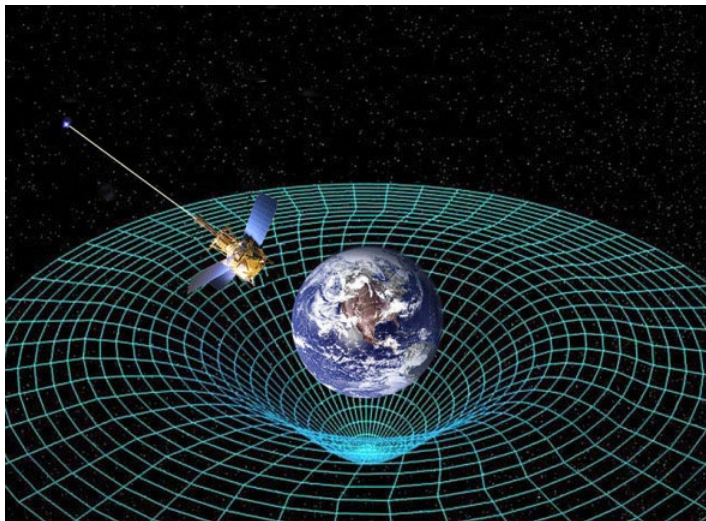


Fig 6. A distorção da geometria do espaço-tempo pela gravidade.Fonte:

<http://vidaemorbida.blogspot.com.br/2011/05/sonda-da-nasa-confirma-que-gravidade.html>

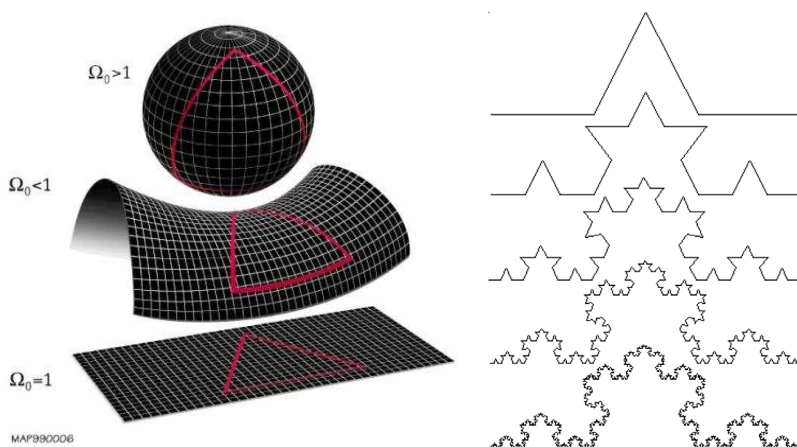


Fig. 7 – À esquerda (7a), as curvaturas no espaço Riemanniano, Lobashevskiano e Euclidiano, de cima para baixo, com seus respectivos graus de curvatura no espaço. À direita (7b), a formação de fractais do tipo floco de neve obtivo pela função de autos similaridade por Mandelbrot. Fonte: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/9/98/End_of_universe.jpg/300px-End_of_universe.jpg e http://4.bp.blogspot.com/_pUyrlkpPCD8/S-86rrZcfBI/AAAAAAAAAWo/u-i7AOd3skl/s1600/KOCHSNOWFLAKE_FRACTAL04.png.

Pela história da matemática, observamos que a geometria deu um salto enorme na transição do século XVIII para o XIX. Os princípios de Euclidianos, para os sólidos bi ou tridimensionais, já permaneciam por mais de dois mil anos, mas seu quinto princípio era pouco intuitivo e tinha inquietado os matemáticos até então. Como ensinado em todo ensino médio do país, os cinco princípios são:

1. Uma linha reta pode ser traçada de um ponto a outro, escolhidos à vontade;
2. Uma linha reta pode ser prolongada indefinidamente;
3. Um círculo pode ser traçado com centro e raio arbitrários;
4. Todos ângulos retos são iguais;
5. Se uma reta secante a duas outras formam ângulos, de um mesmo lado dessa secante, cuja soma é menor que dois ângulos retos, então essas retas se prolongadas suficientemente encontrar-se-ão em um ponto desse mesmo lado. (COUTINHO, 2001)

A primeira quebra do 5º postulado veio com a publicação de Lobachevski em 1826, demonstrando que a geometria euclidiana não era uma verdade absoluta. Continuado por Georg Friedrich Bernhard Riemann com o seu novo conceito de objetos multidirecionais aplicado ao modelo Gaussiano de curvaturas bidimensionais.

Como demonstrado na Fig. 7a, a curvatura se tornou a determinante para o conhecimento do objeto no espaço. No espaço Euclidiano a curvatura é constante e igual a zero; No lobschevkiano a curvatura é negativa e no Riemanniano, positiva (MARTINS, 2014).

Entre meados do século XIX e começo do século do século XX, cientistas encontraram uma função com propriedade contínua em todo o seu domínio, mas que não era diferenciável em nenhuma parte. Mais tarde essa função similar recebeu uma definição geométrica conhecida como *floco de neve* (Fig.7b), em que, quando triângulos eram adicionados ao seu perímetro, eles se aproximavam do infinito, mesmo abrangendo uma área finita. Com ajuda dos computadores na década de 60, o estudo teórico dessas figuras foi extensamente desenvolvido por Benoit Mandelbrot e até hoje recebem o nome de fractais.

Para Nussenzveig, fractais são estruturas que além de possuírem fragmentação e autossimilaridade (exata ou estatística), conservam sua geometria em qualquer escala, além de possuírem uma topologia não-inteira ou fracionada. Esse conjunto deve passar por um procedimento recursivo ou interativo (MOREIRA, 2008). Muitas vezes os fractais podem ser gerados por um padrão repetido, com detalhes idiossincráticos significantes e mensuráveis.

Assim, as principais características dos fractais são:

1. A autossimilaridade: Independente da escala vista, a similaridade do fractal sempre será similar. Sempre haverá um pedaço similar ao todo (SIQUEIRA, 2008).
2. Complexidade Infinita: A riqueza de detalhes aumenta quanto mais exploramos sua topologia (SIQUEIRA, 2008).
3. A dimensão dos fractais (D): representa o grau de ocupação do fractal no espaço. Esse grau é fracionário e está relacionado com seu nível de irregularidade (FERNANDES, 2007). A D surgiu da incapacidade da dimensão topológica de descrever a irregularidade ou fragmentação da maioria das formas da natureza. Assim, atribui-se um número inteiro a cada ponto no espaço euclidiano, dimensão de 0 ao "ponto", 1 para uma dimensão da "linha reta", 2 para a dimensão "superfície plana," e 3 para dimensão "a figura tridimensional" (CASTRO, 2010; BEVILACQUA & SILVA, 2013)

A palavra dimensão é normalmente usada para se falar sobre noções das medidas de comprimento ou do número de informações necessárias para se achar um ponto no espaço, pensando no espaço como plano tridimensional, ou quadrimencional. Daí um dos métodos importantes para medir a dimensão de um fractal é a contagem por caixas: Divide-se a área ou volume do conjunto por certo número de blocos iguais; conta-se o número de caixas que existe pelo menos em um ponto do conjunto; reduz-se sucessivamente o número de caixas e mede-se, bloco por bloco, o número de blocos que possuem pelo menos um ponto no conjunto; Desenha-se um gráfico do logaritmo N , referente ao número de caixas ocupadas, em função do logaritmo $1/\varepsilon$, onde ε é a dimensão linear em cada etapa. A D é o valor da inclinação do gráfico (Fig 8.). Esse método, no entanto, recebe algumas críticas porque não distingue blocos com números diferentes de pontos, sendo inadequado para descrever fractais probabilísticos ou aqueles resultantes de um processo dinâmicos complexos, já que não permite discriminar quais blocos são visitados com maior frequência. O sistema

torna-se pouco prático para dimensões maiores que dois (MOREIRA, 2008).

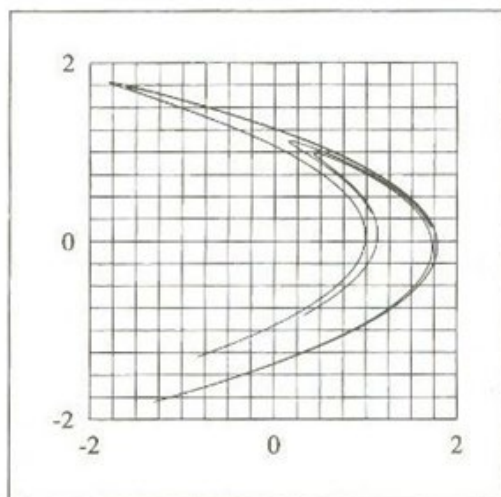


Fig. 8 – Atrator de Hénon e o cálculo de sua dimensão fractal. Fonte: NUSSENZVEIG, 2008.

Fractais se tornam imprevisíveis em decurso temporal, mas continuam mantendo seus padrões que ocorrem pela modulação da propriedade de *recorrência* aplicada ao fenômeno instável da *sensibilidade às condições iniciais*. Dessa forma, esses padrões matemáticos denotam leis de evolução ao qual a teoria do caos pode lançar previsões e por isso chamamo-los de sistemas dinâmico-complexos determinísticos. Quando colocados em um plano multidimensional, suas coordenadas são determinadas por variáveis que podem ser mensuradas em dados geométricos e o(s) ponto(s) de convergência que orbita(m) suas geometrias é chamado de atrator estranho (Fig. 8).

A iteração e ação de informações na natureza podem gerar elementos de forma aleatória e assim surgirem padrões em irregularidades como nuvens, arbustos, raios, redes neurais, conchas de

invertebrados (Fig. 9a e b), descargas elétricas, vasos sanguíneos na retina, flocos de neve, galáxias etc. (TAYLOR et al., 2011) Após as equações de Riemann e Weierstrass conhecimento desse tipo vem despertando interesse militar quando pensamos nos objetos artificiais sendo formado por geometrias regulares e os naturais por geometrias irregulares, aproximando-se dos fractais. Fractais tem se mostrado úteis no estudo de curvaturas de rios e contornos de formações geológicas, sendo a dimensão fractal a medida da rugosidade da paisagem (MOREIRA, 2008).



Fig.9 – Padrões fractais em conchas de moluscos(a) e ramificações de folhas(b).Fonte: http://2.bp.blogspot.com/_copRHv93JEI/TL4Xd9BmDRI/AAAAAAAAAE1o/Wl0WRQeJ0Ag/s1600/pic_1.jpg e http://1.bp.blogspot.com/_a5J7ii_pvlc/U5YojtWqZxI/AAAAAAAJRE/a1q_wn6mRn4/s1600/fractal13.jpg.

ARTE

4

ARTE E PADRÕES ABSTRATOS

É intrigante pensar que exista algo mais sofisticado na cognição humana de que a criação de uma obra de arte. Até os dias de hoje, com mais de 40.000 anos de história, não temos uma definição precisa do que ela é. Mas em níveis evolutivos, a arte parece exercer um mecanismo interativo de comunicação com a realidade, um correlato cognitivo da nossa consciência de como percebemos o mundo, de como interagimos com ele. Há quem diga que arte é expressão munida de inteligência (BATISTTONI FILHO,1989). Mas a história biológica das expressões compreende a interação de um emissor e um receptor, o que nos sugere que a arte é uma feitura que só pode ser compreendida entre indivíduos da mesma espécie. Poderíamos especular o que precisou acontecer no cérebro para que a nossa espécie produzisse arte?

O córtex cerebral é composto por 5 lobos: O lobo frontal, temporal, parietal, occipital e insular (Fig. 10). Com exceção do insular, os nomes dados aos lobos foram designados pelas proximidades dos principais ossos do crânio. O lobo frontal localiza-se acima do sulco lateral e à frente do sulco central. O lobo temporal situa-se abaixo do sulco lateral e da linha imaginária que vai deste sulco até a porção média da linha imaginária que desce do sulco parieto-occipital à incisura pré-occipital. O lobo occipital situa-se posteriormente à linha imaginária que vai do sulco parieto-occipital à incisura pré-occipital, ou seja, na parte inferior do cérebro(nuca). Ele é conhecido por córtex visual uma vez que processa o estímulos visuais. O lobo parietal situa-se acima do sulco lateral e posteriormente ao sulco central. Seu limite posterior vai até uma linha imaginária que passa do sulco parieto-occipital à incisura

pré-occipital. O limite inferior corresponde a uma linha imaginária que vai do sulco lateral à intersecção da linha imaginária que liga o sulco parieto-occipital à incisura pré-occipital. E o lobo da ínsula, situado profundamente no sulco lateral e que não tem, por conseguinte, relação imediata com os ossos do crânio (SILVA, 2012; MACHADO, 1983).

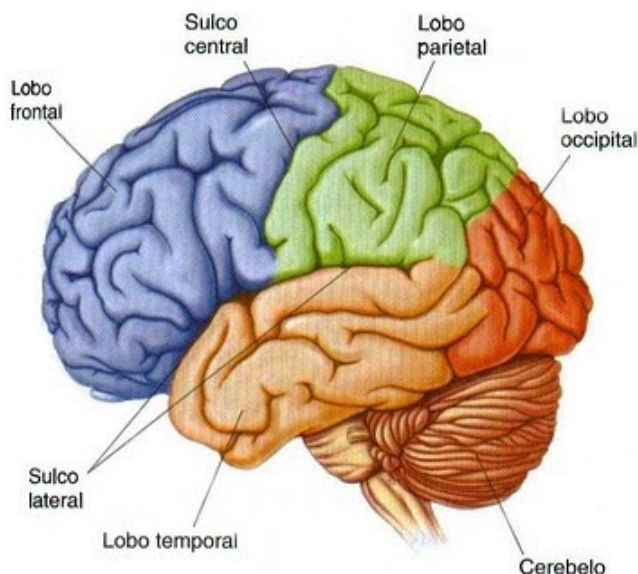


Fig 10 - Lobos cerebrais. Fonte: <http://slideplayer.com.br/slide/1670159/>

Estudos comparativos dos cérebros de primatas revelam que os primatas não humanos possuem o sulco semilunar bem evidenciado, diferente de nós. Acredita-se que o aumento do lobo parietal nos homínídeos deslocou esse sulco para regiões ínfero-posteriores do lobo occipital. Impressões deixadas pelas convoluções cerebrais em um crânio do gênero *Australopithecus* sp. revelaram um leve adentramento do sulco semilunar para regiões mais internas do cérebro. Mais tarde um fóssil do crânio de *Homo Habilis* revelou uma adentramento ainda

maior, suportando a ideia que existe uma forte relação da história evolutiva da nossa espécie com o aumento do lobo parietal. Esse lobo, conhecido como lobo associativo, teve um papel crucial em delinear formas abstratas, o que acarretaria em um nível de pensamento simbólico elaborado. Em especial, a junção temporo-parieto-occipital (entre o giro angular e o giro supramarginal(Fig.11)) parece estar envolvida com o intercâmbio de informações entre mapas mentais diferentes (como os sensoriais, semânticos, imagéticos, emocionais etc.) proporcionando um arcabouço onde se adensaria as “proto-informações” do pensamento abstrato, o plano que conveniou-se chamar de *abstração transmodal* (RAMACHANDRAN; HUBBARD, 2005).

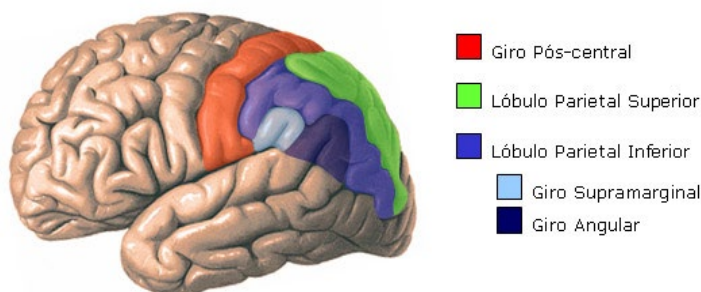


Fig.11 - Junção temporo-parieto-occipital com seus giros e lobos. Fonte:

https://www.google.com.br/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&ved=0ahUKEwimzcPQxePLAhXLIJAKHQDpCa4QjBwIBA&url=http%3A%2F%2Fimages.slideplayer.com.br%2F5%2F1633723%2Fslides%2Fslide_17.jpg&bvm=bv.117868183,d.Y2l&psig=AFQjCNEliHyZKXgoGp7V_y16lhDWadMDSw&ust=1459260097907177

Registros fósseis indicam que a elaboração de ferramentas por nossos ancestrais remonta há mais de 2 milhões de anos (MORRIS-KAY, 2010). Com as tecnologias atuais em neurociência, nós podemos colocar pessoas para observar imagens dessa ferramentas em um tomógrafo de emissão de pósitrons para observar as regiões do cérebro que se ativam durante a interpretação cognitiva das imagens. Foi exatamente isso que STOUT e seus colaboradores fizeram em 2008,

revelando que durante a observação dessas ferramentas nós utilizamos não só áreas visuais, mas também da linguagem, o que parece estar ligado com a sofisticação de ferramentas.

Para MORRISS-KAY (*idem*), as primeiras expressões artísticas na espécie humana compreendem 4 categorias: (a) a utilização da cor aplicada no corpos, em superfícies planas ou em objetos 3D; (b) a feitura de padrões, com ou sem conteúdo simbólico; (c) a modificação de formas que acontecem naturalmente; (d) a criação de imagens em 2D ou 3D.

A aplicação da pintura no corpo parece ter surgido de forma independente tanto em Neandertais como no *homo sapiens* há 240.000 anos, ambos estariam relacionados com a inativação do gene *KRTHAP1*, responsável pela manutenção da queratina capilar (WINTER et al 2001;. BRADLEY, 2008). Já a feitura de padrões em zigue-zague (Fig 12a) surge por volta de 73.000 A.C. e os padrões em curvas há 54.000 A.C. Acredita-se que a produção desses elementos pode estar relacionada com comportamentos responsivos à consciência de fenômenos visuais. Curvas agrupadas e padrões em zigue-zague, por exemplo, são comuns em fenômenos entópicos¹ provenientes de estados alterados de consciência, como quadros de pré-enxaqueca, alucinações esquizofrênicas, epilepsia do lobo temporal ou determinadas substâncias psicodélicas. A visualização desses padrões inconstantes poderiam ter incitado a gravação de padrões abstratos em rochas (MORRISS-KAY, 2010). Só 30.000 depois, nas cavernas de *Mezin* (Fig. 14b), na Ucrânia, é que a pintura foi usada para ornamentação de ossos e possivelmente a partir deles surgiram os primeiros rascunhos. Ainda na cultura *Mezin* encontramos desenhos de padrões ornamentando esculturas em pedra e até em

¹ Fenômenos visuais, produzidos por estruturas oculares internas, que ocorrem quando estimulamos nossos olhos mecanicamente ou por variações de iluminação.

braceletes (HUYLEBROUCK, 2012). Com mais 5 ou 6 mil anos, encontramos os primeiros registros de pinturas rupestres, ainda no período paleolítico, representada no *mainstream* da arte rupestre pelas figuras encontradas em Lascaux, no sul da França.

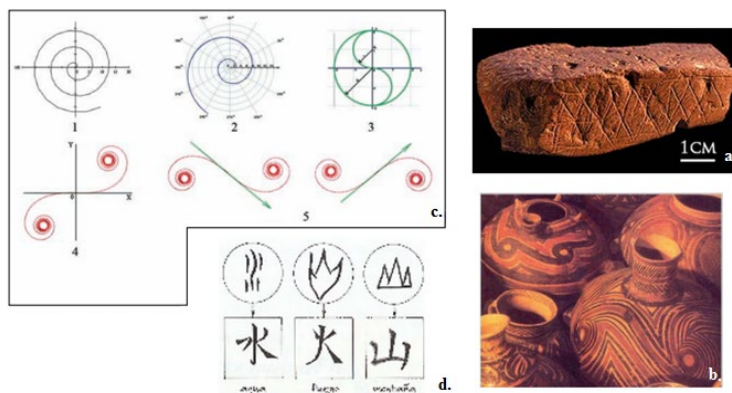


Fig. 12 – Elaboração de padrões abstratos na pré-história: os primeiros padrões em zigue-zague (a), padrões em curvas em vasos no neolítico (b), tipos de espirais nos vasos do neolítico(c), iconografia chinesa e sua relação herdada de desenhos simbólicos mais antigos. Da esquerda para direita as iconografias representam água, fogo e montanha. Fonte: DOCZI,1990; MORRISS-KAY, 2010; ZHUSHCHIKHOVSHAYA;DANILOVA, 2008 e <https://62e528761d0685343e1c-f3d1b99a743ffa4142d9d7f1978d9686.ssl.cf2.rackcdn.com/files/66175/area14mp/image-20141203-3625-jtdrhu.jpg>.

A arte do período neolítico é marcada pela pintura com padrões em espirais (Fig 12c). Registros arqueológicos dessas curvas são abundantes em vasos encontrados no extremo oriente e na Rússia. Dentre eles, os padrões em espirais aparecem em quatro interações matemáticas: a espiral de Arquimedes, a espiral logarítmica, a espiral formada pela união de dois semicírculos (ying e yang) e a espiral de Euler (ZHUSHCHIKHOVSHAYA ; DANILOVA, 2008). Ao que tudo indica, os padrões curvilíneos deram origem aos primeiros símbolos, evidenciando uma consciência no processo de coordenação motora pictográfico, cuja iconografia foi herdada em muito idiomas, como o

chinês (Fig. 12d) (DOCZI,1990). É interessante notar como a representação se originou pela exploração da abstração.

Para Nise da Silveira, o impulso que leva ao traço abstrato é uma tendência instintiva promovida por uma empatia com coisas e seres vivos do ambiente próximo (impulso de EINFÜHLUNG). Acessá-lo não é fácil, pois exige a resolução de um paradoxo entre o temido e o desejado. Mas quando emergido, podemos vê-lo em plantas, animais, seres humanos reais e nas linhas inorgânicas da grafia artística (POMPEU e SILVA, 2013). Anos mais tarde, o mesmo princípio é utilizado nas pranchas de *Rorschach*, inspirando-se no conhecimento das aulas de seu pai, que era professor de desenho (BARASCH, 2000). Nessas pranchas ele desenvolveu um estudo sobre estética responsiva a movimentos (*kineasthetics empathy*), percebendo que pessoas eram responsivas para diferentes graus conceptualizações tipológicas. Tanto o *Rorschach* como Nise da Silveira inspiraram-se no discurso de empatia do Carl Jung, conectando os traços abstratos com Indivíduos introversivos e empatia com extraversivos. Para JUNG, abstração emerge quando encontramos a beleza do inorgânico. Worringer, na *psicologia do estilo*, argumenta que toda estética pode ser traçada na dialética de impulsos entre abstração e empatia (COSTA, 2011).

A arte nativa australiana é a maior tradição artística ininterrupta do mundo. Seus achados arqueológicos remontam à época da última glaciação, no período paleolítico, transmitidas de geração a geração, desde antes de possuírem uma linguagem escrita. Essa arte teve uma ressignificação na década de 70 com o ensino da pintura com tinta acrílica aos nativos, o que acarretou numa entrada no mercado da arte contemporânea. Além de utilizar padrões abstratos, sua maior característica é o conto dos sonhos de seus ancestrais. Não se sabe em que ponto isso aconteceu, mas nos dias de hoje os padrões abstratos se

referem a entidades como em *os cinco sonhos* (Fig. 13b), do filho de xamã Michael Tajkamarra, onde cada padrão dentro de um círculo simboliza um ancestral australiano dentro de um decurso temporal simbolizado por uma linha (FARTHING, 2010). Tanto os nativos australianos quanto os brasileiros representam padrões abstratos em pinturas com valor semântico. Nos Kaxinawa e os Kadiwéu, cujas tribos são proeminentes no Brasil, o grafismo inorgânico fala sobre como eles sentem e percebem o mundo. Nos Kaxinawa (Fig. 13a), em particular, os grafismos falam sobre o “mundo invisível” ao qual ele tem acesso quando ingerem substâncias alucinógenas:

Os desenhos traçados pelas mulheres na pintura facial e nos tecidos são caminhos a serem visualizados pelos homens ao entrarem em transe e ao escutarem o canto que delinea os pássaros (...) descrevendo a geografia cósmica que se desenrola frente aos olhos fechados do iniciado. A arte de ver beleza neste mundo não encontra, portanto, seu equivalente na expressão figurativa ou representativa kaxinawa. Trata-se por definição de uma visão ausente, daquilo que foge da luz do dia e do peso de uma experiência incorporada. (...) O desenho gráfico não representa os seres vivos em sonhos, mas os caminhos que ligam e filtram o acesso à mundos diferentes. (LAGROU, 2009, p.82 *apud* COSTA, 2011).

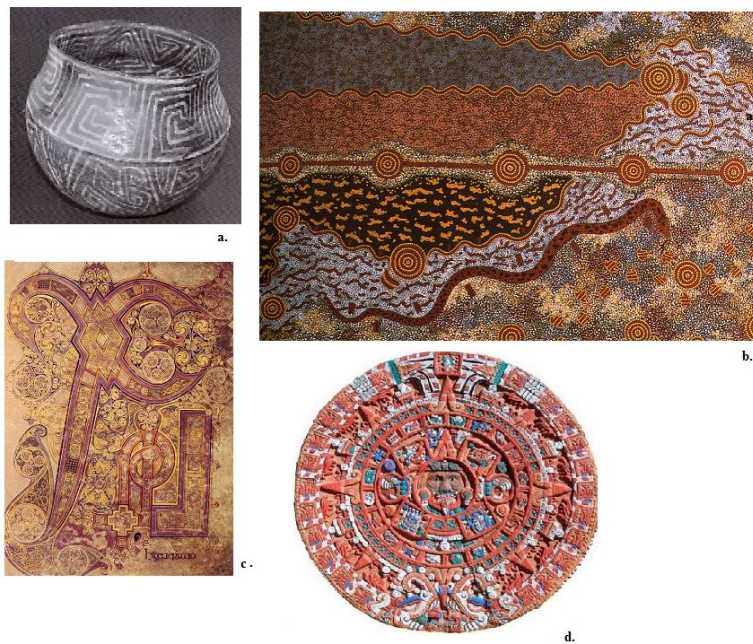


Fig 13. Padrões abstratos em culturas antigas. Painel de barro com Kaxinawa com desenho kene, em negativo (a), os cinco sonhos de Michael Tadjkamarra (b), página da monograma no livro de Kells do fólio 34 recto (manuscrito em velino) e um calendário asteca conhecido como a pedra do sol (d). A figura “a”, Fonte: COSTA, 2011.

O caso da arte de povos nativos em continentes extremos ao nosso reverberarem padrões abstratos não foi uma exceção da era pós-neolítica. Esses padrões estiveram presentes em toda história da arte, tanto no ocidente como no oriente, em intensidades diferentes. Na arte da Grécia e da China antiga eles eram usados mais como ornamentos ou nas texturas de desenhos representativos. Na arte hindu, na arte pré-colombiana (Fig. 13d) e na idade média da arte africana - cultura Tok, por exemplo - as entidades representadas tinham uma característica de multiplicidade, como se os padrões abstratos e representações das entidades estivessem imersos uns nos outros. A arte Insular (Fig. 13c) – produzida nas ilhas britânicas entre 500 e 1000 d.C. na Escócia, Irlanda

e norte da Inglaterra – e arte Islâmica no século XVII produziram padrões abstratos extremamente complexos de caráter religioso. No século XIX, o movimento impressionista propôs que a representação da realidade subjetiva é que deveria ser pintada e não a da realidade dos padrões vigentes. A cor é que levaria a forma. A ideia que propusera o movimento foi de impacto tão forte na história da arte, que muitas escolas posteriores em todo ocidente tornaram-se devotas por estudar a essência da forma, desfigurando e reconfigurando a imagem. No começo do século XX essa ideia teve outra grande ruptura com *Les demoiselle d'Avignon* de Pablo Picasso, propondo o cubismo sintético através do estudo de formas geométricas em máscaras africanas. A proposta de Picasso se torna mais densa no cubismo analítico com seu colega de atelier, George Braque. Em *Homem com violão*, na primavera de 1910, Braque ultrapassa os conceitos euclidianos de geometria transformando a representação em abstração com exímia tridimensionalidade. Nessa mesma época, na Rússia, Kandinsky estaria pintando o que a história da arte moderna ocidental classifica como primeira pintura abstrata (FARTHING, 2010).

No século XX, após o cubismo analítico, o ocidente retomas à essência da ideia de Braque explorando a desfiguração da imagem através de padrões geométricos. Isso deu espaço para exploração do movimento da imagem, no Futurismo, a sobreposição de cores que remetiam a sonhos, no Orfismo, e a grafia abstrata com fortes tendências angulares, como no Raionismo Russo. Pouco depois do Raionismo, Malevich declara que a supremacia do sentimento ou da percepção pura na arte se daria pelo uso da monocromia e da abstração geométrica, inaugurando o Suprematismo. O paradigma de desconstrução da imagem parece ter colocado um ponto e vírgula com o movimento na década de 20, o De Stijl – que aspira ao reducionismo

imagético do suprematismo, junto ao ideal socialista do mesmo propondo aniquilar a mística da arte - retornando na arte contemporânea com a utilização de ferramentas digitais (FARTHING, 2010).

Entre os professores da Bauhaus, Paul Klee cita em seu diário que quanto mais caótico se torna o mundo mais se estabelece arte abstrata, por outro lado, quanto mais pacífico, mais se realiza a arte realista. Franz Marc tinha a abstração como um refúgio e relatava que quanto mais consciência percebia da feiura do mundo, mais sua arte se tornava abstrata. (JUNG, 2013.p.359-361). Representação e abstração estão sempre emergindo e submergindo na história da humanidade.

A partir das premissas decorridas sobre a história dos padrões abstratos, podemos chegar a três conclusões: 1) A arte abstrata não só surgiu antes da arte representativa, como a humanidade passou mais tempo fazendo abstrações do que figuras; 2) A arte abstrata nunca deixou de existir na história da arte e se encontra presente até os dias atuais; 3) Da antiguidade à idade média, a utilização dos padrões abstratos na arte apresentam forte ligação com a religiosidade, o que ainda pode-se observar em culturas nativas que resistiram até os dias atuais.

5

A ARTE ABSTRATA E OS FRACTAIS

No mundo da história da arte ocidental, a primeira obra de arte abstrata foi feita por Wassily Kandinsky, uma aquarela(sem título), por volta de 1910. O próprio Kandinsky classificava a arte abstrata como o extremo oposto da representação. Ele acreditava que esse estilo era o resultado de uma necessidade interior que codificava o som puro em um movimento, antes no corpo e em seguida, na mão. Ao movimento do corpo ele chamou de “Nova Dança”, a qual a necessidade interior desenvolvia integralmente o *sentido interno do movimento* no tempo e no espaço. De acordo com o grau de envolvimento com esse sentimento ele classificava suas pinturas em classes: Composições (Fig.14), improvisações (Fig.15) e impressões. A primeira é feita com o uso da intuição, porém de forma consciente; a segunda é totalmente inconsciente, seguindo por completo a natureza interior do artista; e a terceira é uma impressão direta do mundo exterior (KANDINSKY, 1990).



Fig.14 - Composição VII – Pintura de Kandinsky (1913). Fonte:

http://galeriadefotos.universia.com.br/uploads/2012_05_28_23_33_430.jpg

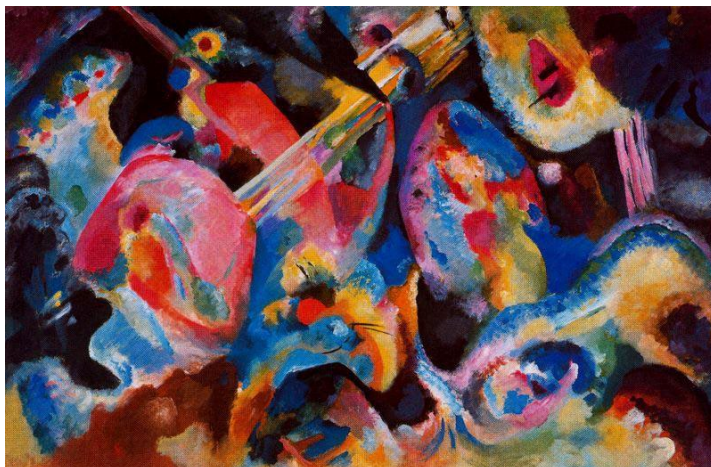


Fig 15- Inundação – Improvisação pintada por Kandinsky (1913). Fonte: <http://www.wassilykandinsky.net/images/works/32.jpg>

Nos cursos da Bauhaus, Kandinsky relacionava a forma geométrica com o a expressão do ritmo impresso no traço (Fig.16). Ele acreditava que a cor representava uma propriedade fisiológica. As cores estavam muito mais relacionada à representação de uma emoção do que às suas propriedade óticas. Kandinsky acreditava na possibilidade de que cada cor suscitava um movimento, uma temperatura, um som musical e um “estado de espírito” (BARROS, 2006).

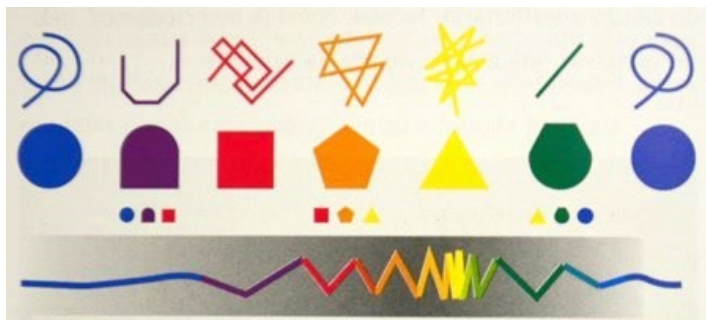


Fig.16 - Relações entre as cores e os elementos da composição: formas geométricas, ângulos e cores. Ilustração proposta por Wassily Kandinsky. Fonte: BARROS, 2006.

Em seus primeiros anos de estudo de pintura, Kandinsky absorve forte influência simbolista, cuja essência perpassa todo seu trabalho. O simbolismo era um movimento que buscava expandir o poder das palavras e das imagens para evocar sentimentos e extrapolar os modos acadêmicos tradicionais. Eram artistas que procuravam diminuir o dualismo entre o mundo material e o espiritual. Muitos seguiam o modo de vida naturalista, que refletia em suas pinturas uma espécie de conversão da semântica e do sentimento em expressão pictórica representativa. O simbolismo parece ter influenciado fortemente o abstracionismo do séc. XX de forma a empregar a simplificação da forma e a arbitrariedade da cor, tornando a arte uma *deformação subjetiva da natureza*. Como disse Gauguin: “em vez de trabalhar com os olhos, nós investigamos o misterioso centro o pensamento”. E Baudelaire: “E assim, a imaginação se torna outra vez, a rainha das faculdades” (COSTA, 2011).

Quando o expressionismo emerge na Alemanha, carregado de influências simbolistas, Kandinsky se alia ao grupo Der Blaue Reiter (o cavaleiro azul), onde a figuração já começava a sair do limite. Essa era a força do expressionismo. Ela aspirava à uma deformação da realidade para expressar de forma subjetiva da natureza e do ser humano, dando primazia à expressão de sentimentos em relação a simples descrição objetiva da realidade. Só depois Kandinsky elabora o abstracionismo geométrico em busca da cor na música (ESMANHOTTO; ESMANHOTTO, 2011). Segundo Kandinsky:

A natureza imaterial da música permitiu que compositores extrapolassem limites e atingissem a chamada quarta dimensão: o tempo. Permitiu também “quebrar” o espaço do quadro, fragmentar os objetos, dar às cores, formas e desenho um sentido independente — algo característico dos futuristas, cubistas, expressionistas e orfeístas —, e mudou muito o conceito de tempo nas artes plásticas. O ritmo, a velocidade, a dinâmica, a

simultaneidade, que correspondem à dissonância e à polifonia na terminologia musical, e que estavam presentes nas obras futuristas, atestavam uma ligação profunda entre as técnicas usadas nas artes plásticas e na música (RODRÍGUEZ ; ATHAÍDE, 2014. p12).

Ainda sobre as relações de tempo, vale ressaltar a relação do surgimento das pinturas abstratas Kandinskianas com o acompanhamento da vanguarda russa de cinema. Para EDGAR MORIN (1977), com o advento do cinema o homem nunca mais sonhou do mesmo jeito. Em seu diário Kandinsky relatou idas periódicas ao cinema com sua esposa Nina. Ele tinha uma forte atração por padrões e hieróglifos. Os cineastas russos da época brincavam com esses símbolos, animando-os na década de 20, muitos retirados da pintura de Kandinsky (Fig.17). Oskar Fischinger exibiu o primeiro filme com som através da passagem simultânea com a imagem através do gramofone. (RODRÍGUEZ; ATHAÍDE, 2014).

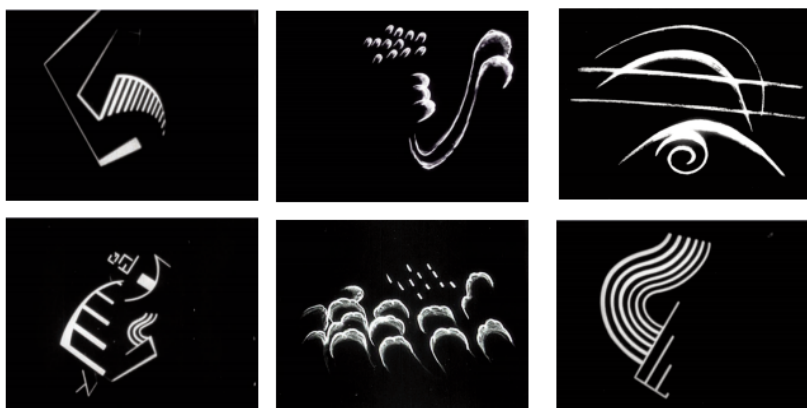


Fig 17 - Estudo para animações de Oskar Fischinger exibidas simultaneamente com som por gramofones na década de 20. Fonte: RODRÍGUEZ; ATHAÍDE, 2014.

Enquanto o cinema emergia na Rússia, lugares como Paris, Nova York e Zurick estavam embebedados pelo Dadaísmo. Se pensarmos no conceito Hindu em que o universo é mantido por Brahma (o criador),

Vishnu (o conservador) e Shiva (o destruidor), o Dadaísmo funcionava como um mundo sem Vishnu, uma explosão de criatividade que não se sustentava. O movimento posterior, o Surrealismo, herda a habilidade inovadora dadaísta de forma a tomar as rédeas do jogo, dentre os quais Kandinsky fez parte. O surrealismo foi um movimento que se interessava pelas coincidências além da realidade usual, propondo que a chave da criatividade vinha da exploração do inconsciente. Em sua sede pela descoberta e novos estados mentais, os surrealistas realizavam experiências como hipnoses e tranSES. Desses experimentos brotou-se um estudo sobre a “escrita automática” por André Masson, de forma a fazer desenhos onde a mão era guiada pelo ritmo de poesias improvisadas pelos colegas do movimento. Masson acreditava que a escrita automática tinha uma relação com padrões que emergiam do caos e também realizou experimentos jogando areia e cola na tela, e em seguida desenhava os padrões que surgiam do processo (FARTHING, 2010).

Em meados da década de 40, após a segunda guerra mundial, uma geração de artistas americanos inspirada no surrealismo queria criar uma linguagem pictórica mais abstrata. Agraciados pelo apoio de um projeto do governo americano, que intencionava deslocar o centro mundial das artes de Paris para Nova York, o expressionismo abstrato foi catalisado com a pulsão pelo fomento governamental de forma a usar o automatismo para realizar pinturas de “ação” que brotavam do inconsciente do artista. Mas a competição com a arte acadêmica, a falta de fundamentação teórica do movimento e a não aceitação pela crítica conservadora fez com que o movimento perdesse credibilidade. A liberdade do expressionismo abstrato acabou sendo usada como propaganda contra o comunismo (FARTHING, 2010).

No expressionismo abstrato umas das maiores referências é o pintor Jackson Pollock. Em 1945, usando um antigo celeiro como seu

estúdio, ele começou a aperfeiçoar uma abordagem radicalmente nova na pintura: estendia lonas enormes por todo o chão do celeiro, depositava a tinta no pincel e a deixava escorrer na tela, sem contato físico com ela (Fig. 18). Com esse derramamento sutil, Pollock deixava uma espécie de impressão digital do seu movimento no ar. De uma forma intrigante, a esposa de Pollock relatou que ele ouvia Jazz por até três dias seguidos enquanto pintava. É como se o ritmo convocasse inventividade espontânea no seu processo criativo (TAYLOR et al., 2011; EMMERLING, 2007).



Fig.18 – Pollock em seu processo criativo realizando sua técnica de derramamento. Fonte: http://www.aqua01.com/wp-content/uploads/2013/01/tumblr_mheeqnAiOB1r03m0qo4_500.jpg

A análise sobre os padrões fractais nas telas do Pollock tem sido explorada por diversas técnicas desde o final do séc. XX até os dias atuais (TAYLOR et al., 2011). Assim, o estilo de Pollock tem sido descrito como *expressionismo fractal*, como categoria artística humana de gerar e manipular fractais, diferente da arte fractal gerada que é o produto de *software* de cunho artístico. Em exames de gravações do Pollock

observa-se a formação de fractais com $D=1,5$ em 20s se formando em pequenas ilhas e gradualmente emergindo para uma imensa teia densa de tintas fractais. No estudo do físico Richard Taylor sobre as telas do Pollock, as pinturas começavam com uma cor âncora mais escura, sendo sobrepostas em seguida por cores mais claras com dimensões fractais maiores (TAYLOR et al., 2006; TAYLOR, 2011). Para uma melhor comparação, observe a tabela abaixo:

Tabela I – Dimensões fractais de alguns padrões da natureza. Fonte: NUSSENZVEIG, 2008.

Valores de D para vários padrões de fractais naturais

Padrão natural	Dimensão fractal	Fonte
Litorais	1,05-1,52	Mandelbrot (1982), Feder (1988)
Galáxias (modelado)	1.23	Mandelbrot (1982)
Rachaduras em materiais dúcteis	1.25	Louis et ai. (1986)
Padrões Geothermal de rochas	1,25-1,55	Cambel (1993)
Plantas e árvores lenhosas	1,28-1,90	Morse et al. (1985)
Ondas	1.3	Werner (1999)
Nuvens	1,30-1,33	Lovejoy (1982)
Anêmona do mar	1.6	Burrough (1981)
Rachaduras em materiais não ducteis	1.68	Skjeltorp (1988)
Flocos de neve (modelado)	1.7	Nittmann e Stanley (1987)
Vasos sanguíneos da retina	1.7	Familia et ai. (1989)
Padrão de crescimento de bactérias	1.7	Matsushita e Fukiwara (1993)
Descargas elétricas	1.75	Niemeyer et ai. (1984)
Padrões minerais	1.78	Chopard et al. (1991)

Para os teóricos VARNEDOE & KARMEL(1998) a evolução da técnica de derramamento do Pollock é dividida em 3 fases: na fase inicial – de experimentação entre 1943 e 1945 – os valores de D eram muito baixos, próximos a 1,10. Durante a fase de transição, de 1945-1947, ele aprendeu a técnica de derramamento e seus valores de D subiram

acentuadamente. E em seu período clássico, de 1948-1952, ele aperfeiçoou a técnica e o D aumentou de forma mais gradual para $D=1,7$. Durante esse período ele também pintou *untitled* com $D=1,89$. No entanto, por algum motivo Pollock apagou essa tela e retomou seus pinturas ao padrão $D=1,7$ até os últimos dia de sua vida.

Após o surgimento do expressionismo abstrato nos Estados Unidos, o ideal abstracionista retorna à Paris com o *abstracionismo lírico europeu* (Fig. 19). Esse estilo tentou se desenvolver sobre aspectos fundamentais da pintura moderna da época: gestos e materiais. Mas o movimento não resistiu a sensibilidade pós-moderna. O gesto intuído na arte visual perdeu o valor e a pintura se tornou cada vez mais uma meditação sobre o papel dos objetos representados, menos imediatas e menos admiráveis que antes. A nova vanguarda Europeia se alimentava da crítica ao gesto artístico até eclodir em novos potenciais artísticos como o *ready-made* e *objet-trouvé* (FARTHING, 2010).



Fig 19. - *Capetians Everywhere* de Georges Mathieu (1954), pintor abstracionista lírico europeu. Fonte: https://www.google.com.br/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&ved=0ahUKEwiJkdTC0OPLAhVCI5AKHVR7BmkQjBwIBA&url=http%3A%2F%2Ftheredlist.com%2Fmedia%2Fdatabase%2Ffine_arts%2Farthistory%2Fpainting%2Fpeinture_abstrai%2Fgeorges_mathieu%2F002-georgesmathieutheredlist.jpg&bvm=bv.117868183,d.Y2l&psig=AFQjCNEJ92HI1YtGH4Nc1YqpRKuiOGFMOQ&ust=1459263022346435

georgesmathieutheredlist.jpg&bvm=bv.117868183,d.Y2l&psig=AFQjCNEJ92HI1YtGH4Nc1YqpRKuiOGFMOQ&ust=1459263022346435.

Para grande parte dos atuais críticos de arte, a arte abstrata se divide em: arte formal ou geométrica e arte informal ou lírica. As improvisações do Kandinsky e o expressionismo abstrato se enquadrariam dessa forma na última categoria. No entanto, o emprego dos termos formal e informal não se refere às normas de etiqueta, mas ao conteúdo geométrico do traço. Em ambos os casos, esses critérios de classificação se tornam absurdos. A geometria que é ensinada nas escolas do ocidente, a geometria euclidiana, é uma construção humana. E construções humanas não são verdades absolutas e nem por isso, o termo empregado como “formal” detém o poder de monopólio interpretativo dessas verdades.

A crítica para a arte abstrata ignora o que sejam estruturas e formas expressivas. Se pensarmos na arte como formas de linguagem, se torna impossível o emprego do “informal” na arte. A expressividade, que carrega consigo a cognição, emerge de padrões inatos, de estruturantes de ordem. É importante revermos esse tipo de confusão epistemológica.

MENTE

6

A ESTÉTICA E A NEUROBIOLOGIA DA VISÃO NA ARTE VISUAL

O conhecimento sobre o sistema visual é extremamente extenso e para o tema proposto neste capítulo irei me deter em três níveis no que se refere à neurobiologia do sistema visual: 1) no nível retiniano – a formação dos contrastes e codificação tricomática; 2) no nível do córtex estriado – frequência espacial e textura; e 3) no nível do córtex associativo – forma, movimento e constância das cores.

As radiações eletromagnéticas da qual se compõe a luz são as acionadoras da nossa percepção visual no mundo extracortical. Eles sensibilizam os fotorreceptores da retina: os cones, criando as informações referentes à cor, e os bastonetes, criando as informações referentes à luminosidade, que encaminha o sinal elétrico para os neurônios bipolares e em seguida para os ganglionares. A fóvea - região de maior nitidez da retina – seleciona apenas um neurônio ganglionar cujo campo receptivo esteja mais bem estimulado pela luz. O campo receptivo da maioria das células ganglionares consiste em dois círculos concêntricos, com as células tornando-se excitadas quando a luz atinge uma região e inibidas quando ela atinge outra região. Esta disposição aumenta a capacidade do sistema visual de detectar contraste de luminosidade. Células ON são excitadas pela luz no centro e células OFF são excitadas pelas luz na periferia; As primeiras detectam objetos iluminados contra o fundo escuro e as segundas, o contrário. De forma paralela na retina, o estímulo luminoso é codificado em um princípio de cor a partir da sensibilização de três tipos de cones para determinado comprimento de onda: médio, longo e curto. Cada um contém um tipo

específico de fotopigmento que reage ao respectivo espectro de onda. Dentre as células ganglionares ainda temos algumas que respondem as cores primária de forma antagônica de centro-periferia: vermelho-verde e amarelo-azul (CARLSON, 2002).

David Hubel e Torsen Wiesel descobriram que os neurônios do córtex visual não respondem simplesmente a pontos de luz; eles respondem seletivamente a características específicas do mundo visível. A frequência espacial, por exemplo, é uma variação cíclica de respostas ao estímulo luminoso por graus de ângulo visual, onde a resposta se processa como um gráfico de onda senoidal modulada. Mesmo que Neurônios diferentes captem frequências espaciais diferentes, imagens com frequências muito altas são interpretadas como ruído visual, pois existe uma dificuldade do sistema de delinear contornos. No sistema visual humano, as informações mais importantes são aquelas contidas no espectro de baixas frequências visuais (CARLSON, 2002).

Outros neurônios que respondem a gradações são as células sensíveis à textura (Fig 20). Estas 4 milhões de células são estimuladas por padrões periódicos que se encontram na maioria das superfícies da natureza como: formações rochosas, troncos de árvores, folhas de arbustos, pedregulhos no chão e detalhes na pelugem de animais. Tanto as células sensíveis à textura como as que respondem a frequência espacial estão localizadas no córtex estriado (córtex visual primário ou V1). Ainda neste córtex se processam informações sensíveis ao movimento, profundidade e luminosidade (sistema magnocelular), dos cones vermelho e verde (sistema parvocelular) e dos cones azuis (sistema de células granulares) (CARLSON, 2002).

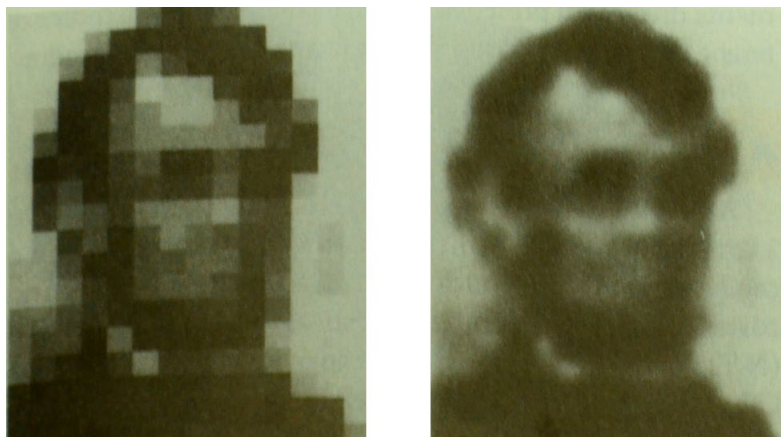


Fig 20. Filtro espacial. Ambas as imagens contém a mesma quantidade de sinais de baixa frequência, mas a informação de alta frequência foi filtrada na imagem à direita. Fonte: CARLSON, 2002.

A etapa mais elaborada do processamento visual ocorre no córtex associativo. Lá é que é montada a cena visual, diferente do córtex estriado que agrupa a cena em módulos individuais. Assim, as vias de análise no córtex associativo são considerados como as vias do córtex extra-estriado (Fig 21). São elas: a via dorsal, que localiza os objetos de acordo com a direção do movimento e da tridimensionalidade do mesmo – terminando no lobo parietal posterior (áreas V5 e MTS) -, e a via ventral que discrimina o objeto de acordo com a cor, forma, profundidade e textura – terminando no lobo temporal inferior (áreas V4 e V8) (SCHWARZLOSE *et al.*, 2008).

O estudo da percepção visual de obras de arte está intrincado com o processo de atenção. Estudos indicam que o tempo de atenção para determinadas formas e cores está relacionado com padrões de simetria e harmonia em obras de arte (PALMER *et al.*, 2013; KIETZMANN *et al.*, 2012). Em particular a região MTS responde a padrões complexos com movimentos e é responsável pelo *fluxo óptico*: analisando os movimentos relativos visuais do ambiente e a velocidade de

aproximação e afastamento dos objetos para que possamos nos orientar de forma espacial (através da visão) no mundo (CARLSON, 2002).

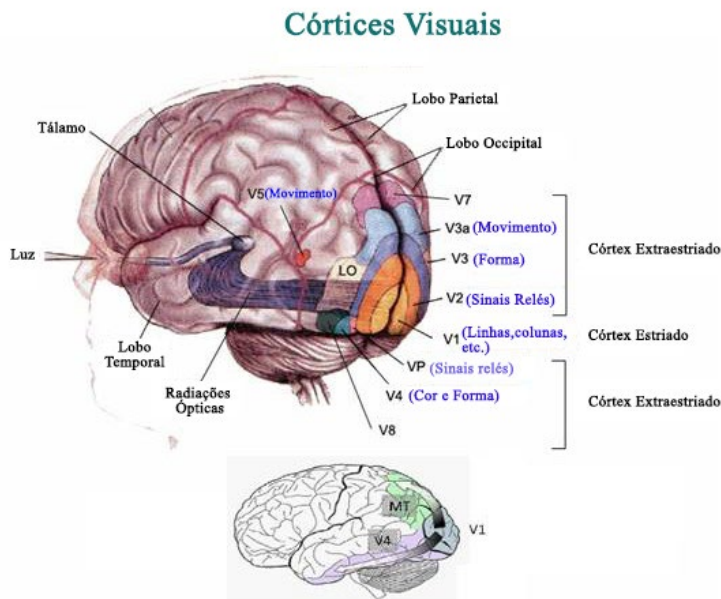


Fig 21. Córtices visuais (acima) e as vias dorsal e ventral (abaixo). Fonte: <http://cienciasecognicao.org/neuroemdebate/wp-content/uploads/2013/06/visual-cortex.jpg>

Fenomenologicamente, poderíamos pensar que a nossa percepção de mundo é dada unicamente pelos nossos órgãos dos sentidos. Mas após uma série de experimentos neuropsicológicos, o biólogo Francisco Varela cunhou o termo *enação*, propondo que a percepção contém algumas idiossincrasias além do que pensava. A primeira é que a percepção que conecta indivíduo com o ambiente faz uma série de *uploads*: readaptações das imagens enviadas para o cérebro, construindo o mundo com algumas convenções. A imagem é reconfigurada em nós, a cada momento, de acordo com o foco atencional do observador. E segundo: as nossas ações vão sendo

estruturadas por uma relação entre restrições ambientais e as possibilidades do sistema sensório-motor do indivíduo de forma dinâmica. A ação do corpo no ambiente contribui para a percepção. E essa nova estrutura relacional do sujeito no ambiente determina como ele pode agir no meio e ser modulado pelo mesmo (NOË, 2006; VAN ORDEN, 2013).

O professor de filosofia da Oxford, ALVA NOË (2006), se interessou pelas questões do Francisco Varela e começou a estudar as pesquisas mais recentes em pessoas com diversos tipos de cegueira. Segundo ele, nós produzimos virtualizações que compensam o nosso ponto cego da retina, tornando nossa experiência visual, não meramente visual, mas preenchida por uma *presença* nas ausências atencionais. Essas ausências não são encontradas unicamente no ponto cego da retina. Por exemplo: quando abrimos nossos olhos, no tempo de um segundo, o cérebro não consegue processar todos os bits de informação para todos os detalhes do nosso campo visual. Alguns objetos são simplesmente olhados, mas nem todos são vistos. Esse ver que não codifica uma informação pela falta de atenção, mas que produz um estímulo que compõe a cena é o que Noë chama de *presença pela ausência*. Sendo assim, essa presença pode ser vislumbrada de três maneiras ao longo do nosso dia-a-dia: 1) preenchendo alguma informação do ponto cego da retina, gerando experiências perceptivas do que ainda não foram detalhadas quando se observa a cena; 2) criando constâncias (de cores), contribuindo para a nossa sensação de presente e 3) percebendo cenas visualmente ricas em detalhes que fazem o olho oscilar seu foco de maneira muito rápida, ficando temporariamente cego para outros detalhes da cena (Fig. 22).



Fig 22. 99 cent – Fotografia de Andreas Gursky. Disponível em:

<<http://www.observatorioculturaecidade.ufscar.br/narrativas-da-cidade/imagens/registros-fotograficos/fotografo-andreas-gursky/>>.

Para NOË (2006), os conceitos de *enação* e *presença pela ausência* não se separam. Ambos são atributos da percepção e dependem do movimento do indivíduo frente ao que é percebido. Quando um indivíduo liga a luz da cozinha e observa um tomate na mesa, o que na verdade ele percebe é uma série de presenças, pois ele não percebe, por exemplo, os tons de vermelho do tomate, a parte de trás do mesmo e a constância da sua cor com o passar do tempo. Na medida em que o indivíduo se move ao redor do tomate, ele detém mais certeza da sua cor, forma e tamanho. Ou seja, o indivíduo aprende pela ação guiada pela percepção (*enação*) que desmistifica a *presença* da cena. A *presença*, na verdade, é uma súbita percepção que estamos interpretando nossa realidade na forma de presente. Inegavelmente, a relação entre a atuação do sujeito no mundo para um dado estímulo sensorial (*enação*) e a forma como ele a codifica no seu arcabouço mnemônico se dá no formato pré-consciente da emoção, o sentimento. Nesse ínterim nós criamos uma teia perceptiva chamada estética.

Estética (do grego αισθητική ou aisthesis: percepção, sensação) é um ramo da filosofia que tem por objeto o estudo da natureza do belo aplicado aos fundamentos da arte (HOUAISS, 2009). Dela se deriva o termo neuroestética, disciplina que emerge com a busca das bases neurais da experiência estética, se utilizando de recursos da neurociência cognitiva e afetiva. Contribuindo para sua insurgência, a percepção visual começou a ser vista como uma rede multimodal, abrangendo a ativação do córtex motor, somatossensorial e víscero-motor (UMILTA et al., 2012). É importante ressaltar que por mais que estejamos falando de experiências visuais elas não se restringem ao sistema visual.

Para CHATTERJEE; VARTANIAN (2014), a experiência estética ocorre quando nós avaliamos os objetos, interagindo com eles. Essa avaliação é composta por uma tríade de sistemas neurais que interagem entre si para a construção dessa experiência. São eles: o sistema sensorio-motor, o de avaliação emocional e o de conhecimento-significado. A divisão é baseada em aspectos referentes aos locais do cérebro para o dado sistema da trinca. No sistema sensorio-motor, por exemplo, experimentos em psicofísica demonstraram que tomamos consciência dos atributos visuais em velocidade diferentes: a cor precede o movimento por 80 ms e a forma por 40 ms. Os diferentes níveis de processamento levam a uma assincronia da visão não percebida por nós. Na verdade, experimentamos microconsciências visuais que contribuem para a construção da experiência visual unificada (ZEKI, 1984; MOUTOUSSIS ; ZEKI, 1997).

Para além dos processamentos imediatos no sistema sensorio-motor da experiência estética, os processamentos de alto nível envolvem partes relevantes dos lobos occipitais, como o giro fusiforme (envolvido no reconhecimento de padrões como faces, silhuetas, cores e

classes de palavras); no lobo temporal, as áreas hipocampais referentes à codificação e reconhecimento de cenas ambientais; e ainda, nos lobos frontal e parietal, temos a atuação do sistema de neurônios espelho: um grupo de neurônios característico dos mamíferos e aves que disparam quando agimos ou observamos outros da espécie realizando ações. No seres humanos ele é caracterizado pela ativação de regiões motoras (córtex pré-motor, área motora suplementar e córtex somatossensorial primário) e parietal inferior. A sua função ainda não foi completamente delineada, mas parece estar relacionada ao sistema de percepção/ação, empatia, teoria da mente, imitação e predição de comportamentos (RIZZOLATTI; CRAIGHERO, 2004; CHATTERJEE; VARTANIAN, 2014; KEYSERS, 2010; 2011; RIZZOLATTI; FADIGA, 1999; AKINS; KLEIN, 2002; MOLENBERGHS ET AL., 2009).

Os outros dois sistemas que participam da construção da experiência estética (avaliação emocional e o de conhecimento-significado) estão passando por frequentes descobertas e mudanças conceituais. O sistema de avaliação emocional é composto principalmente por componentes de regiões subcorticais como: córtex o orbitofrontal medial e frontal, estriado ventral, cíngulo anterior, e ínsula (CHATTERJEE ; VARTANIAN, 2014). Pesquisas recentes indicam que as emoções podem ter consequências remanescentes no comportamento, e que entre cognição e emoção parece haver mais cooperação do que conflitos. Estamos ultrapassando o paradigma dualista entre razão (regiões frontais) e emoção (sistema límbico). Já assumimos que construções mentais com medo, alegria e memória de trabalho não podem ser mapeados por áreas isoladas no cérebro. Regiões que antes pensávamos ter papel na razão ou na emoção aparecem agora com duplo papel: o córtex pré-frontal dorso lateral também desempenha papel fundamental na emoção e no

comportamento motivado; a amígdala, conhecida também como “a porta da emoção”, assume transitoriamente maior controle sobre a atenção e comportamento em situações que favoreçam respostas imediatas sobre a lentidão do raciocínio (OKON-SINGER et al.,2015).

O sistema de conhecimento-significado da experiência estética é ainda o menos conhecido, mas é evidente o seu papel na avaliação emocional-cognitiva a partir de experimentos com *priming*. Já foi demonstrado que quando se pensa no valor cultural de uma obra de arte ao se observá-la no museu, o recrutamento da memória infere na sua qualificação estética. O mesmo ocorre ao lembrar o simples nome da obra de arte. O conhecimento técnico sobre estratégias de composição e estilo do artista também podem influenciar a apreciação do observador. Dentre os tipos de arte, a arte abstrata parece ter a maior variação entre gostos individuais, ativando regiões que vão do pavor ao prazer. Evidências com eletroencefalografia têm demonstrado que a integração entre os sistemas que envolvem sensações e contexto ocorrem de maneira muito rápida, por volta de 200 a 300ms (CHATTERJEE ; VARTANIAN, 2014).

Um questionamento intrigante é como que esses 3 sistemas atuam de forma a construir a experiência do prazer estético na observação das obras de arte. Alguns estudos demonstram que existe uma relação direta entre a ativação das regiões visuais do cérebro com a qualificação da beleza na apreciação de obras de arte. Assim como rosto classificados como belos ativam o giro fusiforme e regiões adjacentes, um aumento de receptores μ -opóide foi encontrado em neurônios onde regiões visuais são conhecidas por interpretar imagens, sugerindo que existe uma relação entre estímulos sensoriais e distribuição de neurotransmissores. Os sistemas de neurônios-espelho também ressoam quando inferimos pinceladas em pinturas abstratas

como um engajamento motor incorporado para o nosso código de empatia, que alimentam os nossos sistemas de recompensa. Não só os sistemas de neurônios espelho, mas o sistema de avaliação emocional anteriormente citado aciona suas referidas regiões à resposta de estímulos para rostos e arquiteturas atraentes (CHATTERJEE; VARTANIAN, 2014).

Para o diretor do centro do cérebro e cognição e professor emérito de psicologia da universidade da Califórnia, V.S. Ramachandran, qualquer teoria da arte visual deve conter idealmente três componentes: a) A lógica da arte: se existem regras ou princípios universais; b) A lógica evolutiva: por que essas regras evoluíram e por que elas atuam da forma como atuam; c) Quais os circuitos neurais envolvidos com essas regras. Assim, ele propõe as 8 leis da experiência estética. São elas: deslocamento de pico, agrupamento, contraste, isolamento, resolução do problema perceptual, simetria, repúdio da coincidência/ponto de vista genérico, e metáfora (RAMACHANDRAN; HIRSTEIN, 1999). É de se supor, que de forma consciente ou não, ou artistas aplicam essas regras de forma a excitar a circuitaria responsável pela apreciação estética da obra.

O deslocamento de pico trata-se de como nossos cérebros respondem aos estímulos exagerados. Um experimento revelador de Nikolaas Timbergen na década de 50 demonstrou que filhotes de gaivota-prateada respondiam fortemente quando visualizam a parte inferior do bico da mãe, que continha uma mancha vermelha, característica da espécie. Timbergen observou que quando colocava uma vara de coloração semelhante ao bico da gaivota com o ponto vermelho em sua parte inferior, os filhotes respondiam de maneira similar. Era o estímulo disparador para a chegada do alimento. Quando ele pegou a mesma vara, acrescentando-a mais dois pontos e

mostrando-a aos filhotes, eles responderam com mais vigor do que nunca. Da mesma forma, nossos cérebros parecem responder a sutilezas caricaturais que aumentam ou diminuem determinados aspectos gráficos que representam fortes valores semânticos, culturais e evolutivos, como a virgem de Willenddorf, uma das esculturas mais antigas do mundo, ou as musas de Picasso (Fig 23) (RAMACHANDRAN; HIRSTEIN, 1999).



Fig 23 - Virgem de Willenddorf, uma das esculturas mais antigas do mundo (à esquerda) e *Duas mulheres correndo na praia* de Pablo Picasso (à direita). Fonte: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/5/50/Venus_von_Willendorf_01.jpg/200px-Venus_von_Willendorf_01.jpg e https://alfredojunior.files.wordpress.com/2010/09/mulherescorren_donapraia.jpg.

Os psicólogos da Gestalt argumentavam que o cérebro cria experiências tridimensionais a partir da organização de sensações em um padrão estável oriundo de imagens bidimensionais. É a partir do reconhecimento de padrões que nós discriminamos o que é figura e o que é fundo. Percepção também é baseada em inferências sobre a natureza do nosso mundo. Como o sistema visual seleciona apenas uma imagem por foco de atenção, quadros que não enfatizam bordas podem causar efeitos dinâmicos da detecção figura e fundo. No agrupamento,

o cérebro tem uma tendência a criar contornos. O cérebro é atraído por repetições e ritmos e está sempre procurando prever padrões. O agrupamento é a habilidade do cérebro de absorver os dados de constância e as propriedades essenciais de um objeto, enquanto simultaneamente descarta propriedades que ele considera irrelevantes, eliminando ambiguidade, de forma a excluir o ruído do fundo para que imagens sejam salientadas, como o dalmata na figura abaixo. (Fig.24) (RAMACHANDRAN ; HIRSTEIN, 1999).



Fig 24. Pontos isolados se agrupam e consolidam uma forma na relação entre o objeto e o fundo pela Lei do Agrupamento. Fonte: http://2.bp.blogspot.com/-YnF-2xLWbDU/UOB_x9wO70I/AAAAAAAAACi0/QCDgmON9Hs4/s1600/Hidden-Dog-Illusion.jpg

A lei do isolamento é quando o artista enfatiza uma única fonte de informação como cor, forma ou movimento, e subestima ou exclui outras fontes. No esboço do desenho de Nadia (uma criança com síndrome de Savant), por exemplo, possui uma forte tendência a excitar as células do córtex estriado que respondem por linhas, limites e bordas, mas insensível às características minuciosas da imagem (Fig. 25). Isso

contribui para um gargalo atencional do cérebro, reforçando a ativação de áreas límbicas. A lei do contraste – justaposição de cores e/ou luminosidades dissimilares – vem como uma lei complementar à lei do isolamento, delineando e dirigindo a atenção para limites entre objetos (RAMACHANDRAN; HIRSTEIN, 1999).

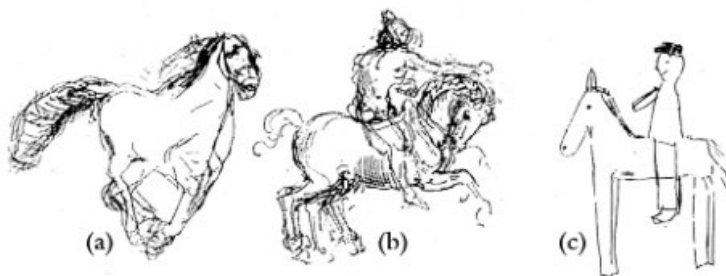


Fig 25. Comparação entre (a) cavalo desenhado por Nadia – criança com Síndrome de Savant -, (b) cavalo desenhado por Da Vinci e (c) cavalo tradicional desenhado por uma criança de oito anos. Fonte: <https://net.educause.edu/ir/library/pdf/ffp0511s.pdf>

O cérebro também gosta de resolver problemas perceptuais, assim, objetos parcialmente ocultos nos estimulam. A lei da resolução de problemas perceptuais funciona como um esconde-esconde, onde decifram-se ambiguidades, testam-se hipóteses e fazem-se comparações (Fig. 26) (RAMACHANDRAN; HIRSTEIN, 1999). Nos instantes iniciais da nossa observação somos conduzidos a resolvermos dentro de nosso arcabouço perceptual um paradigma que nos coloca face a face com a estranheza da experiência sensorio-cognitiva. Mas apesar dela, prosseguimos com nossa avaliação com um processo de insistência que talvez represente precisamente nossa assinatura como sistemas mentais incorporados, parcialmente co-orientados pela capacidade de imaginação (MENESES et al., 2014).



Fig 26. A lei da resolução de problemas perceptuais demonstradas nas pareidolia emergentes em minhas pinturas com técnica expressionista abstrata. Fonte: MENESES, 2013a (à esquerda) e MENESES, 2013b (à direita).

A simetria na biologia está relacionada com o grupo monofilético *bilateria*, do qual emergiram os animais que podem ser divididos em duas porções especulares ao longo de um plano sagital. A simetria também tem uma forte relação com a cefalização, maior agilidade corporal e desenvolvimento do sistema nervoso central. Dessa forma, os animais se relacionam o tempo todo com indivíduos simétricos de forma visual: presas, predadores, membros do grupo, familiares e parceiros sexuais. Para os humanos, primatas com uma robusta área cortical para identificação de faces (giro fusiforme), a estética simétrica da face parece ser um critério majoritário na atração e seleção sexual. Além disso, faces simétricas parecem ter sido selecionadas, ao longo da evolução, como correlato de bons níveis de saúde em nossa espécie. A lei da simetria na observação de obras de arte parece obedecer a esses

parâmetros inatos (GERMINE et al., 2015; HICKMAN, 2004; RAMACHANDRAN; HIRSTEIN, 1999).

O sistema visual humano é uma máquina de dedução Bayesiana, escolhendo a solução mais provável de todas as possíveis interpretações. Na lei do repúdio por coincidências/ponto de vista genérico (Fig. 27), RAMACHANDRAN; HIRSTEIN (1999) acreditam que nós excluimos escolhas estéticas visuais improváveis, como por exemplo, um coqueiro nascer entre as montanhas.

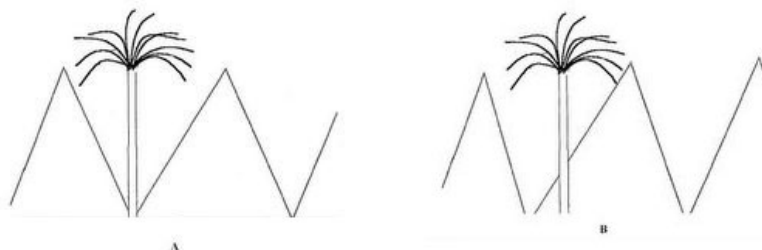


Fig.27. Lei do repúdio por coincidências/ponto de vista genérico. Para RAMACHANDRAN ; HIRSTEIN(1999) o cérebro exclui a imagem mais improvável: um coqueiro que tenha nascido no meio das montanhas(a).Fonte: RAMACHANDRAN,2014.

A lei da metáfora, diferente das outras que possuem caracteres inatos, é a valoração semântica e poética presente em cenários, expressões corporais, iluminações, objetos, palavras ou traços do artista (RAMACHANDRAN; HIRSTEIN, 1999).

7

COGNIÇÃO NÃO CONSCIENTE E AUTOMATISMO

Na história da psicologia o termo inconsciente foi dado no século XIX por Sigmund Freud, dividindo a subjetividade humana em consciente e não consciente. O inconsciente, para ele, influenciaria o consciente através de pulsões geradas pelo primeiro, de forma que as atitudes do indivíduo eram o resultado de uma luta interna entre os dois. O termo foi esquecido durante o behaviorismo e retomado no cognitivismo com os experimentos que envolviam atenção e memória de curto prazo, sendo tomado como uma cesta de lixo de memórias não processadas (CORDEIRO, 2010).

Com a evolução das ciências cognitivas, essa visão foi tomando densidade e o inconsciente começou a ser visto como elaborador de informações envolvido no reconhecimento de padrões através de memórias de longo prazo. Só final do século XX é que ele demonstrou ser um interlocutor dos processos conscientes, um possível influenciador da experiência consciente, pensamento e/ou ação. Em meados da década de 90, o grupo de pesquisa do neuroanatomista Antônio Damásio propôs a hipótese da reposta do marcador somático (RMS), que diagnosticava possibilidades de perigo por meio das reações autonômicas periféricas através do *feedback* entre aferências somato-sensoriais relacionados. Assim, a RMS é desencadeada de maneira inconsciente para a resposta aprendida (BECHARA et al.; FROES, 2015).

De uma forma didática, a cognição não consciente é dividida em dois tipos de processo: o automatismo e os componentes implícitos. Estes componentes são divididos em: percepção, memória, pensamento, linguagem, e aprendizagem implícita(o)s. A primeira se refere a

percepção abaixo do limite da consciência (subliminar); o conjunto de memórias implícitas adquiridas pela percepção subliminar forma um *background* de conhecimento não-declarativo, o conhecimento processual, influenciando no pensamento e na ação. Em estudos sobre percepção e memória implícita é comum o uso de *primings*: mensagens subliminares, de baixa intensidade e curta duração, que facilitam a elaboração inconsciente pela indução do processamento semântico. Já em experimentos que exigem respostas com linguagem escrita, pode-se utilizar *primings* de entrada lexical para avaliação de pensamentos implícitos. Para além do *primings*, o pensamento implícito é particularmente interessante, pois é a base da intuição, onde resolvemos problemas de maneira inconsciente, resultando no *insights*. Estados emocionais e motivacionais também atuam na categoria dos componentes implícitos (KIHLSSTROM, 2007).

O automatismo é uma sequência de tomadas de decisões evocada por estímulos ambientais específicos culminando em uma performance, geralmente sem consciência da decisão. Seu processo é inacessível à introspecção e cognoscível apenas por inferência. Nesse estado, os movimentos não possuem graus de excussão, quando evocados eles avançam inevitavelmente à sua conclusão. Alguns mecanismos são inatos enquanto outros se tornam automáticos por repetição. Em nenhum dos dois casos o automatismo exige o recurso da atenção, nem afeta processo da cognição consciente em curso. Embora o automatismo tenha sido relatado como processamentos de baixo nível perceptual existem casos em que ele pode extravasar da cognição consciente, como é o caso do efeito camaleão – antecipação de uma ação baseada na inferência de outra pessoa agir – quando reproduzimos “manias” dos outros, de maneira inconsciente (GENSCHOW; BRASS, 2015; KIHLSSTROM, 2007). É interessante notar que esse extravasamento da

ação automática pode se transformar em um diálogo de cognição consciente e inconsciente. Neste caso, a ação automática se torna memória declarativa, como é o caso da aprendizagem implícita de um novo sotaque incitado pelo efeito camaleão.

Para FISKE e TAYLOR (2008), o comportamento social se processa como o diálogo citado acima, resultando no entrelaçamento dos dois sistemas: a) o consciente: intencional, lento, exigente de esforço, lógico, neutro, flexível, racional e individualizado; e b) o inconsciente: não intencional, rápido, que exige pouco esforço, associativo, inflexível, intuitivo e categórico. O primeiro é controlado (envolve córtex pré-frontal lateral, o lobo temporal medial e o córtex parietal lateral) e o segundo, completamente automático e mais antigo (envolve amígdala, o córtex pré-frontal ventromedial, os gânglios basais e o córtex temporal lateral).

PERRUCHET e VINTER (2002) discordam que o automatismo é um sistema completamente inconsciente. Os processos automáticos são concebidos como um modo de operação alargada que dão a impressão de operarem sem controle, enquanto na verdade, ocorrem em paralelo: de forma consciente e inconsciente. Os comportamentos automáticos revelam-se experimentalmente graduais, e não tudo-ou-nada, o que nos faz pensar que a prática repetida de determinadas operações cognitivas possam progressivamente relaxar a ligação do indivíduo com a consciência. Assim, o automatismo seria alcançado pela retirada atencional de outras operações que desinteressariam o ato motor treinado que estaria em ação.

O automatismo ainda pode ser evidenciado em lutas entre pares na prática de artes marciais, cuja estratégia de execução de golpes toma um nível de elaboração quase de pensamento-ação. Em lutas de boxe já foi demonstrado que o sistema atacante-defensor pode se tornar

temporariamente um sistema dinâmico, interativo e estável. Acredita-se que a habilidade da acoplagem desse sistema vem do treinamento do boxeador com o saco de boxe, assim ele aprenderia e intuiria novas relações de peso, espaço e movimento do oponente. A execução também se relaciona com características intrínsecas do sistema, como tamanho dos braços para determinado alcance do alvo. As artes marciais, em geral, sugerem que a maioria dos constrangimentos importantes que regulam os socos de lutadores é a percepção de distância dimensionada para o oponente. Acredita-se que as relações entre intencionalidade e distância do alvo informam ao artista marcial sobre a modelagem de uma possível paisagem perceptivo-motor entre os lutadores, podendo assim, selecionar os socos de maneira mais eficiente em locais específicos (HRISTOVSKI et al., 2006).

NEUROCIÊNCIA DA CRIATIVIDADE E IMAGINAÇÃO

8

CRIATIVIDADE

A criatividade é uma função cognitiva superior e multimodal que se relaciona com outros domínios cognitivos como inteligência, motivação, imaginação, atenção, memória, afetividade, personalidade e linguagem – em aspecto visuo-espacial, corporal, musical ou verbal (Jung & Vartanian, 2018). Uma das definições mais aceitas é que criatividade é a construção de ideias ou produtos que sejam adaptativos para o criativo e que tenham valor qualitativo para o mesmo. Nem sempre elas serão, mas essas ideias costumam inclinar-se para originalidade. (Stein, 1953; Barron, 1955; Runco & Jaeger, 2012; Wiggins & Bhattacharya, 2014). Simonton (2016) defende que a validação de uma ideia criativa deve ser dada pelo fator da surpresa, o terceiro elemento da criatividade. Assim, a criatividade é dada pelo processamento de ideias úteis, originais e surpreendentes para o criativo e/ou avaliadores.

Para Alencar e Fleith (2010), a criatividade é uma característica acompanhada de satisfação e prazer, o que contribui para o bem-estar do ser humano, promovendo sentimentos saudáveis. É, portanto, promotora do bem-estar emocional e da saúde mental. Ela também estimula o intenso envolvimento no trabalho de estudantes e profissionais criativos, constituindo o sucesso de muitas organizações profissionais e de ensino, resultando na prosperidade social e econômica. As grandes criações contribuem para a evolução do pensamento e muitas delas reformulam paradigmas que contribuem para o bem social.

O cultivo da criatividade é um dos fatores que promove, de maneira mais eficaz, a saúde das pessoas a curto e longo prazo. Meta-análises

longitudinais demonstram que apenas um estilo de vida saudável não é suficiente para promover integralmente a saúde. Expressar seus objetivos e valores de forma criativa melhora o bem-estar subjetivo, que por sua vez, contribui para aumento da longevidade saudável e diminuição da morbidade e mortalidade. A criatividade também ajuda no desenvolvimento da maturidade psicológica, promotora de saúde mental e emoções positivas. Ela é elaborada por uma complexa dinâmica de feedback entre os processos de florescimento e resiliência. O florescimento é o desenvolvimento de um potencial que o sujeito tem para funcionar de maneira ideal em um ambiente saudável. Ele é medido pela presença de bem-estar subjetivo mais a ausência de transtornos mentais. Florescer produz um senso de auto-realização que vem da expressão de uma vida criativa e autêntica. A resiliência, por sua vez, é o potencial de manutenção e recuperação de saúde mental durante as adversidades. Adaptar-se aos infortúnios requer uma forma criativa de solucionar problemas da vida cotidiana (Cloninger; Salloum; Mezzich, 2012; Cloninger & Cloninger, 2015).

Cloninger & Cloninger(2015) propõe que o fator mais consistente do bem estar subjetivo e a saúde ao longo da vida é a sinergia de três fatores de personalidade, que quando estão presentes culminam na personalidade criativa. Esses fatores são: 1) *Auto-direcionamento*: ter auto-aceitação, auto-confiança, ser prevenido(a), ter senso de propósito, responsabilidade e ter habilidade para resolver problemas); 2) *Cooperação*: ser tolerante, empático, prestativo, ter princípios e compaixão; 3) *Auto-transcendência*: aumento da consciência de si, ser imaginativo, intuitivo, ser facilmente absorvido naquilo que valoriza fazer e ter aceitação espiritual).

Dos fatores acima apresentados a capacidade de resolver problemas, ser imaginativo e intuitivo estão estritamente relacionados

com criatividade. Esta função cognitiva é indispensável para a construção da saúde mental ao longo da vida: a criatividade favorece a saúde psicológica. No entanto, estudos feitos com estudantes brasileiros de ensino fundamental e superior mostram que aspectos sociais aplicados ao fator de extroversão e *abertura à experiência*, como inibição/timidez e a repressão social, são as principais barreiras à expressão criativa dos estudantes (Beloyianni; Zbainos, 2021; Pereira-Guizzo et al., 2021).

O paradigma que envolve o estudo da criatividade segue, ao menos, três grandes linhas: 1) Se processo criativo é utilizada por indivíduos geniais¹ ou não. 2) Se o processo criativo é elaborado por fases ou nas relações entre pensamento convergente/divergente. 3) Onde está a criatividade, no criativo, no produto, no processo ou no ambiente? (Batalo, 2012).

A primeira problemática é conhecida como o paradigma dos 4 “C”s criatividade, que seriam mini-c, c-minúsculo, C-Pro e C-maiúsculo, que é voltada para a padronização do indivíduo que será estudado. O mini-c está relacionado a experiências criativas que não envolvem necessariamente a geração de ideias ou novidades, como a prática de arte terapia. A “c-minúsculo” se refere a criatividade encontrada em situações da vida cotidiana por indivíduos que não possuem o treinamento de habilidades para práticas criativas; o C-Pro, se relaciona com profissionais que receberam o treinamento em determinadas atividades que possam ser exercida a criatividade, como professores, cientistas, artistas, publicitários, arquitetos, designers, dentre outros; e o “C” é referente aos indivíduos notáveis que possuem altas habilidades e realizaram grandes

¹ Entenda-se aqui gênio como indivíduos de altas habilidades que foram reconhecidos por suas grandes realizações – teorias científicas, obras de arte, rupturas de paradigmas em determinado campo

conquistas (Kaufman, 2009). Incluem-se aqui o *criativo exemplar* estudado por Gardner (Gardner, 1996) e os *autorrealizadores*², por Maslow (Schultz & Schultz, 2016). Segundo Gardner (1996), dentre o *criativo exemplar* estão aqueles que elaboram produtos que contribuem para a evolução do campo a que pertencem (ciência, arte, filosofia), geralmente esse produto ocorre por volta de 10 anos de dedicação a esse campo. São esses sujeitos que chamamos de gênios.

A segunda problemática deriva-se do conceito de Guilford (1950), o primeiro psicólogo a elaborar um teste psicométrico para a criatividade, nos anos 50, em que a pensamento produtivo seria dividido em dois formatos: 1) abarcaria o pensamento linear, aprendido, passível de uma única resposta, chamado de pensamento convergente; e 2) o pensamento divergente que envolveria que o estilo não-linear de associação de ideias, levantamento de hipóteses, e a multiplicidade de respostas para um problema. É neste último que se processa a criatividade. Dessa, pesquisa, Guilford e sua equipe criaram o teste do pensamento divergente, cujos parâmetros de avaliação³ (fluência, originalidade, flexibilidade e elaboração) estão presentes em vários testes de criatividade, inclusive, um dos mais usados no mundo, o teste do pensamento criativo de Torrance. Por outro lado, Wallas (1926) propôs que a criatividade segue 4 etapas: preparação, incubação, iluminação e verificação (Kneller, 1978; Wiggins & Bhattacharya, 2014).

Após o criativo ter o seu primeiro *insight* sobre o problema a ser resolvido ele inicia a primeira fase do processo criativo (**preparação**)

² Autorrealização é a condição de que o crescimento psicológico leva a satisfação com a vida. Cada pessoa tem suas formas e ferramentas de buscar sua autorrealização. É uma necessidade existencial diretamente ligada com personalidade e criatividade.

³ Nesse sentido a fluência está relacionada ao número de ideias; a originalidade, as respostas relatadas com menor frequência; a flexibilidade, o número de categorias distintas de respostas; e elaboração, o quanto a resposta é detalhada.

onde ele irá explorar de forma intelectual, estética ou pela vivência de experiências, formas de se familiarizar de mais profunda o gérmen da ideia concebida. Quando ele se dá por satisfeito, o criativo entra na fase de **incubação**, sabidamente inconsciente, onde a associação de ideias ocorre de forma profunda. Se essa combinação for inusitada e apropriada com suas questões, uma resposta, ainda inconsciente, emerge, surpreendendo o criativo. Daí o A-há! Eureka! ou Inspiração. A essa fase de emersão dessa ideia original chamamos de **iluminação**. E por fim, por mais original que possa parecer essa ideia, ela já pode ter sido pensada, utilizada e até realizada por outra pessoa. Daí a fase de **verificação**, retomada pelo pensamento convergente, irá certificar se a ideia é realmente original ou não. Esse processo pode terminar aqui, mas nem sempre isso acontece. Caso a ideia já tenha descoberta por outro indivíduo, o criativo pode entrar novamente na fase de preparação, dessa vez com mais experiência, e essa busca pode fazer com que se sinta desafiado ou que desista da busca (Wallas, 1926).

Outra forma de se mensuração a criatividade é pelo viés cognitivista, que se dá em termos de processos (pensamento divergente e/ou etapas de Wallas) ou procedimentos cognitivos (fatores utilizados nos testes e escalas de criatividade para pontuação desse construto: uso de metáforas, geração e criação de ideias, detalhamento de frases, originalidade na produção de um conteúdo figural/verbal/musical etc)(Simonton, 2018).

A terceira problemática se trata do modelo chamado *os quatro “P”s de Rhodes* para o desenho experimental no estudo da criatividade, que seriam: *pessoa, processo, produto e imprensa (press)*. Sendo a *pessoa*: fatores cognitivos, correlatos neurais, fatores de personalidade; *processo*: ferramentas e etapas do processo criativo referidas por Wallas; *produto*: invenções, obras de arte, publicações originais em

livros e artigos, construções de arquitetônicas ou até de grupos sociais; *imprensa*: como que o ambiente influencia o criativo – família e ambientes educacionais podem ser estimuladores ou opressores para o desenvolvimento da criatividade; Um campo científico atual pode valorizar experimentos com técnicas específicas, um campo artístico pode valorizar um estilo específico de arte por questões mais eminentes com a atualidade, que no passado não era bem-visto. E em escala global, existem épocas que parecem ser mais propícias para a criação de invenções e obras de arte do que outras (Rhodes, 1961; Batalo, 2012).

Apesar de existirem divergências sobre o conceito de criatividade, os estudos atuais de neuroimagem sugerem que o pensamento divergente é o correlato neural da criatividade e também a componente central dessa capacidade. Em nível cortical estão envolvidos nela o córtex pré-frontal, o *default mode network* (DMN)⁴ e processos executivos centrais associados com atenção dirigida internamente e cognição espontânea. Estudos com EEG e FMRI⁵ apontam que indivíduos altamente criativos usam fortemente o córtex pré-frontal inferior. (Raymond, 2016). Essa vem sendo uma forma eficiente para o estudo da criatividade, já que as fases de preparação e verificação estão relacionadas com as redes executivas centrais, sendo dificilmente dissociadas de atividades não criativas, e a fase de iluminação, associada a cognição espontânea, tem o problema de mensuração em momentos inesperados (Mullen Raymond, 2017). Entretanto, isso pode estar sugerindo uma visão unidimensional da criatividade pelas neurociências, já que a construção do conteúdo criativo, como geração

⁴ Uma das redes intrínsecas do cérebro ativada quando o indivíduo não está executando uma tarefa. O DMN é responsável pelo pensamento em si mesmo, nos outros, no passado ou futuro e durante o devaneio.

⁵ Imagem por ressonância magnética funcional

e manipulação de ideias/imagens possa estar sendo despercebida por essa abordagem de pesquisa mais focada a procedimentos (Miller, 2014).

Isso suscita a ideia que processos e procedimentos cognitivos podem ser mensurados concomitantemente e talvez uma abordagem metodológica que seja menos intrusiva de que a ressonância magnética possibilite uma simulação mais naturalista para que a criatividade possa ser mensurada mais próxima de uma situação cotidiana. Propomos que sensores portáteis possam diminuir os efeitos reativos dessa situação experimental⁶ (Breakwell et al., 2010), ultrapassando a dicotomia entre processo e procedimentos cognitivos referentes à criatividade.

Propomos nesse livro a investigação do construto criatividade do tipo “c-minúsculo”, baseada tanto em processos e procedimentos, quanto a abordagem focada na pessoa criativa, produtora de correlatos psicofisiológicos, além de aspectos da personalidade criativa. O aspecto da consciência de si e afirmação da autoconfiança, citados anteriormente por Cloninger & Cloninger(2015) , se relacionam com a expressão do fator de personalidade *Abertura à experiência*⁷ , um dos Cinco grandes fatores de personalidade (Big Five), relatado na literatura como o melhor preditor de criatividade dentre os cinco grandes fatores (Vartanian et al., 2018).

⁶ Quando a variável independente da pesquisa apresenta algum grau de artificialidade que a difere da situação natural.

⁷ Definida aqui como o quão ampla, profundida, original e complexa é vida experiencial de um indivíduo.

9

IMAGINAÇÃO

Na primeira década do século XXI tivemos as primeiras pesquisas de neuroanatomia que catalogaram áreas de Brodmann para a criatividade por ressonância magnética, dentre elas o córtex occipital, cuja função majoritária é o processamento visual. Foi proposto, então, que a criatividade seria uma forma de cognição, e a partir disso, vêm-se utilizando o termo cognição criativa para referir-se à criatividade nas neurociências(JUNG et al., 2013).

Gansler e colaboradores aplicaram um dos testes mais conhecidos de criatividade, o teste de Torrance, que é dividido em baterias visuais e verbais. A bateria visual foi aplicada nos sujeitos de diferentes profissões, e tentou-se cruzar essas pontuações com os valores de ativação das regiões corticais observadas em *fmri*¹. Observou-se principalmente a ativação de áreas visuoespaciais como o lobo parietal direito. A parte inferior do lobo parietal é relacionada à "criação mental", tanto para artistas quanto para matemáticos. Principalmente o hemisfério direito dessa região, é crítico para geração de imagens mentais, reordenação de estímulos visuais, rotação mental e atenção global na expressão do desenho e pintura (GANSLER et al., 2011). Além do lobo parietal, a criatividade visuoespacial parece ser predominante no hemisfério direito e possui focos de ativação em regiões como giro frontal medial e giro infero-frontal direitos, giro pré-central esquerdo e tálamo bilateral (KHALIL; GODDE; KARIM, 2019).

¹ Ressonância magnética por imagem.

No contexto de redes neurais e lateralização, a criatividade visuoespacial recruta redes visuais com maior predominância no hemisfério direito (por exemplo, giro occipital médio, giro lingual e giro fusiforme, que estão relacionadas a detecção de novidades, construção de novas imagens e processamento de imagens mentais), assim como redes sensório-motoras direitas (por exemplo, giro pré-central, área motora suplementar e parte do giro frontal, relacionado ao planejamento motor e comportamentos direcionados a objetivos referentes a criatividade) e partes direitas do Default Mode Network (DMN) (por exemplo, giro parahipocampal, giro temporal médio-importantes para a geração de novas ideias e facilitando a recombinação entre memórias episódicas e semânticas-, giro temporal inferior e córtex frontal medial). A criatividade verbal, por outro lado, é mais propensa a depender da interação inter-hemisférica. Estudos de Eletroencefalograma (EEG) mostram que em artistas profissionais ocorre maior sincronia no hemisfério direito e o treinamento de longo prazo leva esse hemisfério a se tornar dominante na criação artística. outros estudos mostram que a diminuição da inibição do hemisfério esquerdo pode facilitar a criatividade e que indivíduos criativos apresentam maior cooperação entre DMN e rede executivas centrais (CHEN et al., 2019).

A DMN é uma grande rede neural que foi observada em pessoas acordadas enquanto descansam. Ela está envolvida com a construção de simulações mentais com base em experiências passadas, como lembrar, imaginar o futuro ou perspectivas alternativas para o presente. A relação do DMN com a criatividade tem sido consistentemente relacionada com as regiões do córtex pré-frontal medial (CPFM), córtex cingulado posterior (PCC)/precuneus e a porção lateral do lobo temporal parietal. no caso da criatividade verbal, teríamos em adicional o lobo

temporal medial. Quando o criativo está em ação, criando, a grande rede ativada não é mais o DMN, mas sim a rede de controle cognitivo(CCN). A relação entre CCN e criatividade inclui principalmente o PFC dorsolateral (DLPFC) e o córtex cingulado anterior dorsal (dACC). Pessoas com maior criatividade visual apresentam menor atividade do DMN na relação CPFM e PCC, e maior na rede CCN para a relação entre o DLPFC esquerdo e direito. A ativação bilateral destas regiões inclui a maior ativação de memória de trabalho, atenção sustentada, flexibilidade cognitiva e inteligência(LI et al., 2016).

Notavelmente, a criatividade culmina em um ato motor, seja verbal ou gestual. Além da DMN, a criatividade perpassa por outras duas grandes neurais: a rede de controle cognitivo (CCN), na execução de uma tarefa direcionada a objetivo, e a rede de Saliência (SN) associada sobretudo ao processo observacional (AGNATI et al., 2013). No entanto, a forma como essas redes se relacionam com criatividade e as etapas de Wallas ainda não foram descritos na literatura. Algo curioso sobre criatividade e as redes neurais mencionadas acima é que normalmente, no estado de vigília, as redes DMN e CCN são anticorrelacionadas, quando uma está em atividade, a outra não está (BEATY et al., 2016). Porém durante o processo criativo essas duas redes funcionam de forma simultânea, como se criar fosse uma ação devaneadora.

A criatividade está intimamente ligada com a imaginação, que por sua vez está presente no sistema percepção-ação. A teoria da simulação mental propõe que observar, imaginar e executar uma ação motora ativam áreas corticais funcionalmente equivalentes e regiões cerebrais, como a área motora suplementar, estão intimamente relacionadas com neurônios-espelho(PELLICANO et al., 2021). O sistema de neurônios espelho (MNS) é um grupo de neurônios característico dos mamíferos e aves que disparam tanto quando fazemos, quanto observamos outros da

mesma espécie realizando ações. Nos seres humanos ele é caracterizado pela ativação de regiões sensório-motoras (córtex motor primário e pré-motor, área motora suplementar, giro frontal inferior e córtex somatossensorial primário) e do lobo parietal inferior. Suas funções estão relacionadas ao sistema de percepção/ação, empatia, teoria da mente, imitação, predição de comportamentos (KEYSERS, 2009; MOLENBERGHS; CUNNINGTON; MATTINGLEY, 2009, 2012).

O sistema MNS põe em xeque até onde a imaginação é construída própria pelo sujeito que imagina ou se como consequência de estímulos visuais oriundos da observação da ação do outro. Por exemplo, um estudo recente apontou que o imaginar o ato de caminhar ativa o sistema nervoso autônomo como se o indivíduo estivesse fazendo uma caminhada real. Essas imagens são conhecidas como imagens mentais motoras (MI) (PELLICANO et al., 2021).

A rede fronto parietal também parece exercer importante papel nas MI, em que se imagina a execução de movimento corporal (ZABICKI et al., 2017, 2019), funcionando portanto como simulação de uma ação e também para a execução motora (ME). Além da rede fronto parietal, uma estrutura também bastante envolvida com o MNS é o hipocampo na formação de subsídios para a memória episódica (BASRI, 2017). Apesar de também usar representações motoras imaginadas para a ME, os padrões de atividades neurais sobretudo em áreas motoras, pré motoras e parietal posterior identificados para MI e ME são distintos, embora haja semelhanças em relação a ativação do córtex pré-motor dorsal (dPMC) esquerdo e o lobo parietal superior (SPL). A partir de neuroimagem foi possível ainda identificar ativação do córtex motor primário (M1) esquerdo e direito, dPMC esquerdo e direito, córtex pré-motor ventral (vPMC) esquerdo e direito, pré área motora suplementar (preSMA), lobo parietal inferior (IPL), córtex parietal posterior (PPC)

esquerdo e direito e SPL esquerdo e direito em MI de mãos, além de ativações no córtex somatossensorial direito e córtex occipital lateral esquerdo. Já para ME de mãos foi observada atividade no M1 esquerdo e direito, dPMC, vPMC, área motora suplementar posterior (SMAprop), dPMC, IPL, SPL, córtex somatossensorial esquerdo e direito, córtex visual e córtex occipital lateral (ZABICKI et al., 2017).

Por outro lado, estas áreas são consistentemente relacionadas ao sistema de neurônios-espelho (MNS), um sistema de neurônios visuomotores. Estudos apontam que os neurônios-espelho sobretudo em dPMC, SMA, M1, córtex somatossensorial primário (S1), sulco intraparietal (IPS), precuneus, vPMC, giro frontal inferior (IFG) e IPL podem constituir a base da sobreposição entre observação e execução de movimento motor. O mapeamento das ações observadas e sua consequente relação com MNS fornece subsídios à simulação imaginativa da ação em neurônios sensório-motores que viabilizam a correspondência entre observação e ME (FILIMON et al., 2015). Desse modo, os neurônios-espelho se ativam tanto na observação quanto na ação, demandando inibição da excitabilidade cortical motora durante MI e consequentemente do movimento (AGNATI et al., 2013; WIELAND; BEHRINGER; ZENTGRAF, 2022). Após a simulação imaginada que elabora um ensaio mental da ação, o movimento motor pode ser replicado a partir de pistas visuais e proprioceptivas do nosso corpo (BUCCINO; SOLODKIN; SMALL, 2006).

Tendo em vista que os neurônios-espelho são ativos e viabilizam a reprodução tanto de observações de ações, quanto de percepções auditivas, visuais e até emoções; e que imaginário e imaginação são construídos, em primeira instância, a partir das imagens que recebemos do mundo, o MNS pode fornecer também o substrato necessário a imaginação e ao que conhecemos como fala interior a partir da

elaboração de imagens mentais auditivas (AGNATI et al., 2013). Outrossim, as imagens mentais podem também combinar diferentes categorias sensoriais na elaboração de uma imagem mental (PAPAGEORGIOU et al., 2014). Essa possibilidade de conexões entre áreas sensoriais distintas por sua vez pode ser explicada a partir da Teoria da Abstração Multimodal, em que o remapeamento de neurônios-espelho dá origem a ideias mais abstratas como quando um gesto se torna capaz de ilustrar um som por exemplo. Neste caso, uma entrada sensorial é observada, simulada mentalmente, abstraída e por fim, sucede uma resposta em um sentido diferente do estimulado originalmente (ACHARYA; SHUKLA, 2012). Assim, a autoconsciência e abstração intrínsecas ao processo criativo podem relacionar-se com o MNS. Isto é, a partir da observação do outro, a simulação imaginativa se torna possível, podendo gerar insights sobre o estado interno e/ou externo do outro. Desse modo, a corporificação de comportamentos observados implica que a compreensão do outro leva a compreensão do eu. Este processamento autoconsciente por sua vez tem bases neurobiológicas relacionadas à atividade da DMN (MOLNAR-SZAKACS; UDDIN, 2013). O ato criativo também é um espelhamento de si mesmo.

Na Arte, no processo de criação artística, em que os graus de liberdade se tornam mais frouxos, de maneira que um sistema de percepção-ação se torna mais íntimo e passível de ser exteriorizado em uma obra de arte, a criatividade pode ser vista como uma ferramenta homeostática de linguagem, emoções e consciência. Em contato uma estética-afetiva, uma estética em que o artista, criador, se sinta mais confortável em extravasar os seus componentes de linguagem/emoção através do gesto, a noção de corpo se perde e a obra-de-arte torna-se uma nova criação de si mesmo. Esse mix de signos neurais, ao tomar forma no tempo e no espaço, torna-se tanto um produto (artístico),

como uma solução, pois quando o artista vê sua obra acabada ele percebe as dimensões incognoscíveis de si mesmo. Ele agora encontra-se em outro nível de consciência, temporário, que é também o último nível da criatividade: o insight contemplativo que traduz a inefabilidade da solução de si mesmo.

No desenho, por exemplo, o ato motor culmina na expressão emocional do gesto como linguagem. Estudos qualitativos feitos com alunos pré-escolares demonstram que o desenho é uma boa forma de se avaliar a autoconsciência e habilidades socioemocionais, como autoconfiança e capacidade de interpretar emoções (ZAKARIA; YUNUS; MOHAMED, 2020). Um estudo feito com universitários demonstrou que os desenhos, em todas as situações propostas no experimento, reduzem o humor negativo, principalmente quando se pede para o participante se desenhar com expressões positivas (SMOLARSKI; LEONE; ROBBINS, 2015). Outro experimento que pediu que adultos desenhassem formas geométricas e copiassem sempre as mesmas palavras em um tablet, conseguiu classificar, por aprendizado de máquina, oscilações nos traçados referentes a estresse, ansiedade e depressão (LIKFORMAN-SULEM et al., 2017). A expressão das mãos, quando em contato com um objeto artificial ou não (como uma folha em branco), contém informações que extrapolam o controle motor e expressão linguística: são também de ordem emocional, conscienciosa e comportamental.

Resumidamente, a CCN contribui para a fase de preparação e avaliação (consciente) de ideias, sendo esta a responsável pela inibição de ideias comuns. A DMN está relacionada com o processo primário de incubação sendo dessa forma um “motor gerador de ideias”, tanto à nível linguístico, imagético e/ou musical, de possíveis recombinações de produtos criativos. As SNs estão relacionadas a orientação de estímulos salientes, dessa forma, relacionando a alternância de estímulos

internos (pensamentos/imagens mentais) e externos. Na perspectiva de Wallas(1926) elas contribuem para o processo mais refinado de incubação e encaminham esse processamento para a fase iluminação. É considerada uma rede de vigilância, já que promove um controle estável direcionado para tarefas, porém nesse caso, de tarefas alternadas. Além de fornecer um equilíbrio da prontidão de estímulos salientes internos/externos, as SNs são consideradas redes de processamento emocional e de atenção ventral. Suas áreas cerebrais envolvidas são o giro cingulado anterior dorsal, ínsula anterior e estriado (BEATY, 2020; BEATY et al., 2016; CHAI et al., 2023). As SNs fornecem um filtro mais refinado das ideias geradas pelo DMN funcionando como uma etapa de avaliação inconsciente. Finalmente a avaliação consciente é dada pelo CCN.

RELATOS AUTOBIOGRÁFICOS TRANSDISCIPLINARES

A ideia

*De onde ela vem? De que matéria bruta
Vem essa luz que sobre as nebulosas
Cai de incógnitas criptas misteriosas
Como as estalactites numa gruta?!*

*Vem da psicogenética e alta luta
Do feixe de moléculas nervosas,
Que, em desintegrações maravilhosas,
Delibera, e depois, quer e executa!*

*Vem do encéfalo absconso que a constringe,
Chega em seguida às camadas de Malpighi¹,
Tísica, tênue, mínima, raquítica...*

*Quebra a força centrípeta que a amarra,
Mas, de repente, e quase morta, esbarra
No molambo da mão* parálitica!*

Eu, Augusto dos Anjos (1912)

“É assim quem me sinto momentos antes de começar a pintar. Esse ruído pra mim não tem nada de confusão. É uma narrativa que clama pela forma, um caldo de magma borbulhante onírico que dá origem a elas. A teia que forma o sonho e o traz pra esse mundo de forma incompleta pela nossa coordenação motora fina. O fundo sobre a figura. A re-significação da memória do mundo no instante qualitativo da vida.”

Moveo,

11 de Agosto de 2016.

Comecei a estudar pintura em 2007, em um centro estadual de artes vinculado ao Estado (CEARTE), enquanto cursava Ciências Biológicas na Universidade Federal da Paraíba. No ano anterior tinha cursado por oito meses o curso de Fisioterapia, até que me dei conta que o meu fascínio e curiosidade naturalística era pela eletricidade animal. Comecei então a estudar a fisiologia dos processos elétricos no sistema nervoso – a eletrofisiologia – junto ao uso de plantas medicinais. Trabalhar como a eletrofisiologia¹ foi fascinante, mas percebi que muitas das minhas questões permaneciam como *tabus* dentro dos próprios integrantes do laboratório e principalmente nos artigos científicos. A rotina nestes locais é vivenciada muito mais no erro de que no acerto, ao ponto que a observação do acaso, ou o ruído, também se torna uma rotina.

Nos laboratórios os cientistas estudam de tudo, menos aquilo que os torna humanos. O cientista, que é homem, e por sua vez falível, não está interessado nas características humanas que o leva indubitavelmente à falibilidade. Em cada dia vivenciado nessa rotina, eu percebia que as pessoas nunca chegavam da mesma forma. Mas havia estados, momentos, interações em que homem e máquina pareciam emitir um mesmo tom, que contribuíam para a harmonia dos experimentos. Estava convicto de que tanto nas metodologias em que aplicamos correntes nos nervos ou células nervosas (*current clamp*), como nas que captamos as correntes das mesmas (*voltage clamp*), Havia algo muito mais profundo de que ligar os aparelhos e treinar a minha coordenação motora fina. E aquilo jamais poderia ser provado, pois a única prova era minha intuição.

¹ Consiste no estudo das propriedades elétricas em células e tecidos.

Para Gregory Bateson, um biólogo mais conhecido por sua pesquisa em antropologia, a mente é um agregado de componentes que interagem acionados por diferenças que requerem cadeias de informação circulares. O processo mental é uma relação de diferença da informação atual e das que precederam nesse círculo (BATESON, 1989.p 99-130). Porém o formalismo mental em que estamos imersos requer que o código esteja apto para nos comunicar com outro. Dessa forma, acreditamos, por convenção, que esta seja a única forma de circular com os nossos pensamentos. Como uma linguagem intuitiva seria capaz de processar um pensamento A-D, se convencionalmente só compreendemos o A-B-C-D?

Para o fundador do primeiro laboratório de inteligência artificial do MIT, Marvin Minsky (MINSKY, 1989.p 23), o processamento do A ao B requer uma cooperação de agentes (A e B) para realizar uma tarefa, visto de fora a cooperação de agentes resulta no comportamento A-B-C-D, formando uma agência, para Bateson, uma narrativa, para David Marr, a formação de sinapses entre neurônios (LENT,2005.p 485-497). Neste modelo nós convencionalmente descartamos as interações de quaisquer agentes com o sistema, mas sabemos que nele existe uma lógica e é por ela que nossa linguagem usual procede. Seria ela a única?

Se pensarmos essa lógica em um sistema ação/percepção, teríamos A-B-C-D como ação/percepção consciente e A-D como ação/percepção inconsciente. Para WEGNER (1999. p 480-492), sistemas como o A-D e A-B-C-D resultam em níveis de comportamento diferentes, já que se tratam de arquiteturas e controles cognitivos diferentes. Na teoria da identificação da ação postulada por eles, os comportamentos possuem níveis diferentes, sendo um alto nível quando indivíduo percebe como fez o comportamento e um baixo nível, porque ele o fez.

Minhas questões intuitivas sobre a incompletude do método científico fomentaram outros processos no meu lado artístico. Nessa época, eu acompanhava o pintor Pádua Lucena no CEARTE, que me trazia questões do Ludwig Wittgenstein, já referenciados nos escritos de Cézanne e depois descobri que estava em uma famosa pintura do René Magritte, em que dizia: *isso não é um cachimbo* (Fig 28a). Para Pádua, essa questão já tinha sido antecipada por Cézanne, quando ele observa a imagem do ambiente de dentro de um trem por uma janela coberta por gotículas de chuva: O que vemos é o real ou a realidade? A realidade parece ser um acordo para os órgãos sensoriais; o real é a busca do artista, o caminho do meio entre o que é compartilhado pela realidade e o que é experienciado no seu mundo próprio. Sendo assim, a feitura de arte é uma busca pela consciência: um mecanismo interativo e evolutivo de comunicação do real com a realidade. Com todas essas questões em mente e ainda intrincadas pelo recebimento de um prêmio nacional em eletrofisiologia, eu parei de pintar por dois anos.



Fig.28. Pintura do Magritte – “Isso não é um cachimbo”(a) e pintura minha baseada na paleta de Kandinsky (b). Fonte: <http://1.bp.blogspot.com/-d5mTnri3KhA/UHYZKhqu-ZI/AAAAAAAAA1c/3tJIGy3bFgQ/s1600/ceci-n-est-pas-une-pipe.jpg> e

As questões de Wittgenstein e Cézanne me levaram a questionamentos sobre a existência da forma e, consequentemente, da

representação. E estudando pintura no século XXI, me percebi em uma cultura aficionada por imagens, muitas vezes incondizentes com a essência das mesmas. Buscando a relação entre essência e imagem, comecei a estudar o abstracionismo. Comecei pelo que chamam de pai do tal estilo: Wassily Kandinsky. Até hoje, de alguma forma, a complexidade da harmonia das cores usada por ele se encontra na minha pintura (Fig. 28b). Os desenhos principalmente me pareciam extremamente interessantes, pois representavam formas reduzidas, traços que extrapolavam as letras em caligrafias. Muito do abstracionismo se remetia a formas geométricas, mas os padrões euclidianos não me interessavam e, na época, eu não tinha nem ouvido falar em fractais. Mas tinha ouvido falar em Jackson Pollock.

A procura por técnicas no expressionismo abstrato me levou ao conhecimento da técnica de derramamento do Pollock e posteriormente à de Gerhard Richter, com espalhamento por uma espécie borracha de para-brisa presa em régua. A técnica de Richter foi importante para mim, pois me ajudou a pensar na pintura em tela no formato vertical, diferente do Pollock que pintava com a lona no chão. Interessado em uma identidade própria para a pintura que estava emergindo, utilizei de bisnagas de plástico com saída de bico fino para diluir pigmentos e têmpera ao meu critério. Cada bisnaga continha as seguintes cores: amarelo, azul claro, azul escuro, branco, vermelho, violeta e laranja. E em certo dia, eu diria, em um dia especial como que se estivesse no laboratório, os experimentos poderiam fluir de forma inexplicável, liguei o som em música específica que estava ouvindo muito na época;, coloquei-a para tocar repetidamente em um aparelho de som portátil; ensaiei meus movimentos no meio de um quarto 4x4m com uma tela em branco de 40x60 cm no centro e quando a música começou a tocar pela terceira vez eu comecei a pintar com as bisnagas sem tocar na tela.

O movimento era impulsivo e acompanhava com precisão o ritmo musical, o corpo parecia muito leve e tive uma forte sensação de estar sonhando acordado, como se as mãos estivessem sendo guiadas por outro tipo de inteligência. A pintura da obra durou a repetição de duas músicas de 6 minutos, de forma que boa parte do espaço do quarto foi preenchido por tinta. Quando terminei, uma pareidolia em perspectiva que tomava forma proporcional ao quadro tinha surgido ali (Fig 26, do lado esquerdo). O pensamento que me dominava era de ter sido acometido por algum tipo de loucura. Como a ordem poderia emergir do ruído? Desde então pinturas de aparência caótica com a emergência de pareidolias tem sido o tema de meu trabalho como artista.

As obras foram divulgadas em redes sociais e em pouco tempo elas começaram a ser selecionados para editais de arte, o que me motivou a continuar a pesquisa dentro desse estilo. De Março a Dezembro de 2013 pintei quase 20 telas, a maioria painéis, todas pintadas nesse estado que relatei acima. Passei a chamá-lo de *estado de consciência criativa* (ECC). Quando o estado se mostrava de maneira forte, pareidolias emergiam na tela (Fig. 26 a e b); quando o estado era intermediário, surgiam abstrações sem pareidolia (Fig 29), mas esteticamente agradáveis para mim; e nas tentativas de forçar a ECC, de forma experimental, as pinturas acabavam uma espécie de borrão pela própria viscosidade dinâmica dos fluidos. A consciência do ato de sonhar acordado e não monitoramento dos meus movimentos enquanto pintava por inúmeras vezes me levou a nomear quase que um personagem que pintava por mim. Buscando a origem do nome do deus dos sonhos da mitologia, o *Morfeu*, eu encontrei o verbo na página anterior em um dicionário de latim-português: *Mōvēō* – Pôr-se em movimento, mover, agitar, deslocar, provocar, causar, impressionar, comover, abalar, produzir,

manifestar, lançar, tocar, dançar, cantar (FARIA,1956). *Môvêõ* passou a ser assinatura em minhas pinturas.

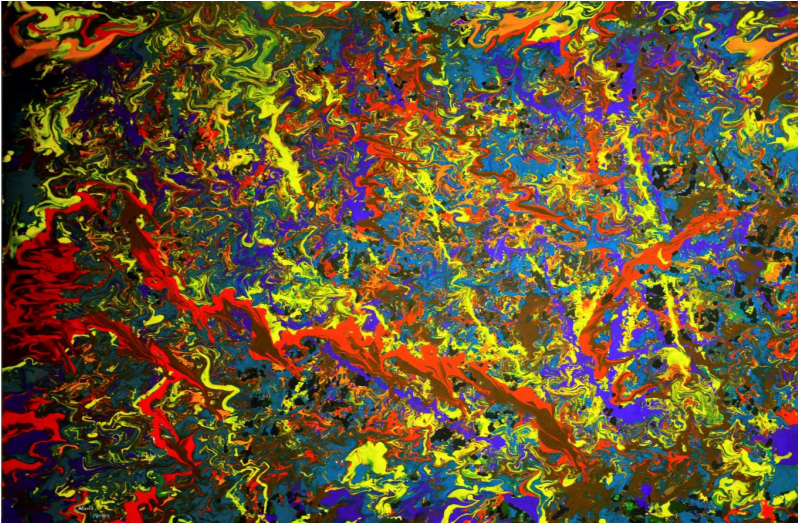


Fig 29 – Sonhos lúcidos. Têmpera sobre tela 1,40 x 0,90 cm. 2013. Fonte: MENESES, 2013c.

Para OSTROWER (2013) é a partir do movimento que nós criamos nossas concepções de espaço e tempo. O movimento no espaço vivido expande-se ao longo do tempo e o tempo transcorre através da percepção da dimensão espacial. E é com o espaço e tempo fundidos que nós podemos criar a forma. O movimento da abstração precede a representação, ele é o portador das estruturas formais. Isso é observado tanto nos primeiros esboços artísticos gravados em pedra (Fig 12a) como nos pacientes recém-saídos do tumulto anônimo da enfermaria, por tratamento psiquiátrico. Um exemplo interessante foi caso de Fernando Diniz, diagnosticado de esquizofrenia e rotulado como “estado de deterioração”, por mais de 15 anos fazendo garatujas no atelier do hospital psiquiátrico coordenado por Nise da Silveira. Um dia, Nise teve a ideia de colocar uma monitora cuja função exclusiva era permanecer

no atelier sem interferir no processo criativo de Fernando. Um mês depois, Fernando começa a tirar do caos um novo mundo. As primeiras formas são abstrações (Fig 30a) seguidas, em um próximo desenho, por abstrações de onde brotam de padrões (Fig 30b) semelhantes aos de Purking (Fig.3 a e b). No mesmo dia, 10 de Maio de 1968, Fernando começa a criar representações (Fig 35c). A abstração funciona como a teia do sonho onde são inseridos os personagens da representação. E ambos, representação e abstração se metamorfoseiam no decurso temporal da expressão humana (SILVEIRA, 2015).

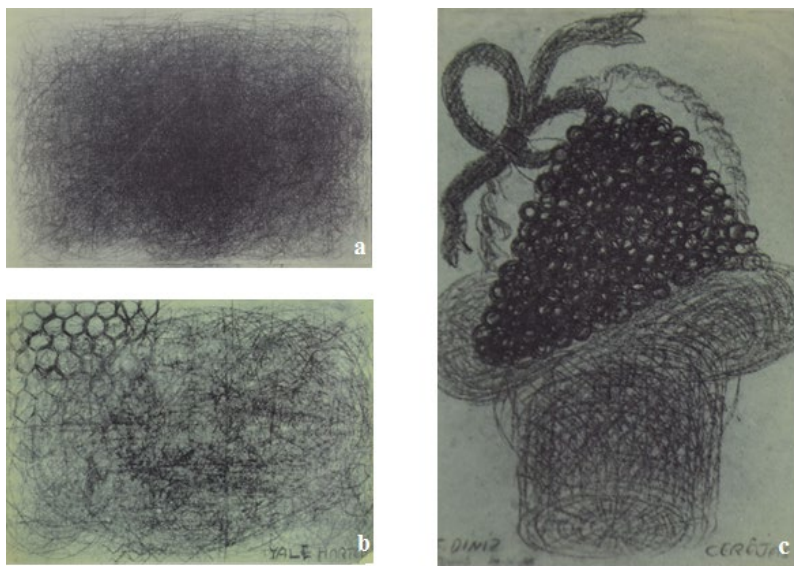


Fig 30. Desenhos em lápis de esca sobre papéis feitos por Fernando Diniz em 10 de Abril de 1968. Fonte: SILVEIRA, 2015.

Vejo a arte como o canal que expressa o ápice da cognição humana, um entre-meio em que o guia indecifrável vem sendo chamado em diferentes culturas por intuição. Como diz Fayga Ostrower:

“Ao buscar certas formas o artista segue uma visão interior, no entanto, ele mesmo desconhece até o momento em que a forma se lhe revela

incorporada através da linguagem. A criatividade se caracteriza como um potencial de sensibilidade individual, um potencial que aprofunda nosso raciocínio consciente, ligando-o ao intuitivo (e mesmo ao inconsciente), e que permite vivenciarmos nosso ser e agirmos criativamente. A realização desses potenciais são um caminho de vida, cujas etapas não podem ser queimadas. Só a vida mostrará até que ponto alguém terá essa capacidade de crescer” (OSTROWER, 2013.p 196-221).

Uma coisa é certa: o processo cognitivo que origina a intuição vem de um princípio entre a mente e a natureza: a interação.

A teoria da mente prediz que uma mente pode compreender o estado mental de outra mente, e inclusive, prever o comportamento, pressupondo intenções (PREMACK; WOODRUFF, 1978). Para a extrapolação dessa intencionalidade que a caracteriza a teoria da mente, os neurônios espelho suportam a ideia da compreensão direta da interação de um self com o ato motor, sem a necessidade de raciocínio inferencial. Em primatas não-humanos, essa ligação está correlacionada com o córtex intraparietal inferior, acionado tanto para a manipulação do objeto no escuro, como em ambiente iluminado (KHACHOUF *et al.*, 2013).

Alguns autores argumentam que a sensação self é imprecisa, como os pacientes que suprimem a dor de membros fantasmas de forma instantânea com a terapia do espelho. Isso sugere que o mecanismo de reconhecimento no outro parece ser mais antigo que o próprio consciência do self. Quando a teoria da mente focaliza em deduzir estados mentais pela leitura de emoções nós começamos a falar de empatia. Se houver alguma relação evolutiva entre neurônios espelho, teoria da mente e empatia, um mecanismo de introspecção que auxilie o indivíduo a julgar sua atuação no mundo parece ter sido essencial para que a mente pudesse dobrar-se sobre se mesma, gerando o que chamamos de consciência subjetiva humana (ANTONIETTI, 2013). Com

o advento de um córtex pré-frontal em seres humanos, os processos cognitivos poderiam ser auto-observados, gerando operações mentais em níveis metacognitivos, o que ascenderia em nossa espécie, a possibilidade de operações mentais complexas como filosofar, elaborar operações matemática e especular sobre o futuro de si mesmo décadas à frente.

Dentre as operações metacognitivas diretamente ligadas com os mecanismos de introspecção citados anteriormente estão as redes de modo de padrão (RMP): conjunto de redes de neurônios responsáveis pelo devaneio, o processo de se sonhar acordado ou divagação mental. Suas funções estão relacionadas com os sistemas de autorreferência - memória autobiográfica, representação o futuro e reconstrução de narrativas do passado - ,teoria da mente (incluindo o caráter social, moral, predição e avaliação de estados emocionais de si mesmo e do outro), modulação de estados de sono e meditação (KHACHOUF et AL., 2013; DASTJERDI et al., 2011; PICHIONNI, et al., 2013; RAFFONE; SRINIVASAN, 2011). Pesquisas entre neurociência e criatividade demonstram uma forte relação entre o RMP e controle do pensamento criativo, pois o pensamento divergente (tarefa metacognitiva que envolve a produção de novos usos para objetos comuns) está relacionado a uma boa relação entre RMP e Redes Executivas Padrão, responsáveis pela performance do indivíduo no mundo (BEATY et al., 2014). Dentre um grupo de adultos sem educação formal em artes visuais que teve a experiência de pintar pela primeira vez foi observada uma maior conexão das RMP, com uma forte dominância hemisférica do lado direito (relacionado ao pensamento criativo), em relação ao grupo controle. Ainda nesse estudo constatou-se o desenvolvimento de habilidades como a expressão e o foco da atenção em si mesmo durante o desempenho das atividades criativas. Em especial, houve um aumento

do córtex pré-frontal medial no FMRI, relacionado com a elaboração de estratégias cognitivas para redução de experiências emocionais negativas e autoconsciência (BOLWERK et al., 2014).

Segundo o conceito de enação proposta por Varela, o vínculo (mente) de potencialidades vai se consolidando de forma neuroplástica de acordo com as escolhas, conscientes ou não, nas experiências do indivíduo. Assim que comecei a pintar minhas primeiras telas foi inevitável pensar nas pranchas de Rorschach.. Conta à história que Rorschach tinha interesse por manchas desde criança, observando as aulas do pai que era professor de desenho. Na juventude seu jogo preferido era a *Klecksografias* – uma espécie de jogo em que as crianças e adultos interagiam com manchas –, o que levou a ser apelidado de *Klex* (FREITAS, 2005). Mas minhas questões sobre o surgimento de pareidolias em movimentos (que eu pensava ser) caóticos divergiam das pranchas do Rorschach, pois elas não tinham a característica de espelhamento como às dele. O que mais me intrigava é que parecia haver uma estética no traço das manchas. Uma estética do inconsciente (Fig. 31).



Fig 31 – Exemplo de Pranchas de Rorschach.

Para GARDNER, em sua teoria das inteligências múltiplas, a oitava inteligência que ele publicou depois de ter lançado inicialmente sete, poderia intitular-se de inteligência naturalista: habilidade que o

indivíduo tem de reconhecer padrões de seu ambiente natural. Isso inclui a capacidade de reconhecer e categorizar a fauna, a flora e fenômenos naturais. O potencial dessa inteligência é demonstrado em comportamentos criativos, que associam saberes adquiridos no cotidiano do senso comum a conhecimentos adquiridos com métodos científicos que sejam relacionados, não só à vida social, mas também, ao ambiente natural. (ARMSTRONG,1995; BRENNAD; VASCONCELOS, 2005). Só então, eu fui entender a semelhança entre o biólogo e o artista: a atração por padrões, seja na matéria orgânica ou inorgânica. É de se pensar que essa curiosidade naturalística, a pulsão da criança de se envolver com o mundo, consolida o acoplamento estrutural que citei no parágrafo anterior. E a geometria do local onde o sujeito vive e desenvolve sua história tem papel crucial. Até hoje é comum para mim o aparecimento de padrões em cerâmicas e em estruturas geológicas da Paraíba (Fig 32).



Fig 32 – Padrões em componentes inorgânicos na Paraíba. À Esquada, padrões em cerâmicas e nos canyons de Coqueirinho – PB à direita. Fonte: a) Foto de uma cerâmica em João Pessoa, Paraíba e b) <http://paraibanos.com/joaopessoa/imagens/praias33b.jpg>

No ato criativo o indivíduo atua sua percepção tendo como oscilador a metacognição que age entre o DMN e os sistemas

dedutivos/intuitivos executados por neurônios espelhos, base da teoria da mente. É assim que os artistas provocam o seu entendimento de mundo através da inteligência multimodal manifestada em sua plenitude e alcançável em níveis lógicos mais elaborados e mais sutis, talvez escondidos na forma de experiências estético-emocionais e ético-afetivas humanas. Penso que as verdadeiras obras de arte são feitas junto com e para o mundo. E é aí que nós nos damos conta que só temos o mundo que criamos com o outro, e é só o amor que nos permite criar esse mundo em comum.

Além do mentalismo biológico humano no processo criativo é importante firmarmos que para além do conhecimento que obtemos com experimentos científicos existem fatores que extrapolam nossos níveis de consciência do processo. Alguns deles podem vir após um longo tempo de práticas e isso ajuda o artista a sair do ritual para o método intuitivo. Comportamentos de automatismo (*self-agency*) acontecem antes de termos consciência deles e suas ações são influenciadas por intenções conscientes passadas e comportamentos presentes no ambiente. Em experimentos que implementam mensagens subliminares em tempo pré-conscientes (*priming*) demonstram que comportamentos de automatismo ativam memórias visuomotoras mesmo na ausência de registros de consciência. As relações sociais influenciam diretamente esse tipo de comportamento, principalmente quando geramos expectativas (CUSTERS et. al, 2009). A representação mental consciente pode influenciar em outros tipos de aquisição cognitiva. Tem sido proposto que experiências de auto-agência surgem a partir de um jogo entre o resultado de uma ação e conhecimento sobre o resultado previsto antes da sua ocorrência. Essa sugestão consciente pode vir de uma expectativa de vitória ou surgir independente da realidade, resultando em experiências ilusórias de automatismo. Na

verdade, em boa parte de nossas ações o que estamos tendo é uma ilusão do controle de nossas decisões (SUHLER et al, 2009). Em essência, um senso de responsabilidade diminuída, sob especiais circunstâncias, impedem a capacidade de uma pessoa saudável exercer o autocontrole. De acordo com esta hipótese de controle de fraude mesmo em condições corriqueiras, os seres humanos têm pouco controle sobre seu comportamento.

KELLY e O'CONNELL(2014) levantam a questão da tomada de decisão promovida pela cognição não consciente, nos incitando para um questionamento ontológico do livre-arbítrio. É de transparecer uma interface no sistema inteligível, que responde em diferentes módulos: um que não gera a percepção da coisa em si, mas evoca um comportamento inteligente, que possui ciência da coisa; e o outro, mais lento, como toma consciência da coisa percebida e atua sobre a mesma percepção. Em outra perspectiva, o sentir é elaborado circuito-neurologicamente de forma pré-linguística, antecedendo a própria razão, que vem atrelada ao sentimento da experiência. De forma que a instância que a inteligência atua é simplesmente o sentimento, sendo ele, o sentimento, o disparador das relações que intercedem a inteligência, seguido da expressão motora, como uma espécie de narrativa do sentimento. A consciência do indivíduo reside, então, no atuar, na expressão e não em uma impressão. Acho que cabe aqui dizer que essas conclusões assumem um falso dualismo da epistemologia ocidental entre razão/emoção.

Se pensarmos nos organismos como máquinas de estado dinâmico, em que um sistema sem *reset* possa tomar decisões sem tomar consciência da experiência, eu poderia concluir que os sistemas que fornecem o *background* para a tomada de decisão são a ética e a estética. As escolhas tomadas em sistema de construção cultural entram em

sinergia com esses sistemas dinâmicos em que estão implícitos as ações de nossos ancestrais, por caráter evolutivo e epigenético.

A movimentação corporal gera o que se convencionou chamar de ruído. Isso acontece, por exemplo, nos sensores de condutância de pele. No entanto, pensando nos sistemas biológicos como sistemas que sobrepõem informações é de se pensar que exista uma ordem de conteúdo eletroquímico que produz esse movimento, principalmente no movimento que não temos consciência de executar. Quando percebemos algo, o sistema já estava se preparando para percebemos, se não, não perceberíamos. A consciência dos fatos para nós é algo que vem a posteriori da percepção/ação. O nosso corpo é um sistema gerador de ações, e consequentemente gerador de significados. A linguagem corporal não dizível é carregada de narrativa. Se a estética é um meio de interação-seleção, como propõe SPEHAR e colaboradores (2015), a execução de processos criativos como os do Pollock envolveriam estética, sensação-sentimento, emoção e metacognição a níveis tão intensos que a consciência do indivíduo se limitaria a assistir o processo. É possível supor que o Pollock, assim como eu, não teria, na maior parte do processo, consciência de como se fez a obra. O treinamento não consciente através da técnica possibilita o corpo trabalhar em um limiar muito baixo, onde a criação se torna o estado de menor gasto de energia que o automatismo. O artista perde o atraso (ou peso) que era dado pela consciência do processo de forma que percepção e ação comungam quase que em um mundo próprio e ele segue o verdadeiro movimento autoorganizador da vida.

O movimento do corpo como impulso do inconsciente não foi uma novidade empregada no mundo da arte. Antes do manifesto surrealista postular uma técnica intitulada de automatismo, relatos do poeta, ilustrador e pensador William Blake sobre a mesma surgem junto com

a revolução industrial, relatando ter sua mão guiada em alguns desenhos pelo espírito do seu irmão. Semelhante história foi contada pelo pintor inglês Madge Gill, em 1919, depois de criar vários desenhos a pena em estado de transe. Mas existem relatos da técnica utilizada por Joan Miró, Salvador Dali, Marx Ernest, André Masson, Joan Miró, Francis Bacon e Jackson Pollock (COLLINS, 2014).

O automatismo foi postulado por André Breton como uma técnica de exploração das capacidades subconscientes, em contraponto a limitada capacidade criativa da criação consciente (Fig. 33a, b e d). A ideia caiu como luva para representar os ideais surrealistas na busca por um tipo inteiramente novo de imagens. Libertando-se das amarras intelectuais, a técnica tornou-se popular no início do século XX por sua capacidade criativa (AZEVEDO; PONGE, 2008:1-7). Em 1948, um grupo chamado Les automatique, liderado por Paul-Emile Borduas, lança um manifesto da recusa total (Recuse Global) em que emprega técnicas de pintura baseada em gestos do desenho automático. Apesar de Breton ter afirmado que o surrealismo era o automatismo puro, os métodos dos automatista surrealistas não foram 100% inconscientes, oscilando entre o consciente para tornar a imagem mais aceitável para o público (COLLINS, 2014).



Fig 33 – Desenhos autômatas de Wassily Kandinsky(a), Danilo Moveo(b), Nadia(c) e André Breton(d). Fonte: a) BARNETT, 2006. b)MENESES, 2014; c) http://l.exam-10.com/pars_docs/refs/14/13402/13402_html_m13bbf6bb.jpg e d) <https://s-media-cache-ak0.pinimg.com/736x/9c/f6/da/9cf6da1d9e6675b760c8c1bc57cc6c25.jpg>

O desenho autômata é caracterizado por traços rápidos de estética ruidosa elaborado em pouco segundos e com forte afrouxamente

consciente. André Masson os construía de forma espontânea no mesmo ritmo em que seus amigos recitavam poesia (FARTHING, 2010). Na neurologia, os desenhos autômatos surrealistas lembram muito os desenhos infantis de Nadia (Fig. 25a e 33c). Estudiosos sobre altas habilidades na síndrome de *Savant* propõe que *Savants* tenham acesso privilegiado a informações de baixo nível devido a uma falha na inibição *top down*. Na verdade, a informação que os *Savants* conseguem extravasar na coordenação motora fina é processada em todos nós, de maneira não consciente. Suas mentes elaboram rotinas rígidas concentrando-se mais em partes isoladas do que no conjunto, resultando em desenhos ruidosos e com maior destaque figura/fundo em partes sensíveis para o reconhecimento do objeto desenhado. É bem possível que a “*habilidade savant*”² esteja latente em pessoas não-*Savants*, como foi demonstrado em adultos com específicas lesões cerebrais (demência do lobo fronto-temporal) e *estimulação transcrina magnética de baixa frequência* em não-*Savants* no lobo fronto-temporal esquerdo (SYNDER, 2009; SYNDER et al.,2003).

Para CHATTERJEE e VARTANIAN (2014) o fato de alguns artistas relatarem que sua arte melhorou após lesões cerebrais demonstra que o cérebro não abriga um só módulo de arte. Os danos cerebrais modificam a disposição de componentes neurais de tal forma que uma nova arte é produzida usando um diferente conjunto de componente dentro do conjunto como um todo. O sistema neural que produz arte não é completamente estável, ele é móvel, ele repousa sob um equilíbrio. Se um determinado componente é retirado, o sistema pode entrar em colapso ou produzir uma nova arte que difere a partir da configuração original.

² Refiro-me aqui a extraordinária habilidade intelectual como exímia memória, aprendizagens de línguas ou desempenho em artes.

Em 1965, o pintor Argentino Luís Felipe Noé publica o livro “Antiestética” com a proposta de buscar uma estética que revele a verdadeira natureza do artista, longe da influência imposta pela cultura contemporânea imersa em uma estética funcional para o mercado. Noé acreditava que a busca pela antiestética se encontrava no estudo do caos. Com anos de experiência Noé parece demonstrar no seu processo o domínio da grafia autômata (Fig. 34). Para Michel Debrun, as “harmonias surrealistas” são um resultado da exploração de um elemento da criatividade da auto-organização: o potencial de novidade. Uma grande interação de novas sensações (sinestésias) que possam ser sustentadas e traduzidas a novos elementos que brotam instantaneamente convergindo em pontos de encontro (atratores). Trata-se da invenção de um ajuste organizacional (DEBRUN, 1996).

A pintura abstrata do século XX é em muitos casos a redescoberta da pintura autômata, como foi o caso do Pollock. Artistas como Kandinsky, Noé, Hans Bellmer e John Ligda utilizam da estética e do processo autômata para construir obras de arte intercalando entre a cognição consciente e não consciente. Na verdade, em maior ou menor grau, as obras de arte são feitas por esse sistema de cognição híbrido. Me parece que o artista manifesta o automatismo quando ele se deixa levar por processos da cognição não consciente associado a um ritmo. Ele entrega-se a uma instância da inteligência que é simplesmente sentimento, na sua raiz mais intrínseca. Depois vai se desdobrando na expressão motora, como uma narrativa. A inteligência, na verdade, é apresentada como uma grande interface, onde o sentimento é o *start* para a geração da inteligência. Em um dos clássicos da teoria da arte ocidental, *The psycho-analysis of artistic vision and hearing*, os autores Routledge & Kegan Paul acreditam que a verdadeira criatividade se encontraria no não-formal: “o formal – caracterizado por áreas

contornadas – corresponde a presença repressiva do consciente da ação intencional do artista, enquanto que o não consciente “livre” seria encontrado nos aspectos informais da imagem (OSTROWER, 2013).

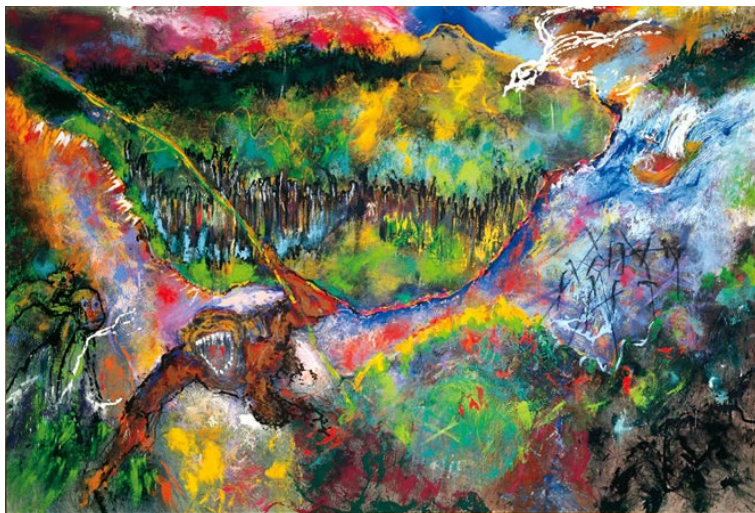


Fig.34 – O descobrimento do amazonas, pintura de Luís Felipe Noé (1984) que demonstra um fiel domínio da cognição não consciente. Observe que a estética (autômata) do macaco difere dos personagens à esquerda. Fonte: <http://luisfelipenoe.com/trayectoria/1980-86%20periodo%207/7-91.jpg>.

Algumas questões pertinentes sobre o desenho autômata remonte aos primórdios da arte. Para alguns, a arte surgiu na história pelo desabrochar da linguagem (ROMERO, 2014). A possibilidade de uma narrativa de códigos organizada, onde a expressão transcendia a fala e o gesto. Para outros, a arte exigiu da organização prévia do nosso córtex pelo trabalho extremamente técnico, ao longo de milhares de anos. A habilidade de monitorar um polegar opositor para fabricar ferramentas em um mundo de linguagem corporal permitiu que o mapa cerebral de controle da mão abrisse caminho para a implantação de um novo mapa motor que controlasse a língua e os lábios (RAMACHANDRAN, 2003). Seja lá qual for o caminho, arte e técnica possuem uma ligação ancestral

para nós, muito antes dos estoicos postulassem no ocidente o que chamamos hoje de ciência. Tanto aqui como no outro extremo, as experimentações empíricas eram imbricadas de arte, potencializando um sistema ao qual toda nossa rede lógica e intuitiva pudesse conceber.

No plano de fundo do ato puramente mental de criar, que em termos científicos chamamos de *abstração transmodal* é que as únicas verdades podem ser produzidas. Verdades subjetivas que conhecemos como fenômenos e estudadas por cientistas como mágicas (RAMACHANDRAN, 2014). E talvez a maior delas possa chamar-se sinestesia.

Sinestesia é um fenômeno sensorial que começa a despertar o interesse da medicina após a revolução industrial (JEWANSKY et al., 2015). Ela é mais conhecido por promover a sinergia de sensações, como em indivíduos que escutam música e veem cores, simultaneamente. Para as pessoas chamadas sinestetas, o fenômeno é parte de sua realidade, mas o fenômeno também pode ocorrer em indivíduos não-sinestetas, de forma bem casual ou provocada por psicoativos como LSD. Mas por um algum motivo intrigante, sinestesias ocorrem de forma menos casual em artistas e pessoas criativas (RAMACHANDRAN, 2014)

Apesar de não ser o objetivo deste livro destrinchar todas as teorias que referenciam as bases neurobiológicas da sinestesia, a comunidade científica não chegou a um consenso de sua origem, visto a dificuldade de amplo aspecto do fenômeno. A sinestesia do tipo grafema-cor é uma das mais estudadas visto sua correspondência com experimentos em psicofísica. Para o interesse de minha problemática gostaria de explorar uma vertente que propõe que a sinergia entre mapas sensoriais e semânticos sejam uma das fontes da criatividade, e a sinestesia associada a produção artística entre como ponto chave para o estudo

dessa hipótese. Nela, o *abstração transmodal* vem transcender o conceito de imaginação, já que a mesma refere-se unicamente a imagens. A *abstração transmodal* permite uma troca de estímulos sensoriais em um plano onde damos e permutamos sentidos aos nossos estímulos sensoriais fazendo trocas no nosso arcabouço mnemônico (RAMACHANDRAN, 2003; MROCZKO-WĄSOWICZ; DANKO, 2014). Algumas pessoas vivem literalmente sem produzir imagens como na síndrome chamada de *afantasia* e nem por isso deixam de ser criativas (ZEMAN *et al.*, 2015). As imagens que produzimos no “olho da mente” parecem ser muito mais o produto do que o processo. Em outras palavras, penso no processo criativo como sinestésico.

Para DAY (2015) todos os tipos de sinestesia são conhecidos por serem idiossincrasias silenciosas. Elas podem emergir de forma espontânea por dores de cabeças, crises epiléticas, podem estar presentes desde a infância e se expressarem apenas por determinados tipos de experiências, podem ser evocados por emoções ou surgir na fase adulta por injúria no córtex ou diferenciação sensorial. Ela possui uma forte relação com a hereditariedade - sendo mais comum em mulheres e crianças - e são específicas para uma determinada correlação sensorial. Estima-se que 1 a cada 2000 pessoas tenha um tipo de sinestesia. (GROSSENBACHER; LOVELACE, 2001). Dentre elas:

Tabela II. Tipos de Sinestesia com base em um estudo de 572 pessoas. Fonte: DAY in ROBERTSON; SAGIV, 2005.

Type	No. synesthetes ³	%
Colored graphemes	394	68.8
Colored time units	134	23.4
Colored musical sounds	106	18.5
Colored general sounds	82	14.3
Colored musical notes	62	10.8
Colored phonemes	60	10.5
Colored tastes	43	7.5
Colored odors	40	6.9
Colored pain	36	6.3
Colored personalities	26	4.5
Colored touch	25	4.0
Colored temperatures	15	2.6
Colored orgasms	7	1.2
Smell-synesthetic sound	4	0.6
Smell-synesthetic taste	1	0.1
Smell-synesthetic temperature	1	0.1
Smell-synesthetic touch	4	0.6
Sound-synesthetic smell	9	1.5
Sound-synesthetic taste	29	5.0
Sound-synesthetic temperature	4	0.6
Sound-synesthetic touch	25	4.3
Taste-synesthetic sound	1	0.1
Taste-synesthetic temperature	1	0.1
Taste-synesthetic touch	4	0.6
Temperature-synesthetic sound	1	0.1
Touch-synesthetic smell	2	0.3
Touch-synesthetic sound	2	0.3
Touch-synesthetic taste	3	0.5
Touch-synesthetic temperature	1	0.1
Vision-synesthetic smell	6	1.0
Vision-synesthetic sound	6	1.0
Vision-synesthetic taste	11	1.9
Vision-synesthetic temperature	2	0.3

No mundo da pintura, assim como Tchecov, no teatro, que propôs um quadro de associações *fonema-sentimento/imagem-movimento-cor* baseado nos escritos de Rudolf Steiner, Kandinsky relata ter descoberto o “poder oculto da paleta” com sua primeira aquarela abstrata no começo do século XX. Em cartas trocadas com Schoenberg ele relata sua ambição de incorporar a pintura à não-materialidade da música. Para Kandinsky essa seria a chave para “o desejo do ritmo na pintura, para as construções abstratas e matemáticas, notas em cores repetidas e

cores em movimento”. (BASBAUM, 2002). Como demonstrado na Fig.18, Kandinsky estava interessado na relação cor, música e ritmo: a sinestesia da experiência artística. Para Slawson:

A cor de um som, como a cor visual, é abstrata [...] Da mesma maneira que a cor visual, a cor do som não possui aspecto temporal. Uma luz pode ser descrita como alternando rapidamente entre duas cores, ou mudando lentamente de cor, mas a alternância ou a mudança não são em si uma cor [...] Cor de som e cor visual são multidimensionais, ambas podem ser misturadas, e são ambas propriedades específicas e gerais da sensação. (SLAWSON, 1985 in BASBAUM, 2002. p.71).

Kandinsky desperta uma preconcepção da metodologia de seu processo criativo quando faz uma busca etnográfica pelas culturas antigas da Rússia que permaneceram após a conversão do cristianismo e se depara com seus ancestrais: os xamãs siberianos. Para RODRÍGUEZ e ATHÁIDE (2014), as condições de vida pela qual o artista enfrenta em sua trajetória de vida equivalem aqueles enfrentados pelo próprio xamã, levando-o ao isolamento forçado. As dificuldades de encontrar verdadeiros amigos ou estados de esgotamento nervoso e vertigens fez com que ele criasse seus próprios rituais de iniciação e técnicas de autocura de matriz xamânica. O próprio processo para tornar-se xamã ocorre depois de ter sido acometido por uma doença grave, que envolve a perda da alma, e cuja recuperação força o indivíduo a uma viagem iniciática para o mundo imaterial da cosmologia xamânica. As fases de treinamento da iniciação são marcadas pela posseção autocontrolada. Kandinsky relaciona essa espiritualidade com arte através da prática da pintura abstrata, onde a necessidade cria a forma. Para ele:

Quando as condições necessárias para a maturação de uma forma específica são realizadas, o impulso interior torna-se muito forte para criar um novo valor no espírito humano, um valor que começa a viver na consciência ou no inconsciente do homem. A partir desse momento, consciente ou

inconscientemente, o homem começa a procurar uma forma material para o novo valor que vive nele na forma de espírito. O valor espiritual começa sua busca pela materialização. A matéria aqui é uma espécie de despesa, onde o espírito escolhe, como um cozinheiro, aquilo que de vez em quando ele precisa. Esta pesquisa é a positividade, a criatividade; isso é o que há de bom. O raio branco que fecunda. (RODRÍGUEZ; ATHÁÍDE, 2014.p.20).

Na mitologia, os rituais de autocura estão relacionados com o mito da criação, a cosmogonia. Ele tem como característica a suspensão do tempo cronológico pela coexistência paradoxal entre passado e presente, que se acentua em períodos caóticos. A coincidência entre o "instante mítico" e o "momento presente" supõe tanto a abolição do tempo cronológico, como a contínua regeneração do mundo. Para o povo *Fiji*, cada vez que a vida é ameaçada, o Cosmo se torna exausto e vazio. Daí a importância do rito: regeneração da vida cósmica. Muitos desenhos em espirais estão envolvidos nesses rituais (ELIADE,1992). É de se supor que características do transe xamânico em práticas artísticas ritualísticas estariam sendo reaplicadas pelo abstracionismo do século XX aos dias atuais.

Os *Estados alterados de consciência* ou *Estados não ordinários de consciência* são divididos em cinco categorias: a) os que ocorrem espontaneamente; b) os fisicamente e psicologicamente induzidos; c) os psicologicamente induzidos; d) os induzidos por doenças e e) os induzidos farmacologicamente por substâncias naturais ou sintéticas. Em “a” nós teríamos os estados relacionados com sonolência, o devaneio incorporado, os estados hipnagógicos (experiências alucinatórias e pseudo-alucinatórias que ocorrem no estado de transição entre o sono e a vigília), o sono, o sonho e as experiências próximas de morte. Em “b” me refiro aos estados induzidos em situações de condições ambientais extremas (temperatura e pressão), jejum, dieta, atividade sexual, orgasmos e alguns tipos de respiração. Os estados “c” se referem a

privação sensorial, homogeneização e sobrecarga, transe induzido por ritmo (percussão e dança), relaxamento, meditação, hipnose, e biofeedback. Em “d” estariam os distúrbios psicóticos, coma, estados vegetativos e epilepsia. E em “e” me refiro a dietilamida do ácido lisérgico (LSD), a psilocibina, psilocina, bufetamina ou dimetilserotonina, N-N-dimetiltriptamina (DMT), harmina, harmalina, feniletilaminas metoxiladas, tetrahydrocanabinóis, a muscarina e a miristicina, dentre outras. Algumas dessas substâncias estão presentes na mescalina e no chá de ayahuasca. Observe que só uma dentre as cinco categorias se refere ao que comumente se conhece por estados alterados de consciência (VAITL et al.,2005; DE SOUZA, 2011). Para BELL (1980) existe ainda um estado de consciência expandida.

Dentre esses estados, eu irei explorar apenas três deles por possuírem uma forte relação sobre meu processo criativo: estados hipnagógicos, transe induzido por ritmo e a consciência expandida.

Estados hipnagógicos são estados transitórios de diminuição da vigília caracterizada por episódios curtos de experiência sensorial de sonho. Eles podem ocorrer antes de adormecer (hipnagógico) e depois de acordar (hipnopômico). (VAITL et al.,2005).

O transe induzido por ritmo é caracterizado por uma sincronização do ritmo musical com movimentos corporais e respiração unidos a ausência de pensamento autorreflexivo, influenciado pelo ambiente social e traços na personalidade. Outras características do estado incluem uma distorção sensorial do tempo, sensações corporais incomuns (por exemplo, sensação de leveza e calor interno), observação de imagens vívidas e fortes emoções positivas (como alegria e êxtase) em conjunto com a impressão de se tornar uno com o ritmo. Muitas dessas características são descrições de transe xamânicos. Neher, na década de 80, foi o primeiro a estudar os efeitos do rufar monótono

musical no EEG. Seus resultados demonstraram que batimentos de tambores podem induzir ondas do EEG de mesma frequência ("Condução Auditiva"). Ele especulou que este fenômeno pode ser responsável pela facilitação dos estados de transe (VAITL et al.,2005).

Movimentos corporais rítmicos são acompanhados por mudanças recorrentes em fluidos corporais, especialmente no sangue. Em experiências de transe existe uma tendência de sincronizar a respiração com os movimentos corporais induzindo as oscilações da taxa de coração para a arritmia sinusal respiratória. Desta forma, os movimentos rítmicos podem resultar em uma sincronização cardiovascular com aumento de oscilações respiratórias na pressão arterial que estimulam os barorreceptores da carótida à redução da excitação cortical, contribuindo para a eficácia dos procedimentos rítmicos que induzem o transe (VAITL et al.,2005).

Existe uma relação do transe induzido por ritmo com a meditação e a hipnose. Ambas estão relacionadas com o DMN, relaxamento mental, e manutenção da atenção e da vigília. Alguns autores consideram meditação e hipnose fenômenos extremamente parecidos tanto à nível experiencial como por correlatos cerebrais, onde hipnose pode ser concebido como uma forma ocidental de meditação guiada. Tanto em processos ritualísticos como nos de criação artística, o transe pode estar envolvidos com trâmites meditativos e principalmente (auto) hipnóticos, visto algumas características mais estreitas com esta, como o sentido alterado de autocontrole, redução da resistência a experiências alternativas e um forte sentimento de automaticidade associado a pensamentos ou ações (GRANT; RAINVILLE, 2005; LIFSHITZ et al., 2012).

A consciência expandida ou estado de *satori* ou *consciência cósmica* é relatado como uma alteração subjetiva de espaço, do tempo, da imagem corporal e de estímulos sensoriais. Ela é mais relata em

praticantes de Zen, Misticismo cristão, misticismo islâmico, xamanismo, Taoísmo, ou budismo. Experiência de se auto-observar como uma terceira pessoa - *out of body experience* – está relacionada com falhas na integração multissensorial na junção temporo-parieto-occipital, em circuitos correspondentes com abstração transmodal e sinestesia, podendo levar a ruptura de vários aspectos fenomenológicos e cognitivos de auto-processamento, causando duplicação ilusória, auto-localização ilusória, perspectiva ilusória, e agenciamento ilusório que são experimentados como experiências fora do corpo (BELL, 1980; BLANKE; ARZT, 2005). Misticismo ou ciência, a consciência de se estar consciente parece ser um processo muito mais discreto do que contínuo.

Em Setembro de 2014 tive a oportunidade de pintar um quadro ao vivo no laboratório performático Artsci de neuroepistemologia experimental durante a **XXXVIII Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Neurociências e Comportamento**. Um sistema integrado de dispositivos sensores foi concebido para esta experiência, na qual input-output e as relações interativas que se estabeleciam entre artista, obra e dispositivos digitais alimentavam continuamente um amplificador diferencial digital de alterações de luminância calculadas como mapas 2D construídos a partir de quadros consecutivos da cena de criação da pintura capturados por webcam digital. As diferenças de luminância entre frames eram aplicadas como coeficientes funcionais de entrada que desencadeiam um sistema de sonorização digital de transdução de luz em música com qualidades de desenvolvimento ressonante, reverberativo iterativo de dimensionamento fractal. O conjunto todo, intitulado Holofractal Transducer of Music and Image (HTMI - Max / MSP / Jitter), aqui referenciado <http://holofractalmusic.wordpress.com/2014/03/11/htmi-holofractal-transducer-of-music-and-image-system/>, foi desenvolvido pelo pesquisador colaborador do LAMAE, o semiótico e musicista Dr.

Eufrazio Prates. Em outras palavras, o meu movimento se transformava em som (música holofractal) que era projetado sobre mim e uma parede do meu lado esquerdo (Fig. 35).

Para cada computador, um sistema HTMI funcionava oscilando sons e jogos de cores, distintos para cada sistema, que também estavam com um leve *delay*. Enquanto pintava, por alguns instantes eu olhava para as projeções, dessa forma, na minha frente eu percebia minha própria imagem pintando segundos antes e na parede esquerda, por estar com a *webcam* em outro ângulo, tive a impressão de ver previsões do meu movimento. Tentando definir como realmente me senti naquela situação: estava pressionado pela imagem projetada do meu futuro do meu passado, de forma que não consegui dar fim ao movimento do presente. No final da apresentação, que acabou no começo da noite eu saí extremamente exausto. Fui para o quarto e poucos minutos antes de dormir, de olhos fechados, eu tive uma lúcida sinestesia (Fig 36). Tratava-se de uma tela que já tinha pintado (Fig 26 à esquerda), no plano inferior, com quadrados coloridos que se movimentavam com vida própria, submergindo e emergindo no primeiro plano. A imagem da tela ia sendo construída e reconstruída com a dança desses cubos. E pontos isolados do que considero ser um rosto nessa pareidolia iam se tornando mais arrebatados. Acordei pensando se todos nós já temos o potencial para emergir sinestesias e sob situações raras, elas nos surpreendem.

WEINEL (2012) relata que estados alterados de consciência podem ser usados como princípios adaptativos para compor música eletroacústica. BIASUTTI (1990), por exemplo, demonstrou que existe uma forte relação entre música e estados alterados de consciência. Música pode influenciar a indução e manutenção da hipnose. Além disso, alguns estados alterados de consciência podem estimular a criatividade musical e produção musical da humanidade. Várias

culturas ao longo da história têm procurado se submeter a jornadas visionárias utilizando plantas alucinógenas que induzem estados alterados de consciência. Em muitos casos, estas experiências foram utilizadas como uma base para a criação das artes visuais, literatura e música (WEINEL, 2012). E até que ponto o inverso seria verdade? Será que o próprio processo criativo da música por si só pode levar a estados alterados de consciência? DEELEY (2002) e colaboradores obtiveram resultados experimentais em que a hipnose modulou o DMN. Experimentos realizados na universidade de Dakota do Norte demonstraram que próprio processo hipnótico é um estimulador do processo de criativo do desenho (COUNCIL et al., 2015). Se existe uma correlação entre estados alterados de consciência, sinestesia e hipnose induzida por música, a grafia impulsionada pela cognição não consciente poderia revelar um correlato desse sistema não convencional?

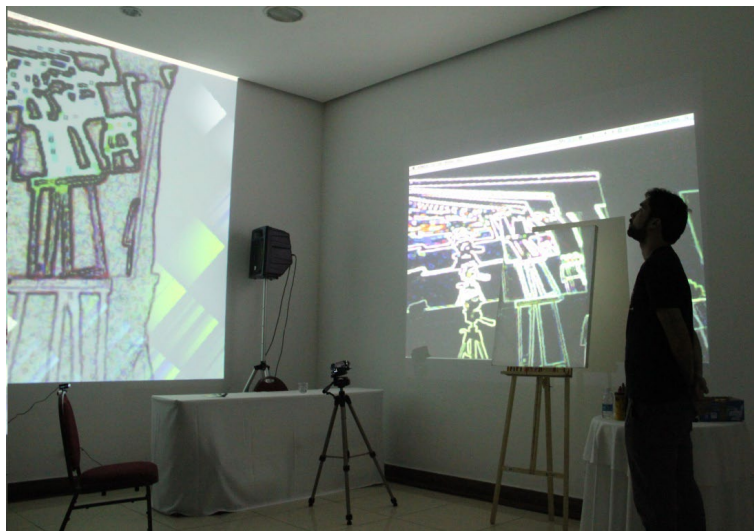


Fig.35 – Minutos antes da performance *Cognoise* no Artsci realizado pela Sbnec 2014. Fonte: Fotografia cedida pelo grupo LAMAE, da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

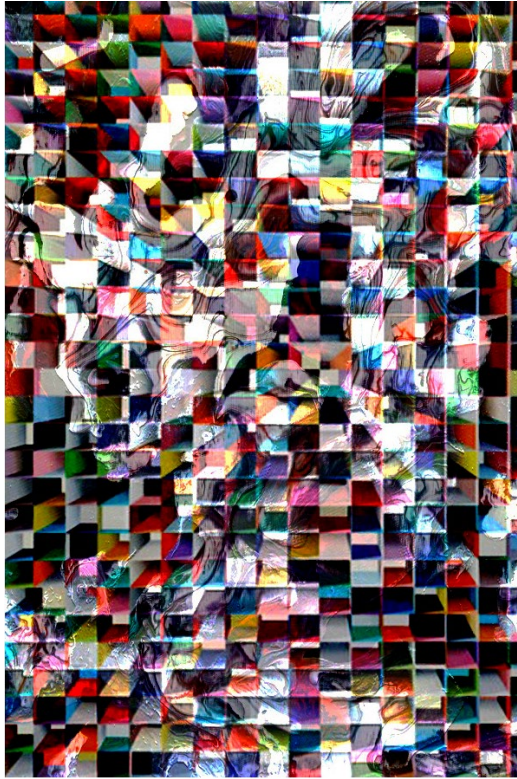


Fig 36. – Representação da sinestesia após a performance *Cognitoise*, poucos segundos antes de adormecer.

Para Antonin Artaud (1984), o gesto se materializa antes da imagem como uma impressão da inteligência espalhada pela natureza. O pintor teria acesso a alguns segredos de fazer com que essa harmonia da encenação atue sobre o cérebro. Essa linguagem é destinada aos sentidos e visa a eles satisfazer como uma poesia, uma poesia do espaço em que se resolverá nesse domínio. A formação de cada gesto se dá como a formação de um hieróglifo evocando no espírito uma imagem que se separa da linguagem articulada. Para ele o conjunto de gestos, sons, atitudes, signos que expressam a plenitude da consciência e dos sentidos na cena é a verdadeira *metafísica em atividade* (ARTAUD, 1984.

p60). Daí surge uma misteriosa identidade que aproxima o teatro da alquimia, ambos são miragens, sendo que o conjunto que compõe a evolução do personagem só pode ser entendido como sentimento que compõe a realidade virtual. A composição desse drama é feito à imagem de algo mais sutil que a Criação, se tornando uma verdade una e sem conflitos. Como ele mesmo diz:

Parece que ali onde reina a simplicidade e a ordem não pode haver nem drama, nem teatro, e o verdadeiro teatro nasce, assim como a poesia, por outras vias, de uma anarquia que se organiza após lutas filosóficas que são o lado apaixonado dessas primitivas unificações (ARTAUD,1984:68)

Explanando sobre os mistérios de Eleusius, Artaud propõe uma engenharia (humana) reversa em que a encenação de atos de conflito desabrochem todo mistério da cena, dando-se por resolver todos os antagonismo existentes entre espírito e matéria, ideia e forma, concreto e o abstrato, afim de e tornar uma expressão única, semelhante ao ouro espiritualizado. São desses estranhos canais cavados no próprio espírito é que tudo na cena acontece. São os *gestos feitos para durar*, surgindo do duplo do espírito, que criam soluções místicas que elaboram a performance, com um senso de beleza que tem por objetivo elucidar o seu próprio problema. Dessa forma, nenhum ponto do espaço seria perdido, impedindo a natureza de se jogar ao caos. Em *o teatro e o seu duplo*, Artaud propõe que o teatro seja um transe, um embate entre o endurecimento do corpo e as forças cósmicas que o acediam, sensibilizando e aprisionando o expectador a se entregar às forças puras - tudo que provoque o nascimento do inconsciente - e ao dinamismo da ação. É nessa trama, nessa manifestação-ilusão da natureza, que se cria um vazio no pensamento. É aí que se encontra a potência máxima do sentimento: na ideia do vazio (ARTAUD, 1984.p.70-107).

O movimento do corpo e a ideia de vazio remete-se a prática que me dediquei após o início de minhas pinturas abstratas: o tai chi chuan. Para mim, o tai chi não foi uma busca imediata. A princípio busquei a capoeira, na qual tive uma experiência interessantíssima de sincronia do movimento com o ritmo da música. Busquei o tai chi após um acidente com a capoeira, como forma de fortalecer a musculatura do meu joelho.

O tai chi pode ser definido como a “arte da meditação em movimento” que busca um autoconhecimento pela harmonia entre consciência, respiração e movimento do corpo (COUTO, 2009). Dentre as definições estão: “punho do limite supremo” ou “punho do estado supremo, acima das polaridades”. Ele é uma espécie de Kung Fu interno que leva o praticante ao desenvolvimento do que o taoísmo chama de energia primordial, o Ki (WU, 2010).

Para o Bodhidharma e Dogen, as tradições que esculpiram o espírito do budismo chan e do kung fu, o combate não é um ato unicamente mecânico. Ele é um correlato da luta do homem para controlar sua própria mente-espírito pelo caminho do abandono de seu ego e pela autodescoberta de seu “eu profundo” e imutável, que compartilha com a totalidade do cosmos. Essa mente que se deseja controlar é vista como um determinado “estado de espírito” que abstrai o pensamento especulativo e “pensa sem pensar”, promovendo a conexão plena com o corpo de forma a regular melhor sua energia. Em um combate, a mente “se transfere” para o corpo e guia o ki. Mas a percepção e sensação do ki necessitam de um estado mental diferenciado. Ela aumenta quando a autoconsciência especulativa vai para segundo plano. Ao estar atento à sensação de ki a pessoa se dissolve no ambiente e diminui a sensação de ter a própria existência como centro. O que se procura é um estado mental no qual o ato não sofre a

interferência do ego e a expressão de não pensamento predomina (CALAZANS, 2013; TOKITSU, 2012).

Nessas tradições orientais citadas anteriormente, expandir o Ki através do desenvolvimento do ser humano como um todo consiste em tornar-se sensível ao Ki através da construção de um *corpo moral*. A sensibilidade desse corpo possibilita sentir o Ki como um fenômeno externo e finalmente ao Ki do universo. Isso implica ser permeável ao Ki do universo e sentir que o corpo é parte do universo preenchido de Ki. Nesse sentido, as tradições orientais do Bodhidharma e Dogen discordam das ideias do Maturana que vislumbram os sistemas autopoieticos – seres vivos como sistemas de organização unitários que se autorreferem – com sistemas nervosos fechados (TOKITSU, 2012; MATURANA, 2012).

Em Outubro de 2014 tive a experiência de praticar tai chi chuan com o programa HTMI e meditar ao som de música holofractal gerada pelo movimento do meu corpo. Os movimentos resultaram em padrões de forma e cor, que me fizeram sentir a força do deslocamento do meu corpo pela sinestesia do som com a imagem (Fig 37). Essa experiência foi muito diferente, porque tomei consciência de que o meu processo se caracteriza pela ausência da consciência do meu corpo. O que essa experiência de ausência de *self*, do *não eu*, pode contribuir para o processo criativo do artista? Será que nós estamos tão condicionados pela experiência de primeira pessoa que os nossos processos *top down* se confinam? Penso que a ética atuada no movimento do corpo, proposta pelo conceito de *corpo moral* pode dissolver a imprecisão da sensação de *self*. Quando existe um acoplamento estrutural entre o corpo, ritmos do cérebro e o ambiente que o corpo atua no ato criativo em que RMP estão presentes (ECC), a consciência subjetiva humana pode dar lugar, em meio aos processos de cognição inconsciente, à consciência sutil

chamada mente. O artista experiencia a consciência de sua própria mente. Não existe mais *auto referência*. No meu caso, a “referência” – poderia aqui usar o termo *atrator* – se projeta nos aparentes movimentos caóticos de deposição de tinta para uma limitada configuração espacial da tela, munidos pelos processos de cognição não conscientes, em que, comparando com a prática do *tai chi chuan*, precisaram ser executados em um arcabouço gráfico estético, e assim aprendidos, de forma lenta pelo treinamento artístico. Só assim a pura criação pode atuar sobre o processo. E a pura criação se auto-organiza. Meu processo criativo com pintura abstrata é “explosivo” e de curta duração onde pareidolias se auto-organizam. É só assim que considero o processo finalizado. Vejo o tempo do ato criativo como um tempo diferente da criação como um todo. Os fragmentos criativos saem do decalque superficial mnemônico quando incitados pela música guiados pelo meu mais eficiente atrator: a sinestesia som-sentimento-cor.

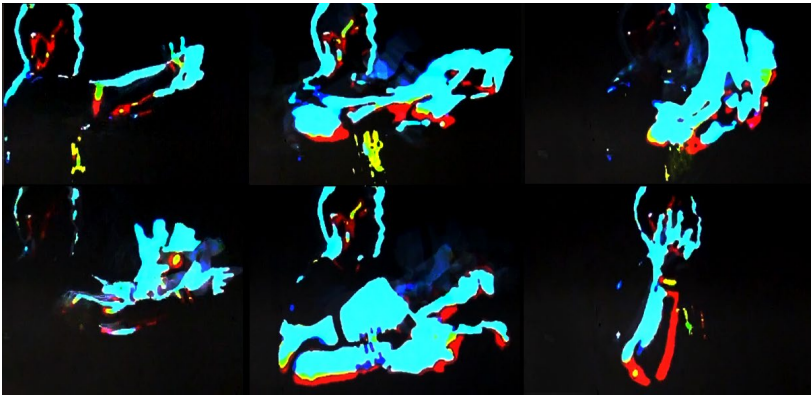


Fig 37. Tai chi sinestésico realizado no laboratório de multiplas aplicações experimentais e epistemologia – LAMAE. Fonte: Arte digital produzida por mim tendo como base as imagines do sistema HTMI. Fonte: MENESES,2015b.

Dois meses depois da experiência com o HTMI, eu voltei ao meu atelier em João Pessoa e retomeia a pintura com pasteis secos sobre tela.

Sem ouvir música, nem utilizar nenhum tipo de aparelho eletrônico tive uma experiência espontânea de me ver pintar em um ângulo postero-superior ao meu corpo. Relato neste livro que a pintura por si só pode levar ao estado relatado por BELL (1980) e BLANKE & ARZT (2005) de consciência expandida. No meu processo, a música é um catalizador, mas não um determinante. E me parece que o nosso condicionamento à experiência de primeira pessoa é também ajustado em nível temporal, um ajuste evolutivo que nos possibilita viver em comunidades.

CONCLUSÕES

Francisco Varela foi o primeiro cientista a propor um método científico de análise dos fenômenos mentais (neurofenomenologia) através de aparelhos de neurociência. O método contempla o relato em primeira pessoa - e por isso se aproxima da psicofisiologia - e os dados neurofisiológicos para uma dada experiência humana no mesmo patamar, de forma a ser analisada por um cientista capaz de julgá-los e interpretá-los em tal horizontalidade. A meditação era um treinamento central nesse método não só pela busca que o Varela tinha por correlatos de uma consciência sutil como pelo fato do voluntário estar parado durante o movimento, o que diminui o ruído nos sensores durante os experimentos. O método do Varela deu origem a várias outras linhas de pesquisa dentro das neurociências, possibilitando este campo de pesquisa a abarcar a completude da experiência humana, como os experimentos com sonhos lúcidos.

A Neuroepistemologia Experimental converge com a neurofenomenologia na utilização dos equipamentos de neurociência e na busca pelo estudo experimental da experiência humana. A proponente desse novo método, Maira Fróes, pensa nos sistemas biológicos como sistemas complexos, aceitando o ruído desses sistemas e explorando a geometria dos dados psicofisiológicos, que extrapola os padrões euclidianos convencionais. O treinamento nesse método não são as técnicas de meditações budistas, mas técnicas artísticas – a arte enquanto técnica. Porém, considero aqui que todo artista seja também um meditador, um utilizador das RMP enquanto executor do seu processo criativo.

Utilizando-se de sistemas sem fio de condutância de pele foi possível que o movimento do artista fosse executado durante a experiência. Assim, penso a proposição desse método Artsci de neuroepistemologia experimental como linha de pesquisa que se dispõe a estudar as bases neurais do que entendemos ser o conhecimento humano. Para este livro, percorri algo de meu interesse que é a execução os sistemas de cognição humana, principalmente o sistema de cognição não consciente.

A arte abstrata perpassa toda a história da arte durante o desenvolvimento estético da representação, e pelo que consta os relatos antropológicos em vasos do neolítico, a espécie humana passou muito mais tempo fazendo arte abstrata do que arte representativa. O que se fala da arte abstrata do século XX, que se inicia com Kandinsky, me parece ser uma expressão discreta do sistema de cognição inconsciente. Esse módulo foi catalogado em desenhos surrealistas (autômatas) na década de 30, sendo descrito como uma execução sinestésica entre som e grafia espontânea. Os desenhos de Kandinsky constam nesses mesmos livros, porém datam dos primeiros anos do século XX. Esses desenhos ruidosos também estão presentes em uma criança com síndrome de Savant, Nadia, e nos meus. Como meu processo criativo é executado na presença de música, de forma que muitas vezes eu perco consciência do controle do movimento do meu corpo, achei interessante investigar a relação de estados alterados de consciência sem uso de psicoativos com a indução de estado de consciência criativa. Parece-me que ritmos musicais associados com movimentos já vividos pelo corpo favorecem um padrão mental hipnótico onde a intuição se torna a guia de todo arcabouço lógico da criação artística. Fico tentado a pensar que no meu método de criação artística esse estado aciona uma “habilidade Savant” no cérebro de maneira temporária, o que justificaria a facilidade de

produção de pareidolias. Parece-me que, segundo a análise da expressão da grafia da arte abstrata suposta na discussão, a intuição – representada como cognição não consciente e via pela qual o arcabouço da arte abstrata tem maior peso – é mais ruidosa que a lógica. E o abstracionismo fractal, se afirmando como clímax da arte abstrata, se apresenta como a expressão, em módulo narrativo, da *abstração transmodal*.

REFERÊNCIAS

- ACHARYA, S.; SHUKLA, S. Mirror neurons: Enigma of the metaphysical modular brain. *Journal of Natural Science, Biology, and Medicine*, v. 3, n. 2, p. 118–124, 2012.
- AGNATI, L. F. et al. The neurobiology of imagination: Possible role of interaction-dominant dynamics and default mode network. *Frontiers in Psychology*, v. 4, 2013.
- ALENCAR, E.M. L. S., & FLEITH, D. S. (2010). Criatividade na educação superior: fatores inibidores. *Avaliação* (Campinas), Sorocaba, 15 (2). Recuperado de <http://www.scielo.br/pdf/aval/v15n2/a11v15n2.pdf>.
- ANTONIETTI, A & CORRADINI, A. Mirroring mirror neurons in an interdisciplinary debate. *Consciousness cognition*. v. 22, n. 3, p. 1092–4, setembro, 2013. doi:10.1016/j.concog..04.007.
- ARMSTRONG, T. *Inteligências Múltiplas na sala de aula*. 2.ed., Tradução de Maria Adriana Veríssimo Veronese. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.
- ARTAUD, Antonin. *O teatro e o seu duplo*. 1. ed. São Paulo: Max Limonada, 1984.
- AZEVEDO, Érika; AZEVEDO, Ponge. André Breton e os primórdios do surrealismo. *Anais do I Fórum de letras estrangeiras modernas*. UFRGS, 2008.
- BAGDASARYAN, J. QUYAN, M.L.V. Experiencing your brain: neurofeedback as a new bridge between neuroscience and phenomenology. *Frontiers in human neuroscience*, v. 7, p. 680, Outubro, 2013. doi: 10.3389/fnhum.2013.00680.
- BARASCH, M. *Theories of Art: From Impressionism to Kandinsky*. v. 3. New York: Psychology Press, 2000.
- BARNETT, V.E. *Kandinsky Drawings: Volume One : Individual Drawings, Catalogue Raisonné*. London United: Kingdom, 2006.

- BARRON, F. (1955). The disposition towards originality. *Journal of Abnormal and Social Psychology*, 51, 478 – 485.
- BARROS, L. R. M. A Cor no Processo Criativo: Um Estudo sobre a Bauhaus e a Teoria de Goethe. São Paulo: Senac, 2006.
- BARROS, M.M. a dimensão fractal dos fenômenos físicos dos sistemas geométricos fractais. 2011. Tese (Doutorado em Modelagem Computacional) - Laboratório Nacional de Computação Científica.
- BASBAUM, S.R. Sinestesia, Arte e Tecnologia: fundamentos de cromossomia. São Paulo: Annablume/Fapesp, 2002.
- BASBAUM, S.R. Sinestesia, Arte e Tecnologia: fundamentos de cromossomia. São Paulo: Annablume/Fapesp, 2002.p.71.
- BASRI, M. I. The Role Of Mirror Neurons System In Mental Imagery Processing. [S.L: S.N.].
- BATALO, M.L.(2012). Creativity and Mindfulness. Doctoral dissertation by Fielding Graduate University. California.
- BATALO, M.L.(2012). Creativity and Mindfulness. Doctoral dissertation by Fielding Graduate University. California.
- BATESON, Gregory. Mente e natureza: uma unidade necessária. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1986. p 99-130,
- BATTISTONI FILHO, D. Pequena história da arte. 3. ed. Campinas: Papirus, 1989.
- BEAR, M. F.; PARADISO, M. A.; CONNORS, B. W.. Neurociências: desvendando o sistema nervoso. 4 Porto Alegre: Artmed, 2017, 974 p.
- BEATY, R. E.; BENEDEK, M.; SILVIA, P. J.; SCHACTER, D. L. Creative Cognition and Brain Network Dynamics. *Trends in Cognitive Sciences*, v. 20, n. 2, p. 87-95, fev. 2016. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2015.10.004>.

- BEATY, R.E. et al. Creativity and the default network: A functional connectivity analysis of the creative brain at rest. *Neuropsychologia*. v. 64C, p. 92-98, Setembro, 2014. doi: 10.1016/j.neuropsychologia.2014.09.019
- BECHARA, A.; DAMASIO, H.; TRANEL, D.; DAMASIO, A.R. Deciding advantageously before knowing the advantageous strategy. *Science*. v. 275, n. 5304, p. 1293-5, fevereiro, 1997.
- BELL, Carl C. States of Consciousness. *Journal Of The National Medical Association*, v.72, n.4, p. 331-334, Abril, 1980.
- BELOYIANNI, V.; ZBAINOS, D. O que impede a criatividade? Investigando a influência percebida por estudantes do Ensino Fundamental II de barreiras à criatividade para melhorar a simpatia em relação à criatividade na escola. *Educar em Revista*, v. 37, p. e81409, 2021.
- BELOYIANNI, V.; ZBAINOS, D. O que impede a criatividade? Investigando a influência percebida por estudantes do Ensino Fundamental II de barreiras à criatividade para melhorar a simpatia em relação à criatividade na escola. *Educar em Revista*, v. 37, p. e81409, 2021.
- BEVILACQUA & SILVA, 2013. Aula transcrita.
- BIASUTTI, M. Music ability and altered states of consciousness: an experimental study. *The Journal of Psychosomatic Research*, v.37, n.1-4, p.82-5, 1990.
- BLANKE, Olaf; SHAHAR ARZY. The Out-of-Body Experience: Disturbed Self-Processing at the Temporo-Parietal Junction. *The Neuroscientist*, v.11, n.1, p.16 24, 2005.
- BOLWERK, A., MACK-ANDRICK, J., LANG, F. R., DÖRFLER, A., & MAIHÖFNER, C. (2014). How art changes your brain: differential effects of visual art production and cognitive art evaluation on functional brain connectivity. *PLoS One*.9(7), e101035. doi: 10.1371.
- BOURDIEU, Pierre. *Le Champ Scientifique*. Actes de la Recherche em Sciences Sociales. n. 2/3, 1976.
- BOURDIEU, Pierre. *Para uma sociologia da ciência*. Lisboa, Portugal: Edições 70, 2004.

- BRADLEY, B.J. Reconstructing phylogenies and phenotypes: a
- BREAKWELL, G., HAMMOND, S. M., FIFE-SCHAW, C., & SMITH, J (2010). A. Métodos de pesquisa em psicologia (3rd ed). Porto alegre: Artmed..
- BREAKWELL, G., HAMMOND, S. M., FIFE-SCHAW, C., & SMITH, J (2010). A. Métodos de pesquisa em psicologia (3rd ed). Porto alegre: Artmed.
- BRENNAND, E. G. G.; VASCONCELOS, G. C. O Conceito de potencial múltiplo da inteligência de Howard Gardner para pensar dispositivos pedagógicos multimidiáticos. *Ciências & Cognição*, v.5, p. 19-35, Julho, 2005.
- BUCCINO, G.; SOLODKIN, A.; SMALL, S. L. Functions of the mirror neuron system: implications for neurorehabilitation. *Cognitive and Behavioral Neurology: Official Journal of the Society for Behavioral and Cognitive Neurology*, v. 19, n. 1, p. 55–63, mar. 2006.
- BUCKNER, R.L.; ANDREWS-HANNA, J.R.; SCHACTER, D.L. The brain's default network: anatomy, function, and relevance to disease. *Annal of the New York Academy of Sciences*, v. 1124, p. 1-38, Março, 2008. doi: 10.1196/annals.1440.011.
- CALAZANS, A. Ki: o lado invisível da força. 2013. Disponível em: <http://lounge.obviousmag.org/ordem_no_ruido/2013/11/ki-o-lado-invisivel-da-forca.html>. Acesso em: 20 jan. 2016.
- CARLSON, N.R. *Fisiologia Do Comportamento*. 7. ed. Barueri: Manole, 2002.
- CASTRO, L. N. *Computação Natural: Uma Jornada Ilustrada*, 1. ed. São Paulo: Livraria da Física, 2010.
- CHATTERJEE, A.; VARTANIAN, O. Neuroaesthetics. *Trends in cognitive Science*. v. 18, n. 7, p. 370-5, Julho, 2014. doi: 10.1016/j.tics.2014.03.003, 2014..
- CHEN, Q. et al. Brain hemispheric involvement in visuospatial and verbal divergent thinking. *NeuroImage*, v. 202, p. 116065, 15 nov. 2019.
- CLONINGER, C. R.; SALLOUM, I. M.; MEZZICH, J. E. The dynamic origins of positive health and wellbeing. *International Journal of Person Centered Medicine*, v. 2, n. 2, p. 179–187, jun. 2012.

- CLONINGER, C. R.; SALLOUM, I. M.; MEZZICH, J. E. The dynamic origins of positive health and wellbeing. *International Journal of Person Centered Medicine*, v. 2, n. 2, p. 179–187, jun. 2012.
- CLONINGER, C.R.; CLONINGER, K.M. (2015). People create health: Effective Health Promotion is a Creative Process. *International Journal of Person Centered Medicine*.2013.
- CLONINGER, C.R.; CLONINGER, K.M. (2015). People create health: Effective Health Promotion is a Creative Process. *International Journal of Person Centered Medicine*.2013.
- COHN, M. A., & FREDRICKSON, B. L. (2006). Beyond the Moment, Beyond the Self: Shard Ground between Selective Investment Theory and the Broaden-and-Build Theory of Positive Emotions. *Psychological Inquiry*. 17,p. 39–44. doi : 10.1207/s15327965pli1701_02.
- COLLINS, N. Automatism in Art. Disponível em: <<http://www.visual-arts-cork.com/definitions/automatism.htm>>. Acesso em: 12 set. 2014.
- CORDEIRO, E.F. O inconsciente em Sigmund Freud. *Psicologia.pt*. 2010.
- COSTA, D.D. “Pintura Ansiosa” e o conceito de abstração na psicologia da arte de Wilhelm Worringer. 218 p. Dissertação de Mestrado. Programa de pós-graduação em arte - Universidade de Brasília , Brasília, 2011.
- COUNCIL, James R.; BROMLEY, Kimble A.; ZABELINA, Darya L.; WATERS. Cathy G. Hypnotic Enhancement of Creative Drawing. *International Journal of Clinical and Experimental Hypnosis*, v.55, n.4, p.467-485, Outubro, 2010.
- COUTINHO, L. Convite às geometrias não-euclidianas. Rio de Janeiro: Interciência, 2001.
- COUTO, Y.A. Tai Chi: linguagem corporal de expressividade, criação e cultura. IV Colóquio de Pesquisa Qualitativa em Motricidade Humana: as lutas no contexto da motricidade, 2009.
- CUSTERS, R.; AARTS, H.; OIKAWA,M.; ELLIOT, A. The nonconscious road to perceptions of performance: Achievement priming augments outcome expectancies and

- experienced self-agency. *Journal of Experimental Social Psychology*, v. 45, p. 1200–1208, Novembro, 2009.
- DARWIN, C. A Expressão das emoções no homem e nos animais. São Paulo: Cia das Letras, 2000.
- DASTJERDI, Mohammad. et al. Differential electrophysiological response during rest, self-referential, and non-self-referential tasks in human posteromedial cortex. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. v. 108, n. 7, p. 3023–3028, Fevereiro, 2011. doi: 10.1073/pnas.1017098108
- DAY, S. Some demographic and Socio-cultural aspects of synesthesia. In: ROBERTSON, Lynn C.; SAGIV, Noam, *Synesthesia*, 2005.
- DE SOUZA, P.A. Alcaloides e o chá de ayahuasca: uma correlação dos "estados alterados da consciência" induzido por alucinógenos. *Revista Brasileira de Plantas Medicinais*, v.13, n.3, 2011.
- DEBRUN, Michel. A Idéia de Auto-Organização. In: DEBRUN, M et al. *Auto-Organização Estudos Interdisciplinares*, Coleção CLE 18, Campinas, 1996.
- DEELEY, Q.; OAKLEY, D.A.; TOONE, B.; GIAMPIETRO, V.; BRAMMER, M.J.; WILLIAMS, S.C.R.; HALLIGAN, P.W. Modulating the default mode network using hypnosis. *Journal of Clinical and Experimental Hypnosis*, v.60, n.2, p.206–228, Março, 2012.
- DOCZI, G. O poder dos limites harmonias e proporções na natureza, arte e arquitetura. Seattle: Mercuryo, 1990..
- DOGRUCU, A., PERUCIC, A., ISARO, A., & BALL, D. C. (2018). Sensing Depression. Retrieved from <https://digitalcommons.wpi.edu/mqp-all/> 2434
- ELIADE, M. Mito do eterno retorno. Tradução de José A. Ceschin. São Paulo: Mercuryo, 1992.
- EMMERLING, P. Jackson Pollock, 1912-1956. Köln: Taschen, 2007.
- ESMANHOTTO, M. ESMANHOTTO, S. Coleção grandes mestres, Kandinsky/ Abril cultural. v.18. São Paulo: Abril, 2011.

FARIA, E. Dicionário escolar latino-português. Ministério da educação e da cultura, 1956.

FARTHING, Stephen. Tudo sobre arte: os movimentos e as obras mais importantes de todos os tempos. Rio de Janeiro: Sextante, 2011.

FERNANDES, Jaqueline Aparecida. Fractais, uma nova visão da Matemática. Monografia (Centro Universitário de Lavras)- Centro Universitário de Lavras Unilavras, Lavras, 2007. Disponível em: <http://200.189.113.123/diaadia/diadia/arquivos/File/conteudo/artigos_teses/MATEMA_TICA/MonografiaFractais.pdf>. Acesso em: 04 mai. 2015.

FFYTCH, D.H. The hodology of hallucinations. Cortex. v. 44, n. 8, p. 1067-83, Maio, 2008. doi: 10.1016/j.cortex.2008.04.005

FILIMON, F. et al. Observed, Executed, and Imagined Action Representations can be Decoded From Ventral and Dorsal Areas. Cerebral Cortex (New York, N.Y.: 1991), v. 25, n. 9, p. 3144-3158, set. 2015.

FISKE, S.T.; TAYLOR, S.E. Social cognition: From brains to culture. 1. ed. New York: McGraw-Hill, 2008.

FRANKE, I; MOMENNEJAD, I. Two practices of seeing, with eyes closed in Contemporary art and neuroscience in dialogue. ABBUSHI, A.; MIESSEN, M.; AGUDIO, E.; BURDAKOV, A.; CANALES, J.; CERF, M.; ELIASSON,O.; FRANKE, I.; GALLESE, V.; MICHAEL VON HAUSSWOLFF,C.; MARGULIES,D.;MOMENNEJAD, I.; PRINZ, T.; RAQS MEDIA COLLECTIVE, THOMALE,U-W.; ZEKI, S. Seeing with Eyes Closed. Printed in Germany: Association of Neuroaesthetics , 2010.

FREDRICKSON, B.L. (2004). The broaden-and-build theory of positive emotions. Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Science. 2004. doi: 10.1098/rstb.2004.1512.

FREDRICKSON, B.L.; BOULTON,A.J.;FIRESTINE, A.M.; CAPPELLEN,PV.; ALGOE,S.B.; BRANTLEY,M.M.; KIM,S.L.; BRANTLEY,J.; SALZBERG ,S. (2017). Positive Emotion Correlates of Meditation Practice: A Comparison of Mindfulness Meditation and Loving-kindness Meditation. Mindfulness. doi: 10.1007/s12671-017-0735-9.

FREITAS, M. H. As origens do método de Rorschach e seus fundamentos. *Psicologia: Ciência e Profissão*, v.25, n.1, Março, 2005.

FRÓES, M.M. An artsci science. The neuroscience of art: What are the source of creativity and Innovation? Seccion 547.Salzburg Global Seminar, 2015.

FRÓES, M.M. Hiperfaces do híbrido arte ciência: Bio-grafos de uma anatomia da paixão humana. In: GUTO NÓBREGA, PAOLA BARRETO (Organizadores).Hiperogânicos IV. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, no prelo. 2016.

GARDNER, H. (1996). *Mentes que Criam: Uma Anatomia da Criatividade Observada Através das Vidas de Freud, Einstein, Picasso, Stravinsky, Eliot, Graham e Gandhi.* trad Maria Adriana Veronese — Porto Alegre Artes Médicas.

GARDNER, H. (1996). *Mentes que Criam: Uma Anatomia da Criatividade Observada Através das Vidas de Freud, Einstein, Picasso, Stravinsky, Eliot, Graham e Gandhi.* trad Maria Adriana Veronese — Porto Alegre Artes Médicas.

GENSCHOW,O; BRASS,M. The predictive chameleon:evidence for anticipated social action. *Jornal of experimental psicology. Human perception and performance.* v. 41, n. 2, p. 265-8, Abril, 2015. doi: 10.1037/xhp0000035.

GERMINE, Laura. et al. Individual aesthetic preferences for faces are shaped mostly by environments, not genes. *Current Biology* 25. v. 25, n. 20, p. 2684–2689, Outubro, 2015. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cub.2015.08.048>.

GONZALEZ, M. E. Q. ; PESSOA, O. (Orgs.). *Campinas: UNICAMP, Centro de lógica, epistemologia e história da Ciência*, 1996. p. 273-297.

GONZALEZ, M.E.Q. Ação, Causalidade e ruído nas Redes neurais Auto-Organizadas. In: *Auto-Organização: estudos Interdisciplinares.* Debrun, M.;

GRANT, Joshua A.; RAINVILLE, Pierre. Hypnosis and meditation: Similar experiential changes and shared brain mechanisms. *Medical Hypotheses*, v.65, n.3, p. 625-6, Fevereiro, 2005.

GRECUCCI, A., PAPPAIANNI, E., SIUGZDAITE, R., THEUNINCK, A., & JOB, R. (2015). Mindful Emotion Regulation: Exploring the Neurocognitive Mechanisms behind Mindfulness. *Biomed Res Int.* doi: 10.1155 / 2015/670724.

- GROSSENBACHER,P.G.; LOVELACE,C.T. Mechanisms of synesthesia: cognitive and physiological constraints. Trends in Cognitive Sciences .v.5, n.1, Janeiro, 2001.
- GUILFORD, J. P. (1950). Creativity. American Psychologist, 5(9), 444-454.
- GUILFORD, J. P. (1950). Creativity. American Psychologist, 5(9), 444-454.
- HARKER M. Psychological Sweating: A Systematic Review Focused on Aetiology and Cutaneous Response. Skin Pharmacology and Physiology, v.26, p.92-100, 2013
- HICKMAN, C.P; ROBERTS, L.S. & LARSON, A. Princípios Integrados de Zoologia. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A, 2004. p. 846.
- HOUAISS. Dicionário Houaiss da língua portuguesa 3.0. 2009.
- HRISTOVSKI, R.; DAVIS, K.; ARAÚJO, D.;BUTTON, C. How boxers decide to punch a target: emergent behaviour in nonlinear dynamical movement. Journal of Sports Science and Medicine. v. 5, p. 60-73, Julho, 2006.
- HUYLEBROUCK, D. Math art summit. Koninklijke vlaamse academie van belgie voor wetenschappen en kunsten . Contactforum. Paleis der academiën. Hertogsstraat 1. 1000 brussel, 2012.
- INÁCIO-BARBOSA, L.T.M.; TEIXEIRA ,F.; Reis, V. M.; RIBEIRO,L. O. M.; BOENTE, A. N. P.; FRÓES, M.M. Evaluating through self-report questionnaires the effects of artistic impregnation of scientific objects on qualifiers of perceptual assessment: implications to an emerging experimental neuroepistemology. The neuroscience of art: What are the source of creativity and Innovation? Seccion 547.Salzburg Global Seminar, 2015.
- JENSEN, M.P; ADACHI,T; HAKIMIAN,S. Brain Oscillations, Hypnosis, and Hypnotizability. American journal of clinical hypnosis. v. 57, n.3, p. 230-253. 2015.doi:10.1080/00029157.2014.976786.
- JEWANSKY, J; SIMMER,J; DAY,S.A; WARD,J. The development of a science understanding of synesthesia from early case studies(1849-1873). Journal of history neuroscience. v. 20, n. 4, p. 284-305, Outubro, 2011. doi: 10.1080/0964704X.2010.528240.
- JUNG, Carl G. O Homem e seus Símbolos. São Paulo: Nova Fronteira, 1995. p.359-361

- JUNG, R. E. & VARTANIAN, O (Eds.). (2018). *Cambridge Handbook of the Neuroscience of Creativity*. Cambridge University Press.
- JUNG, R. E. & VARTANIAN, O (Eds.). (2018). *Cambridge Handbook of the Neuroscience of Creativity*. Cambridge University Press.
- JUNG, R. E. et al. The structure of creative cognition in the human brain. *Frontiers in Human Neuroscience*, v. 7, p. 330, 2013.
- JÚNIOR, J.C.S.P.; DAMACENA, C.; BRONZATTI, R. Pré-ativação: o efeito priming nos estudos sobre o comportamento do consumidor. *Psicologia Social*. v.15.n. 1. 2015.
- KABAT-ZINN J. (1994). *Wherever You Go, There You Are: Mindfulness Meditation in Everyday Life*. New York, NY, USA: Hyperion Book
- KANDINSKY, Wassily. *Do espiritual na arte*. Trad. Álvaro Cabral. São Paulo: Martins Fontes, 1990.
- KAUFMAN, J. C. (2009). *Creativity 101*. New York, NY: Springer.
- KELLY, S.P.; O'CONNELL, R.G. The neural processes underlying perceptual decision making in humans: Recent progress and future directions. *Journal of Physiology*, v. 109, p. 27-37, Fevereiro-Junho, 2014. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jphysparis.2014.08.003>.
- KERRIDGE, I. Altruism or reckless curiosity? A brief history of self experimentation in medicine. *Internal Medicine Journal*. v. 33, n. 4, p. 203-7, Abril, 2003.
- KEYSERS, C. Mirror neurons. *Current biology: CB*, v. 19, n. 21, p. R971-973, 17 nov. 2009.
- KEYSERS, Christian. Mirror Neurons. *Current Biology*. v. 19, n. 21, p. R971-R973, Novembro, 2010. Doi: 10.1016/j.cub.2009.08.026.
- KHACHOUF, O.T.; POLETTI, S.; PAGNONI, G. The embodied transcendental: a Kantian perspective on neurophenomenology. *Frontiers in human neuroscience*. v. 7, p. 611, Setembro, 2013. doi: 10.3389/fnhum.2013.00611.

- KHALIL, R.; GODDE, B.; KARIM, A. A. The Link Between Creativity, Cognition, and Creative Drives and Underlying Neural Mechanisms. *Frontiers in Neural Circuits*, v. 13, p. 18, 2019.
- KIETZMANN, T.C.; SWISHER, J.D.;KÖNIG, P.; TONG, F. Prevalence of selectivity for mirror-symmetric views of faces in the ventral and dorsal visual pathway. *Journal of Neuroscience*, v. 32, n. 34, p. 11763-72, Agosto, 2012.
- KIHLSTROM, J.F. *Cognition, unconscious processes - section 7*. 2007. Elsevier. Disponível em: <http://baars-gage.com/furtherreadinginstructors/Chapter08/Chapter8_Cognitive_Unconscious.pdf>. Acesso em: 04 out. 2015.
- KLEE, P apud ECO, H. *Obra Aberta. Coleção debates: estética*. Editora perspectiva, 1976.
- KLEE, P. From conformons to human brains: an informal overview of nonlinear dynamics and its applications In *biomedicine. Nonlinear Biomed Phys*, v. 1, p. 5, Julho, 2007.
- KLEPP, A. et al. Language-motor interference reflected in MEG beta oscillations. *NeuroImage*, v. 109, p. 438–448, 1 abr. 2015.
- KNELLER, G. F. (1978). *Arte e Ciência da Criatividade*. Trad. José Reis. 15.ed. Ibrasa: São Paulo.
- KNELLER, GEORGE F. (1978). *Arte e Ciência da Criatividade*. Trad. José Reis. 15.ed. Ibrasa: São Paulo.
- LA METTRIE, J.O. *O Homem-máquina*. Lisboa: Estampa, 1982.
- LAGROU, E. *Arte indígena no Brasil: agência, alteridade, relação*. Belo Horizonte. Editora C/Arte. 2009, p.82 apud “Pintura Ansiosa” e o conceito de abstração na psicologia da arte de Wilhelm Worringer. 218 p. Dissertação de Mestrado. Programa de pós-graduação em arte - Universidade de Brasília , Brasília, 2011.
- LENT, ROBERTO. *Cem Bilhões de Neurônios: conceitos fundamentais de neurociência*. São Paulo: Atheneu, 2005. p. 485-497.
- LI, W. et al. The Association between Resting Functional Connectivity and Visual Creativity. *Scientific Reports*, v. 6, p. 25395, 3 maio 2016.

- LIFSHTITZ, Michael; CAMPBELL, Natasha K.J.; RAZ, Amir. Varieties of attention in hypnosis and meditation. *Consciousness and Cognition*, v.21, p. 1582-1585, 2012.
- LIKFORMAN-SULEM, L.; ESPOSITO, A.; FAUNDEZ-ZANUY, M.; CLÉMENÇON, S.; CORDASCO, G. EMOTHAW: A Novel Database for Emotional State Recognition From Handwriting and Drawing. *IEEE Transactions on Human-Machine Systems*, v. 47, n. 2, p. 273–284, abr. 2017. <https://doi.org/10.1109/THMS.2016.2635441>.
- MAKIN,A.D.J; WUEGER,S.M. The IAT shows no evidence for Kandinsky’s color-shape associations. *Frontiers of Psychology*, v. 4, p. 616, Setembro, 2013. doi: 10.3389/fpsyg.2013.00616.
- MARTINS, C.G. Geometria não euclidiana. 2014. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=saiuIjSR2o>>. Acesso em: 30 mai. 2015
- MASCARENHAS, S.; VIRELA,G.H.;CRALOTTI, C.; DAMIANO, L.E.; SELUGUE, W.; COLLI, B.; TAKANA, K.; WANG,C.C.; NONAKA, K.O. The new ICP minimally invasive method shows that the Monro-Kellie doctrine is not invalid. *Acta Neurochirurgia. Supplement*, v. 14, p. 117-20, 2012. doi: 10.1007/978-3-7091-0956-4_21.
- MASSARO, D; SAVAZZI, F.; DI DIO, C.; FREEDBERG, D.; GALLESE, V.; GILLI, G.; MARCHETTI, A. When art moves the eyes: a behavioral and eye-tracking study. *PLoS One*. v. 7, n. 5, Maio, 2012. doi: 10.1371/journal.pone.0037285.
- MATURANA,H.R. A ontologia da realidade. Org: Magro,C.;GRACILIANO, M; Vaz, N. 2.ed. Belo Horizonte: UFMG, 2014.
- MELO, Ana Cláudia R.; DE LIMA, V.M. Bioética: Pesquisa em seres humanos e comitês de ética em pesquisa. Breves esclarecimentos. Buenos Aires, 2004. Disponível em: <[http:// http://www.efdeportes.com/efd78/etica.htm](http://http://www.efdeportes.com/efd78/etica.htm)>. Acesso em: 16 fev. 2015.
- MENESES, Danilo Andrade. Abstração transmodal. Out. 2015. Arte digital baseada em fotografia de Danilo Andrade de Meneses. 2015a. 1 fotografia.
- MENESES, Danilo Andrade. Electra. Març. 2013. Fotografia da pintura por Danilo Andrade de Meneses. 2013a. 1 fotografia.
- MENESES, Danilo Andrade. Imersão no laboratório. Març. 2014. Fotografia da pintura por Danilo Andrade de Meneses. 2014. 1 fotografia.

- MENESES, Danilo Andrade. Orfeu. Març. 2013. Fotografia da pintura por Danilo Andrade de Meneses. 2013b. 1 fotografia.
- MENESES, Danilo Andrade. Sonhos lúcidos. Set. 2013. Fotografia da pintura por Danilo Andrade de Meneses. 2013. 1 fotografia.
- MENESES, Danilo Andrade. Tai chi sinestésico. Abr. 2015. Arte digital baseada em fotografias de Danilo Andrade de Meneses. 2015b. 6 fotografias.
- MENESES.D.A; URTIGA, L. N.; SILVA, J. O. P. E. ; FROES, M. M.. A apreciação estética da sobreposição na fotografia contemporânea: uma solução semântica visual sobre o estranhamento perceptual. *Scientiarum Historia* VII, p. 1-8, 2014.
- MEYER, D. E., & SCHVANEVELDT, R. W. Facilitation in recognizing pairs of words: Evidence of a dependence upon retrieval operations. *Journal of Experimental Psychology*, v. 90, n. 2, p. 227–234, Fevereiro, 1971.
- MILLER, A. (2014).A self-report measure of cognitive processes associated with creativity. *Creativity Research Journal*, 26(2), 203-218.
- MILLER, A. (2014).A self-report measure of cognitive processes associated with creativity. *Creativity Research Journal*, 26(2), 203-218.
- MINSKY, Marvin. A sociedade da mente. Rio de Janeiro: Francisco Alves,1989. p 23.
- molecular view of human evolution. *Journal of Anatomy*, v. 212, p. 337–353, Abril, 2008.
- MOLENBERGHS, P.; CUNNINGTON, R.; MATTINGLEY, J. B. Brain regions with mirror properties: a meta-analysis of 125 human fMRI studies. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, v. 36, n. 1, p. 341–349, jan. 2012.
- MOLENBERGHS, P.; CUNNINGTON, R.; MATTINGLEY, J. Is the mirror neuron system involved in imitation? A short review and meta-analysis. *Neuroscience & Biobehavioral reviews*. v. 33, n. 1, p. 975 -980, Julhoo, 2009. doi:10.1016 / j.neubiorev.2009.03.010.
- MOLNAR-SZAKACS, I.; UDDIN, L. Q. Self-Processing and the Default Mode Network: Interactions with the Mirror Neuron System. *Frontiers in Human Neuroscience*, v. 7, p. 571, 11 set. 2013.

- MOREIRA, I. C. Fractais, In: NUSSENZVEIG, H. M. (Org). Complexidade e caos. 3 ed. Rio de Janeiro: UFRJ/COPEA, 2008.
- MORIN, Edgar. O Cinema ou o Homem Imaginário. Lisboa: Relógio d'Água, 1977.
- MORRISS-KAY, Gillian M. The evolution of human artistic creativity. *Journal of Anatomy*. v. 1, n. 5, p. 208-11, Outubro, 2010. doi: 10.1111/j.1469-7580.2009.01160.x.
- MOTA,N.B.; FURTADO,R.; MAIA,P.P.C.; COPELLI,M.; RIBEIRO,S. Graph analysis of dream reports is especially informative about psychosis. *Scientifcs reports*. 2014. doi: 10.1038/srep03691.
- MOUTOUSSIS, K. ZEKI, S. A direct demonstration of perceptual asynchrony in vision. *Proc. R. Soc. Lond. B*. v. 265, p. 393-399, Março, 1997.
- MRO CZKO-WĄSOWICZ, Aleksandra; NIKOLIĆ, Danko. Semantic mechanisms may be responsible for developing synesthesia. *Frontiers in Human Neuroscience*, v.8, p.509, Agosto, 2014.
- MULLEN RAYMOND, S. Neural Foundations of Creativity: A Systematic Review. *Revista Colombiana de Psiquiatria*, v. 46, n. 3, p. 187-192, 1 jul. 2017.
- NOË, Alva. Experience without the heads. 2006. Disponível em: <<http://socrates.berkeley.edu/~noe/EWTH.pdf>>. Acesso em: 19 mai. 2014.
- OKON-SINGER, H; HENDLER, T.; PESSOA, L.; SHACKMAN, A.J. The neurobiology of emotion-cognition interactions: fundamental questions and strategies for future research. *Frontiers in human neuroscience*, v. 9, p. 58, Fevereiro, 2015. doi: 10.3389/fnhum.2015.00058.
- OSTAFIN, B. D. & KASSMAN, K.T. (2012). Stepping out of history: mindfulness improves insight problem solving. *Conscious Cogn.* 21(2), p. 1031- 1036. doi: 10.1016/j.concog.2012.02.014.
- OSTROWER, F. Acasos e criação artística. São Paulo: Unicamp, 2013.
- OURIQUES, E.V. Auto-reflexão, valor e fato. *Boletim da academia galega da língua portuguesa*. v. 6, p. 117-126, 2013.

- PALMER, S.E.; SCHLOSS, K.B.; SAMMARTINO, J. Visual aesthetics and human preference. *Annual review of psychology*. v. 64, p. 77-107, 2013.
- PAPAGEORGIOU, T. D. et al. *Advanced Brain Neuroimaging Topics in Health and Disease - Methods and Applications*. [s.l.: s.n.].
- PELLICANO, A. et al. Respiratory function modulated during execution, observation, and imagination of walking via SII. *Scientific Reports*, v. 11, p. 23752, 9 dez. 2021.
- PEREIRA-GUIZZO, C. D. S. et al. Preditores de Barreiras à Criatividade de Estudantes de Engenharia. *Estudos e Pesquisas em Psicologia*, v. 21, n. 3, p. 1026–1045, 6 out. 2021.
- PEREIRA-GUIZZO, C. D. S. et al. Preditores de Barreiras à Criatividade de Estudantes de Engenharia. *Estudos e Pesquisas em Psicologia*, v. 21, n. 3, p. 1026–1045, 6 out. 2021.
- PERRUCHET, P.; VINTER, A. The self-organizing consciousness. *Behavioral and brain sciences*. v. 25, n. 3, p. 297-330, Junho, 2002.
- PICCHIONIA, Dante.; DUYNB, Jeff H.; HOROVITZC, Silvina G. Sleep and the functional connectome. *NeuroImage*. v. 80, p. 387-396, Outubro, 2013.
- POMPEU E SILVA, J.O,M. *Memória do saber: Nise da Silveira*. Rio de Janeiro: Fundação Miguel Cervantes, 2013.
- PREMACK, D. G.; WOODRUFF, G. Does the chimpanzee have a theory of mind?. *Behavioral and Brain Sciences*, v. 1, n. 4, p. 515–526, Dezembro, 1978. doi:10.1017/S0140525X00076512.
- RAFFONE, Antonino; SRINIVASAN, Narayanan. The exploration of meditation in the neuroscience of attention and consciousness. *Cognitive Processing*. v. 11, n. 1, p. 1-7, Fevereiro, 2010.
- RAMACHANDRAN,V.S. *O que o cérebro tem para nos contar*. Rio de Janeiro: Zahar, 2014.
- RAMACHANDRAN,V.S.; HUBBARD. E.M.. The emergence of the human mind: some clues from synesthesia. in ROBERTSON, L.C.; SAGIV, N. *Synesthesia Perspectives from cognitive Neuroscience*. Oxford University press, 2005.

- RAMACHANDRAN,V.S.; W,HIRSTEIN. The Science fo art: A Neurological Theory of Aesthetic Experience. *Journal of Consciousness Studies*, v. 6, n. 6-7, p. 15–51, 1999.
- RAYMOND, M.S. Neural Foundations of Creativity: A Systematic Review. *Revista Colombiana de Psiquiatria*, v. 46, n. 3, p. 187–192, 1 jul. 2017.
- RAYMOND, S. M. (2016). Neural foundations of creativity: a systematic review. *Revista colombiana de psiquiatria*. 46 (3), p. 187-192. doi: 10.1016/j.rcp.2016.06.003
- RENN, J. A física clássica de cabeça para baixo: Como Einstein descobriu a teoria da relatividade especial. *Revista Brasileira De Ensino De Física*, v. 27, n. 1, p. 27–36, 2004.
- RHODES, M. (1961). An analysis of creativity. *Phi Delta Kappan*, 42, 305-310.
- RIZZOLATTI, Giacomo; CRAIGHERO, Laila. O sistema de neurônios-espelho . *Annual Review of Neuroscience*, v. 27, n. 1, p. 169-192, Março, 2004. doi: 10,1146 / annurev.neuro.27.070203.144230.
- RIZZOLATTI, Giacomo; FADIGA, Luciano. Ressonância comportamentos e Neurônios Espelho. *Italiennes de Biologie* 137: 85-100, 1999.
- RODRÍGUEZ, A.; ATHAÍDE, R. Kandinsky – tudo começa em um ponto. *Palace editions*. 2014. Disponível em: <<http://culturabancodobrasil.com.br/portal/wp-content/uploads/2015/01/Kandinsky-16-oct.pdf>>. Acesso em: 12 out. 2015.
- ROMERO, César. O artista. *Segunda pessoa*, João Pessoa, n.2, p.30, 2014.
- ROSA, Luíz Pinguelli. *Tecnociências e Humanidades*. v. 1. São Paulo: Paz e Terra, 2005.
- RUDRAUF, D.; LUTZ, A.; COSMELLI, D.; LACHAUX, J.P.; LE VAN QUIEN, M. From autopoiesis to neurophenomenology: Francisco Varela's exploration of the biophysics of being. *Biological Research*, v. 36, n. 1, p. 27-65, 2003.
- RUNCO, M. A.; Jaeger, J.G. (2012). The standard definition of creativity. *Issue 1: Measuring Creativity. Creativity Research Journal*.v.24.
- RUNCO, M. A.; JAEGER, J.G. (2012). The standard definition of creativity. *Issue 1: Measuring Creativity. Creativity Research Journal*.v.24.

- RUOCCO I.; CUELLO, A.C.; PARENT, A.; RIBEIRO-DA-SILVA, A. Skin blood vessels are simultaneously innervated by sensory, sympathetic, and parasympathetic fibers. *Journal of Comparative Neurology*, v. 8, 448 n4, p. 323-36, 2002.
- SCHULTZ, D. P.; SCHULTZ, S. E. (2016). *Teorias da Personalidade*. São Paulo: Cengage Learning.
- SCHULTZ, D. P.; SCHULTZ, S. E. (2016). *Teorias da Personalidade*. São Paulo: Cengage Learning.
- SCHWARZLOSE, R.F.; SWISHER, J.D.; DANG. S.; KANWISHER, N. The distribution of category and location information across object-selective regions in human visual córtex. *Proceedings of national academy of Science of the united states of America*. v. 105, n. 11, p. 4447-52, Março, 2008.
- SHIMAMURA, A.P; METCALFE, J. *Metacognition: knowing about knowing*. Massachussets: A Bradford Book. 1994.
- SILVA, Cléber R.A. *Aspectos Funcionais do Sistema Nervoso*. Novo Hamburgo: Feevale, 2012.
- SILVEIRA, N. *Imagens dos inconsciente*. Petrópolis: Vozes, 2015.
- SIMONTON, D. (2018). *Creative Ideas and the Creative Process : Good News and Bad News for the Neuroscience of Creativity*. In Jung,R.E. & Vartanian, O (Eds.), *Cambridge Handbook of the Neuroscience of Creativity*. Cambridge University Press. 2018.
- SIMONTON, D. (2018). *Creative Ideas and the Creative Process : Good News and Bad News for the Neuroscience of Creativity*. In Jung,R.E. & Vartanian, O (Eds.), *Cambridge Handbook of the Neuroscience of Creativity*. Cambridge University Press. 2018.
- SIQUEIRA, R.; DUPONT,A.; BAPTISTA, H,R. *Fractarte*. Disponível em: < <http://www.insite.com.br/fractarte/artigos.php>> Acesso em: 04 mai. 2015.
- SLAWSON,W. *Sound Color*. Berkley: University of Calofornia Press,1985. In

SMOLARSKI, K.; LEONE, K.; ROBBINS, S. J. Reducing Negative Mood Through Drawing: Comparing Venting, Positive Expression, and Tracing. *Art Therapy*, v. 32, n. 4, p. 197–201, 2 out. 2015. DOI 10.1080/07421656.2015.1092697. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/07421656.2015.1092697>. Acesso em: 1 ago. 2023.

SNYDER, Allan W.; MULCAHY, Elaine; TAYLOR, Janet L.; MITCHELL, D. John; SACHDEV, Perminder; GANDEVIA, Simon C. Savant-like skills exposed in normal people by suppressing the left fronto-temporal lobe. *Journal of Integrative Neuroscience*, v.2, n.2, p.149-158, 2003.

SNYDER, Allan. Explaining and inducing savant skills: privileged access to lower level, less-processed information. *Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences*, v. 364, n.1522, p. 1399-405, Maio, 2009.

SPEHAR, B. et al. Beauty and the beholder: the role of visual sensitivity in visual preference. *Frontiers in Human Neuroscience*. v. 9, p. 514, Setembro, 2015. doi: 10.3389/fnhum.2015.00514.

STEIN , M. I. (1953). Creativity and culture . *Journal of Psychology* , 36 , 31 – 322 .

STEIN , M. I. (1953). Creativity and culture . *Journal of Psychology* , 36 , 31 – 322 .

STEPHEN, D. G.; BONCODDO, R.; MAGNUSON, J.S.; DIXON, J.A. The dynamics of insight: Mathematical discovery as a phase transition. *Memory & Cognition*, 37, 1132-1149, 2009a.

SUHLER, C. L.; CHURCHLAND. P. S. Control: conscious and otherwise. *Cell press*, v. 13, n. 8, p. 341-7, Agosto, 2009. doi: 10.1016/j.tics.2009.04.010.

SYNOFZIK, M; HUBER, L.; WIESING, U. Philosophieren über die Rätsel des Gehirns. Übersicht zur Neurophilosophie, v. 75, n. 12, p. 1147-1152, Dezembro, 2004.

TAYLOR, R.P. Reduction of physi-ological stress using fractal art and architecture. *Leonardo*, v. 39, p. 245–251, Maio, 2006.

TAYLOR, R.P. SPEHAR,B.; DONKELAAR,PV.;HAGERHALL,C.M. Perceptual and physiological responses to Jackson Pollock’s fractals. *Frotiers in human neuroscience*, v. 5, p. 60. Junho, 2011. doi: 10.3389/fnhum.2011.00060.

THOMPSON, E.; VARELA, F.J. Radical embodiment: neural dynamics and consciousness. *Trends Cognitive Science*, v. 5, n. 10, p. 418-425, Outubro, 2001.

TOKITSU, K. *Ki e o caminho das artes marciais*. São Paulo: Cultrix, 2012.

VARELA, F.J. Neurophenomenology: A Methodological remedy to the hard problem. *Journal of Conscious Studies*, v. 3, p. 330-350, 1996.

VARELA, F.J. The Portable Laboratory in: *Laboratorium*, Antwerpen Open. 1999. Disponível em: <<http://revistapesquisa.fapesp.br/2014/07/15/sob-pressao/>>. Acesso em 23 mai. 2015.

VARELA, F.J.; DEPRAZ, N. At the Source of Time: Valence and the Constitutional Dynamics of Affect. *Journal of Consciousness Studies*, v.12, n. 8-10, 2005.

VARELA, F.J.; SHEAR, J. First-person methodologies: why, when and how. *Journal of Conscious Studies*, v. 6, n.2-3, p.1-14, 1999.

VARELA, F.J; THOMPSON, E.; ROSCH, E. *A mente incorporada: ciências cognitivas e experiência humana*. Porto Alegre: Artmed, 2003.

VARNEDOE, K. & KARMELO, K. *Jackson Pollock*. New York: Abrams, 2008.

VARTINIAN, O. WERTZ, C.J.; FLORES, R. A.; BEATTY, E.L.; SMITH, I.; BLACKLER, K.; LAM, J.; JUNG, R.E. (2018). Structural correlates of Openness and Intellect: Implications for the contribution of personality to creativity. *Human Brain Mapping*.

WALLAS, G. (1926) *The art of thought*. London, England: Cape.

Wallas, G. (1926) *The art of thought*. London, England: Cape.

WEGNER, D. M., & WHEATLEY, T. Apparent mental causation: Sources of the experience of will. *American Psychologist*, n. 54, p. 480-492, Julho, 1999.

WEINEL, Jonathan. *Altered states of consciousness as an adaptive principle for composing electroacoustic music*. Staffordshire, 2012. Disponível em: <https://www.academia.edu/1533895/Altered_states_of_consciousness_as_an_adaptive_principle_for_composing_electroacoustic_music>. Acesso em: 20 de jan. 2016.

WEISSE, A.B. Self-experimentation and its role in medical research. Texas heart institute journal/from the Texas heart institute of St.Luke's Episcopal Hospital, Texas Childre's Hospital, v. 39, n. 1, p. 51-4, 2012.

WEITEMEIER, H. Yves Klein - 1928-1962: International Klein Blue. Taschen, 2005.

WIELAND, B.; BEHRINGER, M.; ZENTGRAF, K. Motor imagery and the muscle system. International Journal of Psychophysiology: Official Journal of the International Organization of Psychophysiology, v. 174, p. 57-65, abr. 2022.

WIGGINGS, G.a.; Bhattacharya, J. (2014). Mind the gap: An attempt to bridge computational and neuroscientific approaches to study creativity. Frontiers of human neuroscience. 2014.

Wiggings, G.a.; Bhattacharya, J. (2014). Mind the gap: An attempt to bridge computational and neuroscientific approaches to study creativity. Frontiers of human neuroscience. 2014.

WINTER, H.; LANGBEIN, L.; KRAWCZAK, M. et al. Human type 1 keratin pseudogene phi hHaA has functional orthologs in the chimpanzee and gorilla: evidence for recent inactivation of the human gene after the Pan-Homo divergence. Hum Genet. v. 108, p. 37-42, Janeiro, 2001.

WU, J. Tai Chi Chuan: a alquimia do movimento. 5.ed. Rio de Janeiro: Mauad, 2010.

ZABICKI, A. et al. Imagined and Executed Actions in the Human Motor System: Testing Neural Similarity Between Execution and Imagery of Actions with a Multivariate Approach. Cerebral Cortex (New York, N.Y.: 1991), v. 27, n. 9, p. 4523-4536, 1 set. 2017.

ZAKARIA, M. Z.; YUNUS, F.; MOHAMED, S. Examining self-awareness through drawing activity among preschoolers with high socio emotional development. Southeast Asia Early Childhood Journal, v. 9, n. 2, p. 73-81, 28 out. 2020. Disponível em: <https://ojs.upsi.edu.my/index.php/SAECJ/article/view/3516>. Acesso em: 1 ago. 2023.

ZEKI, SEMIR. The construction of colours by the cerebral cortex. Royal Institution of Great Britain. v. 56, p. 231-257, 1984.

ZEKI, S. Neurobiology and humanities. Neuron, v. 84, n. 1, p. 12-4, Outubro, 2014. doi: 10.1016/j.neuron.2014.09.016.

ZEMAN, A; DEWAR, M.; DELLA SALA, S. Lives without imagery - Congenital aphantasia, *Cortex*, v.73, p.378-80, Junho, 2015.

ZHUSHCHIKHOVSHAYA, Irina; DANILOVA, Olga. Spiral patterns on the Neolithic pottery of East Asia and the Far East. *Documenta Praehistorica XXXV*. UDK 903.02.08'1(5'012)"631\634", 2008.

ZORZETTO, Ricardo. Sob pressão. São Carlos e Ribeirão Preto, São Paulo, 2014. Disponível em: <<http://revistapesquisa.fapesp.br/2014/07/15/sob-pressao/>>. Acesso em: 16 fev. 2015.

ZULUETA, J., PISCITELLO, A.; RASIC, M.; EASTER,R.; BABU,P.; LANGENECKER,S.A.; , MCINNIS,M.; AJILORE,O.; NELSON,PC.; RYAN,K.; LEOW, (2018). A. Predicting Mood Disturbance Severity With Mobile Phone Keystroke Metadata: A BiAffect Digital Phenotyping Study. *Journal of medical internet research*. Jul 20;20(7):e241. doi: 10.2196/jmir.9775.

ZWAN,J.E.V.D.; VENTE,W.D.; HUIZINK,A.C.; BÖGELS,S.M.; BRUIN,E.I. (2015). Physical activity, mindfulness meditation, or heart rate variability biofeedback for stress reduction: a randomized controlled trial. *Randomized Controlled Trial: Applied Psychophysiol Biofeedback*. doi: 10.1007/s10484-015-9293-x.

ABREVIATURAS

DMN	Default Mode Network
ECAO	Estado de Criticalidade Autoorganizada
ECC	Estado de Consciência Criativa
EDA	Electrodermic activity
EEG	Eletroencefalograma
FMRI	Functional Magnetic Resonance Imaging
HTMI	Holofractal Transductor of Music and Image
IBRO	International Brain Research Organization
LAMAE	Laboratórios de Métodos avançados e Epistemologia
LSD	Dietilamida do Ácido Lisérgico
MEG	Magnetoencefalograma
RCP	Resposta da Condutância da Pele
RGP	Resposta Galvânica da Pele
RMP	Redes de Modo de Padrão
RMS	Resposta do Marcador Somático
SNA	Sistema Nervoso Autônomo
SNC	Sistema Nervoso Central

GLOSSÁRIO

Atrator: Conjunto de comportamentos característicos para o qual evoluiu um sistema dinâmico independentemente do ponto de partida.

Auto-organização: Alteração de estados complexificados pelo ruído, implicando no aumento de informação (diversidade do sistema) e diminuição da redundância.

Automatismo: sequência de tomadas de decisões evocadas por estímulos ambientais específicos culminando em uma performance, geralmente sem consciência da decisão.

Autopoiese: Sistemas vivos como máquinas que se autoproduzem.

Criticalidade auto-organizada: Sistemas complexos são atraídos para o ponto de equilíbrio entre a ordem e o caos, mesmo que mudem amplamente seu comportamento. Mudanças amplas das variáveis não afetam o surgimento de comportamento crítico.

Efeito Nagel: pretende demonstrar que a experiência de ser outro animal possui um caráter subjetivo específico que não podemos compreender, pois ele é possuidor de uma individualidade e uma consciência distinta da nossa.

Eletrofisiologia: é um ramo da fisiologia que consiste no estudo das propriedades elétricas em células e tecidos. Envolve medições de diferenças de potencial elétrico numa vasta variedade de escalas desde canais iônicos até órgãos completos, como por exemplo, o coração. Na neurociência inclui medidas das atividades elétricas de neurônios, nervos, ondas cerebrais etc.

Expressionismo Fractal: expressionismo abstrato em que se encontram altos níveis de dimensões fractais.

Klecksografias: Jogo que consiste em colocar uma mancha de tinta num papel e dobrá-lo, de modo a obter a forma pareidolias.

Modus tollens: Mecanismo lógico para a construção de raciocínios dedutivos.

Padrões abstratos: Padrões não representativos presentes desde o início da história da arte até os dias atuais.

Priming: O efeito *priming* refere-se à influência que a exposição prévia a determinado estímulo pode acarretar na resposta a um estímulo subsequente, sem que exista consciência do indivíduo sobre tal influência. Por exemplo, o acesso ao conceito de “economizar” pode fazer com que se procure reduzir os gastos inconscientemente, assim como “polidez” pode afetar o comportamento de uma pessoa em uma conversa (JÚNIOR et al., 2015).

Ruído Rosa: É a assinatura natural de um sistema complexo, refletindo sua melhor performance para uma determinada interação com o ambiente. A coordenação entre graus de liberdade emerge da interdependência dinâmica dos componentes do sistema.

Self-agency: É a sensação que o indivíduo tem de que algumas ações são autogeradas.



A Editora Fi é especializada na editoração, publicação e divulgação de produção e pesquisa científica/acadêmica das ciências humanas, distribuída exclusivamente sob acesso aberto, com parceria das mais diversas instituições de ensino superior no Brasil e exterior, assim como monografias, dissertações, teses, tal como coletâneas de grupos de pesquisa e anais de eventos.

Conheça nosso catálogo e siga as nossas páginas nas principais redes sociais para acompanhar novos lançamentos e eventos.



www.editorafi.org
contato@editorafi.org

Ordem no caos, ordem no ruído, ordem nos aparentes acasos da criação artística. Este livro gravita em torno do estudo das relações de ordem, representadas pelos fractais, de maneira a questionar até que ponto os padrões encontrados na Arte, principalmente em pinturas abstratas, estão envolvidos com a consciência humana e com os atos criativos não conscientes. A publicação desse livro é uma adaptação das minhas pesquisas de mestrado e doutorado, cuja motivação majoritária foi uma experiência particular com a pintura abstrata no ano de 2013. Durante esse processo criativo, pareidolias surgiram em meio às tintas de forma peculiar e espontânea: seriam essas formas pura imaginação ou seriam consequências de um processo caótico como os descritos para a dinâmica de fluidos? Seriam ambos aspectos de um processo único? O fato é que existe um estado diferenciado em que essas formas surgem: o estado de consciência criativa. Nele, a relação entre mente e matéria se torna fluida. Nesta segunda edição, conhecimentos atuais sobre a neurociência da criatividade e imaginação foram adicionados, almejando a compreensão da criatividade artística, de maneira transdisciplinar.

