

## Pensamentos Fluidos – Paisagens Neurobiológicas

Alexandra Cristina Moreira Caetano (UNB)

Palavras-chave: Interfaces. Instalações Interativas. Visualização de dados.

### Resumo

O presente artigo aborda **Pensamentos Fluidos** como uma proposição teórico-artística que contempla as conexões entre arte, ciência e tecnologia na arte contemporânea. Traz reflexões sobre a visualização de dados referentes a variações do pensamento, em paisagens visuais e sonoras. A forma como percebemos o ambiente ao nosso redor gera os estímulos correspondentes a impulsos elétricos que provocam variações neurobiológicas que podem ser interpretados dentro da mecânica ondulatória. Estas variações associadas a modos de pensar podem ser transformadas em experiências estéticas e poéticas. Esses dados capturados por meio de um MindWave (interface de interação com dados neurobiológicos) e extraídos dessa variação neurobiológica são manipulados computacionalmente, tornando-se dados de input e output em um sistema de visualização de dados, parametrizados em cores e sons. As pessoas nem sempre estão conscientes do impacto de seus pensamentos em seus sistemas perceptivos. Este impacto pode ser artística e poeticamente modelado, desconstruído e ressignificado por meio de paisagens sonoras e visuais. **Pensamentos fluidos** compõem narrativas poéticas por meio das oscilações entre os diferentes pensamentos que constroem as paisagens visuais e sonoras. Os resultados iniciais confirmam a proposta de obra em processo, a proposta de interação é testada para que seja evidenciado as sutilezas do pensar nas paisagens artística. Os dados manipulados computacionalmente encontram-se em um código fechado, porém as paisagens são únicas devido às variações do pensar serem individuais. A proposta insere-se nas propostas de externalização de dados fisiológicos fornecendo uma leitura poética para os mesmos.

Palavras-chave: Interfaces. Instalações Interativas. Visualização de dados.

### Abstract/Resumé/Resumen

This article discusses “Thoughts Fluid” as a theoretical and artistic proposition that includes the connections between art, science and technology in contemporary art. It reflects on the visualization of data relating to variations of thinking, visual and soundscapes. The way we perceive the environment around us creates stimuli corresponding to electrical impulses that cause neurobiological changes that can be interpreted within the wave mechanics. These variations associated with the ways of thinking can be transformed into aesthetic and poetic experiences. These data captured through a MindWave (interaction interface with neurobiological data) and extracted this neurobiological changes are handled computationally, becoming the input and output data in a display system, parameterized in colors and sounds. People

are not always aware of the impact of their thoughts on their perceptual systems. This impact can be artistic and poetically patterned, deconstructed and reinterpreted through sound and visual landscapes. Thoughts fluids make up poetic narratives by the oscillations between the different thoughts that build the visual and soundscapes. Initial results confirm the proposed work in process; the proposed interaction is tested to be shown the subtleties of thinking in artistic landscapes. The manipulated data computationally are in a closed source, but the landscapes are unique due to variations of thinking are individual. The proposal is part of the physiological data outsourcing proposals providing a poetic reading to them

Keywords: Interface, Interactive Installations, data visualization

## Aproximações e Conexões

O artigo “Pensamentos Fluídos” retoma os resultados da pesquisa de doutoramento em Arte<sup>1</sup> e reflete sobre os conceitos centrais que se tornaram pontos de partida para novas investigações. Reconstruímos a trajetória para expandir os conceitos e trazer uma prática artística ressignificada em seu processo de construção.

Pesquisamos fronteiras fluidas entre a arte e a ciência para investigar como promover ambientes interativos, por meio de estimulação dos sentidos, instigando sensações aos interatores, que os levem a olhares diferentes de uma mesma realidade, incluindo o estudo de conceitos e contextos. Segundo Sthephen Wilson (2010, p.17), muitas colaborações entre arte e ciência são baseadas nas contribuições que os artistas podem trazer para os processos de pesquisa, enriquecendo-os, projetando abordagens não ortodoxas e inventando maneiras de visualizar os achados. Assim os artistas encontram múltiplas respostas, enquanto a ciência preocupa-se em encontrar a melhor resposta ou a resposta considerada correta.

Neste artigo, navegamos por esta fronteira em que conhecimentos de diferentes frentes se encontram, a conexão entre eles é feita a apresentação do contexto e no processo de criação. Exploramos as variações neurobiológicas provocadas pelo pensar, que resultam na construção de instalações multissensoriais poéticas.

---

<sup>1</sup> A tese de doutoramento em Arte na Universidade de Brasília, foi orientada pela Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Maria Luisa Frago e co-orientada pelo Prof. Dr. Eufrazio Prates. Sendo defendida e aprovada em novembro de 2015.

Conhecer é fazer significar, é dar a ver as relações que são pressupostas por um percurso gerativo de sentido. Compreender arte significa formular um entendimento; construir um conhecimento alicerçado na intuição, em atos de percepção e em uma trajetória de conhecimentos inteligíveis e sensíveis (...). (FRANGE, 1999, p.2).

Para mapear os conceitos base da pesquisa original, buscamos em diferentes áreas, tais como psicologia, educação, arte, química, física e neurociência. Resgatamos conceitos importantes para compreender o funcionamento sensorial do ser humano, e como a codificação dos estímulos elétricos é percebida e como esta experiência sensível e sensória pode refletir uma experiência estética. Buscamos assim compreender como se processam os sentidos permitiu que se instrumentalizasse o contexto em que a prática se insere.

O homem experimenta os contextos em que se insere por meio dos sentidos, sentidos processados por diferentes pensamentos. A forma como ele percebe e apreende tudo o que está ao seu redor depende de como seus órgãos dos sentidos registram as informações que lhe chegam. Entretanto, o homem, ao ser bombardeado por uma grande quantidade de informações e tendo sua percepção direcionada por razões culturais, sociais, ou outras, acaba por ter sua sensorialidade modificada, induzida, homogeneizada.

Miguel Almir Lima de Araújo (2008) afirma que a esfera do sensível é veiculada de forma canalizada no mundo contemporâneo, privilegiando as vivências e experiências que são instituídas através de dispositivos tecnológicos –televisores, computadores, tablets, smartphones, entre outros–. Investigamos o processamento artísticos destas informações recebidas pelo corpo humano, a partir do momento que elas promovem variações neurobiológicas que podem ser poeticamente externalizadas.

O foco está no processamento de informações manipuladas em cor e som, e, portanto, considera que esse sensível pode ser modelado culturalmente. Sendo o mapeamento inicial de conceitos serve de dados de *input* para a configuração e experiências sentidas graças à condição estética<sup>2</sup>.

O grau de esteticidade é diretamente proporcional à ação impressiva e à ação desse corpo que capta e sente os impulsos que produzem uma experiência do que é sentido para ser significado. Oliveira (2010) ainda afirma que o sujeito estésico<sup>3</sup> capta as impressões que o afetam, elaborando-as. Este sujeito processa as apreensões que são sentidas e, simultaneamente ao seu ato de

---

<sup>2</sup> Segundo Oliveira (2010, p.2), “estesia é a condição de sentir as qualidades sensíveis emanadas do que existe e que exala a sua configuração para essa ser capturada, sentida e processada fazendo sentido para o outro”.

<sup>3</sup> “(...) a **estesia** é a condição de sentir as qualidades sensíveis emanadas do que existe e que exala a sua configuração para essa ser capturada, sentida e processada fazendo sentido para o outro. (OLIVEIRA, 2010, p.2)

sentir, desenrola-se a atribuição de significados aos registros dos sentidos que assumem direções, indicações que evidenciam sua experiência no mundo.

Conforme Schiffman (2005), tradicionalmente, as sensações são consideradas como experiências básicas, imediatas e isoladas, diretamente ligadas ao ambiente físico; enquanto as percepções são o resultado de processos psicológicos, tais como significação e experiência passada, que envolvem a organização e a integração das sensações. Schiffman (2005) afirma que, numa abordagem integral, sensação e percepção são processos unificados e inseparáveis. Portanto, considera-se, que percepção, sensações e sentidos são conceitos interdependentes, interconectados, cujos significados encontram-se interligados. Desta forma os sentidos captam os estímulos externos e internos, cuja interpretação é dada pela cognição, que é evidenciada pela experiência de aprendizagem. A sensação percebida pelos estímulos capturados pelos sentidos é um ciclo processual. Sendo que a cognição estabelece o elo entre todos os conceitos. Consideramos aqui a cognição como o pensar. E este ato em si já provoca variações neurobiológicas que podem ser capturadas pelo MindWave.

Por fim, cada sentido percebe os estímulos de forma diferente, o que faz com que gerem variações neurobiológicas diferentes. Os ambientes sensoriais interativos propiciam experiências únicas em função da forma como cada um experimenta uma sensação. Entendemos então a sensorialidade como as percepções pelos sentidos. A sensorialidade relaciona-se diretamente a uma noção amplificada do estético, pois se expressa como experiência, quer das faculdades e disposições humanas pré-reflexivas, quer da percepção dos estímulos recebidos e processados pelos sentidos.

Somos seres multissensoriais por natureza, percebemos os estímulos tridimensionalmente. Tudo o que vemos, ouvimos, tocamos geram impulsos elétricos. Nossa percepção tridimensional interfere em nosso pensar, alterando nossos dados neurobiológicos. Somos constantemente estimulados e temos nosso pensar em constante variação, o que nos permite extrair estes dados e trabalhar com eles em proposições artísticas.

## **Teoria na Prática**

Considerando as pontes entre a ciência e a arte, com o intuito de construir conhecimento e reflexões sobre o tema, estabelecemos conexões entre os saberes necessários ao alcance dos objetivos propostos. Para dar sequência à estruturação da prática, fomos além da estética, da poética, do belo, da fruição e do sentir que acompanham as artes. Buscamos por características físicas e químicas (no caso da cor) para estabelecer os parâmetros mensuráveis da cor e do som na construção das paisagens.

(...) a ciência procura a determinação na hiper-codificação, a arte, em contraposição, tende ao singular e à baixa codificação, pois a arte não é linguagem em sentido estrito. A sensibilidade artística se inventa e constrói

como objeto em si, enquanto a linguagem científica codifica seu objeto, ela é um discurso sobre um fenômeno (mesmo virtual). (PLAZA, 2003, p.39)

Compreendemos que é necessário apresentar conceitos, referências e autores que conectem seus saberes com o fio condutor do processo de pesquisa. Sendo assim, beberemos saberes transversais que se complementem e que tragam sentido para o caminho escolhido. E para nortear as conexões questionamos a natureza das cores e dos sons, pesquisamos sobre seus dados mecânicos, observamos o comportamento de outras pessoas diante deles, verificamos como as pessoas em geral percebem, aprendemos como programar cores e sons em ambientes digitais, tudo para poder pensar na ambiência que deve ser criada para que a instalação reflita em cores e sons os registros das variações neurobiológicas resultado de sensações ocasionais ou induzidas, memórias resgatadas.

Transformar oscilações de frequências neurobiológicas em paisagens sonoras e visuais, sejam ondas ou fractais, vai além de conceitos, *insights*, ou de renderização de um programa; envolve pensar o sistema como um todo e mesmo que não abordados de forma direta, devemos lembrar que outros sentidos não saem imunes da experiência. Por isso adotamos que estas variações neurobiológicas são fruto da cognição, deste pensar que não conseguimos silenciar e que é afetada por estímulos internos e externos.

Em arte e tecnologia, cruzamos o tempo todo a tênue linha que separa ciência e arte. Embora, em muitos momentos, a ciência parece se sobrepor à arte, a ciência vem dar suporte ao processo criativo inerente à prática artística. E na construção destas paisagens vamos de encontro a esta linha em que estes campos convergem.

Vamos além do código, além dos dados técnicos em busca de aspectos qualitativos e sensoriais que reflitam nossas intenções iniciais. Desejamos que as paisagens sonoras e visuais sejam mais que impressões das variações neurobiológicas, que preencham o ambiente criando uma interface com o interator, com seus pensamentos, como uma textura que se sobrepõe ao ambiente.

Na paisagem visual, a composição de cores traz nova perspectiva para as possibilidades de criação de sentido. A cor é um fenômeno físico relacionado a existência da luz, mais especificamente, cor é uma propriedade da luz que depende de nossos mecanismos de percepção visual. As cores também podem ter elementos psicológicos (subscientes) e sinestésicos (relação entre diferentes sistemas sensoriais). Entretanto o foco permaneceu na cor, apenas pela cor, cuja escolha foi aleatória, sem nenhuma influência ou determinação de dados de interpretação. Linhas coloridas vinculadas, por meio de um sistema, aos dados neurobiológicos exportados pelo dispositivo de interação.

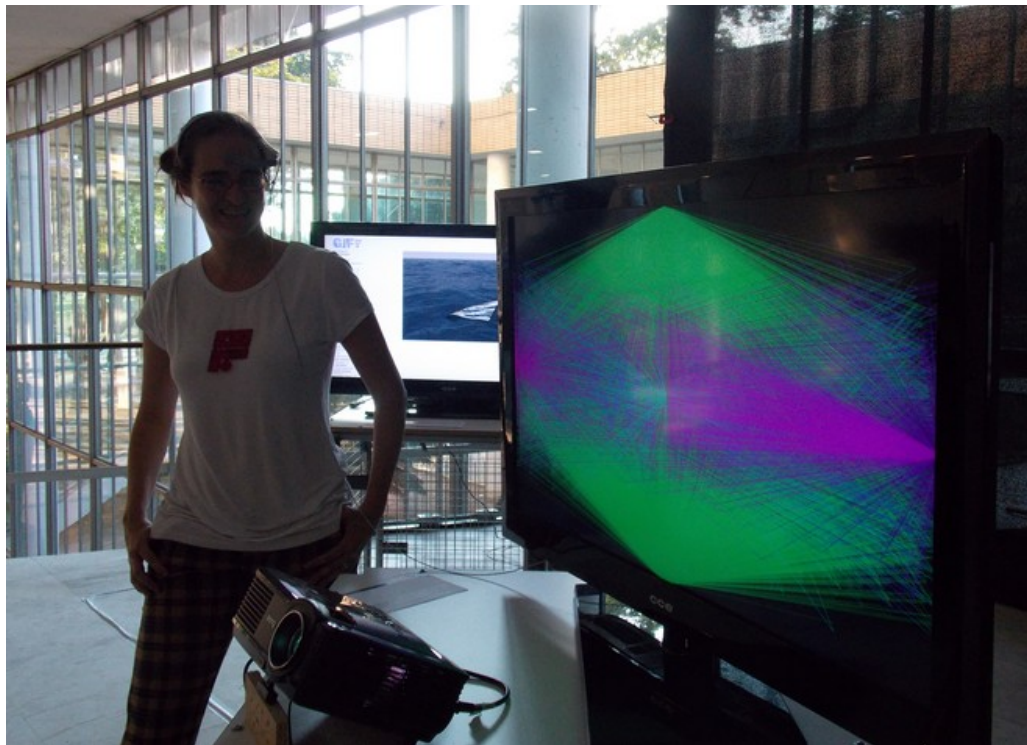


Na criação das paisagens, apesar de intencionalmente combinarmos as cores, estas encontram-se além da forma abstrata. As cores apontam para o resultado da combinação dos estímulos recebidos pelo interator. Em meio a essa combinação de possibilidades, as interfaces (visual e sonora) colocam o interator frente a uma leitura diferenciada de seu repertório de pensamentos, que remetem a sentires e saberes que provocam estas variações neurobiológicas, valorizando a experiência, a sensibilidade e as referências de cada um que interage com a proposta artística.

Na construção da prática, o som surge como uma combinação de variações sonoras. Estes sons representam as variações de estímulos elétricos concretos que provocam variações em nosso estado de cognição. A textura sonora se constrói a partir da conversão dos dados neurobiológicos pelo sistema de fractalização do som.

É a paisagem sonora que conecta o interator com o ambiente externo, em que pode perceber a onda sonora, interpretar e atribuir sentido e valor ao que ouve. Para estabelecer um diálogo diferenciado e colocar o som em evidência na instalação, procuramos compreender as características do som, e seu modo de propagação, para somente depois decidir sobre como inseri-lo, enquanto paisagem.

A composição poética resulta da sobreposição das duas paisagens. Sobreposição imperfeita que gera estranhamento, pois as variantes da paisagem visual diferentes das que ocorrem na paisagem sonora. Ambas como leitura interna, fruto das combinações dos dados neurobiológicos extraídos do mesmo dispositivo.



**Figura 2:** NeuroPaisagens Sinestésicas II - Alexandra Caetano e Eufrazio Prates – UFRJ/Rio de Janeiro

Propõe-se que seja feita a articulação dos elementos que compõem uma ou várias linguagens<sup>4</sup>, no caso trabalhamos com as artes visuais/instalações e com a música, e que venham a produzir sentido, buscando promover alguma forma de interação. Mesmo resguardando as especificidades de cada uma destas linguagens, é o encadeamento dos diferentes elementos que adquire significado.

(...) a sensação determina a cor e a forma, de tal modo que se deve falar da correspondência da cor com a sensação mais do que com a forma, ou da correspondência de uma e de outra, da forma e da cor com a sensação. (GIL, 2010, pp.24-25)

Não há como restringir sua interpretação a um único significado; mesmo que se tente estabelecer parâmetros, as percepções e sensações diante destes elementos combinados podem ser diferentes para cada observador. Neste contexto, o artista ao envolver-se em seu processo criativo precisa conhecer as especificidades das linguagens que escolhe e as implicações que a articulação de seus elementos pode ocasionar na construção de seus trabalhos.

Durante a prática do desenvolvimento das instalações, tornou-se necessário conhecer as especificidades da cor e do som, tanto para o processo de criação das paisagens visuais e sonoras, quanto para se estabelecer composições possíveis a partir desses elementos.

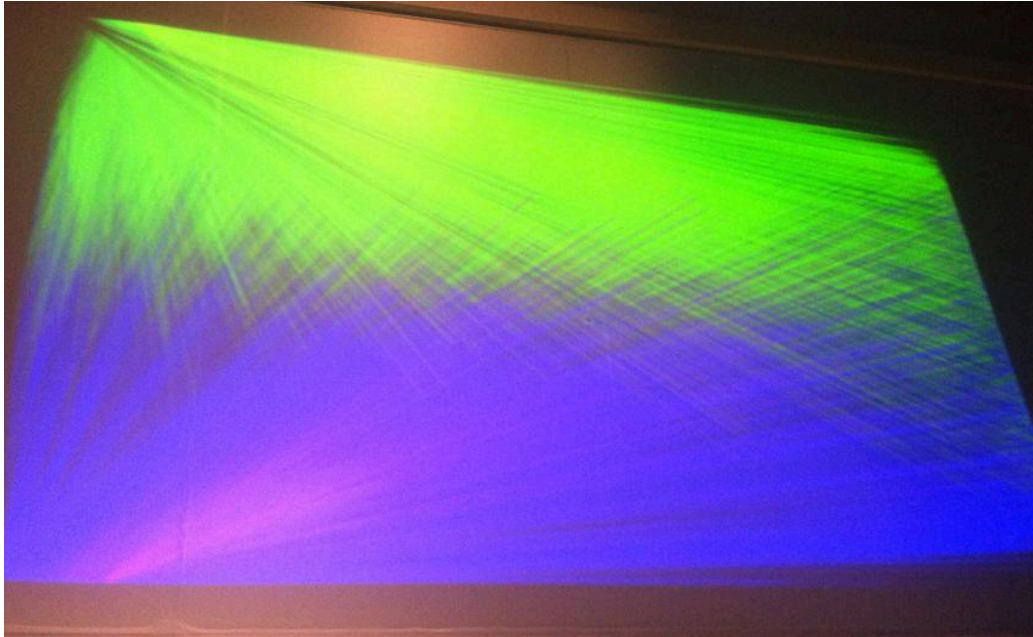
### **Pensamentos transformados em Paisagens**

Compreendemos que os estímulos que desencadeiam o processo de construção das paisagens se perdem, a partir das primeiras impressões o interator será afetado pelas cores e sons produzidos por suas variações neurobiológicas. A construção deixa de ser espontânea e passa a ter a ação / intervenção direta do interator. O mapeamento contínuo do *MindWave* possibilita que o sistema seja retroalimentado por novos estímulos, fruto das percepções decorrentes das primeiras imagens e sons. O interator se torna coautor das paisagens.

Nas instalações interativas desenvolvida, os interatores permitem que variações neurobiológicas suas sejam capturadas pelo *MindWave*, parametrizadas e modeladas de forma poética em ambientes simulados. As paisagens criadas são únicas e dinâmicas, ou seja, cada pessoa apresenta um padrão de variação, porque as pessoas pensam e modificam estes pensamentos de forma diferentes.

---

<sup>4</sup> A arte em geral possui diferentes linguagens que são utilizadas para comunicar ideias, expressar sentimentos e provocar sensações ou reações nas pessoas, sejam elas espectadores ou interatores. Entre estas linguagens estão a pintura, escultura, teatro, dança, cinema, música e instalações, cada uma com os elementos que lhe são próprios, mas considerando a possibilidade de intercâmbio destes elementos entre as diferentes linguagens. (N. da Autora)



**Figura 2:** NeuroPaisagens Sinestésicas - Alexandra Caetano e Eufrasio Prates –  
CCBB Brasília/DF

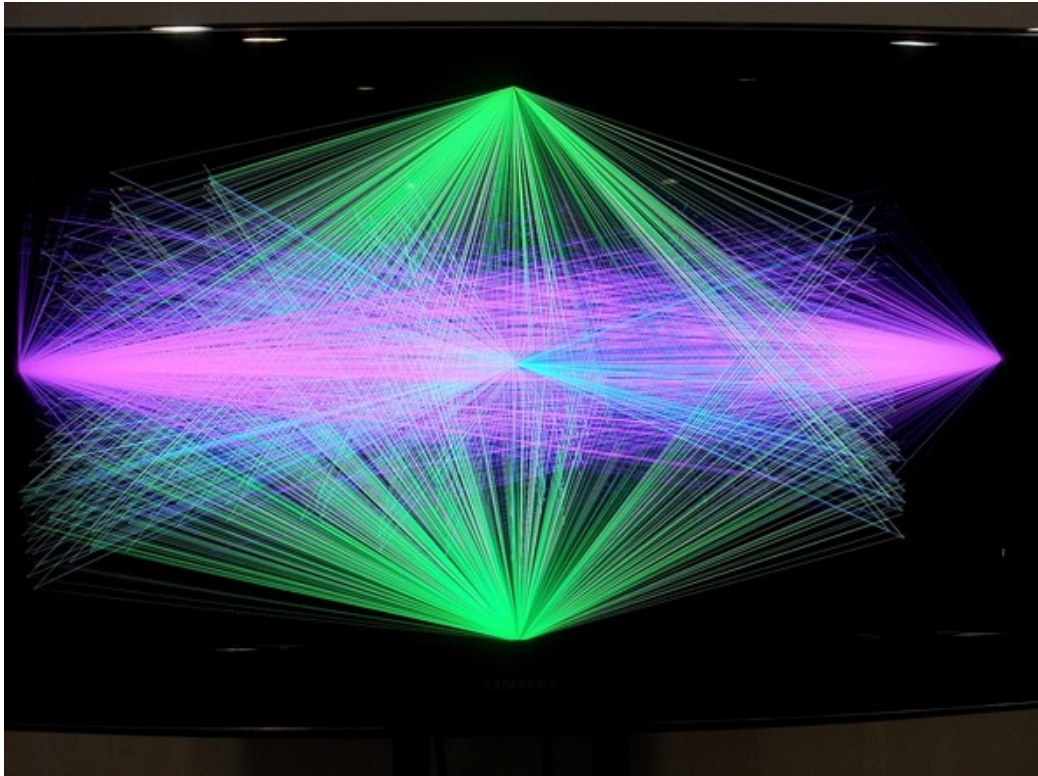
Esses padrões vão sendo alterados durante o processo da experiência. Sendo estas paisagens correspondentes ao espelho das estruturas de pensamento que provocam as variações neurobiológicas, cujos dados são utilizados para alimentarem os sistemas. Os estados relatados pelos interatores: imagens, emoções, pensamentos, permitiram que regulássemos a interface. Procurando deixar transparecer resultados mais aleatórios para o interator. Para o autor, cujos detalhes da programação não foram mero acaso, constrói as reações das pessoas presentes e confirma a captação e criação artística.

A variação das cores em intensidade e velocidade indicam a parametrização realizada para poder desenvolver as paisagens. Em diferentes situações, a presença dos interatores possibilitou criar alternativas para “tirar do controle” do interator a manipulação das cores e sons, isso porque os interatores tentavam controlar seus pensamentos para produzirem os efeitos que eles queriam nas cores e sons. A proposta sempre foi deixar os padrões o mais aleatório possíveis.

Numa descrição mais objetiva, as paisagens resultam do mapeamento e a conversão dos dados de variações neurobiológicas em cor e em som, paisagens distintas, a princípio desconectas em sistemas distintos. A proposta foi dar visibilidade a partir dos mesmos parâmetros, ou seja, dos mesmos estímulos neurobiológicos, às formas de pensamento. Foram criados dois sistemas distintos, um por mim e outro pelo músico, professor Doutor e co-orientador da tese de doutoramento Eufrasio Prates, com finalidades diferenciadas, sendo que propusemos a desconstrução dos padrões ondulatórios para criação das experiências estéticas.



Apesar de sistemas distintos, os interatores, durante a experimentação, entendiam como um só sistema, a partir de seus depoimentos compreendemos que eles percebiam uma simultaneidade nas paisagens geradas, pelos mesmos dados.



**Figura 3:** NeuroPaisagens Sinestésicas II - Alexandra Caetano e Eufrazio Prates – Festival Continuum/Recife

Um dos aspectos relevantes a ser relatado é a possibilidade de ampliar as aplicações do sistema criado para outras interfaces que possibilitem novas experiências artísticas e poéticas tornando estas experiências acessíveis, visto que as variações neurobiológicas capturadas pelo sensor são desencadeadas por um dos processos da cognição. A externalização dessas variações decodificadas em paisagens sonoras e visuais abre a possibilidade de interação para todos.

Os processos e variações neurobiológicas são invisíveis aos nossos olhos, nem todos precisam fazer mapeamentos que identifiquem estas variações que diariamente nos afetam, mas sobre as quais aparentemente não temos controle. Em interação com a instalação, cada interator pode vislumbrar um instante de seu território interior. Pode ouvir, ver e sentir o quanto seus pensamentos provocam variações neurobiológicas. Se alguns aparentavam se sentir desconfortáveis com a ideia de que estas variações estariam expostas a todos os que passassem, outros viam como uma forma de se ver presente no momento.

Buscar mapear as variações neurobiológicas para que fosse possível visualizar as variações do pensamento por meio de paisagens sonoras e visuais foi o primeiro passo. Encantar com as possibilidades que inicialmente não vislumbramos na construção das instalações. A ação colaborativa contribuiu para novos questionamentos, para vermos o trabalho por outros ângulos e vislumbrarmos outras perspectivas para dar continuidade ao mesmo.

Acreditamos ter conseguido estabelecer as conexões necessárias para justificar o estudo. Para a apresentação da pesquisa de referenciais teóricos, em especial no que se refere à cor e ao som, optamos por um recorte singular, pincelado para costurar o contexto e conectar artes e ciências. Traçamos assim um mapa de cores para identificar as variações neurobiológicas, cujas variações indicam as faixas do intervalo ondulatório. A quantidade de linhas, a variação no padrão de cores e a velocidade com que as cores se alternam estão diretamente relacionadas com esta variação neurobiológica.

## Considerações

Gostaríamos de ter aprofundado na análise dos resultados das apresentações em exposições e das experimentações realizadas, resgatando os questionamentos levantados pelo público presente durante a interação e conectando com nossos próprios questionamentos em relação ao fluir dos pensamentos. Foram esses indivíduos singulares, interatores presentes nos espaços expositivos, que tornaram possíveis as reelaborações das propostas em busca de outras estéticas e poéticas que refletissem diferentes experiências de interação.

A construção da prática artística se transformou. Tornou-se uma experiência estética mais relevante por tentar desconstruir as conexões efetivas entre os sentidos a partir dos estímulos elétricos, capturados como variações neurobiológicas..

## Referências

ARAÚJO, Miguel Almir Lima de. **Os sentidos da sensibilidade** - sua fruição no fenômeno do educar. Salvador: EDUFBA, 2008.

GIL, José. **A Arte como Linguagem** - A "Última" Lição. Lisboa: Relógio D'Água. 2010

OLIVEIRA, Ana Claudia de. **Estesia e Experiência do Sentido**. Casa - Cadernos de Semiótica Aplicada, Vol.8 n.2, dezembro de 2010. Disponível em <http://seer.fclar.unesp.br/casa/article/view/3376/3099>, acesso em 15/08/2012.

PLAZA, Julio. **Arte/ciência: uma consciência**. ARS (São Paulo) [online]. 2003, vol.1, n.1, pp. 37-47. ISSN 1678-5320. Disponível em [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1678-53202003000100004&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1678-53202003000100004&script=sci_arttext). Acesso em março de 2015.

# SIIMI/2016

IV simpósio internacional de  
inovação em mídias interativas

IV international symposium on  
innovation in interactive media

MAIO

4•6

UFG/BR

ISSN 2358-0488

SCHIFFMAN, Harvey Richard. **Sensação e Percepção**. Tradução: Luís Antônio Fajardo Pontes, Stella Machado. Rio de Janeiro, LTC, 2005.

WILSON, Stephen, **Art + science**. Thames e Hudson, 2010.