

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
ESCOLA DE COMUNICAÇÃO E ARTES  
ECA**

Gustavo Garcia da Palma

**Estados de presenças poéticas mapeadas pela técnica de Eletroencefalografia (EEG) e pela frequência cardíaca (BPM) e uma proposta de criação performativa por meio do sensoriamento neurofisiológico ao vivo.**

**São Paulo**

**2017**

Gustavo Garcia da Palma

Versão Corrigida.

Original disponível na biblioteca da Escola de Comunicação e Artes (ECA/USP) e na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da USP (BDTD).

Estados de presenças poéticas mapeadas pela técnica de Eletroencefalografia (EEG) e pela frequência cardíaca (BPM) e uma proposta de criação performativa por meio do sensoriamento neurofisiológico ao vivo.

Tese apresentada na Escola de Comunicação e Artes da Universidade de São Paulo para obtenção do título de doutor em Artes Cênicas

Área de Concentração: Teoria e Prática do Teatro

Linha de pesquisa: Texto e Cena

Orientador: Prof. Dr. Luiz Fernando Ramos

São Paulo

2017

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Catálogo na Publicação  
Serviço de Biblioteca e Documentação  
Escola de Comunicações e Artes da Universidade de São Paulo  
Dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Palma, Gustavo Garcia da

Estados de presenças poéticas mapeadas pela técnica de Eletroencefalografia (EEG) e pela frequência cardíaca (BPM) : e uma proposta de criação performativa por meio do sensoriamento neurofisiológico ao vivo. / Gustavo Garcia da Palma. -- São Paulo: G. G. Palma, 2017.

268 p.: il. + 2 DVDs com vídeos e uma pequena caixa de madeira MDF que contém uma peça de madeira impressa por meio de impressão em 3D..

Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Artes Cênicas - Escola de Comunicações e Artes / Universidade de São Paulo.

Orientador: Luiz Fernando Ramos

Bibliografia

1. Estados de Presença e Performatividade 2. Neurociência e Computação Afetiva 3. Trabalho do Ator 4. Dramaturgia Digital 5. EEG-Arte I. Fernando Ramos, Luiz II. Título.

**Nome: Gustavo Garcia da Palma**

**Título:** Estados de presenças poéticas mapeadas pela técnica de Eletroencefalografia (EEG) e pela frequência cardíaca (BPM) e uma proposta de criação performativa por meio do sensoriamento neurofisiológico ao vivo.

Tese apresentada na Escola de Comunicação e Artes da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Doutor em Artes Cênicas

Aprovado em: \_\_\_\_\_

### Banca Examinadora

Prof. Dr. \_\_\_\_\_ Instituição: \_\_\_\_\_.

Julgamento: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_.

Prof. Dr. \_\_\_\_\_ Instituição: \_\_\_\_\_.

Julgamento: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_.

Prof. Dr. \_\_\_\_\_ Instituição: \_\_\_\_\_.

Julgamento: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_.

Prof. Dr. \_\_\_\_\_ Instituição: \_\_\_\_\_.

Julgamento: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_.

Prof. Dr. \_\_\_\_\_ Instituição: \_\_\_\_\_.

Julgamento: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_.

*Para meu anjo, minha esposa.*

## Agradecimentos

Agradeço à CAPES pelas bolsas de estudos. Sem tais investimentos, este trabalho não seria possível.

Agradeço ao meu orientador, o Prof. Dr. Luiz Fernando Ramos, pela dedicada orientação e pelas cobranças oportunas. Por meio dos desafios carinhosos, aprendi a me ver refletido na história coletiva de nossa arte e, com isso, descobri um pouco mais sobre mim e sobre minhas próprias responsabilidades. Sua coragem em acreditar no potencial incerto deste estudo e assumir seus riscos é um exemplo de algo cada vez mais raro em nossa educação funcionalista, e que deve ser lembrado sempre. Essa clarividência sobre questões relevantes não é um aspecto que simplesmente se aprende se não for da natureza da pessoa um olhar profundo sobre a vida. Suas palavras em muitos momentos, foram aquelas que fizeram surgir em mim a segurança e a confiança necessárias para que as escolhas certas fossem tomadas. Luiz, você abriu um caminho de luz na minha vida e serei sempre grato. Muito obrigado!

Laurent Berger et Gabriele Sofia, je vous remercie de la confiance, le dévouement et les cafés. Nous vous remercions d'avoir ouvert les portes d'une vie de rêve. Je serai toujours reconnaissant.

Profa. Dra. Marie-Eve Thérenty, Prof. Dr. Philippe Goddard, Mme. Alic Duanou e le Centre Rirra 21: Représenter, inventer la littérature, du romantisme à l'aube du XXI siècle, da Universidade de Montpellier III, merci beaucoup pour la confiance.

Dr. Thomas Grunwald, Dra. Karin Veltrup, Dr. Peter Hilfiker and Dr. Anton Rey, you inspire me for life. Thank you for the opportunity, I'll be always grateful.

Daniel Romero, hi bro! Merci pour les moment très important dans cette etudes. Merci pour le café glacé.

Cher équipe du hTh, merci pour la confiance!

Profa. Dra. Alix Morant, merci pour le couleur.

Beth Lopes, você sabe o quanto te admire, o quanto você representa para a minha vida e para este estudo. Como se não bastasse seu exemplo em sala de aula, sua dedicação, carinho e generosidade inspiradoras me ajudaram a atravessar um dos momentos mais delicados da minha vida. Naqueles dias, se mantive a cabeça no lugar, foi porque seu olhar tem a capacidade de fazer emergir em cada um o que há de melhor em nós. O convívio próximo é um privilégio e uma lição de vida. Obrigado!

Altay Lino Souza, querido vizinho, este trabalho te deve muito! Suas indicações de leituras e suas explicações foram e serão sempre essenciais. Obrigado, amigo!

Prof. Dr. Ravier Roperro, nunca imaginei que eu pudesse me apaixonar por matemática. Obrigado! Tenho orgulho de ter sido seu aluno e de ter sido recebido com tanto carinho e cuidado. Sua dedicação e amor à pesquisa são também, exemplos que guardarei comigo.

Helena Katz, minha querida mestra, seus ensinamentos estarão comigo pra sempre. As coisas que comecei a estudar com você até hoje me fazem bem! Obrigado por tanta generosidade!

Queridos Marcelo Denny e Marcos Bulhões, obrigado por abrirem as portas de seus ensaios, de suas aulas e de seus corações vorazes.

Sayô e Zeba, estar ao lado de vocês é um privilégio! Obrigado por me ensinarem por meio da confiança que em mim depositaram e por seus exemplos de integridade.

Colegas professores, obrigado pela breve acolhida no Depto. de Artes Cênicas.

Lígia Tourinho, minha irmã de cabelos de fogo, obrigado pela confiança e pelo amor. Conte comigo pra dominar o mundo.

Carlos Fellip, meu caro! Obrigado pela dedicação, pela paciência e pelo apoio ao projeto.

Mayra Castro e equipe do Swissnex Brazil, obrigado pela confiança!

Ivan Cabral, Rodolfo Vaz, Kim Gama, Elen Londero, Márcio Aquiles, Bernadeth Alves e todos amigos da SP Escola de Teatro, é um privilégio estar entre vocês. Que essa luz continue brilhando e sendo esse lugar em que a educação e a arte não se diferenciam dos afetos.

Claudia Robles, obrigado por me receber e por abrir seu processo!

Gabriel e Carol, obrigado por me receberem em sua casa! Que ela seja sempre cheia de luz!

Thaís Gonçalves, querida! Valeu pelos papos intermináveis! Nossa, quanto tenho aprendido com esse diálogo carinhoso. Valeu demais!

Rony, Isa e Déia obrigado pelo carinho na França e por me ensinarem a comer kebab!

Alê Caetano e Julia, valeu pela força, hein!

Mat, valeu por tantos cafés.

Ruy, Paty, Ri Porto e Flávia, obrigado pelo suporte e amizade de sempre!

Paula e Pedro, obrigado pelos olhos de brilho! Sempre amor nessa vida imensa.

Paulo Marcos, meu irmão! Obrigado pela inspiração constante, pelo carinho de tantos anos, pela paciência e tantas dicas! Ainda temos muito a fazer!

Bruno Elisabetsky, Rafael Frazão, Felipe Merker, Sandra Maurami e Douglas Ricci, queridos amigos e parceiros, vocês foram aqueles que primeiro acreditaram em minhas bobagens. Suas delicadezas, dedicações, talentos, inteligências e afetos não têm preço. Cada um de vocês merece muito mais do que sempre pude dar.

Rose, a cada semana uma boia no mar, até que eu cruzasse o Atlântico. Obrigado!

Dr. Luiz Fernando e Dra. Denise de Freitas, vocês nunca desistiram de mim! Me curaram e me deram o maior exemplo sobre o papel da ciência, e sobre amor pela vida e pelo outro, que deve estar em seu alicerce. Sou eternamente grato a vocês e suas equipes, e não há um só dia em que eu não pense nisso. Hoje, paradoxalmente, sou mais Tiresias. Muito obrigado!

Neto, Lúcia, Aní, Márcia, Fá e Cacá, obrigado pelo imenso carinho. Amo vocês.

Minha mãe, meu pai e meu irmão André, não há fonte de inspiração mais poderosa do que o que temos em comum. A palavra “família” que conheço é aquela que contém toda a beleza e complexidade do mundo. Nunca me faltou nada, e nunca nada me faltará, porque tenho seus exemplos de amor, coragem, luta e esperança em meu sangue!

Amor, um dia eu estive em um lugar sem luz alguma. E você chorou comigo. Isso não deu sentido à dor, mas me fez descobrir que seria possível continuar a enxergar mesmo cego. Era você que estava ali, me ensinando a rastejar sem perder a esperança. Hoje sou um pouquinho mais de luz porque aprendi a ver no escuro. Obrigado!

A Deus e aos pássaros.

## Resumo

PALMA, G. G. **Estados de presenças poéticas mapeadas pela técnica de Eletroencefalografia (EEG) e pela frequência cardíaca (BPM) e uma proposta de criação performativa por meio do sensoriamento neurofisiológico ao vivo.** 2017. Número de Folhas: 268. Tese (Doutorado) - Escola de Comunicação e Artes, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.

Existem padrões de estados neurofisiológicos que caracterizam diferentes genealogias performativas? Existem regras que condicionam as relações gramaticais entre tais estados e determinam a criação poética? Como as tecnologias de sensoriamento biométrico, especialmente o Eletroencefalograma (EEG) e o Oxímetro (batidas por minuto - BPM) podem ajudar a compreender as presenças poéticas e a criação no teatro de dramaturgia digital? Afinal o que são estados de presença e como eles se relacionam para criar performances poéticas? Este estudo apresenta um mapeamento de estados de presença poética por meio da tecnologia de Eletroencefalografia (EEG) e da captação de frequência cardíaca (BPM), e uma proposta de criação em que o EEG atua como interface cérebro-máquina (ICC) para o acionamento de fluxos poéticos audiovisuais através do biosensoriamento (emoções, expressões faciais e padrões neurais intencionais) durante a performance ao vivo (Performance Objeto Descontínuo). Uma leitura complementar aos estudos cognitivos no campo da performatividade é proposta discutindo princípios relevantes para o entendimento das relações entre emoções, decisões, regulação sensorial, memória e percepção no trabalho do ator/intérprete/performer sob a perspectiva da neurocomputação afetiva e das tecnologias de biosensoriamento (EEG e BPM). Pistas encontradas de padrões neurofisiológicos ajudam a delimitar estados de presenças poéticas e caracterizam diferentes genealogias performativas, parametrizadas por meio de recortes históricos/procedimentais, neurofisiológicos, *self-reportings* e dramaturgicos. Por meio da criação de uma Interface de Gravação e Identificação de Estados de Presença Poética, que implementa uma rede de neurônios artificiais, e de um mecanismo computacional denominado de Ator Virtual, que permite o computador se adaptar à condição de estresse da performance ao vivo (Dramaturgia Digital), ficaram demonstradas evidências de uma Gramática Operativa de Estados e foram revistos princípios importantes sobre o papel das emoções no trabalho do ator.

Palavras-chave: Estados de Presença; Performatividade; Neurociência e Computação Afetiva; Trabalho do Ator; Dramaturgia Digital; EEG-Arte.



**Title:**

*States of poetic presence mapped through Electroencephalography (EEG) and Oximeter (BPM) and a performative proposition by means of live neurophysiological sensing.*

**Abstract**

*Are there patterns of neurophysiological states that characterize different performative genealogies? Are there rules conditioning grammatical relations between states which may determine poetic creations in the theater? How can biometric sensing technologies, especially Electroencephalography (EEG) and the Oximeter (BPM), help to understand poetic presences of the actor and thus assist in creating a theater of digital dramaturgy? This study presents a mapping of states of poetic presences through EEG and BPM technology, and describes the creation of the performance *Discontinuous Object*, in which EEG acts as a brain machine interface (BMI) for the activation of audiovisual poetic flows through biosensing processes (screening of emotions, expressions and intentional neural patterns). A complementary reading of cognitive studies in the field of performativity is proposed, discussing principles relevant to the understanding of the relationships between emotions, decisions, sensory regulations, memories and perceptions in the actor's work from the perspective of affective neurocomputing and biosensing. The neurophysiological patterns found help to delimit the concept of states of poetic presences and characterize different performative genealogies parameterized through historical, procedural, neurophysiological and dramaturgical accounts, which demonstrate evidences of an *Operative Grammar of States* in the performers's work. Important principles concerning the role of emotions for the actor were reviewed through the creation of an artificial neuron network (*Interface of Capturing and Identifying States of Poetic Presence*) and of a computational mechanism (*Virtual Actor*) that allow the computer to adapt to the stress condition of a live performance (*Digital Dramaturgy*).*

**Keywords:** *States of Presence; Performativity; Neuroscience and Affective Computing; Actor's Work; Digital Dramaturgy; EEG-Art.*

## SUMÁRIO 1

<b>APRESENTAÇÃO E INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
<b>1.1. Aspectos Gerais da Pesquisa .....</b>	<b>13</b>
1.1.1. A história das escolhas .....	13
1.1.2. Apresentação do panorama conceitual .....	15
<b>1.2. Introdução do Problema.....</b>	<b>21</b>
1.2.1. Mapeamentos e estado de arte: rotas silenciosas em geografias dinâmicas.....	21
1.2.2. O corpo e o bisturi: espalhando e investigando.....	24
1.2.3. Mapas digitais como escrita performativa.....	26
<b>1. CAPÍTULO PRIMEIRO .....</b>	<b>33</b>
<b>Genealogias Tecnológicas da Performance Neurocomputacional.....</b>	<b>33</b>
<b>1.1. Um Século de Experimentos.....</b>	<b>33</b>
1.1.1. Os primeiros experimentos no século XX: encontros pré-digitais.....	33
1.1.2. Teatro, performance e tecnologia a partir de 1950.....	36
1.1.3. Uma arte cibernética e gasosa: <i>Nine Evenings of Theater and Engineering</i> .....	38
<b>1.2. Biosignal Performance .....</b>	<b>41</b>
1.2.1. Alvin Lucier, Alex Hay e Nam June Paik .....	41
1.2.2. Lygia Clark e a experiência.....	46
<b>1.3. Recorrências para uma Percepção por Estados I .....</b>	<b>52</b>
<b>2. CAPÍTULO SEGUNDO .....</b>	<b>54</b>
<b>Performatividade e Neurociência .....</b>	<b>54</b>
<b>2.1. Introduzindo a Ideia de Estados .....</b>	<b>54</b>
<b>2.2. As Linhas de Pesquisa em Teatro e Neurociências .....</b>	<b>56</b>
2.2.1. Fisiologia das ações.....	56
2.2.2. Panorama dos estudos sobre a fisiologia das emoções.....	57
<b>2.3. Konijn, os Estudos das Emoções e o Paradoxo de Diderot.....</b>	<b>59</b>
<b>2.4. Três Visões Sobre o Trabalho do Ator e as Ferramentas Modernas de Pesquisa .....</b>	<b>64</b>
2.4.1. Fridja e Konijn: o medo de estar em cena, o espalhamento e o olhar investigativo .....	68
2.4.2. O frágil equilíbrio da percepção e consciência durante a performance: “ <i>flow</i> ” .....	71
<b>2.5. Pesquisas com Captações de Dados Biométricos.....</b>	<b>75</b>
2.5.1. Susana Bloch e de Guy Santibáñez .....	75
<b>2.6. Etologia e Neurônios Espelho.....</b>	<b>79</b>
<b>2.7. Percepção e Realidade: Princípio da Adesão Emergentista.....</b>	<b>84</b>
<b>2.8. Percepção por Estados II: Questões entre Performatividade e Neurociências .....</b>	<b>87</b>
<b>3. CAPÍTULO TERCEIRO .....</b>	<b>93</b>
<b>Estados Alterados de Consciência como Estados Performativos .....</b>	<b>93</b>
<b>3.1. O modelo da Singularidade Impeditiva .....</b>	<b>93</b>
3.1.1. Somos tão singulares que nada pode ser feito .....	93
3.1.2. Relativizando a singularidade impeditiva .....	95
<b>3.2. Os Modelos Neurofisiológicos de Sistemas Afetivos, de Neurônio e de Consciência .....</b>	<b>97</b>
3.2.1. Modelo do substrato neurofisiológico.....	97
3.2.2. Os modelos de cérebro e de consciência.....	99
3.2.3. Os neurônios.....	99
3.2.4. O modelo de processamento de informação.....	100
3.2.5. Localização neuroanatômica dos sistemas afetivos .....	103
<b>3.3. Os Sistemas Afetivos .....</b>	<b>105</b>
3.3.1. O sistema de PROCURA ( <i>SEEKING System</i> ) .....	105
3.3.2. O sistema da FÚRIA/RAIVA ( <i>RAGE System</i> ).....	105
3.3.3. O sistema do MEDO ( <i>FEAR System</i> ).....	106
3.3.4. O sistema da LUXÚRIA ( <i>LUST System</i> ) .....	106

3.3.5.	O sistema de CUIDADO Maternal e Nutrição ( <i>Maternal Nurturance CARE System</i> ).....	106
3.3.6.	O sistema do PANICO ( <i>Separation Distress PANIC System</i> ) .....	106
3.3.7.	O sistema de Jogo ( <i>PLAY System - joy feeling</i> ).....	107
<b>3.4.</b>	<b>O que são Fluxos de Estados de Consciência? .....</b>	<b>108</b>
3.4.1.	As consciências anoética, noética e auto-noética .....	108
3.4.2.	A consciência anoética .....	109
3.4.3.	Consciência e <i>awareness</i> .....	112
3.4.4.	A Consciência noética .....	113
3.4.5.	A consciência noética, autoconsciência noética e memória semântica .....	114
3.4.6.	A Consciência auto-noética .....	114
3.4.7.	A autoconsciência auto-noética e memória episódica .....	115
<b>3.5.</b>	<b>Percepção por Estados III: Integrando Questões Anteriores.....</b>	<b>116</b>
3.5.1.	William James e Stanislavsky .....	120
3.5.2.	Konijn e o paradoxo do comediante .....	122
3.5.3.	O olhar investigativo retomado .....	124
3.5.4.	Interface cérebro/máquina (ICC) e o olhar investigativo .....	131
3.5.5.	Correlatos neurais da consciência anoética, noética e auto-noética .....	135
<b>4.</b>	<b>CAPÍTULO QUARTO.....</b>	<b>137</b>
	<b>Performatividade e Neurocomputação: Captação de Estados, EEG como Interface</b>	
	<b>Cérebro/Máquina e a Dramaturgia Digital .....</b>	<b>137</b>
<b>4.1.</b>	<b>Recursos Metodológicos entre Arte e Ciência .....</b>	<b>137</b>
4.1.1.	Normatização e normalização: performance e performatividade.....	137
4.1.2.	Como entender performance .....	138
<b>4.2.</b>	<b>Objeto Descontínuo .....</b>	<b>140</b>
4.2.1.	O que é o Objeto Descontínuo .....	140
4.2.2.	Um pequeno histórico das questões laboratoriais .....	141
4.2.3.	Teatro e neurocomputação: linhas de forças dramáticas e os biosinais .....	145
4.2.4.	Dramaturgia digital.....	147
4.2.5.	A dramaturgia digital em Objeto Descontínuo.....	149
4.2.6.	Como os softwares funcionam .....	150
<b>4.3.</b>	<b>Interface Cérebro/Máquina (ICC) e análises de dados cerebrais com EEG .....</b>	<b>154</b>
4.3.1.	O EEG como ICC .....	154
4.3.2.	A captação de dados cerebrais.....	155
4.3.3.	Filtragem de artefatos .....	156
4.3.4.	As frequências elétricas.....	159
4.3.5.	Princípios gerais dos estudos sobre emoções com EEG: dimensões e emoções discretas.....	161
<b>4.4.</b>	<b>EEG como ICC em Objeto Descontínuo .....</b>	<b>164</b>
4.4.1.	Aspectos gerais do Emotiv .....	165
4.4.2.	Detecções afetivas .....	167
4.4.3.	Comandos cognitivos .....	169
4.4.4.	Detecções de expressão facial .....	173
<b>4.5.</b>	<b>O paradoxo do Comediante em Objeto Descontínuo.....</b>	<b>176</b>
4.5.1.	EEG e softwares de interação.....	176
4.5.2.	A solução encontrada: mecanismo de adaptação de estado performativo ou Ator Virtual.....	178
4.5.3.	Como o Ator Virtual funciona?.....	178
<b>4.6.</b>	<b>Percepção por Estados IV.....</b>	<b>180</b>
4.6.1.	A tríade conectiva: indução, expressão e reconhecimento de estados .....	180
4.6.2.	O ator virtual para além do agora.....	184
<b>5.</b>	<b>CAPÍTULO QUINTO .....</b>	<b>186</b>
	<b>Inteligência Artificial e Fluxos de Estados Poéticos.....</b>	<b>186</b>
<b>5.1.</b>	<b>Redes Neurais Artificiais (RNN) do Tipo <i>Perceptron</i> Multicamadas .....</b>	<b>186</b>
5.1.1.	Aspectos gerais das RNN .....	186
5.1.2.	Pressupostos estruturais dos neurônios e das redes artificiais.....	188
5.1.3.	A estrutura geral de uma rede <i>perceptron</i> .....	189
5.1.4.	O modelo eletrofisiológico dos neurônios biológicos .....	191

5.1.5.	O modelo do neurônio artificial .....	193
5.1.6.	Mas como o neurônio artificial aprende? .....	195
5.1.7.	Como uma rede de neurônios artificiais classifica? .....	196
5.1.8.	O processo de treinamento de uma rede <i>perceptron</i> : <i>backpropagation</i> .....	198
<b>5.2.</b>	<b>Materiais e Métodos .....</b>	<b>199</b>
5.2.1.	Implementação: Interface de Captação e Identificação de Estados de Presença Poética.....	199
5.2.2.	<i>Setup</i> laboratorial: a residência artística no hTh e alguns pressupostos .....	199
5.2.3.	Como a interface funciona?.....	202
<b>5.3.</b>	<b>Os Estados e seus Extremos como Modelos de Estados de Presença .....</b>	<b>204</b>
5.3.1.	Extremos para um <i>continuum</i> performativo .....	204
5.3.2.	Extremo matricial - partituras de ações.....	205
5.3.3.	Extremo não matricial - Regulagem.....	206
<b>5.4.</b>	<b>Os quatro estados .....</b>	<b>207</b>
5.4.1.	Estado 01 .....	208
5.4.2.	Estado 02 .....	209
5.4.3.	Estado 03 .....	210
5.4.4.	Estado 04 .....	211
<b>5.5.</b>	<b>Resultados das Classificações com a Rede Neural Artificial (RNN) .....</b>	<b>212</b>
5.5.1.	As classificações comentadas.....	213
5.5.2.	Analisando os resultados: como observar os gráficos e os vídeos? .....	213
5.5.3.	O que observar a partir do Experimento 01?.....	215
5.5.4.	O que observar no Experimento 02? .....	219
<b>5.6.</b>	<b>Gramática Operativa dos Estados .....</b>	<b>223</b>
5.6.1.	Aspectos gerais.....	223
5.6.2.	Os modelos de estados: como a rede vê os estados.....	233
<b>5.7.</b>	<b>Percepção por Estados V .....</b>	<b>239</b>
5.7.1.	Gráficos como performance .....	239
5.7.2.	Ornamentos sonoros e o sujeito inacabado .....	241
<b>6.</b>	<b>CONCLUSÕES POSSÍVEIS .....</b>	<b>248</b>
	<b>Possibilidades e Estados de um Sujeito Inacabado .....</b>	<b>248</b>
<b>7.</b>	<b>LISTA de ANEXOS.....</b>	<b>257</b>
<b>8.</b>	<b>Bibliografia .....</b>	<b>259</b>

# APRESENTAÇÃO E INTRODUÇÃO

## 1.1. Aspectos Gerais da Pesquisa

### 1.1.1. A história das escolhas

Esta pesquisa é continuação e aprofundamento do Mestrado intitulado *Estados Alterados de Consciência em Artemídia: o papel do corpo no trabalho do ator*. (PALMA, 2008 – orientação Profa. Dra. Helena Tânia Katz, PUC/SP) Como resultado do estudo sobre a alteração de consciência no trabalho do ator sob a perspectiva cognitivista, a dissertação partiu da ideia de *transe* de Jerzy Grotowski (1933-1999), proposta para um teatro *pobre em tecnologia* (1971), e ampliou-a para um teatro *com tecnologia*, através de mudanças no entendimento da relação mente/corpo/tecnologia<sup>1</sup>.

Este doutorado avança com a questão, propondo mapeamento de estados de presença poética ao vivo utilizando-se da tecnologia de Eletroencefalografia (EEG) e de captação de frequência cardíaca (Oxímetro), além de apresentar uma proposta de criação em que o EEG atua como interface cérebro/máquina para o acionamento de fluxos poéticos audiovisuais através do sensoriamento neural durante a performance ao vivo, no que se consolidou como a performance Objeto Descontínuo<sup>2</sup>.

Foram encontrados fortes indícios da existência de padrões de estados de presenças poéticas, que podem caracterizar os fundamentos de diferentes performatividades delimitadas por quatro correlações genealógicas: histórica procedimental, neurofisiológica, *self-reporting* e dramatúrgica. Isso também pode ser observado e confirmado pela estruturação de princípios importantes para o treinamento em performatividades.

Como resultados secundários emergem um mecanismo computacional, intitulado Ator Virtual<sup>3</sup>, que permite ao computador adequar-se aos estados de presença poética do performer em

---

<sup>1</sup> Parte deste estudo foi apresentado no congresso internacional de dança, na Cidade do México, no CIAD Limón – Centro Internacional de Estudos de la Danza – José Limón, em 2008.

<sup>2</sup> A peça trata da codependência afetiva e utiliza material da história pessoal como dispositivo poético. Estreou em 25 de Janeiro de 2013, em São Paulo como um experimento inicial consolidando-se como um campo de criação de experimentos performativos que envolviam a utilização do EEG como interface cérebro máquina para a interação com elementos audiovisuais. Ao longo do trabalho esta obra sofreu diversas modificações e adaptou-se ao formato de conferências performativas que serviram para aproximação entre o público e as relações entre teatro e neurocomputação.

<sup>3</sup> Esse mecanismo computacional foi apresentado pela primeira vez no congresso intitulado *Colloque Interdisciplinaire Sciences Cognitives et Spetacle Vivant: Langages, émotions, communication* (Université Paul Valery Montpellier III, Grupo de Pesquisas RIIRA21, *Exagone: scène nationale arts science*, Meylan e Grenoble Alpes, França) em março de 2016 e também no *Isadora Werkstatt Berlin 2016 - 1º Encontro Internacional da Comunidade de Usuários do Software Isadora* (Troika Tronix, Berlim, Alemanha), em julho de 2016. Este doutorado contou com o Estágio de Doutorado Sanduíche no Exterior (PDSE - CAPES, Gov. Federal, Brasil), recebido pela Université Paul Valery Montpellier III, no contexto do Grupo de Pesquisas RIIRA21, entre fevereiro e

tempo real; e uma interface que grava e identifica estados de presença poética por meio da implementação de uma rede de neurônios artificiais utilizando a medição de emoções, de padrões neurais e de expressões faciais entregues pelo EEG somadas ao batimento cardíaco.

Repetições e recorrências de fatores específicos nas medições dos estados classificados por essa interface indicam comportamentos gramaticais e apontam também para possíveis tendências intrínsecas em cada estado, o que leva a supor a existência de uma **gramática operativa de estados de presença poética** que integra e transcende noções históricas de trabalho do ator e alcançam linguagens não matriciais. A partir de materiais audiovisuais que emergem da história pessoal, a performance intitulada Objeto Descontínuo (2013) demonstra os processos de criação utilizando o EEG como interface cérebro-máquina para a criação de poéticas performativas ao vivo. O processo de criação de Objeto Descontínuo obrigou o desenvolvimento do mecanismo computacional de adaptação de estados para que o computador pudesse operar a partir de um correlato sensorial humano, o *biofeedback* sensorial, ou regulação (KONIJN, 2000) que está por trás dos problemas sobre as emoções no trabalho do ator levantados por Dennis Diderot (1713-1784) ainda no século XVIII.

Esses mesmos problemas receberam outros tratamentos ao longo da história, por meio de trabalhos seminais como os de Eugênio Barba, Grotowski, Antonin Artaud, Meyerhold e claro, Constantin Stanislavsky, que baseou muitos de seus pensamentos em William James, considerado um dos pais da psicologia.

Essa pesquisa vai demonstrar alguns pontos fundamentais em que a neurociência afetiva, por meio do trabalho de Jaak Panksepp (1998, 2005, 2007, 2009, 2011a, 2011b, 2011c, 2011d, 2016), permite rever fundamentos neurofisiológicos de questões propostas à performatividade ainda no início do século XX. Isso trará a chance de tecer novas considerações a respeito de grande parte da história das emoções no trabalho do ator a partir desse período, inclusive algumas relações possíveis com as linhas de estudos motores, marcadas sobretudo pelas descobertas dos neurônios espelho. (SOFIA, 2009, 2011, 2012 e 2014) Nesse processo, o trabalho de Gabriele Sofia, um dos coorientadores deste estudo, será fundamental.

---

setembro de 2016, sob a orientação do Prof. Dr. Laurent Berger e do Dr. Gabriele Sofia. Nesse período, foram ainda realizadas atividades de pesquisa no *Centre National Dramatique de Montpellier, (CND) humain Trop humain (hTh)*, em parceria com Daniel Romero, diretor do *Depto. de Creation Numérique do hTh*, e atividades de investigação acerca do funcionamento do EEG no *Schweizerische Epilepsie-Klinik - EPI Klinik Lengg* (Centro de Epilepsia Suíço), sob orientação do Dr. Thomas Grunwald, Karin Veltrup e Peter Hilfiker, em Zurique, Suíça, em agosto de 2016, e ainda com a artista multimídia Cláudia Robles, Berlim, na Alemanha, em junho de 2016.

Ficou assim comprovada a possibilidade de investigação e criação no campo da Performance dirigida por Biosinais associada a uma Dramaturgia Digital usando captações biométricas ao vivo: padrões neurais, emocionais, musculares e cardíacos.

### **1.1.2. Apresentação do panorama conceitual**

Grande parte do conhecimento necessário para este processo de pesquisa adveio do ambiente laboratorial e empírico, em encontros internacionais (França e Alemanha) e com parceiros no Brasil, além de fóruns de discussão pela internet em grupos especializados, vídeos no Youtube, tutoriais ou manuais de softwares como Matlab, Isadora ou Pure Data, por exemplo. Tais métodos significam talvez, uma das maneiras mais rápidas, simples, eficientes e seguras de se conseguir conhecimentos para consolidar as transições entre as áreas da performatividade, da neurociência e da computação, que são tão complexas, singulares e aparentemente distintas.

Pesquisar tem sido aprender a fazer escolhas, de modo que este texto nada mais é do que a história dessas escolhas. Entretanto, os momentos em que elas exigiram um posicionamento pessoal e subjetivo, em que se tornaram obsessões e pesadelos, provavelmente estarão refletidos aqui, sinalizando que objeto e sujeito estão fundidos com o nome de estado de presença poética. E as sínteses e tensões intrínsecas desse processo recebem o nome de gramática operativa de estados.

Seguindo a visão de James Goodwin (2005: 41), por meio de uma abordagem naturalista dos estudos da história, envolvendo os feitos individuais, os contextos sociais e avanços científicos de cada época, o que interessa pesquisar aqui são estados de presença poética. Estudos sobre a anatomia humana têm sido cada vez mais comuns nas artes cênicas desde o final do século XIX, ainda que não fossem estudos calcados em procedimentos cirúrgicos ou médicos. Mesmo quando, a partir de danças e ritos populares, tal como na linha antropológica de estudos teatrais, o corpo é investigado em ambientes poéticos, a compreensão de regras básicas da ergonomia e da fisiologia tem sido vista sempre como aliada.

Ainda considerando as contribuições da psicologia ao teatro, que descortinam fenômenos do funcionamento da mente humana, a sua aproximação também tem sido feita nos estudos das performatividades poéticas, levando-se em consideração aspectos anatômicos do corpo, que em tese embasam a criação de gestos e posturas denotativos de diferentes aspectos da psicologia dos personagens, por exemplo. Nem tanto com base em fatores e leis evolutivas da biologia e da física, mas muito mais por meio da representação, a conversa entre a medicina e performatividade no teatro sempre existiu. Para além dessa abordagem, busca-se aqui compreender as relações entre corpo e mente durante as performances cênicas no momento em que elas são realizadas, e como essas dimensões biofísicas podem revelar outros conhecimentos sobre os sistemas a partir dos quais são construídas bem como gerar diferentes tipos de ações performativas e diferentes relações de

recepção. Procedimentos de criação poética pensados como processos de intervenção na fisiologia humana constituem a ideia de *estado de presença* como um operador básico proposto para uma aproximação entre arte e ciência, entre performatividade e neurocomputação, a partir de leis fundamentais da natureza encontradas em sistemas vivos e complexos, tais como os sistemas cognitivos.

O cérebro humano tem sido um dos sistemas mais investigados pela ciência nos últimos 70 anos, e as novas tecnologias de imageamento têm proporcionado a sua observação em vida, durante a realização de ações e durante as experiências sensoriais, cognitivas e afetivas. Aqui, sua anatomia, fisiologia e sua capacidade de processar informações são investigadas sob o ponto de vista de estados afetivos e pensamentos intencionais, que emergem de módulos mentais e comportamentais a partir de conexões neurais temporárias, indicando a dinâmica da memória e sua participação na criação de sentidos simbólicos e poéticos.

A investigação multimodal e multidimensional, que reúne dados provenientes de diferentes níveis de captações biométricas, permite uma análise ecológica que amplia o espectro de resultados possíveis, porque integra não só o comportamento observado mas também os níveis neurofisiológicos e de depoimento pessoal (*self-reporting*). Este estudo sobre a performatividade seguiu essa linha de entendimento, tentando compreender aspectos gramaticais da construção poética da experiência.

A recepção e fruição artística não são o foco desta investigação, mas aqui estão brevemente relacionadas à performatividade e às construções simbólicas a partir da aproximação entre arte e ciência, em um ambiente estético cujos fluxos de informações se cruzam no aprendizado de leitura gráfica associada à ação performativa, criando a possibilidade de construção sígnica para além de relações aristotélicas em que a coerência entre tempo, espaço e ação é implacável no enquadramento da verossimilhança e realidade. Por isso, na presente abordagem e em aproximação a dinâmicas performativas para além das genealogias delineadas histórica e esteticamente no teatro ocidental, às vezes importam mais as capacidades de criar significados em tempo real do que contextos sociais e simbólicos de uma dramaturgia logocêntrica.

As relações entre corpo/mente/tecnologia no trabalho do ator<sup>4</sup> são um exemplo de como os sentidos das *presenças cênicas* se transformam ao longo da história das poéticas. Dois casos conhecidos no século XX são o russo Vsevolod Meyerhold (1874-1940), que criou a técnica conhecida como Biomecânica (1926) para o treinamento e poética do ator, e o polonês Jerzy

---

<sup>4</sup> Aqui as denominações ator, *performer* ou intérprete serão usadas mais ou menos indistintamente, pensando-se de uma maneira não excludente, já que experiência do ator, *performer* ou intérprete na arte cênica contemporânea aglutina inúmeros sentidos. Mesmo quando um ou outro termo for usado isoladamente, deverá ser compreendido como um operador de sentido amplo e dinâmico.



Grotowski, que propôs um estado de *transe* ao ator (1971), ambos em respostas distintas às hibridações entre teatro e tecnologia. Assim, ao menos teoricamente, através de seus treinamentos cada genealogia teatral cria nos atores filtros perceptivos próprios e estados de consciência particulares, que surgem das diferentes organizações sistêmicas entre mente/corpo/tecnologia/poética. (PALMA, 2008)

No trabalho que precede a presente pesquisa, a ideia de *transe* de Grotowski, que emerge da repetição de ações, determina um tipo específico de presença cênica e serviu como parâmetro para a investigação de um estado de consciência relativamente conhecido como estado performativo, porque foi um dos primeiros conceitos de alteração de consciência na história do teatro. (PALMA, 2008) Mas, aqui, os trabalhos de Michael Kirby e Susane Bloch, cada um a seu modo, oferecem parâmetros de comparação para estados de presença poética que não se repetem necessariamente, mas que vão da representação ao cumprimento de tarefas, ou, como Kirby coloca, da atuação à não atuação. Susane Bloch a partir de experiências com as emoções em 1960, delineou condições laboratoriais que servem de parâmetro metodológico para a presente pesquisa no que consiste à investigação de estados que se constroem ao vivo e fazem desse ato o procedimento criativo.

O estudo do problema *representação* versus *realidade* não encontra aqui um tratamento bibliográfico capaz de exaurir a sua complexidade, e já parte do pressuposto de que tal questão consiste em um dos nós conceituais mais importantes sobre o qual as artes performativas têm se apoiado no último século. Como bem afirma Luiz Fernando Ramos, há sempre representação (2015), e a abordagem que o leitor encontrará aqui reforça esse posicionamento, na medida em que considera o sistema nervoso central como um sistema complexo especializado em criar representações do mundo e de seus próprios estados. As representações que tais sistemas criam são, no fundo, menos importantes para o presente trabalho do que os processos por meio dos quais elas emergem. Aqui, os processamentos computacionais e os fluxos biofísicos captados pelo EEG são os temas/estruturas de uma poética que procura superar o dualismo mente X corpo. Por outro lado, estes mesmos fluxos biofísicos são aspectos de comportamentos sistêmicos naturais que permitem à vida emergir, manter-se e evoluir nos ambientes, e poderiam ser considerados opostos às representações que fazemos deles quando os transformamos em leis da ciência, algoritmos matemáticos ou gráficos computacionais, de modo que tal poética também poderia ser considerada como um fenômeno natural.

Mas quando se considera que os sistemas envolvidos nesse processo são sistemas complexos, torna-se necessário aceitar que a capacidade de comunicação lhes é intrínseca, o que lhes permite trocar informações precisas a partir de necessidades específicas, e, mais do que isso, considerar que tais processos são imprescindíveis para a existência da vida tal como é concebida atualmente pela ciência, incluindo toda a sua diversidade. De algum modo, tanto a ideia de vida

como a de ciência são concebidas tendo como um de seus parâmetros fundamentais a noção de construção de linguagens compartilhadas. É este um tema de fundo desse trabalho, propondo-se uma poética de interface e representação como fenômenos naturais intrínsecos. Não é o caso de somente representar fenômenos naturais ou afirmar que eles possuem um papel fundamental como metáforas de condições políticas ou simbólicas, mas, sobretudo, de considerar que os fenômenos naturais são metáforas em si mesmos, de si mesmos, e estão para a linguagem tal como humanos estão para eles próprios. Considera-se aqui que os fenômenos de linguagens não dependem dos seres humanos, mas que as espécies, entre elas a espécie humana, emergem **também** porque os fenômenos naturais **são e possuem** formas de linguagem, de modo que entre eles, existe sempre um *continuum* de interdependência estrutural e semântica, assim como entre organismos e ambientes.

Em 1975, Mark e Jhonson já haviam chamado a atenção para a dupla função estrutural da metáfora na linguagem, em *Metáforas da Vida Cotidiana*. (2002) É desse contexto que a presente pesquisa parte ao oferecer uma noção de poética que se propõe como interface na aproximação entre arte e ciência. Na etapa anterior, no mestrado, os conceitos de *ação fibrilar* e *Corposintético* simbolizavam esse caminho. Aqui, a pesquisa utiliza-se de novos dados bibliográficos e das tecnologias de EEG e de captação de batimento cardíaco como interfaces corpo/máquina, procurando reposicionar a ideia de *estado de presença poética* e aprofundar essa rota de choque, ora marcando diferenças, ora tornando-as indissociáveis.

A construção de um território que trate das relações entre teatro, computação e neurofisiologia será traçada aqui sob a perspectiva de um encontro com o trabalho do ator, visto sob a óptica da alteração de consciência. Parte de um recorte das ciências cognitivas e afetivas, sobretudo pelo viés conexcionista, embora apontamentos, aproximações e inserções vindas da psicologia também tenham sido fundamentais para compreender um processo criativo que envolve o aparecimento de narrativas oníricas, inconscientes, provocadas *pelo* e *através* do despertar de imagens, sensações, memórias etc.

O neurocientista Jaak Panksepp (1943-2017), da área de fisiologia e neurociência integrativa da Washington State University, fundou a chamada *Affective Neuroscience*, que procura compreender as relações entre os mecanismos evolutivos, a organização neuroanatômica dos afetos e suas influências nos comportamentos sociais. Os doutores Thomas Grunwald, do Centro Suíço de Epilepsia, e Dr. Anton Rey, da Universidade da Califórnia em Santa Barbara e do Instituto de Artes Performáticas e Filmes de Zurique, Suíça, através da pesquisa intitulada *Authenticity of Emotions* (2005-2012)<sup>5</sup>, mostraram que atores experientes podem controlar suas próprias emoções em cena.

---

<sup>5</sup> No prelo, não publicada.

As pesquisas em neurociência do Dr. Grunwald e do Dr. Rey oferecem ao presente trabalho a ponte para o encontro com Panksepp e um sólido suporte para compreender a emergência de estados emocionais no trabalho de performatividade.

O Dr. Gabriele Sofia ajuda a compreender um paradigma que parece caracterizar os estudos sobre as relações entre teatro e neurociências, colocando no corpo da abordagem antropológica a leitura da ação e da mente encarnada. Yannick Bressan fala da possibilidade de entender a conexão e os estados do espectador em relação às obras teatrais por meio de um princípio atencional que revela níveis de envolvimento e de percepção da realidade. Isso ajuda a entender, por exemplo, pesquisas que atualizam a discussão sobre a mimese em uma perspectiva da estética desvinculada do realismo e do drama, como é o caso da mimese performativa discutida por Luiz Fernando Ramos. (2015) Assim, esta pesquisa aproxima-se também de artistas que utilizam técnicas biométricas, sobretudo a tecnologia de eletroencefalografia (EEG), como procedimento criativo de narrativas e poesia performativa distantes da tríade aristotélica, que vincula as dimensões de ação, tempo e espaço.

Os horizontes entre arte e tecnologia estudados aqui apoiam-se em relações não hierárquicas entre técnica e estética, na direção da criação de uma dramaturgia digital (*DDL, Digital Dramaturgy Lab*). Uma onda recente de desenvolvimento da tecnologia de EEG, com aparelhos mais baratos, digitais e sem fios, permite sua aplicação para a compreensão do trabalho performativo que se instaura na tridimensão do espaço como suporte de criação e treinamento, fora das áreas médicas. Aparelhos como o Epop Emotiv, utilizado nesta pesquisa, permitem o monitoramento de estados de consciência enquanto o usuário/performer realiza ações espacialmente complexas. Assim, o EEG é instrumento de aferição ao vivo da neurologia examinada em ato performativo e também interface de criação homem/máquina. Associado a um captador de frequência cardíaca, pode revelar estados de funcionamento do sistema autônomo.

No campo da arte, a computação tem sido usada sob a perspectiva de tecnologias interativas e responsivas. Isso significa que estamos lidando com algoritmos matemáticos de aprendizagem e redes neurais artificiais que possuem a capacidade de compreender e reconhecer comportamentos novos, criando novas categorias para classificar novas reações do corpo e da máquina em tempo real, ou seja, criando memória e linguagem. (DOMINGUES, 2002)

São os algoritmos matemáticos e computacionais, entre eles os de classificação e de aprendizagem, que fornecem ao computador a capacidade de administrar os fluxos de informações e gerar combinações rítmicas, mudanças de frequência de ondas sonoras e de cor, combinações de letras e palavras na formação de textos, sugerindo à percepção sensível do performer e do público novos horizontes de sensações e sentidos poéticos. Aqui, as regras da matemática aparecem como operadores que funcionam como esqueletos e estruturas que administram em termos de

probabilidades e potencialidades, virtualmente, qualquer tipo de reação aos *inputs* vindos do ambiente e captados pelos sensores, transformando-os em fluxos poéticos.

Se de uma perspectiva tradicional parece tratar-se de jogo (ação e reação), é porque, de fato, assim o é. Muito embora, na presente proposta, esse fator ocorra entre humanos e máquinas de um modo muito diferente: a mente humana é vista sob a perspectiva computacional, enquanto os computadores são vistos sob a perspectiva da inteligência e da capacidade de reagir à estímulos tal como organismos vivos. Aqui, o processo criativo também é visto através de módulos de processamentos de informação, e o computador simula habilidades cognitivas por meio de redes neurais artificiais.

A poética performativa está associada a uma construção de fluxos de sentidos cognitivos, de sensações e imagens para além de enredos e histórias lineares, ampliando-se a ideia de narrativa para uma perspectiva não excludente e sistêmica, em uma construção de fluxos poéticos abertos que se dá no contato com o público.

A utilização da tecnologia de EEG para a aferição dos estados neurais e sua relação metodológica com a construção de estados poéticos na comunicação performer/máquina é um dos pontos de destaque na criação laboratorial de experimentos próprios que suportam e provocam os resultados deste trabalho. Ou seja, esta pesquisa tem se desenvolvido de maneira eminentemente empírica e as discussões que aqui são propostas emergiram de questões levantadas por debates bibliográficos (sobretudo no mapeamento histórico), em discussões com a orientação e por experimentos realizados diretamente com captação de estado biométrico do performer ao vivo e diante do público, considerando que a obra em desenvolvimento *Objeto Descontínuo* tem sido apresentada na forma de conferências performativas de modo que a dimensão sensível é sujeito e objeto de si mesma. Nesse sentido, há uma conexão profunda com o próprio trabalho de criação de estados na medida em que o ator/performer é expressão privilegiada deste paradoxo criativo, como já havia apontado Dennis Diderot (1713-1784) em *Paradoxo do Comediante*, de 1773.

O teatro estaria novamente diante de tal questão, que exerceu um papel paradigmático no desenvolvimento das técnicas de atuação nos séculos seguintes ao romantismo? Talvez, como se verá mais adiante por meio de alguns estudos entre neurociências e teatro. Mas a pesquisa em arte estaria frente a uma nova fase criativa, na qual a tecnologia permite representar de outros modos o ambiente onírico, afetivo e cognitivo do ator, materializando os fantasmas e desejos mais secretos das pessoas, analogamente à maquinaria do teatro barroco na Europa o fazia, reconstruindo na encenação os mitos medievais da Igreja Católica? Ou mesmo como no teatro clássico grego, em que a intervenção divina era crucial para o desfecho trágico e acontecia através de guindastes, polias e da maquinaria sob um *deus máquina*. Talvez a performatividade aprofunde alguma conexão com um tipo de espiritualidade pouco institucionalizada, pela utilização de procedimentos xamânicos

cujos efeitos no cérebro humano podem ser observados através do EEG. Essa oportunidade de mapear a performatividade do feitiço, ou essa tecnomacumba, caracterizaria um desejo tenso da arte entre buscar a confusão e encontrar soluções. Essa distorção de sentidos aprimora nosso olhar para o impossível e o improvável, colocando a matéria dos medos em uma perspectiva específica - a perspectiva da performance. Nas fronteiras entre tecnologia, homem, mente, corpo, eu e outro, ação e mundo, existem fluxos ininterruptos de probabilidades que se deixam ser vistos pelas transformações de estados perceptivos. É disso que tento dar conta, da terceira à primeira pessoa.

## 1.2. Introdução do Problema

### 1.2.1. Mapeamentos e estado de arte: rotas silenciosas em geografias dinâmicas

Dos primeiros grupos humanos aos grandes felinos nas savanas, do gado no pasto aos pássaros e plantas, todos os organismos vivos mapeiam o mundo com seus sentidos, para assim, reagir às suas mudanças e sobreviver. Daqui em diante lidaremos com a ideia de mapeamento de diversos modos: dos mapas bidimensionais nas fronteiras geográficas da cena, como, por exemplo, os mapas de luz e de palco que fazemos a cada obra e apresentação (diagramas), até os mapas pré-



Imagem 01: Detalhes de Manto de apresentação, s.d. Arthur Bispo do Rosário - Disponível:

<<http://enciclopedia.itaucultural.org.br/pessoa10811/arthur-bispo-do-rosario>> Acesso em: 30 de Abril de 2015.

conscientes, inconscientes e simbólicos que emergem de nossas experiências afetivas. Falaremos também sobre os mapas de uma mente modular e de módulos comportamentais (PINKER, 1998 & 2004; HOGAN, 2015), que emergem de regiões de neurônios conectados entre si, e sobre mapas que organizam a informação captada na superfície do corpo humano em cena e seu caminho até os sentidos da plateia por meio dos softwares de computação orientada por objetos. Falaremos de gráficos criados por esses softwares que servem como mapas para a classificação de estados de presença performativa, e trataremos de algumas ideias que surgem quando usamos as tecnologias de

sensoriamento e também da inteligência artificial para mapear esses estados e suas implicações poético/pedagógicas. Assim, ainda que brevemente, este estudo observa um momento da geografia atual em que pesquisas sobre mapeamentos neurais alcançam o universo das artes inspirando novas formas de criação poética e, possivelmente, outras fronteiras da percepção estética, que por sua vez, ainda estão por ser conhecidas. Nesse horizonte de infinitas geografias, a ideia de *estado* é introduzida como um operador gramatical possível para mapeamentos multidimensionais na criação de fluxos poéticos através da íntima conexão entre neurocomputação e práticas performativas.

Os conceitos de mapas também evoluíram na história acompanhando os desenvolvimentos tecnológicos que permitiram diferentes maneiras de estabelecer e descrever pontos de referências, e de traçar rotas a partir deles. Ainda que possam existir tradições históricas de pesquisas em artes que considerem a ideia de mapeamento geográfico como um mecanismo controlador de recursos econômicos e simbólicos, sendo causa e consequência na mesma medida da destruição e do desenvolvimento de culturas e povos, aqui o flerte metodológico assume, ao menos em parte e sem descartar essa dimensão cruel do mapeamento, uma perspectiva ancorada na biossemiótica e na filosofia da mente. Para essas disciplinas, a ação de mapear representa um dos mecanismos fundamentais de qualquer sistema perceptivo e um dos fatores que garantem o desenvolvimento da vida no planeta: mapear fluxos de informações para que os organismos reajam às mudanças ambientais.

Portanto, parte-se da ideia de que os mecanismos de mapeamento também se modificam na medida em que evoluem em complexidade os sistemas sensório-motores das espécies e de qualquer sistema perceptivo, tal como computadores que trabalham com inteligência artificial. Essa é uma das conexões mais íntimas entre organismos vivos e tecnologias interativas, que por sua vez, também podem ser consideradas resultados evolutivos da história das tecnologias. Neste trabalho, a ação de mapeamento representa um operador fundamental da pesquisa, porque liga o corpo em performance com a tecnologia respondendo a seus estados, estados que, por sua vez, também emergem de respostas ao mapeamento do ambiente via aparato sensório-motor do performer. Essa noção de mapeamento garante que o tratamento entre performatividade e tecnologia que aqui se pretende difira da maior parte das abordagens sobre teatro e tecnologia.

Os mapeamentos que seguirão neste trabalho objetivam levantar uma conexão bastante particular entre performatividade e tecnologia, marcada pelo sensoriamento biológico, mais especificamente, o sensoriamento das atividades neurais, musculares e da frequência cardíaca do performer. Portanto, as abordagens do teatro, da performance, da tecnologia e neurociência serão norteadas por esta conexão, sem contemplar toda a complexidade de tais áreas.

Por meio desse movimento, será percebido como o neurosensoriamento da performatividade passou ao largo de uma história contada sob o ponto de vista da encenação e da noção de tecnologia



denota uma capacidade atávica para a criação de vocabulários e gramáticas complexas, inerentes a sistemas complexos, criativos e inteligentes. Organizadas a partir de uma ação que aqui chamaremos de *espalhamento* de possibilidades, traduzem a tensão entre matérias poéticas e o rompimento da bidimensionalidade do tecido ou da tela, por meio de impulsos silenciosos que se descortinam na medida em que a ação se traduz em obra.

### 1.2.2. O corpo e o bisturi: espalhando e investigando

Um aspecto importante da performatividade que interessa ao objeto aqui investigado e que pode ser visto nesses casos consiste na ação do *espalhamento* da matéria em superfícies, traduzindo a ação criativa em uma composição gramatical que se desdobra em espécies de mapas. Yves Klein (1928-1962) e Jackson Pollock (1912-1956), nas décadas de 1950 e 1960, foram pioneiros no que ficou conhecido como *actions paintings* e *happenings* (KAPROW, 2009) e seus legados podem ser vistos mais contemporaneamente na obra do *performer* congolês Olivier de Sagazan (1959) (Imagem 3).



Imagem 03: Frame de *Transfiguração*, 1999, de Oliver de Sagazan. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=4KyK6so3h0A>. Acesso em: 30 de abril de 2015.

A partir de gestos e ações, Sagazan performa um espalhamento de matéria no corpo e no espaço. Suas obras e performances vão muito além dessa simples hipótese, mas aqui exemplicam um tipo de organização de informações que surge pela ação do espalhamento: sua performance *Transfiguração* (1999) parece refletir exatamente aquilo que se esconde no imperceptível da bancada de uma oficina ou de um laboratório, quando artesãos e cientistas espalham suas ferramentas diante do olhar antes mesmo de começar a lidar com o problema que precisam resolver,



ou quando o cirurgião abre o corpo já sedado na mesa de cirurgia e percebe, “Bom, o problema é maior do que pensava. Por onde começo?”

Esse espalhamento é uma ação que provoca uma resposta de igual teor performativo no olhar e que também pode ser encontrado nos jogos de búzios, um processo de leitura intuitivo que, a partir da ação de jogar as conchas sobre a mesa em um encontro entre pessoas, provoca um estado performativo, ou no Tarô, em que a leitura simbólica começa com a abertura das cartas. (NICHOLS, 1988) Ou ainda, quando criança, na mesa da cozinha da casa da minha avó paterna, ela me ensinava a “catar” arroz e feijão. Antes de mais nada era preciso espalhar os grãos na mesa, delicadamente, para só depois conseguir visualizar os grãos que deveriam ser separados.

Ou seja, talvez numa perspectiva de comportamento reiterado, tomando a senda de Richard Schechner (1934-), a criação do significado em tais performances parece emergir de um ato fundamental, biológico e culturalmente natural, que consiste em espalhar e abrir as possibilidades, e depois, como num jogo de ligar os pontos, identificar padrões, encontrar possíveis caminhos entre eles, como galinhas ciscando sobre uma mesa de pôquer. Parece que as ferramentas quando dispostas diante do olhar, possuem a capacidade de provocar curiosidade e um desejo de busca, e isso tem o poder de induzir, de indicar o caminho e as melhores abordagens para os problemas. Os exames médicos anteriores a uma cirurgia mapeiam os possíveis problemas a serem resolvidos em diagnósticos bastante precisos hoje em dia e supostamente auxiliam a intuição do médico, que sente a tensão da carne sendo cortada pelo bisturi e, por conta disso, consegue dimensionar a profundidade do tumor. Tanto no Tarô, no Búzios ou ao catar arroz, a ação de espalhamento reaparece todas as vezes em que é preciso acessar novas dimensões de sentido do fenômeno investigado ou todas as vezes em que novos grãos precisam ser descobertos.

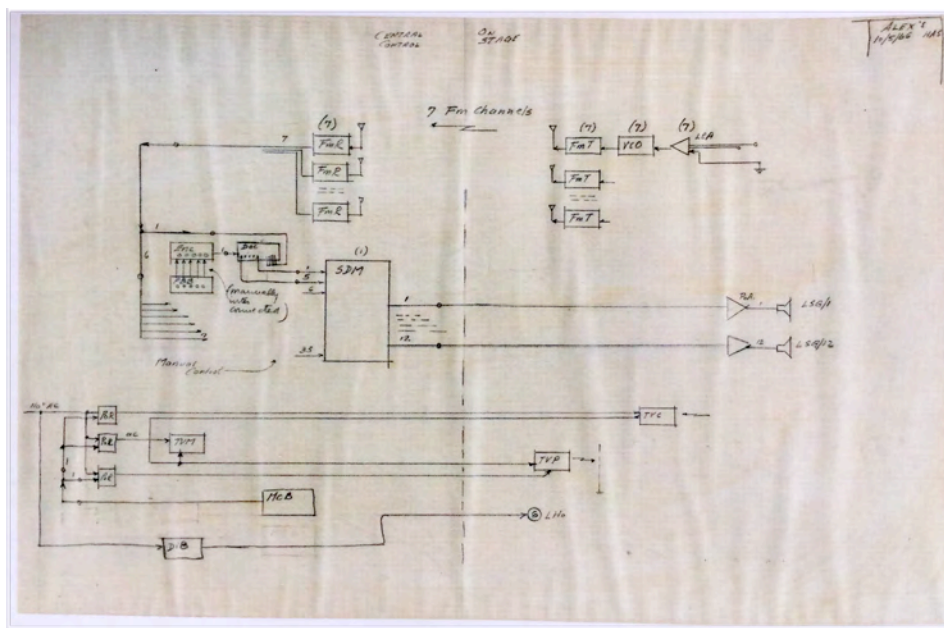
O espalhamento do qual se fala aqui, é um procedimento metodológico recorrente que permite inventar uma espécie de narrativa do conhecer e do criar, e reiniciar tal processo, aprofundando cada vez mais o olhar sobre o objeto que se constrói na medida das combinações entre os grãos, cartas, conchas na mesa ou células do corpo. Quando catávamos arroz, ao final, minha avó sempre dizia: “Tá bom assim, depois se precisar, tira no prato”. Em favor dessa ideia de espalhamento está a habilidade inata e estrutural da percepção humana e animal em reconhecer padrões na natureza, a isso somando-se a inteligência artificial que pode simular esse processo e, a seu modo, ligar os pontos criando sua própria narrativa de semelhanças. Portanto, os mapas de estados aqui propostos emergem dessa natureza híbrida, de uma ação de espalhar e procurar, simultaneamente, as possibilidades e conexões que aparecem na sopa empírica humano/máquina.

Essa dimensão laboratorial e intuitiva, que nasce do corpo no espaço, caracteriza a ação investigativa implícita na pesquisa em artes, dimensão esta que Marco De Marinis (2014) também discute a seu modo, observando as tradições teatrais de pesquisa no século XX a partir dos

exemplos de Grotowski, Barba e Étienne Decroux (1898-1991). Aqui, esta dimensão pode ser vista de um ângulo mais favorável ao nosso objeto, por meio de visualidades de Mira Schendel, Bispo do Rosário e Olivier de Sagazan, exemplos iniciais de um objeto-metáfora que o desenvolvimento de linguagens artísticas constrói na ação: mapeamento como performance, como uma invenção de criar conexões entre múltiplas dimensões do conhecimento que são, em si mesmas, estruturas gramaticais. É essa a ideia de estado que será construída por meio da performatividade poética, neurofisiologia e computação.

### 1.2.3. Mapas digitais como escrita performativa

Como será visto, Objeto Descontínuo é essa ação cirúrgica e intuitiva que tem mapeado uma gramática operativa de estados poéticos usando o EEG e *softwares* que fazem o papel das costuras/cicatrices do Bispo, dos acrílicos e letras de Mira Schendel ou do barro e da palha de Sagazan. Ou ainda, dos diagramas (Imagem 04) que fundamentaram todo o diálogo entre artistas e engenheiros na icônica semana *Nine Evenings: Theatre and Engineering*, em 1966 (Nova York), durante a qual houve uma das primeiras experiências de captação neural do corpo em performance, plantando-se as primeiras sementes do que existe hoje por trás desse trabalho.



**Imagem 04: Herb Schneider Diagrama de Engenharia (Alex's), da obra *Grass Field*, de Alex Hay apresentada em *Nine Evenings of Theatre and Engineering*, 1966. (Grafite em papel. Retirado de BREITWIESER. 2015: 96)**

Por isso, tratar-se-á sobre os mapas neurais, objetos da neurociência, que representam o processamento de informações em níveis bastante básicos do sistema nervoso central e que implicam considerar também a ideia de mapas e imagens mentais. De acordo com Antônio Damásio (2000, 2004), essas imagens, muitas vezes não visuais, são acompanhadas de afetos e da capacidade

de formular posicionamentos singulares diante do entorno e de sua própria história: os mapas mentais organizam referências sensoriais que internalizam o ambiente, permitindo que o organismo possa se localizar e sobreviver. O medo do ataque de um predador, o desejo de cópula, de cuidado com as crias, um cheiro no pé de uma árvore, o gosto de um alimento consumido na encosta de uma pedra, a morte de um membro do grupo em um penhasco escarpado etc. são informações que constituem um vocabulário de memórias afetivas gerenciadas a cada passo no mundo, de acordo com a estrutura sensório-motora das espécies.

Em grande parte esses processamentos se dão em áreas primárias do sistema nervoso central, dependendo basicamente de mecanismos involuntários, pré-corticais, e responsáveis pela regulação homeostática do corpo, e não chegam a se dar como imagens ou representações conscientes do mundo, o que aconteceria em áreas associativas de processamento superior já no neocórtex. Por isso, serão vistos alguns aspectos fundamentais da neuroanatomia e outros detalhes desse processo em momento mais apropriado. Por ora, basta pensar que os processamentos de informação que acontecem no corpo, em especial no sistema nervoso central, são resultados de conexões de milhares de neurônios que agem em dinâmicas sincrônicas, conectados por feixes de outros neurônios, como avenidas intensas por onde trafegam as informações entre os diferentes bairros e regiões de uma cidade multidimensional. É essa imagem geral que importa agora, pois ela permite visualizar um sistema composto por setores interdependentes, responsáveis pelo processamento de informações específicas e que conseguem trabalhar em sincronia, correlacionando processamentos simultâneos e paralelos, dando conta de responder ao mundo em diferentes níveis de interação e projetando-se uns nos outros. Aqui, trafega-se por uma visão sistêmica da relação corpo/mente na performatividade ou no ato performativo.

Steven Pinker descreve o funcionamento da mente humana como um sistema de módulos de processamento de informações, sendo os diferentes módulos responsáveis por diferentes processamentos de informações com naturezas distintas. (PINKER, 1998 & 2004) Desde 2008, a noção de uma mente modular faz parte da estrutura conceitual dessa pesquisa e tem oferecido a chance de compreender sistemicamente o que se passa com o cérebro humano durante a performance poética em ambientes *com* e *sem* tecnologia. (PALMA, 2008) Em um outro nível de análise, mais próximo, entretanto, dos fenômenos que se pretende descrever aqui, a noção de módulos comportamentais apresentada por Hogan (2015) permite compreender a emergência da consciência, emoções, estados e comportamentos humano e animal sob a perspectiva sistêmica.

Assumindo os riscos metodológicos apontados pelo próprio Hogan (op. cit), que aparecem ao misturar diferentes níveis de análise, para a presente pesquisa o conceito de mente modular funciona como uma metáfora complexa, no sentido de Lakoff & Johnson (op. cit.), simbolizando e descrevendo a natureza de fenômenos biológicos que representam estados do corpo no mundo e

emergem como formas gramaticais na linguagem cotidiana, do tipo: "Ela *está* triste. Ela *está* para baixo hoje". Essas metáforas são constituídas de uma percepção fenomênica e indicam relações de profundas interdependências semânticas que emergem das mutuas influências entre os vetores do corpo de uma pessoa e o espaço. Ou seja, de algum modo, implícito na noção de estado há uma consciência fenomênica sobre o próprio objeto da frase, denotando como ele se organiza estruturalmente por meio de conexões específicas com os ambientes e como tais conexões constroem dimensões afetivas e semânticas da sua própria narrativa **no** e **com** o mundo. A ideia de uma mente modular representa o entendimento de que mente humana e computadores compartilham sistemicamente maneiras de organizar, processar e simular informações como essas, conectando corpo e máquina não somente pela semelhanças, mas também pelas diferenças. Essa ideia é um operador conceitual que mostra como a percepção humana, o comportamento e a biologia se organizam na forma de pequenos sistemas que se comunicam e trocam informações de maneiras hierárquicas ou não, para realizar tarefas de reconhecimento de padrões de *inputs* vindos do ambiente, acessar memórias, e planejar ações. Em *Estados Alterados de Consciência em Artemídia: o papel do corpo no trabalho do ator* (PALMA, 2008), a conexão entre alteração de consciência e trabalho do ator em ambiente com tecnologia se deu por meio desse conceito modular de mente, permitindo criar procedimentos que modificam sistemicamente os estados do corpo, por meio da compreensão de que o processamento de informações é fundamento de sua natureza. Por exemplo, pedir a um ator que ande de costas por certo tempo modificará seu estado de atenção, porque todo o seu corpo evoluiu para processar a orientação espacial a partir de uma lógica específica de movimento a refletir uma orientação específica entre os vetores do corpo no espaço, isto é, a da frontalidade da ação. Quando ele anda de costas, inverte o sentido da informação espacial, desestabilizando seu equilíbrio e requisitando *alguma* modificação de sua atenção. Como são exigências em níveis estruturais do sistema sensório-motor, a ação proposital de andar para trás provoca reações involuntárias do corpo, muitas vezes previsíveis, como ânsia de vômito e medo, e outras vezes imprevisíveis, dependendo de como cada pessoa lida com tais sensações, podendo chorar por conta do medo ou por lembrar de uma determinada imagem de sua infância.

Os procedimentos de alteração de consciência para o trabalho do ator não procuram necessariamente a emergência dessas imagens nem suas correlações com as histórias afetivas de cada um, mas desestabilizar o sistema sensório-motor. Através disso, a memória e os afetos deverão aparecer, porque tal processo faz parte de respostas adaptativas do corpo vivo frente a mudanças nas circunstâncias ambientais. Ou seja, esses procedimentos de alteração de consciência são procedimentos que vêem a performatividade poética como resultado da ação de mecanismos de autorregulação, estes que se desenvolveram com o aprendizado sensório-motor ao longo da vida do organismo.

Através dessa lógica é possível considerar diferentes modos de performatividade que possuem correlações positivas com determinadas genealogias historicamente aceitas e, portanto, conceituar performance por meio da ideia de procedimento, como será defendido. Assim, também será possível mapear procedimentos cujas reações fisiológicas e afetivas são mais ou menos previsíveis e com isso criar uma partitura ou mapeamento de estados que provocam reações de natureza poética, tanto no corpo em performance quanto no espectador, como no caso de mudanças na respiração que provocam incômodo. (PALMA, 2008) Esses e outros tipos de procedimentos que poderiam ser considerados tradicionais no trabalho do ator foram revisitados e estudados por meio da utilização da tecnologia de EEG e da frequência cardíaca. Tendo como guia a obra Objeto Descontínuo, tais captações e análises de dados biométricos diretos da performance poética permitiram a visualização e a compreensão da performatividade em níveis ainda pouco conhecidos pela ciência e pela arte.

Para esta pesquisa, o trabalho de Jaak Panksepp é fundamental por mostrar que, embora diferente do que a ciência acreditava até os anos de 1980 e 1990, a técnica de eletroencefalografia (EEG) pode captar estados afetivos no cérebro humano. Assim, Panksepp oferecerá suporte para que sejam feitas análises dos estados neurais durante diferentes tipos de ações performativas, visando compreender as suas relações com o mapeamento afetivo demonstrado em seu trabalho. (1998, 2005, 2007, 2009, 2011a, 2011b, 2011c, 2011d, 2016)

Uma rede de neurônios artificiais foi usada para encontrar correlações computacionais entre os estados de presença poética que emergem de quatro procedimentos básicos e oferecerá a chance de olhar para a ideia de mapeamento de estado, também por meio da simulação da inteligência artificial. O resultado são objetos computacionais que agem dramaturgicamente na criação poética de estados de presença performativa. O papel da atenção como um operador gramatical de estado será fundamental para contraposição do espalhamento, e a coexistência dinâmica entre tais fatores será explicada pelos exemplos de Konijn e de outros autores que permitem visitar o paradoxo do comediante, discutido por Diderot a mais de 200 anos.

Isso coloca algumas das perguntas fundamentais que se pretendem responder aqui: o que são estados de presença poética? Qual o papel das emoções e dos fluxos neurais nos estudos sobre a consciência? Como se dão as relações gramaticais entre os estados de performatividade? Afinal, existem padrões de estados de presença poética? Eles podem ser mapeados? Sim, esses estados existem e podem ser mapeados, mas, a esta altura, o leitor já deve ter percebido que a ideia de mapas utilizada aqui precisa também considerar a descrição em primeira pessoa, o *self-reporting* do performer em relação aos seus próprios estados. Por isso, a noção de mapas acompanha, por exemplo, a construção e destruição de uma enorme nuvem de neblina no pé da Serra do Mar: é na medida da conexão sistêmica entre fatores, muitas vezes desconhecidos e imponderáveis, que os

estados em performance são condensados nas percepções humano/máquina. Por isso também, para que fossem estudados, os mapas não poderiam ser diferentes de suas naturezas dinâmicas e temporárias. Seus esqueletos tornam-se fósseis tão logo são criados: aspectos insólitos da imaginação humana. A sincronia neural modular, a composição de vetores do corpo, a respiração que precipita a atenção etc, são aspectos desses mapas multidimensionais. Eles emergem a todo momento como nódulos mutáveis e temporários da intuição sobre a realidade e aqui serão chamados pelo nome de **estados**. Ou seja, os estados poéticos são mapas provisórios que, por sua vez, podem ser mapeados.

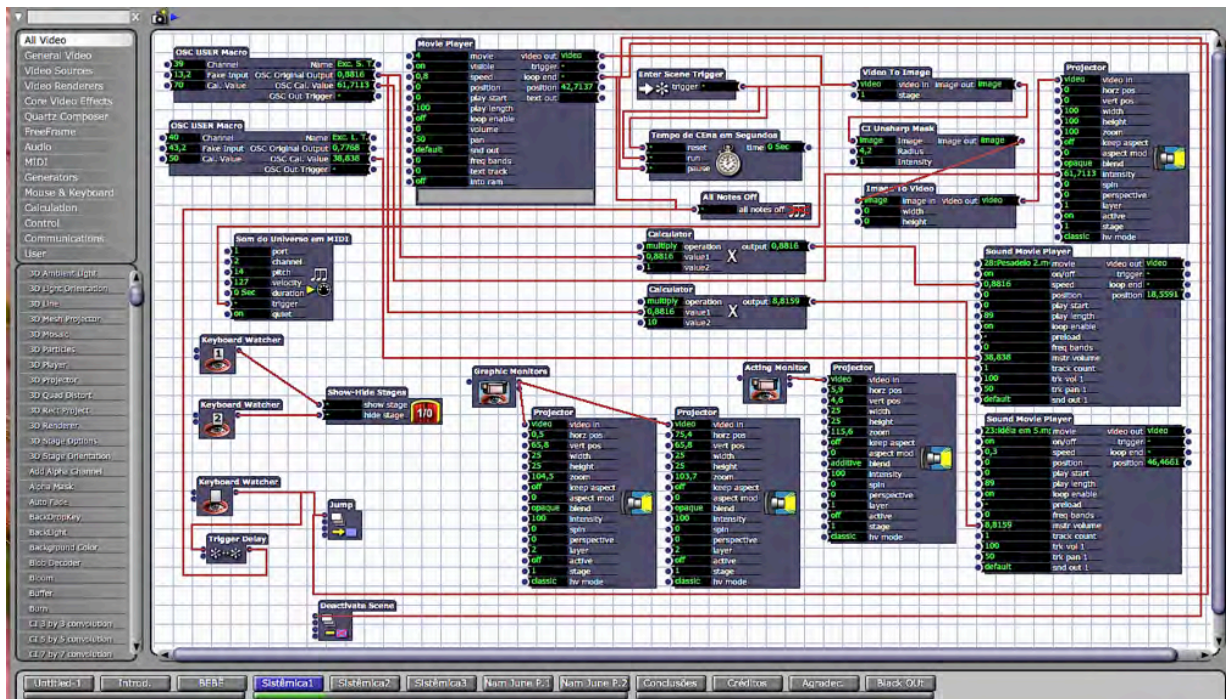
Na prática da criação artística, das muitas formas de teatralidade, tem-se o costume de desenvolver os chamados mapas de palco, que ajudam a montagem de toda a estrutura de luz e cenografia de um espetáculo. Tais mapas carregam implícitos em sua organização as referências das cenas, da dramaturgia e/ou de um programa das ações dos intérpretes, revelando assim as regras gramaticais do jogo estético que a obra propõe ao público. A história dos últimos 150 anos de teatro ocidental é fortemente marcada por estudos das qualidades sógnicas da encenação, com repercussões em todos os outros campos da prática teatral. Estudos recentes já consideram as conexões entre teatro, dança, circo e performance como algo tão indissociável nas artes cênicas contemporâneas a ponto de chamá-las todas de “artes performativas”. (LEHMANN, 2011; FÉRAL, 2009; RAMOS, 2015) Respeitando as necessidades de cada área do conhecimento artístico, que também é a luta política de cada linguagem poética, pode-se considerar de um modo não excludente tais mapas, diagramas ou escrituras como organizações bidimensionais de regras estéticas que preveem o que acontecerá na tridimensão do espaço, e que a percepção humana performatizará como multidimensão poética. Veremos o que esses mapas, quando usados como formas de escrita, representam para a conexão entre performatividade e neurocomputação.

Nesta pesquisa, a ideia de mapas passa também pela composição digital. Em Objeto Descontínuo propõe-se um mapeamento multidimensional de estados de presença poética, investigando-os através de roteiros performáticos escritos em *softwares* de processamento de informações em tempo real, como *Pure Data* (Miller Puckette, 1990) e *Isadora* (Mark Coniglio, 1989). Tais mecanismos de escrita funcionam como fluxogramas e, por serem ferramentas digitais, não possuem em si mesmos dimensão nenhuma a não ser as dimensões abstrata da matemática e a representação visual dos objetos computacionais (Imagem 05).

Esses *softwares* serão tratados devidamente mais adiante, por ora bastando alinhá-los a Mira Schendel, Bispo do Rosário e Olivier de Sagazan para percebermos como suas interfaces se assemelham à esses artistas e suas respectivas obras, refletindo também a ideia de organização em módulos e sistemas de processamento de informações que integram níveis distintos dos organismos, como os mapas sensoriais descritos por Antônio Damásio, Hogan e Panksepp. Essa lógica sistêmica

emerge de leis da natureza e permeia a computação, permitindo às máquinas perceberem e reagir aos *inputs* do ambiente tal como organismos vivos.

Em uma aproximação, que é uma metáfora/instrumento, e novamente requisitando Lakoff e Jhonson, essa representação gráfica da organização de fluxos de ações é um modo estratégico de olhar, tal como o cirurgião olha para o corpo vivo e aberto sobre a mesa de cirurgia. A escritura em fluxograma através desses softwares é, ao mesmo tempo, roteiro que indica ações performativas e configuração laboratorial de experimentos de alteração de consciência. Essa correlação é um



**Imagem 05:** Tela do software Isadora, usado como estrutura textual em Objeto Descontínuo (2013-atual). Desenho computacional em fluxograma. Módulos de processamento de informação que transformam as ativações do EEG em fluxos audiovisuais.

aspecto importante deste trabalho, seu duplo papel sendo um dos fatores responsáveis pela aproximação entre arte e ciência, já que a organização dos fluxos poéticos respeita regras matemáticas que vão desde simples adições e multiplicações até algoritmos de reconhecimento de padrões e inteligência artificial. Portanto, tais mapas em forma de fluxograma constituem a interface por meio da qual o laboratório científico e o laboratório poético convergem, permitindo experiências em alteração de consciência através do EEG e do *pulsímetro*, tecnologias médicas para o sensoriamento neural e cardíaco em tempo real que passam também a ser usadas para a exploração das potencialidades estéticas.

Em uma simbiose de procedimentos metodológicos criativos e sensíveis, arte e ciência tendem a caminhar na velocidade do avanço dessas tecnologias, na medida que elas permitem diferentes maneiras de explorar o mundo e criar novos horizontes poéticos. Condicionantes da experiência laboratorial estabelecem fronteiras e desafios para que a engenharia reversa (PINKER,

1998) e a intuição (VIEIRA, 2006) exerçam seus papéis metodológicos fundamentais, em um processo de pesquisa/criação artística focado na performatividade do corpo no mundo. Por meio de uma imagem, a ação performativa do espalhamento poético vem acompanhada da gambiarra e da precariedade da atenção curiosa, que mais adiante receberá o nome de olhar investigativo.



# 1. CAPÍTULO PRIMEIRO

## Genealogias Tecnológicas da Performance Neurocomputacional

### 1.1. Um Século de Experimentos

#### 1.1.1. Os primeiros experimentos no século XX: encontros pré-digitais

Na criação de novas formas artísticas de percepção e poesia, a performatividade e a tecnologia sempre andaram juntas. Entretanto, segundo Pícon-Vallin, no começo do século XX artistas como Gordon Craig (1872-1966) e Adolphe Appia (1862-1928) estudaram a obra de Richard Wagner (1813-1883) e criaram, através das relações entre movimento, corpo, espaço e luz, as bases do que seria o futuro do uso da tecnologia na cena teatral. Steve Dixon concorda e afirma,

*Wagner's conception is central to the linkage of digital performance both in its advocacy for grand theatrical spectacle and in the paradigm of "convergence" that unites the Gesamtkunststutyi with contemporary understandings of the modern computer as a "meta-medium" that unifies all media (text, image, sound, video, and so on). (2007: 41)<sup>7</sup>*

Esta concepção ainda é influente nos dias de hoje, e a relação entre cena e tecnologia é contada sob esta perspectiva até por volta de 1950 e 1960, quando novas formas de arte começam a emergir. Mas antes disso, por volta de 1914, o pioneiro em técnicas de desenho animado, o americano Winsor McCay (1869-1934) foi um dos primeiros a introduzir imagens animadas em cena, com a projeção de um personagem dinossauro chamado Gertie, que parecia responder aos seus comandos por conta da sincronização perfeita entre projeção, gesto, *timing* de ação e fala<sup>8</sup>.

No mesmo período, a primeira exibição pública da escola de *design* e arquitetura Bauhaus, fundada em 1919 por Walter Gropius (1883-1969) e considerada precursora do pensamento da vanguarda Alemã no início do século passado, intitulou-se *Art and Technology – A New Unity*. (1923) Sua contribuição para o recorte proposto no presente estudo é importante, por questionar a concepção de tempo/espaço euclidiano e iniciar uma mudança no eixo da cena teatral em direção a outras maneiras de compreender a performatividade para além da forma dramática. (DIXON, 2007: 44)

---

<sup>7</sup> Como praticamente toda a bibliografia usada nesse estudo foi lida no original em inglês, e como muitos conceitos fundamentais e termos técnicos não possuem correlatos em português, como o termo *self*, por exemplo, para evitar que a livre tradução prejudicasse a precisão da discussão, optou-se em traduzir o mínimo possível. Quando necessário, os trechos originais acompanham as traduções em notas de rodapé. Essa decisão está em acordo com o Artigo 89 da [Resolução CoPGr n° 6542](#), de 18 de abril de 2013, segundo o manual *Diretrizes para apresentação de dissertações e teses da USP: parte I (ABNT)*. (São Paulo: SIBiUSP, 2016: 14)

<sup>8</sup> McCay, W. *Gertie the Dinosaur (1914) - World's 1st Keyframe Animation Cartoon - Winsor McCay*. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=TGXC8gXOPoU>>. Acesso em: 22 de dezembro de 2016.

No mesmo azimute, procedimentos criativos como o corte, a fusão de planos, a reordenação das unidades de ação e todos os princípios de composição audiovisual descritos por Eisenstein (1898-1948) no início do século XX influenciam Vsevolod Meyerhold (1874-1940)<sup>9</sup>, que os internaliza encenando em *O Inspetor Geral* (1926) um dos primeiros efeitos de *close* bem-sucedidos no teatro, quando o personagem do Inspetor beija o dedo da mulher do Governador. Meyerhold, utilizando-se de recursos cênicos próprios do ambiente cenotécnico teatral, como o recorte de iluminação, recuo e fechamento de cortinas para a diminuição da área de cena, e a disposição dos móveis e do cenário etc., a fim de organizar a ação cênica como em uma sequência cinematográfica. Aliado a tudo isso, Meyerhold desenvolveu recursos especificamente criados para o trabalho do ator, como a estranheza implícita na gestualidade biomecânica, através de grande dilatação de vetores do corpo, a dimensão rítmica bastante delineada, a repetição da ação que fixa a intenção do personagem na percepção do expectador enquanto, em cena, todos os outros atores param e olham coreograficamente para o casal de personagens e para a ação do beijo<sup>10</sup>.

Meyerhold é considerado o pioneiro no uso de projeções de fotos e textos escritos durante as encenações, ampliando efeitos de estranhamento e teatralidade. No entanto, segundo Marta Isaacsson, foi Erwin Piscator (1893-1966) quem iniciou pesquisas com projeção mais

“refinadas no sentido de integração de imagens técnicas ao palco [...] Sempre dentro de uma proposta cenográfica, distinta do decorativismo próprio da cena ilusionista burguesa, composta por dispositivos não figurativos de caráter puramente funcional, Piscator dá continuidade a suas experiências, empregando recursos técnicos audiovisuais cada vez mais requintados e aprimorando continuamente os modos de sua operação.” (2011: 11)

Na construção de um discurso pautado pela encenação com interesses épicos e políticos de exaltação das massas, Piscator e Meyerhold utilizavam os recursos audiovisuais para inserir fatos históricos como comentários sobre o enredo das peças, buscando uma relação anti-ilusionista e distanciada com o espectador. Segundo Isaacsson, essas experiências entre teatro e tecnologias cinematográficas, no início do século XX, desejavam a inserção de “realidades históricas” dentro da cena, “com um objetivo claramente pedagógico”, em um teatro político de orientação marxista como característica do momento histórico. (2011:12) Com esse objetivo, tanto o projeto de “Teatro Sintético” de Gropius e Piscator, as plantas arquitetônicas de Meyerhold no fim dos anos 1920 e também os dispositivos técnicos de Jacques Polieri (1928-2011) tinham em comum a projeção

---

<sup>9</sup> Um dos artistas que pensou intensamente a relação entre tecnologia e encenação no início do século XX. Suas ideias pedagógica e poeticamente são sustentáculos de diversas linhas e escolas de ator no Brasil, entre elas a Unicamp, instituição em que me graduei como ator e onde tive oportunidade de conhecer a Biomecânica através de Maria Thaís Lima Santos, uma das maiores estudosas de seu trabalho no Brasil.

<sup>10</sup> Com grande impacto na crítica, até hoje diretores de cinema estudam a cena para compreender como o efeito de *close* foi realizado no teatro. Esta cena pode ser vista pela internet em: <[http://www.youtube.com/watch?v=qSuhgGYVT\\_0&feature=related](http://www.youtube.com/watch?v=qSuhgGYVT_0&feature=related)> Acesso em: 16 de Fevereiro de 2015.

cinematográfica em telas espalhadas pelas paredes do teatro e também no teto, criando um espaço imersivo para o público. (PICON-VALLIN, 2009: 69)

Em 1958 o uso de um sistema de múltiplas telas de projeção na peça *Lanterna Mágica* (1950), de Joseph Svoboda e Alfred Radok, gerou efeitos espetaculares de fantasia e reinventou as experiências multimídia no teatro. Svoboda considerou o trabalho de ator e as projeções como materiais de igual valor para a construção da narrativa, a conjunção de ambos compondo um sistema complexo “*cross-disciplinary*” que ampliava os potenciais e as dimensões de significado dramático em uma “*synthesis and fusion of actors and projection*”. (DIXON, 2007: 83) Essa tendência de síntese corpo/tecnologia/performance é uma tendência que terá exemplos cada vez mais radicais e assumirá o foco central deste estudo.

Mas, ainda antes, por volta de 1932, é preciso considerar que Antonin Artaud, em *Carta a Jouvet*, pede pela primeira vez a projeção de imagens *sobre* o corpo dos atores, desejando um espaço cênico que envolvesse a performance materialmente na luz do projetor, mantendo-o em um banho constante de imagens, sons e ruídos. (apud PÍCON-VALLIN, USP, 2011) Em 1935, em *O Teatro e Seu Duplo*, Artaud sugere a prática de um *atletismo afetivo*<sup>11</sup>, que propõe como trabalho de ator um treinamento de acionamentos e desacionamentos dos afetos via pressões e tensões em áreas específicas do corpo. (1993: 129-137) Os paralelos que podem existir entre tal percepção da performatividade do corpo e as pesquisas atuais sobre integração de tecnologias biológicas e máquinas parecem reforçar a importância do papel de Artaud na história contemporânea da performatividade. Observar os pedidos de Artaud e, mais tarde, a produção de *Lanterna Mágica* implica reconhecer que a interação entre cena e tecnologia começa a ser feita no sentido de explorar dimensões outras da experiência estética, para além da relação lógica entre os fatos representados pelo roteiro e fatos históricos, tal como fizera Meyerhold em *A Terra Erguida* (1923). As propostas de Schlemmer, a noção de síntese ou conjunção proposta por Svoboda e o atletismo afetivo de Artaud são aspectos de uma tendência de entrelaçamento entre corpo e tecnologia que se tornará cada vez mais radical na arte performativa a partir de 1960, e que, em consonância com outros

---

<sup>11</sup> Na preparação de intérpretes durante o projeto *Peças Curtas Para Desesquecer* (Cia. Perdida, direção de Juliana Moraes - Fomento a Dança de São Paulo, SP, 2011/2012), conduzi uma série de trabalhos pautados no cruzamento entre o atletismo afetivo de Antonin Artaud e a ideia de transe de J. Grotowski, enquanto desdobramento desta pesquisa. O flerte com as ideias artaudianas de treinamento afetivo são comuns nesta pesquisa desde dos trabalhos do Grupo Carranca, ainda na Unicamp, entre 1997 e 2004. O Grupo Carranca foi um grupo de pesquisa em artes que se iniciou no âmbito do teatro estudantil em Ribeirão Preto, interior de São Paulo. Por conta do meu período de graduação em teatro na Unicamp, onde cursei Bacharelado em Interpretação, levei a ideia para Campinas e lá pude trabalhar de modo interdisciplinar, focando sobretudo em procedimentos baseados em ritos da cultura afrobrasileira, a partir de uma visão antropológica e junguiana do fenômeno performativo. Em 2010, a história desse período da pesquisa ganhou uma exposição comemorativa na Funarte do Distrito Federal, no âmbito do Projeto intitulado CLAUSURA/DF - Ganador do Edital de Ocupação Funarte DF.

movimentos de igual teor, vai desembocar na *arte cibernética* e no arcabouço das pesquisas artísticas com eletroencefalografia.

Por conta das duas grandes guerras mundiais, os avanços na criação de transistores, resistores e outros dispositivos de processamentos de informação aos poucos substituíram os fusíveis, comparativamente pesados e ineficientes, permitindo que as tecnologias de comunicação avançassem o suficiente para que o computador se tornasse um dos grandes aliados nas investidas de contraespionagem, por meio da automação de processos que ainda eram industrialmente mecânicos. A introjeção de modelos de processamento e análise de dados por meio de protocolos em papel, e sobretudo a criação de novas formas de armazenamento de informação, aparece nesse ínterim como um momento decisivo na história da computação no século XX<sup>12</sup>.

Isso possibilitou, por volta de 1950, nos Estados Unidos e na Europa, o desenvolvimento de modelos matemáticos que simulavam o funcionamento dos neurônios biológicos, e com assim, uma melhor compreensão das relações análogas possíveis entre os funcionamentos da mente e da computação. (MARSALLI, 2006) Como consequência, em 1960, a emergência da *Computer Art* e o desenvolvimento das tecnologias digitais provocaram novas e grandes mudanças envolvendo mídias analógicas e eletrônicas no teatro, na dança e na performance. Embora o barateamento das tecnologias de gravação em vídeo tenham permitido mais experimentações poéticas já em meados da década de 1960, as tecnologias de edição e montagem ainda continuaram bastante caras até meados de 1970 e 1980. Na década de 1990, dá-se um mesmo “ímpeto” de pesquisa em arte e performance por conta do desenvolvimento dos computadores pessoais. (DIXON, 2007)

### **1.1.2. Teatro, performance e tecnologia a partir de 1950**

Por volta de 1950 e 1960, inicia-se um fenômeno chamado por Hans-Thies Lehmann de “neovanguarda” e um movimento de “estouro da internacionalização” (2007: 85), com a cultura pop e o colapso das distinções entre vida privada e vida pública, o rock, as influências culturais mútuas entre Estados Unidos, Alemanha e Inglaterra que reverberaram no mundo inteiro, além do avanço das mídias de massa, tornando o mundo cada vez mais uma aldeia global, onde os “meios são as mensagens”. (McLUHAN, 1967) Com o fim da Segunda Grande Guerra Mundial e o avanço da Guerra Fria, os anos 1960 foram marcados também por muitas e intensas mudanças políticas e culturais em diversas áreas: o avanço nas discussões dos direitos dos homossexuais, mulheres e minorias, as revoltas estudantis em Paris, em maio de 1968, a oposição à Guerra do Vietnã, a juventude ganhando visibilidade no movimento histórico de decisões, o interesse em massa pelos

---

<sup>12</sup> Visita ao Museu de Tecnologia da Alemanha, em Berlim (*Stiftung Deutsches Technikmuseum*), durante período de estágio de doutorado sanduíche (CAPES), 2016.

mistérios da consciência e da espiritualidade através da influência das drogas psicodélicas e de costumes orientais que chegam ao ocidente.

Nas artes do teatro, uma noção de performatividade ritualística coletiva começa a ganhar força com grupos como The Living Theatre, com o trabalho de Jerzy Grotowski, Peter Brook e Performance Group, de Richard Schechner, além das ideias artaudianas de crueldade e rigor ganharem mais visibilidade. A *performance art* torna-se um movimento influente, acompanhando a ideia de uma arte matemática que começa a se desenvolver. O grupo Fluxus é um exemplo importante disso, em que performers, músicos e artistas audiovisuais começam a realizar um trabalho “quase algorítmico”, baseado em regras, programações e execução de tarefas e ações através de modelos predeterminados e instruções. (DIXON, 2007: 87-89)

Esse avanço das tecnologias e das experiências de convergência entre as linguagens artísticas, a partir de 1950 e 1960, permite o surgimento de uma enorme diversidade de propostas estéticas em todos os campos, de maneira que a influência da tecnologia na construção de poéticas performativas pode ser considerada como um operador constante e um delimitador específico de um campo de criação no qual o presente estudo se coloca.

Seja pela aderência ou recusa a esse processo, os artistas se posicionavam, como é o caso do polonês Jerzy Grotowski, que, na contramão de uma cena a seu ver saturada de projeções de vídeo e efeitos, propõe um teatro pobre em tecnologia. Sua pesquisa implicava a eliminação de tudo o que ele considerava supérfluo ao trabalho do ator (1968), estabelecendo o que se tornou o principal parâmetro de alteração de consciência no teatro<sup>13</sup>. Hoje, essa se tornou uma das maneiras de compreender o ator como performer, em um tipo de teatro chamado de “energético” por Lyotard, no qual a experiência poética se dá para além da correlação entre gestos e significados e depende das “forças, intensidades, afetos em sua presença” (apud LEHMANN, 2007: 58), lembrando bastante as proposições de Antonin Artaud para um teatro do atletismo afetivo. Lehmann afirma que o teatro que ele chama de pós-dramático está próximo ao teatro energético, pois se caracteriza por uma diversidade de procedimentos que estaria além da logicidade da estrutura dramática. Neste trabalho, assume-se tanto a ideia de um teatro energético quanto a nomenclatura “teatro performativo”, como prefere Erika Fischer-Lichte em *Estética de lo Performativo* (2011) e Josette Féral em *Por uma poética da performatividade: o teatro performativo* (2009), mas, sobretudo, nos parece preferível a ideia de *estado*, como aos poucos pretende-se demonstrar.

---

<sup>13</sup> A partir do qual esta pesquisa trabalha pensando na ideia de alteração de consciência em ambientes com tecnologias (PALMA, 2008)

Segundo Lehmann, a *Action Painting* oferece também outro exemplo em que se pode ver uma relação entre formas de linguagens: gestualidade, teatralidade, ação, corpo e linguagem visual ensaiam hibridamente novas formas de composição de uma poesia energética. “Yves Klein apresentou como diretor suas ‘antropometrias’ como um espetáculo com música diante dos espectadores.” (LEHMANN, 2007: 86) Nesse mesmo sentido, para o autor, nos *happenings* dos acionistas vienenses “a ação possui traços de ritual” e assim se conecta com a encenação de Dionísio 69, de Richard Schechner, em que os espectadores envolviam-se corporalmente com o elenco no decorrer da obra. (op. cit)

Em eventos como o encontro ocorrido no restaurante da *Black Mountain College*, em 1952, reunindo músicos, pintores, dançarinos, textos sendo recitados ao vivo, vídeo sendo projetado nas paredes e no teto em processos simultâneos de significação e criação poética, muitas vezes improvisadas; ou em obras como *TV De-coll/ages* (1958), do artista alemão Wolf Vostel do *Grupo Fluxus*, que colocou televisores na vitrine de uma loja de departamentos em Paris, ou, ainda, nos primeiros *Happenings* de Allan Kaprow (*18 Happenings in 6 Parts*, 1959), começava-se a criar novas áreas de fricção entre performance (aqui entendida resumidamente tanto como linguagem artística, acontecimentos e desempenhos), artes visuais, dança e cena teatral e tecnologia. No entanto, marcava-se também a intervenção da tecnologia como estética na vida cotidiana, seguindo a influência dos *ready mades* de Marcel Duchamp e da proximidade entre arte e ruído, presente nas provocações do movimento Futurista. (DIXON, 2007: 83)

### **1.1.3. Uma arte cibernética e gasosa: *Nine Evenings of Theater and Engineering***

Em “*L’art à L’état Gazeux: essai sur le triomphe de l’esthétique*” (Ed. Pluriel, 2011), o filósofo francês Yves Michaud discorre sobre como Duchamp e suas influências transformaram as relações entre arte e vida em diversos aspectos, contribuindo para o que ele chama de estetização do mundo por meio de um processo em que o objeto de arte perde seu status superior e absoluto na relação entre público e obra. A noção de belo, segundo o autor, também perde sua posição privilegiada na arte contemporânea que nega as genealogias das “belas artes” ao modernismo, e as vanguardas do começo do século XX cedem lugar a um ambiente estético mais diverso. Acompanhando esse processo, o filósofo ainda defende que, se para as artes modernas, eram de fundamental importância as suas afirmações como áreas distintas do conhecimento humano, para a arte gaseificada, ou para a arte pós-moderna da segunda metade do século XX, a transgressão dessas fronteiras torna-se procedimento recorrente.

Nam June Paik, com seu Manifesto Cibernético e ainda por volta de 1966 – “*As the Happening is the fusion of various arts, so cybernetics is the exploitation of boundary regions between and across various existing sciences*” [...] (apud STEVE DIXON, 2007: 93) –, começa a

dar concretude à cultura contemporânea de criação artística através da tecnologia, que implica a discussão radical de noções sobre a identidade humana, individual e coletiva, em meio aos fluxos de informações de um mundo cada vez mais conectado e ciente das leis da natureza biofísica da qual descende. Valores considerados como ontológicos da noção de humanidade até então em vigência no ocidente, como inteligência, capacidade e responsabilidade quanto a ações e reações, e, hoje em dia, a afetividade, serão temas de obras cuja performatividade envolve diferentes graus de hibridação corpo/tecnologias, desde a intervenção cirúrgica para implantação de próteses e membros no corpo até o sensoriamento de ondas cerebrais.

A partir desse momento e de algumas obras chamadas aqui de performativas, em que há um emprego e uma relação específica entre tecnologia e corpo, emerge uma nova maneira de criar arte e presença poética, que interessam mais a este estudo. Dois encontros seminais são exemplos: o *Cybernetic Serendipity* no Instituto de Arte Contemporânea de Londres, em 1968, e o histórico *9 Evenings: theatre and engineering*, em Nova York, em 1966. O *Cybernetic Serendipity* foi visto por mais de 60 mil pessoas e envolveu 325 artistas e engenheiros. Segundo Steve Dixon, é um marco da história da cibernética e sua importância se deve ao fato de que pela primeira vez obras em computação gráfica, animações, produção de textos, esculturas e músicas foram criadas, compostas e tocadas por computadores “quase-autônomos”, cujas habilidades emergiam de algoritmos matemáticos desenvolvidos recentemente à época na área de inteligência artificial. (DIXON, 2007: 100-102) Já o evento *9 Evenings: Theatre and Engineering*, ocorrido na cidade de Nova York em outubro de 1966, foi promovido pelo engenheiro sueco Billy Klüver. Nesse evento, artistas e engenheiros finalizaram um processo de criação de nove meses, discutindo a relação entre arte e tecnologia de maneira diferente do que aparenta ter acontecido até então. Em *9 Evenings*, a tecnologia não estava mais a serviço da história ou do enredo, do assunto da peça teatral ou do discurso da encenação. O projeto de Klüver era o de um grande laboratório de exploração da relação entre arte tecnologia desde os primeiros momentos da criação poética, em que fenômenos denotando níveis distintos da natureza, como ressonâncias, magnetismo, transcodificação de informação e ocorrências internas do corpo, foram considerados como experimentos de significação poética.

Hoje, a Cibernética é um campo relativamente difundido, tendo em figuras como Stelarc seus artistas mais radicais, conforme escreve Steven Dixon:

*Stelarc is the cyborgic performance artist par excellence. Moreover, if there is one single, powerful image that will remain within the history of early digital performance, we believe it is of Stelarc, his naked body jerking spasmodically and involuntarily in response to electrical impulses sent along the Internet.* (DIXON, 2007: 312)

A área abriga uma grande diversidade de procedimentos e discussões, sobretudo por conta de próteses tecnológicas acopladas ou implantadas cirurgicamente no corpo, problematizando o

tema da pós-humanidade, como no caso de Stelarc, ou do debate em torno das questões de sexualidade, gênero e controle biopolítico, como nas obras de Guillermo Gómez Peña e Marcel LÍ Antúnes Roca. Conforme demonstra Diana Domingues (2002), a ciberarte também propõe debates sobre a criação de vida artificial, a virtualidade do corpo, a duplicidade digital da identidade humana e a tecnologia como espelhamento, além de debates sobre a arte com robôs. Desde a década de 1960, arquiteturas e realidades líquidas e virtuais, subversão e sociedade de controle, sociedade telemática e presença na internet, tempo, espaço, memória e interatividade também fazem parte do escopo de interesses desse campo de investigação estética e produção poética. (DIXON, 2007:113-670)

Assim, a ciberarte parece poder receber a discussão aqui proposta, apresentando maneiras de performatividade poética entre humanidade e natureza digital<sup>14</sup>. A genealogia desta pesquisa nasce nesse cruzamento, em uma mistura que abrange tanto a cibernética quanto o audiovisual, a interferência das mídias na performatividade, que a partir desse momento histórico passa a ser considerada como um operador em si mesmo, permitindo a discussão da ideia de intermedialidade como um fator performativo específico. (BAY-CHENG, 2010) Para que se possa restringir a geografia do trabalho, o mapeamento seguirá uma trilha específica composta por nódulos/obras/artistas exemplificando uma tendência de imbricamento entre performatividade e tecnologia que se dá na captação biométrica do performer ao vivo, especialmente pelo seu sensoriamento neural.

Nesse processo, fica cada vez mais claro que talvez não se trate de intermedialidade, porque não é o imbricamento *entre* mídias ou um lugar *entre* geografias e mecanismos de expressão, e talvez não se deseje falar também em multimídia, porque a preocupação deste estudo não se restringe à coexistência de várias mídias. Esse campo, essa pré-coisa ainda sem nome e sem muita bibliografia própria, que alguns lugares escondidos pela internet começam a chamar difusamente como EEG-Art, “*biophysical performance*” ou “*biosignal-driven performance*” (ORTIZ, 2015), talvez seja o reencontro de pulsões pontuais científicas e artísticas do século XX e XXI, considerando, a partir da invenção do EEG e da computação digital, também a captação, análise e visualização de dados e de movimentos específicos da vida íntima do cérebro em performance (poética ou não).

---

<sup>14</sup> Com exceção de Lehmann, a ciberarte não foi comentada em nenhuma revisão histórica específica sobre teatro e tecnologia, ainda que Lehmann o faça de modo bastante vago. Esse tema aparece somente quando a bibliografia trata de performance como linguagem ou arte e tecnologia.



## 1.2. Biosignal Performance

### 1.2.1. Alvin Lucier, Alex Hay e Nam June Paik

Segundo Thom Holmes, o compositor e pesquisador americano Alvin Lucier é considerado o primeiro artista na área da música a criar uma obra que utilizava o eletroencefalograma (EEG) para performance poética. (2012: 427) Inspirado pelo trabalho do físico Edmund Dewan no *Air Force Research Labs*, na Universidade de Cambridge, Massachusetts (E.U.A), criou a obra intitulada *Music for Solo Performer*, que estreou na *Brandeis University*, em 5 de maio de 1965. Na pesquisa de Dewan, ondas cerebrais de amplitude Alfa captadas nos sujeitos de seu experimento eram transmitidas a uma *teleprinter*, uma espécie de máquina de escrever elétrica específica para Código Morse. Alvin Lucier adaptou essa ideia para sua pesquisa sobre ressonância de frequências e enviou suas variações de onda Alfa para amplificadores de som de alta potência e definição *stereo*, que à época eram uma grande novidade na área da música. (HOLMES, 2012: 427-428)

*Music for Solo Performer*, segundo o próprio Lucier, não era exatamente sobre ondas cerebrais, mas sobre usar a sala de apresentação com filtro acústico para investigar ressonâncias, o que era de fato o cerne de sua pesquisa. O compositor conectou suas variações de ondas cerebrais a alto-falantes de alta potência e posicionou junto a eles tambores, gongos (pratos) e outros pequenos objetos. De acordo com a localização e proximidade de tais objetos em relação às caixas de som, a frequência das ondas cerebrais amplificadas eram transformadas em sons através do fenômeno da ressonância. As diferenças dos sons emitidos pelos diferentes objetos e instrumentos de percussão correspondiam às diferenças de intensidade das ondas cerebrais do performer, que ficava sentado em uma cadeira no meio da sala. (HOLMES, 2012: 427-428)

Talvez não se possa mais falar em música do ponto de vista da arte modernista, mas em *performance art*, já que a disposição dos objetos na sala e o modo como se dá a presença de Lucier definem uma relação estética por meio de regras e elementos visuais e espaciais que estão para além da experiência delimitada no campo da linguagem sonora. Entretanto, Lucier permanece paradoxalmente imóvel o tempo todo, aparentemente no intuito de resolver problemas de interferência muscular e filtragem dos sinais cerebrais, um problema inerente às captações biométricas em que a técnica de EEG é especialmente sensível e que será discutido mais adiante. Por hora, basta perceber tal solução encontrada por Lucier, isolando o movimento e o gesto do movimento de ondas cerebrais parece eliminar, de certa forma, o papel do corpo durante a atividade criativa no campo da EEG-Art. Isso parece tornar a obra intitulada *Grass Field*, do performer Alex Hay e dos engenheiros Herb Schneider e Bob Kieronski, apresentada nos dias 13 e 22 de outubro de

1966 na programação do *Nine Evenings*, provavelmente a primeira experiência em que foram concebidas ações e gestos simultâneos<sup>15</sup> ao funcionamento cerebral na tridimensão do espaço durante captações de dados neurais ao vivo para criar fluxos poéticos audiovisuais. Na publicação intitulada *9 Evenings reconsidered: art theatre and engineering, 1966*<sup>16</sup>, de curadoria de Catherine Morris (MIT Press, 2006), é possível ter acesso ao programa do evento, no qual Alex Hay propõe uma obra em que as captações neurais fossem concebidas como ocorrências internas do corpo a serem amplificadas em meio a várias outras ações:

*Internal sound potentials of the body, external body color, a single work activity. The body sounds, example: brain waves, muscle movement, eye movement, will be picked up by differential amplifiers and transmitted to the central control stations to be distributed by the sound person. [...] The work activity is the random placement off 100 numbered six foot squares of duck in a ten by ten modular pattern and then retrieved in a correct arithmetic progression and placed centrally. The placement and retrieving of the squares will be a designation of the two parts.* (apud MORRIS, 2006: 14)

Hay afirma ainda que suas primeiras ideias eram próximas da ficção científica e procuravam criar um ambiente em que se pudesse lidar de várias maneiras com o corpo humano. Tal desejo parece bastante lógico quando se pensa que sua história artística é ligada à dança, tendo trabalhado intensamente com o coreógrafo Merce Cuningham, que mais tarde também se tornaria uma das referências em sensoriamento do corpo de dançarinos. (DIXON, 2007: 187-192; SANTANA, 2002) No entanto, ao longo do processo de *Grass Field*, Alex Hay percebeu que suas intenções não se encaixavam com as condições técnicas de que dispunha para a obra. Mesmo que *Grass Field* ainda tivesse bastante foco na transformação das ondas neurais em sons, próximo ao que Lucier fizera em 1964-1965, Hay pretendia expandir tais dimensões para além da ressonância, ou mesmo da referência sonora isoladamente, escrevendo em manuscrito ainda não publicado: “*Repetitive work activity to produce but not obscure through visual dramatics, various internal sounds*”. (apud MORRIS, 2006: 14)

Fica claro que, aqui, histórica e literalmente, a tecnologia começa a tocar e a sentir o corpo de um modo diferente do que o fizera na obra de Alvin Lucier, pois *Grass Field* implicava lidar com a captação neural simultaneamente ao movimento que ocorria na tridimensão do corpo em

---

<sup>15</sup> Embora sem uma correlação de sentido e de acionamento direto como é o caso do presente estudo, Hay também propôs que a presença fisiológica pode ser vista por meio da noção de estado, como será visto logo em seguida.

<sup>16</sup> *9 Evenings reconsidered: art theatre and engineering, 1966* é uma publicação importante e pouco conhecida no Brasil que faz uma reconsideração de todo o evento *Nine Evenings*..., trazendo, entrevistas, textos originais dos programas, pequenas biografias dos principais artistas e engenheiros, fotos e sobretudo diversas reproduções dos diagramas originais utilizados nas construções tecnológicas dos projetos. Estes diagramas fundamentaram o diálogo entre os artistas e engenheiros durante os nove meses de pesquisa, conforme conta Clarice Bardiot neste livro, a partir de sua pesquisa com os arquivos originais. Isso será particularmente importante quando mostrarmos aqui, que os diagramas utilizados para a construção dos fluxos poéticos em Objeto Descontínuo, são basicamente versões digitais desses diagramas manuais da década de 1960, e que de fato, em consonância com Bardiot, são eles um dos fatores responsáveis pela comunicação entre arte e engenharia também aqui neste pesquisa. Esta publicação apresenta os textos de Clarisse Bardiot, Michelle Kuo, Lucy Lippard, Catherine Morris e Brian O’Doherty que são citados aqui.

performance pelo espaço. É evidente que a ação escolhida por Alvin Lucier, de sentar-se no centro da sala, é uma ação performativa, mas ela provavelmente se deu pela necessidade de redução dos ruídos causados pela musculatura e pela movimentação. Portanto, na obra de Lucier, há ao mesmo tempo um primeiro encontro entre poética e cérebro via sensoriamento, mas também uma escolha anticorporal, que nega o ruído e o movimento elétrico muscular com uma dimensão performativa. Atualmente e para este estudo, essa dimensão performativa revela-se uma fonte extremamente importante de informações, podendo ajudar no reconhecimento de diferentes estados de performatividade.

Ao final da obra, Hay também se senta em frente ao público, com uma câmera captando um enorme close-up de seu rosto, projetando-o em um telão no fundo do espaço, e permanece ali relativamente imóvel. Enquanto isso, Robert Rauschenberg e Steve Paxton recolhem em ordem pelo espaço os pedaços de tecido pintados com grandes números, e os colocam ao lado de Hay.

A crítica e curadora Catherine Morris considera que Alex Hay atingiu seu objetivo de criar experiência de ficção científica, e para este estudo, fica claro que a tecnologia em uma performance baseada no sensoriamento neural está intimamente ligada ao início de uma produção estética que se desprende das propostas do materialismo histórico, da abordagem ontológica do corpo de Jerzy Grotowski e da mecânica da ilusão de Robert LePage ou dos efeitos pirotécnicos da cultura pop, embora também possa ser usada para tudo isso.

Nessa senda de investigações, o avanço das tecnologias digitais permitiu experiências cada vez mais radicais no entrecruzamento midiático, como nas obras do sul coreano Nam June Paik (1932-2006), que na década de 1960 mudou-se do Japão para Nova York e, em parceria com a violoncelista clássica Charlotte Moorman (1933-1991), começou a pesquisar a relação entre música e eletrônica. Em 1964 criaram a obra *TV Cello*, em cuja performance ao vivo a fricção do arco nas cordas do violoncelo causavam distorções na imagem de uma TV. Entre 1969 e 1970, Nam June Paik e o engenheiro especialista em televisões Shuya Abe construíram o primeiro sintetizador de vídeo. Paik também participou do grupo *Fluxus*, movimento artístico inspirado por John Cage (1912-1992), artista que organizou o evento multimidiático e performativo no restaurante da *Black Mountain College* citado anteriormente<sup>17</sup>. O desenvolvimento do sintetizador de vídeo é considerado um enorme avanço, emerge da lógica computacional como linguagem e pode ser encontrado em praticamente todo o campo de interação digital que se complexificou

---

<sup>17</sup> Disponível em : <[http://vasulka.org/Kitchen/PDF\\_Eigenwelt/pdf/126-129.pdf](http://vasulka.org/Kitchen/PDF_Eigenwelt/pdf/126-129.pdf)>. Acesso em: 2 de junho de 2013. Videoarte no mundo. Disponível em: <<http://www.paikstudios.com/bio.html>>. Acesso em: 2 de junho de 2013.

posteriormente. No presente estudo, sua lógica encontra-se por trás da ideia de uma dramaturgia digital.

Por outro lado, essas primeiras experiências de sensoriamento neural em performance nos anos de 1960 são cada vez mais influenciadas não só pelo avanço da tecnologia de áudio e vídeo, mas também pela compreensão, vinda da computação e das ciências cognitivas, de que a tecnologia pode encontrar na física e na biologia dos organismos vivos uma fonte de fluxos de informações a serem transcodificadas em fluxos poéticos, o que é um dos fundamentos da cibernética. O engenheiro Robert Robinson, que modificou a tecnologia de EEG disponível à época para a obra de Alex Hay, explica:

*Hay wore a especially designed backpack with amplifiers modified to pick up and project as audio, brain waves, muscle activity, and eye movement through electrodes placed on his head and body. [...] It was like preparing a man to go into outer space with the sensors attached to his body and the radio transmitters and amplifiers scattered over his body so they would not interfere with his movements in performing his tasks. (Idem MORRIS, 14)*

Segundo Frances Dixon, em um texto bastante interessante disponível no site da *Longlois Foundation*, o próprio Hay afirma claramente não ter planejado fazer nada, em termos de ações, para aumentar ou potencializar certos sons, e se algum deles emergisse seria como um resultado funcional derivado da atividade (ações) que ele estaria fazendo (performando) e como resultado da atividade de seus órgãos. Ou seja, tais elementos eram

*[...] indicators of the state of Hay's body at the time, rather than aesthetic elements used in, say, a sound composition. They were documentary rather than representative, and their function was to reveal the 'truth' of the body without the mediation of its surface, the skin. (DIXON, 2006: 07)<sup>18</sup>*

Um trecho de sua performance pode ser visto em um pequeno vídeo<sup>19</sup> que traz também alguns depoimentos do artista. Por meio do vídeo, é possível compreender que certos problemas técnicos e estruturais que o presente estudo enfrenta já eram aspectos fundamentais da construção da linguagem performativa quando se considera a captação neural do performer em movimento.

Frances Dixon também conta que, com um funcionamento correto apenas dos captadores elétricos e amplificadores de som, o que Hay conseguiu ampliar na primeira performance foi basicamente movimentos dos olhos, alguma batida do coração e potenciais musculares<sup>20</sup>, mesmo com ondas de rádio FM sobrepondo todo o fluxo de informação. Ele também afirma que:

*Even when the brain wave signals, which were extremely difficult to isolate, started coming through as low thundering sounds during the latter part of the second*

---

<sup>18</sup> Disponível em: <<http://www.fondation-langlois.org/html/e/page.php?NumPage=2151#t5>>. Acesso em: 20 de fevereiro de 2015.

<sup>19</sup> Disponível em: <<http://www.fondation-langlois.org/html/e/media.php?NumObjet=43250>>. Acesso em: 19 de fevereiro de 2015.

<sup>20</sup> “Potenciais musculares” é o termo que se usa em referência à ativação elétrica identificável nos traçados de EEG que revelam ações e movimentos dos músculos do corpo e não das ondas cerebrais.

*performance, 'David [Tudor] thought that was some kind of a mistake and cut it off [laughs].'* (Idem)

Neste exemplo de Hay e na fala anterior de Francis Dixon, podemos observar três aspectos particularmente importantes para este estudo. O primeiro é que, a exemplo de Alvin Lucier, a questão da circuitaria e da física aplicada ao projeto de captação das ondas cerebrais, que pretendia filtrar as enormes quantidades de interferências elétricas do EEG, é um ponto de encontro de todas as pesquisas que fazem uso dessa tecnologia, das áreas médicas às artísticas. Essa dimensão será chamada aqui de laboratorial, pois determina questões técnicas, metodológicas, teóricas e estéticas e, por consequência, determinam os caminhos poéticos das obras, inclusive de Objeto Descontínuo. O termo laboratorial aqui empregado carrega as noções de experimentação presente nos estudos teatrais de J. Grotowski, mas também é acrescido dessas preocupações sobre filtragem de ondas, que em tese seriam estritamente científicas. Também por isso, marca um ponto de convergência bastante concreto entre arte e ciência. Em momento oportuno essa discussão voltará.

O segundo aspecto é que em ambas as falas, tanto de Dixon quanto de Hay, seus autores referem-se aos dados biométricos, ou seja, aqueles que denotam o funcionamento da fisiologia do corpo, como fenômeno da natureza. Assim, esses dados são para eles uma dimensão de não representação do ponto de vista da estética e, portanto, sinais de uma dimensão compreendida como “real”. Esse movimento é particularmente próprio do século XX e a utilização da tecnologia parece reforçá-lo. Nas obras de Meyherhold e ainda hoje no que Lehmann denominou de “teatro pós-dramático”, essa pulsão traz à cena, por meio de projeções do audiovisual, dados que remetem aos fatos sociais da vida coletiva, tal como reportagens de jornais, fotos e imagens em vídeo de pessoas públicas etc. Em obras com biosinais, os fenômenos fisiológicos e neurais agregam outras questões a esse movimento, discussão que também será retomada mais adiante.

O terceiro aspecto é o fato de que começa a ser importante observar o aparecimento da palavra *estado* para descrever o que se passa durante a performance. Essa noção de estado agora aparece diametralmente oposta à visão engendrada por Grotowski, porque implica a presença inequívoca da tecnologia. Entretanto, sugere uma aproximação paradoxal, provocada pela ausência de indicadores isolados sobre a qualidade da presença, tais como a virtuosidade técnica, a expressividade do gesto, da voz, a eloquência do discurso ou o carisma. Ao mesmo tempo, essa maneira de descrever a presença poética, parece traduzir a impressão de certa subjetividade e afeto humano que não são as emoções de um teatro dramático. Ou seja, a fisiologia do corpo em cena começa a fortalecer a percepção de uma presença afetiva, subjetiva, que deriva de muito trabalho e esforço, mas que não denota treinamento ligado às tradições do teatro popular, de variedades, do

circo ou mesmo do teatro de gabinete e do discurso pedagógico, cuja tradição de estudos das emoções deriva da oratória, pela influência de François Delsarte (1811 - 1871)<sup>21</sup>. Esse outro modo de trabalho se coloca em relação às emoções e, portanto, em relação às noções de estado de consciência e de presença de uma forma inédita na história do teatro, tal como será tratado aqui por meio de Elis Konijn. (2000, 2005) Seus estudos atualizam o *Paradoxo do Comediante* (1790) levantado por Denis Diderot (1713-1784) e ajudam a entender a ideia contemporânea de estado, tema fundamental desse estudo.

### 1.2.2. Lygia Clark e a experiência

À mesma época das experiências de Lucier e Hay descritas acima, no Brasil, os trabalhos de Lygia Clark e Hélio Oiticica começavam a pensar a relação estética de fruição e criação poética como uma relação que se instaura fundamentalmente **como** e **pela** experiência sensorial. Ou melhor, suas proposições partiam de um pressuposto ainda mais radical: o de que há na experiência sensorial do corpo no mundo uma dimensão potencialmente poética, ontológica e que fundamenta e sustenta sua natureza performativa. Ou seja, a arte como experiência perceptiva, na qual o sujeito, através de dispositivos que Lygia Clark chamou de objetos relacionais, vivencia um processo de autoconhecimento profundo, por meio do qual é possível encontrar-se e conhecer-se melhor, em um caminho próprio de individuação. O trabalho de Lygia, sobretudo pela dimensão operativa de ações implícita nas estruturas dos seus objetos relacionais, é laboratorial no sentido do espalhamento da percepção, e importante para o presente trabalho porque desloca a obra artística do objeto modernista (pintura, quadro, escultura etc.) para a experiência performativa do corpo no mundo. Os Parangolés (1967) de Hélio Oiticica também possuem a mesma dimensão operativa e forçam o deslocamento do olhar de fruição da materialidade do objeto artístico para a experiência estética como performatividade sensorial redimensionando a consciência do sujeito em relação à sua participação no mundo. A importância de uma reconciliação sensível na experiência para além da figuração e o investimento em uma conexão com a “[...] matéria *orgânica provém desse impacto*. O tempo é o novo vetor da expressão do artista. Não o tempo mecânico, é claro, mas o tempo da vivência que traz uma estrutura viva em si.” (CLARK, 1998: 35)

Ambos criaram uma relação entre obra e público que permite que o sujeito da fruição seja, de certo modo, chamado de usuário. Para o mundo do século XXI, em que as tecnologias são profundamente interativas, a ideia de usuário é sem dúvida diferente daqueles dos contextos de Lygia e Hélio, mas não é possível negar suas influências na história da percepção da relação entre o

---

<sup>21</sup> Para mais detalhes ver Bonfitto, M., 2002 e PALMA, 2008.

corpo, os objetos e a experiência poética. Aqui, chama-se a atenção para o fato de que, de uma forma mais ou menos distante, suas ideias afetaram os modos pelos quais hoje se pode olhar para as tecnologias sensoriais que habitam as cenas performativas: ao proporem uma relação intrinsecamente procedimental entre o corpo e os objetos, permitem considerar como fundamento da experiência poética a experiência sensorial que se dá com a tecnologia quando ela transforma os estados de presença da pessoa. Isso está nas tecnologias interativas de uma forma mais ou menos poética. A urgência da discussão em torno delas é que essas poéticas podem mascarar formas de controle do imaginário, não como outra forma simbólica qualquer, mas com a eficácia dos algoritmos de inteligência artificial que trabalham silenciosamente na internet. É preciso compreendê-los e desmistificá-los para que seja possível diminuir os impactos negativos na vida coletiva, tal como o aumento da intolerância amplamente visível nas redes sociais. Entretanto, como fugir à tentação de levantar bandeira em um discurso moralizante?

O fato é que o aparecimento de tecnologias interativas exerce um papel fundamental na arte contemporânea, e a noção de que estados biométricos gerados por elas podem ser fundamentalmente poéticos, é um aspecto importante para este trabalho. Ou seja, por trás dessa abordagem existe uma crise paradigmática que pede o investimento na sensibilidade e na compreensão do papel dos afetos na arte e na sociedade contemporâneas, que no caso deste estudo, se dá por meio do teatro performativo. A impressão é a de que, até meados dos anos de 1950, as artes modernas utilizavam os objetos e as tecnologias em cena a favor de uma história, de um enredo ou da construção de uma *mise en scène*, ainda como expressão da perspectiva espetacular wagneriana. A performance de biosinais, como produto histórico e estético, em um contexto em que a experiência sensorial é fundamentalmente relacional e interativa, fundada na produção de experiência e não na produção de objetos, e, por isso, gasosa (para trazer Yves Michaud, 2011), parece estar mais próxima de uma sensibilidade que emerge das proposições de objetos relacionais, que vão de Bispo do Rosário e Olivier de Sagazan a Hélio Oiticica e Lygia Clark. Por basear-se fundamentalmente na ideia de estado como presença poética derivada da experiência laboratorial, aproxima-se paradoxalmente do teatro pobre de Jerzy Grotowski e distancia-se diametralmente do discurso espetacular wagneriano, evidenciando, ao mesmo tempo, a perspectiva afetiva dos estados de performatividade e permitindo redescobrir o papel das emoções em uma cena não dramática já não alicerçada unicamente nos ensinamentos de Stanislavski, como expressão de uma dramaturgia de texto e ações aristotélicas, embora não descarte tanto o texto quanto a espetacularidade: ao contrário, a brincadeira passa pela redescoberta e pelo espalhamento.

Uma análise mais aprofundada sobre os contextos e os motivos pelos quais esses criadores foram separados ou agrupados na forma que historicamente os conhecemos foge do escopo deste trabalho. Entretanto, pensar sob o ponto de vista dos *estados* é a dimensão de maior interesse aqui,

porque por meio dessa dimensão conectam-se as necessidades laboratoriais e os fenômenos da natureza, um aspecto da presença que determina e é determinado por esse processo de conexão entre natureza e cultura. Paradoxalmente, se o estado remonta a princípios de uma ideia de “trabalho de atores” do século XX, também estabelece uma ponte com qualidades poéticas do corpo em atividade no que hoje podem ser chamadas de artes performáticas.

No Brasil, um pouco depois, em 1976, o artista pernambucano Paulo Brusky (1949-) também fez experiências usando captação neural com a técnica de eletroencefalografia em situação performática. No entanto, sua utilização da tecnologia questionava ironicamente a relação entre ciência, arte e captação neural: Brusky não usou o aparelho de EEG para captar suas ondas e amplificá-las, transcodificá-las em outras linguagens audiovisuais ou em movimentos de próteses ou instrumentos e computadores, como mais tarde aconteceria e como é interesse deste estudo. Pode-se dizer que sua abordagem do assunto era bem mais iconográfica e conceitual do que preocupada em construir uma presença ou performatividade energéticas tal como as presenças das quais partimos aqui. Portanto, embora seja importante lembrá-lo brevemente, a utilização que fez do EEG não conduz, grosso modo, à criação de estados de presença poética energética como um fundamento dramático próprio do corpo em performance.

Tal afirmação requer o cuidado com um paradoxo que é bem-vindo. Se por um lado, lidar com o EEG e captações de sinais abre a possibilidade para o estudo de presenças não dramáticas, e, nesse sentido, as obras de Brusky interessariam a este estudo, essas mesmas tecnologias também permitem observar o trabalho do ator sob aspectos que poderiam ser considerados como fundamentalmente dramáticas e teatrais: como cada ator se organiza para construir as ações? Como um ator dialoga com suas emoções? Qual é o papel da visualização e da musculatura na produção de presença poética? Por este motivo, é importante perceber que tudo o que é construído aqui opera, sobretudo, a partir de uma dinâmica metodológica que permite observar os corpos e os fenômenos estéticos a partir de uma gama de presenças que podem ir da atuação à não atuação, conforme as ideias de M. Kirby. É isso que fundamenta a poética proposta neste trabalho, baseada em biosinais, e, portanto, se esta dinâmica é um aspecto fundamental que caracteriza o próprio fenômeno investigado, nada mais justo do que, metodologicamente, tratá-lo em suas constantes inconstâncias, ou seja, tratar as presenças como alterações de estados. Esse assunto também retornará em momento oportuno, já que nesse sentido, a performance parece ganhar autonomia como linguagem do corpo em experiência, e a própria ideia de estado se afirma como modelo teórico, colocando-se em fricção com a ideia de obra como objeto. Nesse vai e vem, o paradoxo segue operando e não desaparece.

Outras pesquisas neste campo bastante específico da arte contemporânea, a EEG-Art tem se consolidado sobretudo na música eletroacústica, e pesquisadores como David Rosenboom e Richard Teitelbaum, que possuem trabalhos seminais nessa senda, são referências



desde os anos de 1960<sup>22</sup>. Em 1970, suas pesquisas desembocaram na obra *Ecology of the Skin*, que mediu sinais de EEG e ECG (Eletrocardiograma) tanto dos performers quanto do público. David Roseboom é considerado hoje, o primeiro artista que seguiu uma pesquisa sistemática a respeito de potenciais elétricos do cérebro e produziu uma importante série de trabalhos que criaram um entendimento complexo de captações no contexto da performance criativa em música ao vivo. (ORTIZ, 2015: 5)

Em todos os campos em que a captação de dados biofísicos do corpo em performance tem se tornado realidade, seja na música, nas artes visuais, ou na performatividade energética, a história da EEG-Art é indissociável da história do desenvolvimento computacional, que com ela se mistura, dependendo dela e inspirando-a na mesma medida. Os desafios de captação e filtragem de dados ainda persistem e inspiram investigações sobre as fronteiras entre fenômenos simbólicos e naturais que são aspectos de problemas mais amplos, tal como aparecem na arte e na filosofia, a exemplo da separação ontológica entre sujeito e mundo, e que semeiam inovações conceituais e tecnológicas. Na década de 1980, o software *BioMuse* possibilitou um precioso avanço nesse campo, facilitando a análise dos dados cerebrais e também o uso do resultado dessas análises para controlar outros equipamentos eletrônicos. (KNAPP & LUSTED, 1990 apud ORTIZ, 2015) O desenvolvimento do conceito de *biocontrol* permitiu a utilização de dados captados a partir dos estados fisiológicos para controlar outros equipamentos, criando a possibilidade de compreender os computadores como instrumentos musicais expandidos. A noção de *biocontrol* reconfigurou o conceito original de *biofeedback*, estabilizado como paradigma na área desde a década de 1970, e que é relativo ao monitoramento “passivo” dos estados fisiológicos. (TANAKA, 2009 apud ORTIZ, 2015) Isso permitiu a inauguração da visualização de dados cerebrais nesse contexto da música eletrônica. Diferentemente da performance de Alex Hay em 1965, em que as ondas cerebrais captadas eram confundidas com diversas frequências magnéticas infiltradas no sistema de EEG montado em sua mochila, e também do paradigma inaugurado por Alvin Lucier, em que o performer ficava sentado para diminuir as interferências musculares nas ondas captadas, o *BioMuse* também permitiu a exploração espacial da presença performática em um tipo de monitoramento e filtragem de EEG bastante individualizado<sup>23</sup>.

---

<sup>22</sup> A publicação do catálogo online do *Proceedings of the International Conference on New Interfaces for Musical Expression*, do Departamento de Musicologia da Universidade de Oslo, da Academia Norueguesa de Música (maio e junho de 2011), é um exemplo maravilhoso da diversidade de tais pesquisas e sua aderência na área da música contemporânea. O catálogo também apresenta algumas experiências na área de dança. Disponível em: <[www.nime2011.org](http://www.nime2011.org)>. Acesso em: janeiro de 2016.

<sup>23</sup> As noções de biocontrole e *biofeedback* são duas ideias bastante importantes para a presente pesquisa. Mesmo que o biocontrole signifique o avanço técnico e tecnológico da área, e mesmo que aqui também seja usado como uma das ferramentas de trabalho, em termos de proposição poética, a noção de controle é menos interessante do que a ideia de *biofeedback*, que traduziria uma sensação de troca de estados entre os sistemas biológico e não humano, e não uma dominância e hierarquia entre eles.

O pioneirismo do trabalho de Jaak Panksepp na área de *Affective Neuroscience*, o avanço da *Affective Computing*<sup>24</sup>, uma linha da computação interessada na correlação entre emoções e tecnologia, e também o trabalho de Teresa Marrin-Nakra e Rosalind Picard, no *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), desembocou na criação de uma jaqueta especialmente projetada para a pesquisa em música, *The Conductor's Jacket*<sup>25</sup> (1998), que gravava os sinais biológicos do maestro no momento da regência de uma orquestra. Isso impulsionou o avanço computacional na medição, filtragem e gravação dos sinais biofisiológicos em tempo real para o uso de criação musical.

Em um levantamento importante da história do EEG ligado à música, o compositor e pesquisador Miguel Ortiz (2015) reconhece a contribuição do MIT para o desenvolvimento e aparecimento de novos aparelhos comercialmente viáveis, que atualmente impulsionam esse campo de pesquisa em todo o mundo<sup>26</sup>.

Nas áreas de instalação interativa, em que a utilização de vídeos é um aspecto bastante comum, Ortiz cita a australiana Tina Gonçalves (2002), que se utiliza de biosensoriamento do público para ativação de videonarrativas na direção de obras cada vez mais imersivas, com interações sujeito/máquina cada vez mais individualizáveis, invisíveis e transparentes (*ubiquitous computing*). O autor ainda menciona Eduardo Reck Miranda, compositor e pesquisador brasileiro residente no *Interdisciplinary Centre for Computer Music Research*, da Universidade de Plymouth, que tem feito um trabalho importante em sua área, inclusive com proposta de uma interface cérebro-computador específica para a música (*Brain-Computer Musical Interfaces - BCMI*), que pode identificar e classificar processos cognitivos relacionados à sua área para transformar tais fluxos em construção de música generativa através de algoritmos matemáticos. (ORTIZ, 2015: 08)

Embora os instrumentos de captação, medição e classificação de biosinais tenham sofrido mudanças significativas pelos avanços nas diversas áreas afins (neurologia, computação, psicologia etc.), considerando também a internet, que ajuda na disseminação de informações e aproxima especialistas do mundo todo em fóruns virtuais, Ortiz afirma em seu levantamento histórico que as abordagens a partir das quais os artistas utilizam tais tecnologias hoje em dia ainda permanecem bastante inalteradas desde a década de 1970. (op. cit.)

---

<sup>24</sup> Disponível em: <<http://affect.media.mit.edu/>> Acesso em: 27 de Fevereiro de 2015.

<sup>25</sup> Disponível em: <<http://affect.media.mit.edu/projects.php?id=176>> Acesso em: 27 de Fevereiro de 2015.

<sup>26</sup> Entre eles o Epoc Emotiv, usado em Objeto Descontínuo, obra/procedimento de investigação da neuroperformatividade que é parte desse estudo.

Em trabalhos como o de Cláudia Robles<sup>27</sup>, *INsideOUT* (2009), ou de Lisa Park<sup>28</sup>, *Eunoia* (2013), ambas artistas que se autodenominam performers, ou no caso da peça teatral de Adolfo Luxúria Canibal, *Câmara Neuronal*<sup>29</sup> (2012/2013), pode-se de fato perceber o posicionamento do corpo ocupando o centro do espaço. Talvez as dificuldades impostas pela tecnologia condicionem e induzam certas regras estéticas que emergem pelos mesmos motivos em projetos que provavelmente não se conhecem, como é o caso de Objeto Descontínuo.

No entanto, é preciso compreender tais avanços dentro de uma perspectiva bastante profícua, que insinua o surgimento não apenas de um tipo de obra artística mas de um campo bastante novo da sensibilidade humana. Esperar que novos instrumentos correspondam necessariamente a novas formas estéticas, reforçando um ponto de vista modernista sobre as escolas e genealogias artísticas do século XX no início do século XXI, é esquecer que a performance por biosensores é resultado da convergência entre as artes e as ciências, e fala mais para a experiência sensorial do que para a escolástica das linguagens. As pesquisas que corroboram esse posicionamento releem tais movimentos do ponto de vista da diversidade de propostas, tendendo a correlacioná-las através das condições estético/científicas descritas desde Nam June Paik, como a área da Cibernética, tal como já foi defendido.

Hoje, essas obras que se utilizam de biosensoriamento contam também com o desenvolvimento dos computadores que já são capazes de reconhecer e “compreender” os estados afetivos dos artistas a eles conectados, de modo que o desenvolvimento tecnológico acompanhou também um desenvolvimento neurocientífico e as mudanças dos costumes, das percepções e das sensibilidades das pessoas. As máquinas incorporaram modos de funcionamento cognitivo e através de redes neurais artificiais foram dotadas de um tipo próprio de inteligência, a “inteligência artificial”, porque da outra margem dessa fronteira, a ciência começou a entender melhor como a circuitaria do cérebro pode gerar comportamentos complexos. E é esse o caminho aparentemente profícuo para a continuidade dessa área, que também tem sido nutrida pelo desenvolvimento da neurociência nas últimas cinco décadas. Esta pesquisa segue essa trilha, procurando as fronteiras desses mapas.

---

<sup>27</sup> Cláudia Robles, nascida em Bogotá, Colômbia, atualmente reside em Colônia, Alemanha. Com vasta experiência internacional em pesquisa e apresentações artísticas, terminou seus estudos em Fine Arts em 1990, na Universidade J. T. Lozano, em Bogotá (Colômbia). Possui pós-graduação em animação e filme, na Itália, artes visuais, na Suíça, e em composição eletrônica e sound design, na Alemanha. Além disso, Robles é curadora em importantes festivais e mostras internacionais de áudio visual e performance, e é criadora do concerto internacional de séries de composições eletroacústicas e audiovisuais intitulada *NOMADES...* Disponível em: <<http://www.claudearobles.de/>>. Acesso em: 27 de fevereiro de 2015.

<sup>28</sup> Disponível em: <<http://www.thelisapark.com/#/>>. Acesso em: 27 de fevereiro de 2015.

<sup>29</sup> Disponível em: <<https://vimeo.com/42992469>>. Acesso em: 27 de fevereiro de 2015.

### 1.3. Recorrências para uma Percepção por Estados I

Embora trate de uma correlação histórica bastante complexa e marcada sobretudo pela diversidade, o espalhamento bibliográfico do diálogo entre tecnologia e teatro parece ter mostrado algo bastante interessante: a recorrência de um paradigma audiovisual, que deriva da inserção do cinema na cena de vanguarda dos anos de 1900 em diante, mostrando a cultura cibernética como uma espécie de desvio que justifica a regra, forçando as experiências em biosinais a serem colocadas conceitualmente neste campo. A noção de teatro que se esgueira por entre as linhas desta bibliografia é também carregada da discussão sobre representação: identificação versus distanciamento. Muitas vezes, a tecnologia audiovisual reforça a importância dos pressupostos aristotélicos pela via negativa.

Também pela contramão do presente objeto, a tradição da linha grotowskiana é vista como uma recusa à tecnologia em referência ao que seria a ontologia do teatro, o que parece ser injusto com a proposição do artista na medida em que esse passou a ser o principal recorte sobre seu trabalho. Além disso, ao usar a diferença e a singularidade procedimentais corpo/máquina restringindo por exclusão tais experiências à área da cibernética, reforça-se a lógica do desvio, reduzindo obras importantes à espécie de desvios que reforçam e comprovam a existência de uma suposta tradição da pureza da linguagem teatral. Considerar a ontologia do teatro como o encontro entre corpos sem tecnologia parece não resistir à inclusão na cena de corpos ampliados, sensoriados, transportados, virtuais, telemáticos, duplos, ausentes e cibernéticos, restringindo-se à noção de presença que considera apenas a biologia da carne pura. Se a tecnologia está se tornando mais inteligente e sensível, a arena de debate precisa crescer em amplitude, considerando outros tipos de estados de presença. Parece que a tecnologia, no corpo em cena e no espectador (que podem ser considerados como interatores, *players*, usuários etc.) afeta algo de fundamental nos níveis orgânicos da percepção e da consciência de si e do mundo.

Por outro lado, as descrições históricas reforçam a sensação de que o espaço performativo tem se tornado um organismo inteligente e sensível, por conta mesmo das capacidades sensoriais das tecnologias. Essa sensação é inerente à dimensão laboratorial da qual se falou anteriormente, embora muitos pareçam ignorá-la. Os sistemas inteligentes podem reconhecer as presenças e interagir a elas.

Quando tudo está desligado, eles adormecem e tendem a sonhar silenciosos. Durante a performance sinto que os vídeos e os sons têm pesos e exigem esforço motor, tal como mover uma perna ou andar, dançar... No dia seguinte quando chego para uma nova experiência, sei que o computador aprendeu ou se esqueceu de mim, porque sinto mudanças significativas em sua prontidão em relação às mudanças de estados durante nossa interação. Ele responde mais rápido ao

que acontece no espaço em que a poesia se instaura. Ou não, parece ignorar-me, às vezes propositadamente. O estado da experiência poética muda, porque o computador aprende também.

Mas essa descrição das relações corpo/performance/tecnologia parece ficar de fora da discussão quando o assunto é teatro. Essas coisas são mais discutidas no campo da performance, das instalações e da arte cibernética. Para compreender as relações entre performatividade e neurocomputação, parece ser necessária uma visão não excludente, que instaure um paradigma sistêmico capaz de oferecer conexões mais dinâmicas, mesmo que temporárias, para a leitura histórica desses objetos. Por isso, é proposto aqui o conceito de estado, pois ele permitirá uma visão conectiva com densidades mutáveis, probabilísticas, tal como quando ao se atravessar uma região de forte neblina e, no meio dela, para que se consiga enxergar a geografia em torno enquanto tateia-se o chão, é necessário abanar os braços para espalhar a densidade temporária do ar. É esse o olhar investigativo do qual se falará adiante.

## 2. CAPÍTULO SEGUNDO

### Performatividade e Neurociência

#### 2.1. Introduzindo a Ideia de Estados

Assim como as relações entre teatro e tecnologia, as conversas e interesses entre teatro, performatividade, biologia e medicina sempre andaram juntas. Desde a Grécia Antiga as dimensões catárticas da performance teatral, que pouco se separavam das danças, denotavam intimidade com processos de cura através das raízes comuns nos ritos. De fato, essa é uma das perspectivas de estudos mais antigas, que hoje levam em consideração avanços das neurociências para compreensão das emoções através do teatro. (CALVERT, 2014: 223-248)

Mas, se repetimos isso orgulhosos da versatilidade e da diversidade dos estudos teatrais, é preciso responder por que nenhum dos dicionários a seguir possuem referências aos verbetes “estado”, “atenção” e “consciência”:

- *Dictionnaire du Théâtre*, de Patrice Pavis, Ed. Armand Colin/VUEF, Paris, 2002.
- *Oxford Companion to the Theatre*, de Phyllis Hartnoll. Oxford, NY, Melbourne, Toronto, Ed. Oxford University Press, 1983.
- *Enciclopedia Universalis: Dictionnaire du Théâtre e Dictionnaire encyclopédique du theatre*, ambos de Michel Corvin, Ed. Bordas, Paris, 1991. Este dicionário de Michel Corvin, que mesmo em sua edição de 2008 (pela mesma editora) mantém a mesma linha de análise, e traz apenas uma referência sobre a relação entre teatro e a palavra “estado”, mas no sentido de instituições governamentais e sociais (no sentido de “estado nação”).
- E no importante trabalho de Elly Konijn, fundamental para este estudo, em que, muito embora haja a palavra “estado” associada ao processo emocional no trabalho do ator, os outros verbetes também não aparecem.

A palavra “estado” aparece difusa na literatura, sempre associada a um qualitativo e a um conjunto de condições que determinam mudanças observáveis ou não, em nível comportamental e fisiológico no campo da performatividade. Seu uso é bastante fenomenológico no sentido de que revela uma mudança de condições sensíveis associadas também à percepção do observador. Nesse sentido, é um termo que aparece também no vocabulário do público que observa ator, ações e obras das mais diferentes naturezas performativas. Conforme será defendido, o uso da ideia de estado no presente estudo, vem dessas percepções fenomênicas mas também das ciências cognitivas,

construindo-se a partir da fisiologia da percepção e da sensorialidade, adotando a dimensão conceitual conexionista das emoções e de uma mente encarnada, em busca da multidimensionalidade dos espaços de estados da física de sinais, mas também como um conceito digitalmente dramaturgicamente. A seguir, tratar-se-á de algumas linhas de pesquisas que, embora não utilizem a palavra estado tal como neste estudo, esclarecem um panorama rico de análises e questões importantes para a relação entre performatividade e ciências cognitivas.

Gabriele Sofia (2013 e 2014) tem proposto uma revisão sobre as relações recentes entre teatro e neurociências, indicando que o início desse encontro, já no século XX, pode ter começado com o advento da pedagogia do ator (2014: 314) e analisa essa história a partir de quatro trajetórias: as relações com a percepção do espectador (2013), a fisiologia da ação, a fisiologia das emoções e a etologia. (2014: 315) Sua perspectiva ajuda a compreender a emergência do que se pode identificar como o principal paradigma em vigência na atualidade, que parametriza as leituras sobre as relações entre teatro e neurociência, e que aqui chamaremos de Espelhamento Antropológico. Denominá-lo dessa forma parece justo em função das correlações que tem sido estabelecidas por diversos pesquisadores entre as descobertas dos neurônios espelho, pela equipe italiana de Rizzolatti, na Universidade de Parma, e a linha da Antropologia Teatral, na figura do ISTA<sup>30</sup> e de Eugênio Barba.

Gabriele Sofia marca os anos de 1994 a 1996 como um período de transição importante para estudos contemporâneos sobre as relações entre teatro e neurociências, coincidindo com o aparecimento dos primeiros cursos acadêmicos e projetos interdisciplinares voltados para o assunto nos Estados Unidos e na Europa. (2014:315) O artigo de Luiz Lerro, da Universidade de Bolonha (Unibo), intitulado *Teatro e Neurociências - perspectivas e ensaios de novas metodologias para a educação do ator*, apresentado na revista brasileira *Moringa - artes do espetáculo* (João Pessoa, v.4, n.1, jan-jun de 2013) revê a história das relações entre teatro e neurociências e também reforça esse paradigma.

Para a noção de estados de presença poética, é importante reconhecer o tema como fundamento de alguns estudos antes desse período, e, por isso, procura-se aqui dialogar com esse paradigma propondo uma ampliação de escopo, considerando incluir pesquisas nas áreas de performatividade, ciências cognitivas e tecnologia, tais como as discutidas no capítulo anterior, e outras na área da neurocomputação afetiva. A ideia não é atacar esse paradigma, mas apresentar outra maneira de enxergar os diálogos entre performance e neurociência.

Assim como toda ciência e área de conhecimento que emerge devagar na história, os primeiros estudos sobre o cérebro durante o século XIX foram aos poucos influenciando os

---

<sup>30</sup> *International School of Theatre Anthropology*

pensadores teatrais, e estes, na medidas em que suas descobertas e conceitos progrediram, também influenciaram áreas como a psicologia e a fisiologia do corpo. Estas influências e contra influências que estabelecem convergências disciplinares a partir dos últimos anos do século XIX e nas duas primeiras décadas do século XX tendem gradualmente a se fundir. (SOFIA, 2014: 314-315)

## 2.2. As Linhas de Pesquisa em Teatro e Neurociências

### 2.2.1. Fisiologia das ações

Seguindo Sofia, o que ele denomina como a trajetória da fisiologia da ação percorre o século XX através de conceitos como reflexo, impulso, intenção, movimento, pré-movimento, reação e coordenação. A fisiologia da ação aparece assim refletida nos estudos de artistas como Copeau (1879-1949) sobre “espontaneidade alcançada” (1955), remontando aos questionamentos sobre espontaneidade de Stanislavski (1956) e à influência que sofreram de William James (1842-1910), por seus interesses nas relações entre hábito, vontade e ação. Para Sofia, hoje tais questões encontram-se explicadas na noção de *esquema corporal*, do filósofo Shaun Gallagher<sup>31</sup>. O autor também afirma que o grande dilema por trás dessas questões é quanto às relações de “continuidade ou descontinuidade entre corpo e mente” e a capacidade de diálogo do ator (e do público) com suas funções fisiológicas autônomas e involuntárias no rompimento de hábitos perceptivos. Isso implica em considerar como fundamento dos estudos entre neurociência e teatro o que tem denominado de segunda natureza do ator: um corpo cênico. (SOFIA, 2014: 316-317)

Esse interesse percorreu o século XX em trabalhos seminais como a Biomecânica de Meyerhold, que motivado inicialmente pela noção de *reflexo* já percebia a importância que teria o cérebro no trabalho do ator:

Em todas as outras formas de arte, o material é externo ao criador, e de uma maneira que é produzida certa disputa entre sujeito e objeto. Ao contrário, na arte do teatro, o ator trabalha sobre um material que reside dentro dele. Esse tipo de separação requer que uma atenção particular seja trazida para o centro, isto é, para o cérebro do ator. (MEYERHOLD, 1980a: 93 apud SOFIA, 2014, nota de rodapé: 09)

O trabalho de Meyerhold através da construção da ação cênica, segundo Sofia, pode denotar a influência que sofreu do fisiologista russo Nikolai Bernstein (1896-1966) e de suas pesquisas mostrando como o planejamento intencional da ação tem a capacidade de fazer com que todo o sistema nervoso se organize em torno dela. Isso explicaria, pela lógica do treinamento de

---

<sup>31</sup> O presente estudo parece estar contido em parte nessa linha de pensamento e estudos (Fisiologia das Ações). Entretanto, não toca no conceito de *esquema corporal* e, em verdade, parte de outro modelo de pensamento, mais especificamente o da neurocomputação afetiva. Portanto, existem semelhanças e diferenças que se tornarão mais ou menos evidentes ao longo do texto, sobretudo no que concerne às interpretações correntes na psicologia e no teatro sobre os escritos de William James.



biomecânica de Meyerhold, a relevância da conjugação sistêmica da ação entre diferentes níveis de organização, configuração mecânica e coordenação na execução motora. (op. cit.: 318)

### **2.2.2. Panorama dos estudos sobre a fisiologia das emoções**

Gabriele Sofia identifica como início dos estudos sobre as relações entre teatro e fisiologia das emoções o artigo *Réflexions sur le Paradoxe de Diderot* (1898), do francês Alfred Binet. A partir de entrevistas com 12 atores, o psicólogo francês levantou a hipótese de que não há uma diferença radical entre atuação e fenômenos de hipnose e histeria, mas apenas uma nuance marcada por um tipo de *duplicação de consciência*. (BINET, 1986: 295, apud SOFIA, 2014: 319) Como um exemplar de seu livro *On Double Consciousness* (1890) está presente na biblioteca de Stanislavski (WHYMAN, 2007), é possível acreditar que seu pensamento também foi influenciado por este psicólogo<sup>32</sup>. Sabemos que Stanislavski se interessou fortemente pelas questões das emoções e foi aos poucos desenvolvendo a noção de ação psicofísica, que seria basilar para diversas pesquisas em teatro ao longo do século.

Mais tarde, no entanto, essa noção de psicofisicalidade ajudou Meyerhold a romper uma ideia que Sofia chama de “isomorfismo emotivo entre o ator e o espectador”, pela identificação do mecanismo motor da emoção do ator na reprodução precisa da biomecânica da ação. Com isso, o ator podia “induzir o espectador (e não necessariamente a si mesmo) a viver uma determinada experiência emotiva”. (SOFIA, 2014: 319)

Dorys Faria Calvert, em seu artigo *Teatro e Neurociência: o despertar de um novo diálogo entre arte e ciência*, acredita na hipótese de que foi o estudo científico das emoções que “suturou” os saberes entre teatro e neurociências no decorrer do século XX (2014: 224), através de uma história que se iniciou ainda na Grécia Antiga no cruzamento entre teatro e os estudos dos seres vivos. Calvert (2014) informa que, segundo Jean-Marie Pradier, o médico precisava convencer a população em praça pública da eficácia de seus métodos, utilizando instrumentos de oratória, e expondo em cena os doentes e seus tratamentos. Para Calvert, as poesias trágicas de Eurípedes (480-406 a.C.) “são a expressão de um realismo médico sem precedentes”, comparando-os com os famosos cursos do neurologista Jean-Martin Charcot (1825-1893). Calvert, ainda defende que “a teoria humoral hipocrática não somente encontrou no corpo do ator um meio de propagação eficaz do discurso médico, mas fez germinar o estudo ocidental sobre as emoções”. Para a autora, o livro *The Art of Acting* (Hill, 1801) pode ter sido o primeiro que ofereceu um método sobre a relação entre fisiologia muscular e o desencadeamento das emoções no trabalho do ator. À frente de seu

---

<sup>32</sup> O presente estudo foi induzido por esse recorte.

tempo e de seu contexto científico segundo Pradier, as pesquisas de Susana Bloch, já em 1960, a respeito dos padrões efetores das emoções dão a Hill justas interpretações. (CALVERT, 2014: 225-227) Segundo Calvert, foi a partir da descoberta de Luigi Galvani (1737-1798) a respeito da eletricidade animal, no fim do século XVIII, que se tornou possível começar a investigar através da eletrofisiologia as relações entre motricidade e sistema nervoso. Os interesses ultrapassaram as áreas motoras e a neurofisiologia humana passou a usar tais recursos metodológicos.<sup>33</sup>

O médico e fotógrafo Duchenne de Bologne (1806-1875) foi o primeiro a fazer uso da corrente elétrica para identificar os grupos musculares da face implicados na resposta emocional. Embora seus estudos ambicionassem um tratado das expressões humanas para artistas plásticos, seus livros *Mécanisme de la Physiologie Humaine* ou *Analyse Électro-physiologique de l'Expression des Passions* (1862) estimularam vários estudos sobre as emoções, incluindo os de Charles Darwin (1809-1882). Também nessa época, Calvert ressalta uma das figuras mais importantes em tal contexto, o psicólogo americano William James (1842-1910), com suas obras *What is an Emotion?* (1884) e *The Principles of Psychology* (1890), onde sustentava a existência de bases biológicas para as manifestações emocionais e requeria uma visão neuroanatômica das emoções. O psicólogo francês Théodule Ribot (1839-1916), autor de *Psychologie des Sentiments* (1896) e *Problèmes de Psychologie Affective* (1910), também é incluído entre os pesquisadores importantes para o desenvolvimento da área. Ribot é o criador da ideia de *memória afetiva*, que era bastante inspirada nas ideias de William James e marcou profundamente o trabalho de Stanislavski. Tais pesquisadores e suas contribuições acerca da reflexologia e da fisiologia, assim como os russos Ivan Pavlov (1849-1936) e Vladimir Bekhterev (1857-1927) encontram-se na história do trabalho do ator em finais do século XIX e início do século XX, por meio de pioneiros como Stanislavski e Vsevolod Meyerhold. (CALVERT, 2014: 227-229)

Nesse campo das emoções, a memória aparece também como aspecto fundamental entre teatro e estudos das emoções. Segundo Patrícia Leonardelli, um dos pioneiros nas pesquisas sobre memória foi Ivan Pavlov (1849-1936):

Pavlov foi o primeiro a perceber que a aquisição da memória não é um processo monolítico, tanto em termos de experiência sensível quanto de registro neurológico. Ele foi um dos primeiros cientistas modernos a sugerir que a memória não funciona como faculdade estrita e una, mas pensou em “memórias” como construções sinápticas que acontecem em regiões diferentes do córtex conforme a permanência e intensidade de cada registro. (LEONARDELI, 2008: 90)

---

<sup>33</sup> Aqui cabe notar que a tecnologia de eletroencefalografia é o desenvolvimento natural desse interesse e se desenvolveu logo em seguida às descobertas da eletricidade animal. Embora não haja nenhuma citação a esse respeito na bibliografia estudada.

Entretanto, Calvert sugere que uma importante combinação de fatores podem ter provocado certo afastamento entre o teatro e a biologia: o avanço e expansão da Psicanálise, como uma subdivisão da psicologia, e, por consequência, a desnaturalização das teorias de Stanislavski por volta dos anos de 1930, que migraram para os Estados Unidos somente como teorias sobre as emoções no sentido freudiano, mesmo que o próprio Freud nunca tenha negado a dimensão da fisiologia em seu trabalho. A autora também ressalta a criação e fortalecimento da teoria do cérebro imutável<sup>34</sup>, e a ascensão da antropologia, que encontrou no campo do teatro terreno fértil para o enraizamento de procedimentos metodológicos pelo interesse crescente em culturas orientais, como visto em Grotowski e antes em Artaud<sup>35</sup>. Segundo Calvert, se por um lado a psicanálise contribuiu para o entendimento mais complexo da divisão sistêmica da mente e de seus processos simbólicos, ela ajudou a aprofundar certa separação entre corpo e mente, iniciada ainda na Grécia pelo pensamento platônico, e gerou uma sensação de impossibilidade do ser humano “reconhecer seu *eu* em seus próprios atos, agora determinados por forças inconscientes”. Para os artistas ocidentais, afirma Calvert, ficou a sensação de uma vida determinada pela fragmentação do eu, o que, por outro lado, encorajou-os a buscar resoluções poéticas para tal impasse existencial. (2014: 230-231)<sup>36</sup>

### 2.3. Konijn, os Estudos das Emoções e o Paradoxo de Diderot

Os trabalhos de Elly Konijn em *Acting Emotions: shaping emotions on stage* (Amsterdam Press, 2000), ou o importante trabalho organizado por Philip Zarrilli (2005: 62-81) *The Actor's Emotions Reconsidered: a psychological task-based perspective* em *Acting (Re) Considered: a theoretical and practical guide* permitem compreender que a noção de estados de presença poética, foco deste trabalho, deriva genealogicamente dos estudos sobre as emoções.

Konijn investiga o que ela considera um paradigma popularmente aceito no teatro, de que a experiência emocional dos atores precisa acontecer paralela às emoções dos personagens. Para a autora, essa perspectiva contradiz o *Paradoxo do Comediante*, de Denis Diderot (1773), que

---

<sup>34</sup> Referindo-se aos estudos de Santiago Ramón y Cajal (1852-1934), que afirmavam que o cérebro, uma vez formado não se modificava em sua estrutura.

<sup>35</sup> Além disso, temos que considerar o contexto do pós guerra e o processo de internacionalização do mundo do qual falaram aqui anteriormente Lehmann e Dixon e também Michaud. No mais, o nazismo deixaria uma marca profunda e toda a relação entre processos evolutivos e estudos humanísticos passa a ser considerada com muito cuidado.

<sup>36</sup> Em suas análises históricas, de algum modo, Calvert parece separar performatividade e biologia, assim como processo e obra artística. Esta pesquisa reforça uma postura diametralmente oposta no que diz respeito ao determinismo biológico e à condição constante de processualidade e experimentação como uma das características da arte contemporânea, sobretudo quando se trata do uso de tecnologia como ficará claro. Outro aspecto importante notar nesse ponto da leitura é que a relação entre Freud, psicanálise e psicologia não é o foco desse projeto. Autores como Wilfred Bion (1870-1979), e no Brasil, Vera Stela Telles (USP), seriam nomes mais interessantes para pensar uma abordagem cognitiva da psicanálise. Em outra direção, o brasileiro Sidarta Ribiero (UFRN) também oferece dados bastante interessantes a respeito dessa discussão.

defende que bons atores ou atrizes não devem sentir nada para que os espectadores tenham o máximo de envolvimento com as emoções dos personagens em cena. (KONIJN, 2005: 62)

Diderot escreveu vários ensaios filosóficos e é conhecido por ter criado a primeira enciclopédia, mas foi também um dos primeiros pensadores interessados em compreender o trabalho de atuação de modo racional. O fato de grande parte do seu trabalho escrito ainda no século XVIII, incluindo o *Paradoxo...*, ter sido conhecido somente no século XIX e mesmo no século XX (KONIJN, 2000: 22) é parte dos motivos pelos quais foi somente nesse período mais recente da história do teatro que o trabalho de atuação começou a ganhar visões metodológicas distintas, tais como o trabalho de Stanislavski e depois de Meyerhold, Brecht, entre outros.

Diderot partiu da observação de que Mme. Clairon e Mme. Dumesnil, importantes atrizes de sua época, possuíam estilos de interpretação bastante diferentes, marcados por duas maneiras distintas de compreender e lidar com as emoções em cena. Ao que se sabe, Mme. Dumesnil possuía uma abordagem mais catártica e menos precisa, e obtinha melhores desempenhos em tipos específicos de representação emocional, como a paixão e a raiva. Assim, seu estilo de atuação parecia basear-se na “naturalidade”, no “*pathos*” e na “identificação emocional”. Por outro lado, Mme. Clairon era uma artista aparentemente mais “atenta” e “consciente”, com desempenhos tidos sempre como mais satisfatórios sem, no entanto, “nunca tocar nas profundezas das emoções” (KONIJN, 2000: 24-25)

Povoado de personagens como reis, príncipes e heróis mitológicos, o teatro francês no século XVIII, à época de Diderot, era rigorosamente baseado nas condições dramáticas aristotélicas (unidade de tempo, espaço e ação). Escrito em versos, respeitava as normas e a musicalidade que restringiam a dicção por regras da declamatória, cujas ações estavam sempre ligadas às palavras, que representavam algumas emoções, e a um vocabulário básico de movimentos, que possuíam seus próprios significados. Tais códigos eram amplamente conhecidos pelos artistas da cena e pelo público, acostumado com as regras da oratória. Atores e atrizes raramente ensaiavam coletivamente ou decoravam seus papéis e, às vésperas das apresentações, reuniam-se por breves momentos.

Portanto, é fundamental perceber que o estudo das emoções de forma mais sistemática e aprofundada implicaria romper com esses rigores formais declamatórios, e que a inovação nos campos da atuação em direção a uma maior flexibilidade e naturalidade, estavam também em consonância com a emergência do drama e da tragédia burguesa. Nesse contexto, reis e princesas cederam seus lugares a personagens que representavam pessoas comuns, por meio de estruturas dramáticas determinadas frequentemente pela moral, esperança e caráter educacional, com o intuito de engrandecer um sentido humanista do público por meio de bons exemplos. Diderot, no entanto, parecia refutar a ideia de espontaneidade plena e de que as “emoções naturais e sentimentos

precisavam ter um poder supremo no palco” e, nesse contexto, requisitava ensaios coletivos para que a interação entre os elencos melhorasse. (KONIJN, 2000: 26-27)

De acordo com Konijn, a proposta fundamental de Diderot consiste no fato de que bons atores não devem sentir nada em cena para conseguirem evocar os sentimentos da plateia e que uma pessoa sensível não poderia representar com o mesmo desempenho duas vezes um mesmo papel. Essa é a dimensão amplamente aceita nos estudos acerca de Diderot. Segundo Konijn, dois pontos importantes se destacam: o primeiro é que para o filósofo francês, a racionalidade e estados emocionais incontrolados são mutuamente excludentes e que, no processo de estudos sobre o papel, há uma diferença considerável entre emocionar-se em cena e ao longo dos ensaios. Nesse ponto, Konijn faz uma consideração importante: “[...] *that actors should feel nothing at all - in this light*”. De acordo com a análise da autora, Diderot sugere que a ausência de emoções nos atores se dá em relação às emoções dos personagens. (KONIJN, 2000: 24)

Ou seja, há um apontamento, mesmo que sutil, de que Diderot sabia que as relações entre emoções e o trabalho do ator não eram tão simples quanto a dicotomia absoluta. Para ele, parece existir algo no processo que é inerente aos processos criativos que caracterizam a performance ao vivo. Em suas palavras percebe-se a referência direta aos movimentos da atenção do ator em relação às próprias sensações e em relação às dinâmicas de estados que acontecem durante a atuação em função disso.

Se o comediante fosse sensível, ser-lhe-ia permitido, de boa fé, desempenhar duas vezes seguidas um mesmo papel com o mesmo calor e o mesmo êxito? Muito ardente na primeira representação, estaria esgotado e frio como mármore na terceira. Ao passo que imitador atento e discípulo atento da natureza, na primeira vez que se apresentar no palco sob o nome de Augusto, de Cina, de Orosmano, de Agamenon, de Maomé<sup>37</sup>, copista rigoroso de si próprio ou de seus estudos, e observador contínuo de nossas sensações, sua interpretação, longe de enfraquecer-se, fortalecer-se-á com novas reflexões que terá recolhido; ele se exaltará ou se moderará, e vós ficareis com isso cada vez mais satisfeito. Se ele é ele quando representa, como deixará de ser ele? Se ele quer cessar de ser ele, como perceberá o ponto justo em que deve colocar-se e deter-se? (DIDEROT, 1979: 357, DIDEROT, 1961: 167)

O rastreamento das questões sobre as emoções que interessam a este estudo, procura por algo mais profundo no campo do teatro que parece ser notável exatamente quando o filósofo se pergunta: Se ele (o ator) era ele enquanto estava atuando, como foi capaz de parar? Ou seja, se o ator é ele próprio enquanto atua, como ele pode parar de sê-lo? Ou ainda, como alguém pode parar de ser ele próprio? Diderot faz esta pergunta como um argumento em favor da noção de que os atores e atrizes não devem envolver-se com as próprias emoções, porque elas os tornariam

---

<sup>37</sup> Personagens de obras Corneille, Racine e Voltaire (Nota do Tradutor J. Guinsburg)

incapazes de tomar decisões racionais e fazer as escolhas necessárias para a condução das expressões das ações e das emoções dos personagens que representam.

Portanto, submersa na conhecida questão do controle emocional está uma proposição filosófica de maior dimensão, uma correlação entre ser e emoção, entre consciência e emoções, entre individuação e emoções, questões que serão fundamentais na arte e na ciência contemporâneas e exacerbadas quando se trabalha com sensoriamento de dados biométricos. Por conta de seu contexto estético pouco flexível, pelas convenções da linguagem da oratória, percebe-se que talvez nunca tenha ocorrido a Diderot que um dia existiriam certos tipos de arte em que não se representaria, e que a noção de personagens não seria significativa. Nessa hipótese impensada ainda, no caso de existirem personagens, eles agiriam muitas vezes fora de uma noção linear de tempo, espaço e ações reconhecíveis. Para os atores desse tipo de arte, ou performers, que criam nesse tipo de teatro, representar no sentido de Diderot é quase impensável e atuar é menos importante do que executar tarefas, como será possível perceber nos estudos de Michael Kirby.

O que importa observar agora é que Diderot talvez tenha lançado os fundamentos das investigações futuras sobre a consciência e suas condições paradoxais em performances poéticas ao vivo, que estão presentes também em obras que se utilizam de sensoriamento biométrico, exatamente porque tais procedimentos metodológicos revelam e ampliam as condições fisiológicas dos performers. Ou seja, os estudos sobre as emoções são na verdade um outro modo de existência dos estudos sobre o fenômeno da consciência em performance, e hoje em dia, conforme os equipamentos e técnicas avançam, os sensoriamentos multidimensionais de dados biométricos passam a ter condições de agrupar tanto os estudos sobre a fisiologia das ações, quanto a fisiologia das emoções ampliando a compreensão do fenômeno corpo/mente no trabalho do ator.

Konijn não afirma nada disso, pois revê Diderot sob o prisma de atuações ao vivo que não usam interfaces sensoriais e são marcadas pela criação de personagens. Para o filósofo, a autenticidade dos estados do sujeito (performer) em cena seria sempre, por natureza, reduzida em relação à autenticidade das emoções de um modelo inicialmente encontrado nos escritos dos poetas dramaturgos<sup>38</sup> (*modèle idéal*). Nesse sentido, Diderot aposta que o trabalho de atuação está em grande parte na reprodução dos sinais externos das emoções, porque através deles o público seria convencido de que algo autenticamente artístico acontece no palco. (KONIJN, 2000: 22-23) Ainda que antideclamatória, essa noção de autenticidade está fundamentalmente associada às noções de sublime e de artificialidade, inerentes à arte de acordo com o pensamento oitocentista.

---

<sup>38</sup> Assim como será importante notar que essa ideia de representação, associada ao status da arte como objeto, aos poucos dará lugar à arte como experiência após os anos 1950 e, com isso, a atuação, ou interpretação, passará a ser chamada, mesmo que genericamente, de performatividade.

Nesse ponto Diderot diverge de sua época porque não estava satisfeito com os fundamentos dos estudos correntes sobre as emoções. O filósofo acreditava que as topologias de carácter dadas pelos estudos das emoções, ligados à observação das expressões faciais e relacionados à doutrina dos humores<sup>39</sup>, apenas conseguiam captar aparências superficiais sem nenhuma relação com a vida interior humana. Nesse contexto, Diderot também contribuiu com o questionamento das premissas dualistas cartesianas de divisão entre corpo e mente, que eram largamente aceitas no período, e parecia compreender a importância dos processos de introspecção como instrumento e objeto da consciência e seus afetos, assim como a delicadeza do fato de que as pessoas são ou podem ser conscientes sobre suas próprias emoções: “*Diderot estava ciente de que a consciência não é um espelho passivo da realidade, como seu século acreditava, mas individualmente seletiva.*”<sup>40</sup> (BARZUN, 1986: 21 apud KONIJN, 2000: 28 – tradução nossa)

Hoje, tal polêmica pode ser encontrada no Dilema do Ator, baseado na ideia de Dupla Consciência. O radicalismo dualista cede lugar à percepção de que as relações entre emoções dos performers e dos personagens acontecem em níveis de gradação, muito em função das condições efêmeras da performance ao vivo, nas quais há uma sobreposição entre sujeito e objeto poético<sup>41</sup>. A percepção histórica de que há uma sobreposição entre o que se realiza em cena, as emoções e os fenômenos da consciência parece induzir à utilização da palavra “estados” para descrever formas de presença que possuem regras de linguagem mais flexíveis, sob o ponto de vista da relação entre a arte como artificialidade e os fenômenos naturais. (FRERIKS, F., & G. RIJNDERS, 1992 apud KONIJN, 2000: 30-33)

O importante é perceber que a utilização dessa palavra, “estados”, vem necessariamente acompanhada da percepção de que emoções e estados de presença não são noções monolíticas e, portanto, constituem-se por gradações dinâmicas, como Konijn denomina, “*levels of enactment and emotions*”. (KONIJN, 2000: 33) Essas gradações, pelo modo como a autora organiza seu modo de pensar, parecem exercer fenomenologicamente um papel de **elementos de linguagem**. Isso remete a uma dimensão da noção de estado como presença poética, que é fundamentalmente dramatúrgica do

---

<sup>39</sup> Um pensamento ligado à medicina, e às causas da saúde e da doença, foi corrente até o século XVIII, compreendendo as emoções por meio da ideia fisiológica de “humores” associados aos fluídos corporais. De acordo com a teoria humoral, são quatro os humores básicos que se relacionam com alguns traços de personalidade: sanguíneo, fleumático, colérico e melancólico. A representação de carácter em personagens teatrais também pode ser encontrada nas obras de Shakespeare, como no personagem Hamlet, por exemplo, que de acordo com essa teoria representaria o tipo melancólico.

<sup>40</sup> “*Diderot was aware that consciousness was not a passive mirror of reality, as his century believed, but individually selective*”.

<sup>41</sup> Muito difundida no meio teatral brasileiro, essa noção aparece figurada na sobreposição entre sujeito e instrumento de trabalho, “o corpo do ator é seu instrumento”, uma noção bastante dicotômica que reflete o dualismo de substância cartesiano (forma X conteúdo), o que não representa a posição deste estudo, porque não traduz o entendimento contemporâneo e sistêmico do fenômeno corpo/mente. (PALMA, 2008) A abordagem neurocomputacional das presenças poéticas procura dialogar com esse paradigma.

ponto de vista de seu funcionamento e de narrativa intrínsecas. Isso se relaciona diretamente com os estudos sobre a neurociência afetiva, conforme será visto por meio de Jaak Panksepp, e com a ideia de uma gradação entre atuar e não atuar, vinda de Michel Kirby, podendo-se formalizar a noção de uma gramática operativa dos estados<sup>42</sup> inclusive sob o ponto de vista computacional.

## 2.4. Três Visões Sobre o Trabalho do Ator e as Ferramentas Modernas de Pesquisa

Para compreender o paradoxo em torno das emoções no trabalho do ator, Konijn utiliza-se de ferramentas e metodologias da ciência moderna, como a psicologia experimental, questionários e análises estatísticas para levantar dados e compará-los, explicando as relações entre diferentes tipos de emoções. Em Konijn (2005), as relações entre o trabalho de ator e as emoções, tanto na Europa quanto nos Estados Unidos, podem ser descritas em três vertentes:

*[...] Lee Strasberg (1988), after his interpretation of Konstantin Stanislavsky's work on acting, seeking '(emotional) truth on stage.' This involvement acting style advocates that the actor should immerse himself in the emotions of the character he portrays in order to convey a convincing expression – an appearance of spontaneous emotion. The effect on the spectator aimed for is involvement, identification, and empathy with character. [...] detachment approach, which is based on the work of Meyerhold (Braun 1969; Hoover 1974) and Brecht (1967–1968). Different from Stanislavsky (Kesting, 1989), in this view the actor should not experience the portrayed character-emotions himself. In line with Diderot, Meyerhold and Brecht thought the emotionally detached actor more capable of arousing intense emotional effects in the spectator via a reflection on the character and on situational demands. [...] self-expressive approach. Within many diverse theatrical developments in the 60s and 70s, such as the Living Theatre and Happenings, with respect to the expression of emotion there was a common, central notion: the actor's self-expression. Grotowski (1968) and Brook (1969) are the most well known contributors. The self-expressive acting style proposes that the actor presents "his/her most authentic self" on stage, with the intended effect on the spectator of touching the inner self and "unmasking" of the spectator. The character serves as a vehicle for the actor's self-expression, which is contrary to the involvement style. (KONIJN, 2005, 63)<sup>43</sup>*

Segundo Konijn, a relação entre ator e emoções é marcada “supostamente” por uma espécie de “dom especial” denominado de “consciência dupla” (referindo-se ao *Paradoxo* de Diderot). A consequência disso é que “*se o ator não está estrangulado pelo paradoxo, está estrangulado pelo dilema do ator ou seu dom especial da dupla consciência*”<sup>44</sup>. (KONIJN, 2005: 63 – tradução nossa)

---

<sup>42</sup> O espetáculo de dança *Sensorimemórias* (Cia. Perdida, 2012, 12º Fomento à Dança de São Paulo), com direção de Juliana Moraes operou dramaturgicamente a partir da ideia de estados, também denominada por Moraes nesse processo de *texturas*. O elenco, recebeu treinamento a partir desta pesquisa. Para maiores detalhes, ver MORAES, Juliana. *Sensorimemórias: um processo de criação da Companhia Perdida, 2012*.

<sup>43</sup> Trabalhar com as captações de dados biométricos, tanto dados cerebrais quanto dados musculares, faz com que essa pesquisa seja obrigada a dialogar de uma forma bastante dinâmica com todas essas linhas de entendimento sobre a performance poética.

<sup>44</sup> “*if the actor is not struggling with the paradox, he is struggling with the actor's dilemma or his special gift of a double consciousness*”



Konijn aposta em uma quarta vertente de entendimento sobre as emoções em cena, o que ela chamou de teoria das emoções ligadas a tarefas (*task-emotion theory*). Dentro dessa perspectiva, a autora levanta três hipóteses: a) a visão de envolvimento postula que as emoções do ator correspondem às emoções do personagem; b) contrariamente, a visão sobre a expressão do ator postula o caminho inverso, logo, durante a performance as emoções do ator não correspondem às emoções do personagem e, por outro lado, na visão de distanciamento, o ator não tem emoção alguma enquanto representa; c) a sua terceira hipótese, a da teoria das tarefas emocionais, afirma que os atores não experimentam emoções paralelas às dos personagens, mas emoções ligadas a tarefas que realizam em cena. (KONIJN, 2005: 69)

Konijn observa as diferentes vertentes de atuação, sugerindo que o ator deve realizar cenicamente *tarefas* que o conecte com a realidade do personagem, conectando suas condições afetivas, e tarefas ligadas à criação de uma espécie de espontaneidade artificial que marcaria a relação entre o palco e a plateia no interior da noção de identificação, paradigmática desde Aristóteles. O que a autora chama de tarefas pode ser resumido aqui da seguinte forma: a primeira tarefa é a criação de um modelo interno das emoções pretendidas, advindas da compreensão do personagem. Isso é o que Diderot chamaria de “*modèle idéal*”, e “*obraz*”, no vocabulário de Meyerhold. (PESPOCHINSKY, 1992, apud KONIJN, 2005: 64) A segunda tarefa consiste em criar um contexto de credibilidade para as expressões emocionais. Para Stanislavsky e Strasberg, tais expressões surgem naturalmente como resultado do envolvimento do ator com o personagem, sendo um desses aspectos conhecido como “memória afetiva” vinculado ao trabalho com as ações psicofísicas. Para Brecht, isso significa investir no esclarecimento do contexto social em que os personagens se encontram, e também em relações possíveis entre os contextos dos outros personagens e da plateia. Esse caminho permite encontrar o que Brecht chama de *Gestus*, e que serve à representação das emoções dos personagens mas também para expressar uma dimensão de comentário sobre a própria cena. Para Grotowski e Peter Brook, a expressão dos sentimentos do ator vai ser naturalmente convincente e crível a partir da repetição de partituras de ações mais ou menos fixas. A execução dessas partituras seria a terceira tarefa<sup>45</sup>.

---

<sup>45</sup> Embora Stanislavski tenha sido um dos grandes pensadores que perceberam a importância da repetição de ações para a atuação e sua relação com a memória e as emoções, sua abordagem privilegiava o texto, enquanto, mais tarde, os estudos de Grotowski - originados pela influência de Stanislavski - aprofundam a investigação entre corpo, emoções e memória, entre outras coisas, pelo acréscimo de uma qualidade rítmica dada pela partituração das ações mais detalhadas e longas, que provocam uma relação diferente entre memória e corpo - o que o autor chamou de transe para o ator em um teatro pobre em tecnologia. Tais proposições tornaram-se uma espécie de unidade dramaturgicamente paradigmática do trabalho do ator e do teatro, diferenciando-os de outras formas de arte na aposta de uma certa autonomia dramaturgicamente do ator em relação à palavra escrita e mesmo em relação ao trabalho do encenador como criador de um discurso da cena, o que se costumou chamar de “*mise en scène*”. Tal linha de entendimento era bastante comum no Brasil até a primeira década dos anos 2000. A partir dessa época, a noção de performance parece ser retomada sob a perspectiva de novos estudos franceses e americanos, e a ideia de performatividade passa a ser mais usada para designar inclusive, uma qualidade

Ainda uma quarta tarefa seria a criação de uma sensação de espontaneidade das emoções, o que para a linha de *envolvimento* significa que o ator deve viver através das emoções do personagem durante a atuação. Já para a linha da *expressão do ator*, essa espontaneidade das emoções significa “potencializar a presença do ator durante a performance”, sendo conquistada por meio de técnica “extra-cotidiana”. (BARBA E SAVARESE, 1991, apud KONJIN, 2005: 64) Já para a linha do *distanciamento* emocional, de acordo com Brecht, o que se considera como “vida real” no trabalho do ator emerge a partir da apresentação de circunstâncias possíveis que causarão sensação de reconhecimento e de associação com a vida do espectador, além dos momentos em que o ator se dirige à plateia e comenta as ações do personagem, em uma técnica que dá a impressão de que o ator “pula fora do personagem” (“*Verfremdung*” ou, em inglês, “*stepping out of the role*”). (Idem)

Além disso, uma contribuição de Konijn particularmente importante para este estudo é que ela faz uma associação entre as diferentes visões sobre o trabalho emocional do ator. Segundo a autora, em seu trabalho, o ator opera no palco em diferentes níveis: como o personagem que precisa agir e ser visto agindo - e para que isto seja possível, ele opera a partir dos modelos internos; se comporta como profissional que precisa criar, expressar-se, e comentar distanciando-se ou aproximando-se emocionalmente; e por isso, comporta-se também como um “*craftsman*”<sup>46</sup>, tal como alguém que, em cena, realiza as tarefas necessárias como em qualquer outro ambiente de trabalho; assim, o ator também opera como pessoa com seus fluxos de afetos cotidianos. (KONIJN, 2005: 64)

Konijn explica o modelo cognitivo da teoria sobre as emoções de Nico Frijda que, assim como outros pensadores, considera que os estados emocionais emergem a partir das interações individuais com o ambiente, das ações que os indivíduos realizam e das sensações que delas emergem (Imagem 06). Tal escola de pensamento é conhecida como a teoria do “Eu tremo e por isso sinto medo”<sup>47</sup>. (KONIJN, 2000: 56) Assim, as emoções deixam de representar somente o universo da introspecção e do desejo individual como algo absoluto e ancora a percepção do sujeito no mundo objetivo. As condições de uma possível universalização do processo de emergência

---

de envolvimento diferente da encenação, por meio da cena como experiência. Embora a compreensão desse processo seja importante para esse estudo, não será possível aqui tratar em detalhes do trabalho desses autores.

<sup>46</sup> A tradução literal dessa palavra para o português seria artesão, mas a ideia de artesanaria que está no texto de Konijn, e também na prática do trabalho do ator, parece ser mais ampla do que o uso corrente do termo no Brasil fora do campo do teatro. Isso implica em considerar que as habilidades técnicas e manuais do artífice se convertem para o trabalho do ator em sua lida com as emoções, as sensações, o corpo, a imaginação etc. Assim, lidar com os próprios estados ganha um sentido concreto, laborioso e laboratorial, pois ao mesmo tempo as emoções ganham densidade matéria como o barro, a madeira, o tecido, o papel etc. Será mantido o termo em inglês porque nele ainda está acrescida a contribuição da leitura de Konijn a respeito de como isso se dá, quando aborda o trabalho do ator sob a perspectiva de Nico Frijda, como será visto em seguida. Nesse estudo, a palavra *craftsman* permite ainda a aproximação com as urgências práticas que o trabalho com a tecnologia impõe à criação artística.

<sup>47</sup> “*I shake, therefore I am afraid theory*”. (Tradução nossa)

emocional não estão associadas exclusivamente aos modelos da cultura, à alma divina ou à individualidade absoluta, mas a necessidades evolutivas, comportamentais, aos modos de conexão e percepção dos organismos por meio de seus aparatos sensório-motores em relação aos ambientes nos quais vivem. Assim, as pessoas são parcial ou totalmente conscientes das emoções que sentem na medida também dos riscos e desafios que as situações lhes oferecem. Nem os sujeitos nem as situações, isoladamente, podem representar ou criar emoções, mas é a conexão entre eles que estabelece a ponte para o entendimento contemporâneo sobre o funcionamento das emoções em cena, em uma performatividade que se organiza por estados. As emoções emergem na medida da interação pessoas/ambientes e dos modos com que cada um encara e interpreta os contextos. (FRIJDA, 1988: 352 apud KONIJN, 2000: 56-57)<sup>48</sup>

Sobre essa perspectiva, o processo de emergência emocional durante uma ação performativa parece seguir o seguinte caminho: o performer faz uma **avaliação de relevância** considerando suas condições de “eventos” ambientais ou imaginários. A partir da relevância da situação, o intérprete intui quais seriam as **ações a serem tomadas**, tendo em vista as várias ações possíveis **de acordo com o contexto específico e determinado** em que se encontra. A essa **avaliação contextual**, segue-se a **avaliação de urgência** que determina a natureza específica das emoções que vão emergir. A dinâmica entre essas avaliações gera uma **tendência de ação**.

Ou seja, para Fridja e Konijn, que adota sua visão para explicar o trabalho do ator, as emoções são mudanças na leitura e na percepção sobre as próprias ações contextualizadas, que geram um aspecto quantitativo e qualitativo na forma de uma tendência em agir (**agir ou não** associado a **como agir**)<sup>49</sup>. Esse impulso em agir (ou suprimir uma ação) muda as relações entre a pessoa e o ambiente.

*[...] Such an impulse can result in three possible outcomes of the process, or three expressions of an emotion: (1) Emotional perception, also including plans for goal-oriented behavior or fantasy; (2) noticeable behavioral expression such as verbal and non-verbal behavior and facial expression; and (3) physiological change, for example arousal, accelerated heartbeat, changes in blood pressure and hormone levels. In the emotion process every phase has outputs, which are input for the following phase and lead to feedback loops. 'Every phase in the core process is subject to regulatory intervention by mechanisms, outcome-controlled processes, or voluntary self-control'. (Frijda 1986: 456 apud KONIJN, 2000: 57)*

Mas é importante notar que, percebendo nos ambientes e em si mesmas os resultados de suas emoções, as pessoas modificam propositadamente seus comportamentos somente na medida

---

<sup>48</sup> Isso será particularmente importante para as captações de dados, porque irá revelar os modos de funcionamento das emoções e suas diferenças entre os contextos da preparação e ensaios e a performance ao vivo propriamente dita. Esse noção é fundante para explicar como o paradoxo das emoções reaparece nas performances com biosensoriamento. Além do que, está alinhado à leitura cognitiva da ideia de transe de Jerzy Grotowski (PALMA, 2008), de onde surgiu o presente estudo.

<sup>49</sup> “Frijda defines emotions as changes in action readiness with a quantitative aspect of ‘activation’ and a qualitative aspect of ‘action tendency’.” (KONIJN, 2000: 56-57)

das possibilidades regulatórias que podem exercer de modos mais ou menos voluntários sobre sua própria fisiologia. Tal habilidade de ajuste está constantemente ativa nos organismos e lhes permite sobreviver. Essa condição é fundamento adaptativo das alterações de estados de consciência como estados de cena, no sentido de que a condição constante do sistema corpo/mente é sua capacidade evolutiva em adaptar-se em função das interações ambientais. (PALMA, 2008) Nesse sentido, o presente estudo tem a mesma abordagem de Frijda, de Konijn e de diversos outros pesquisadores da linha conexionista e comportamental. Esse processo de autorregulação tem efeitos diretos sobre as presenças poéticas. (KONIJN, 2000: 56-58) Esse modelo (Imagem 06) será aprofundado no terceiro capítulo sob a perspectiva da neurociência afetiva, com o intuito de explicar mais detalhadamente o que se considera aqui como alteração de estado de consciência e, assim, alteração de estado de presença poética.

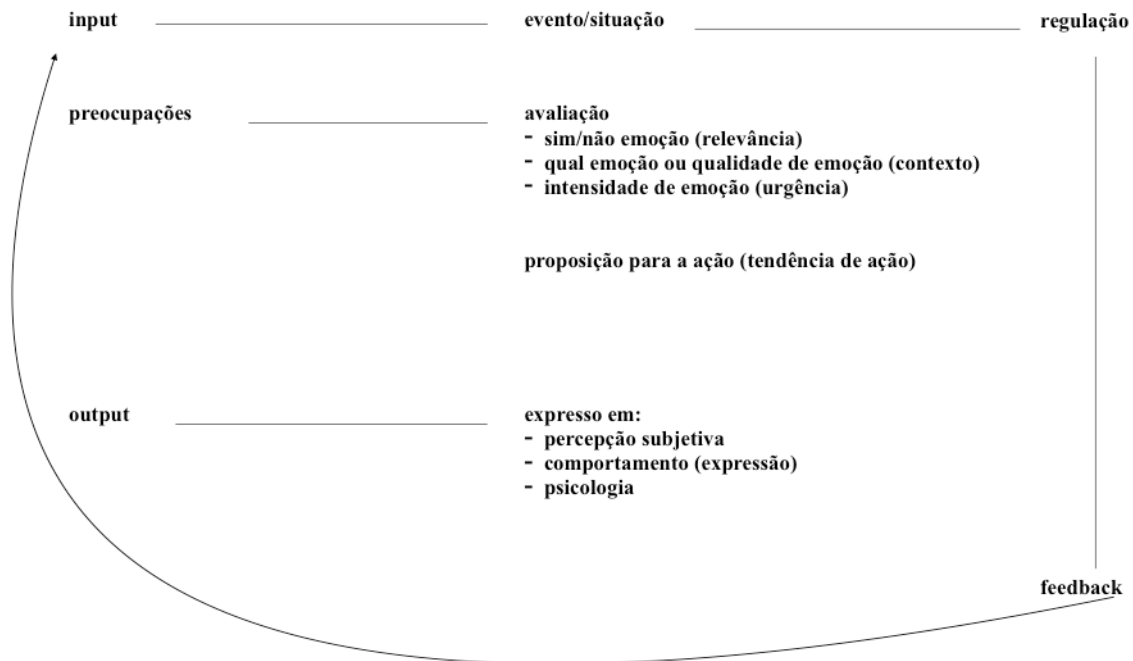
Em performances conduzidas por biosinais, esse mecanismo de *feedback* sensorial é condição fundamental da linguagem. Ou seja, emoções são reações funcionais às suas demandas particularmente contextualizadas e, portanto, as qualidades emocionais do ator em cena vão ser determinadas muito mais pelas condições estruturais (“*situational meaning-structure*”<sup>50</sup>) da ação do que pelas emoções dos personagens (FRIJDA, 1986 apud KONIJN, 2005: 65), e, quando em obras interativas, pelo comportamento dos sistemas computacionais, que exercem papéis profundamente relacionais, porque desse modo interferem na percepção espaço-temporal, corporal e conseqüentemente na autoimagem do performer.

#### **2.4.1. Frijda e Konijn: o medo de estar em cena, o espalhamento e o olhar investigativo**

A partir do modelo anterior, é possível perceber que as ideias de relevância pessoal, avaliação situacional, análise de contexto, intensidade de urgência e tendência de ação presentes no esquema Frijda/Konijn sintetizam o funcionamento da noção de *Espalhamento*, inicialmente colocada por esta pesquisa a partir dos exemplos do Bispo do Rosário, Sagazan e Mira Schendel.

---

<sup>50</sup> Tradução nossa, acompanhando a ideia de *task-emotions*, traduzidas aqui por emoções ligadas a tarefas.



**Imagem 06: Modelo de acesso às emoções de Nico Frida adotado por Konijn. Aqui há um acréscimo de uma seta indicando a influência direta que o *feedback* exerce sobre todo o sistema, funcionando como novos *inputs*. (Modificado de KONIJN, 2000: 58)x**

Tais conceitos associados à noção de Regulação (*feedback*) ganhará aqui o nome de Olhar Investigativo, porque a atenção é também um elemento operador dessas mudanças e, ao mesmo tempo, uma dimensão sensoriada dos fluxos de consciência, e determina diretamente os desenvolvimentos dramáticos audiovisuais. Um curto-circuito nesse ponto do processo de criação de estado de presença provocaria um desequilíbrio geral nos processos dramáticos, que não poderiam ser mascarados pela representação clássica (nem oitocentista, nem dramática, nem contemporânea). Essas relações serão os focos para o desenvolvimento deste trabalho, assim como o desenvolvimento de mecanismos computacionais que servirão como duplos desses processos (Ator virtual e a Interface de Rede Neural).

É interessante notar que na discussão proposta por Konijn há a necessidade de compreender a situação da performance como uma condição de riscos que geram emoções, como estresse, medo e ansiedade, que determinam não somente as qualidades das relações entre público e obra, mas também as condições do performer, que aqui podem ser chamadas de estados. Essas qualidades emocionais, derivadas da dimensão “*craftsman*” da performatividade em geral, não possuem

expressões visíveis para a plateia<sup>51</sup>, mas, segundo a autora, são direcionadas por meio do trabalho criativo e potencializam as ações emocionais dos personagens com a vivacidade de fluxos de estados que emergem no momento da performance:

*[...] The physiological consequences of task-emotions become apparent in details of the expression, like a sharp readiness, an increased awareness, presence, tenseness, alertness, excitement, warmth, goal-orientedness, and so on. [...] Spectators will perceive and recognize the emotional expressions on the stage. (KONIJN, 2005: 68)*

Nesse sentido, Konijn considera que as emoções privadas dos performers e as emoções que emergem em cena em função das tarefas realizadas são de naturezas diferentes, sendo as primeiras pertencentes a categorias das emoções gerais humanas e as segundas pertencentes a uma subcategoria daquelas. A autora entende que as emoções dos personagens são uma “realização da intenção de emoções”, planejadas pela fantasia dos atores, e por isso podem ser comparadas em natureza com as emoções dos performers, mas não são as mesmas emoções da vida diária. (KNOIJN, 2000: 59)

Preocupações genéricas de fundo, como segurança e competência, por exemplo, no caso de atores, podem vir para o primeiro plano de sua atenção e consciência. Esse fenômeno pode ser visto como uma das primeiras preocupações (*task-concerns*) ligadas às tarefas que são realizadas em cena. Elas afetam, portanto, o processo emocional no sentido da autoestima, nas próprias capacidades expressivas e na sensação de aprendizado de novas habilidades, na capacidade de repetir determinada ação ou emoção, na clareza de insights e intuições, na visualização de novas maneiras de representar ou de agir etc. Do mesmo modo, e por conta disso, a autoimagem é uma fonte de tensão genuína:

*The risk to self-image is considerably greater in the acting situation than in most daily social (situation) [...] perhaps the risk is even greater during an unaccompanied soliloquy than when the actor is on stage with fellow performers.[...] Studies show that presenting oneself to spectators is one of the most stressful activities that can be experienced. (KONIJN, 2000: 62-63)*

Tais preocupações com a imagem profissional também se misturam aos interesses genuínos de criação, de produzir algo interessante esteticamente (*esthetic concerns*), em termos das

---

<sup>51</sup> Aqui sugere-se que os diferentes tipos de treinamentos de atuação visando a criação ou construção de personagens e de estados de cena ligados à representação induzem à criação de filtros perceptivos e comportamentais que escondem esses sinais fisiológicos, por exemplo, o acelerar da respiração depois de uma coreografia tende a ficar submerso nas ações dos personagens nas cenas subsequentes. Um exemplo de exercício interessante é tentar manter o canto ou a dinâmica de um longo texto enquanto se realiza rolamentos no chão ou algum outro tipo de ação que exija esforço físico. Ao longo da prática, os atores aprendem a fazer com que o controle muscular exigido pelo exercício físico potencialize a sustentação da emissão vocal sem que se perca a dinâmica do texto ou se desafine, no caso do canto. Se, por um lado, isso mostra como esconder a dimensão físico (lógica) em cena e privilegiar a lógica das circunstâncias do enredo textual, treinamentos criados, por exemplo, pelo Odin Teatret, que originou o espetáculo “O Livro das Danças” (1974), descrevem como esse tipo de relação entre corpo e ação pode gerar um vocabulário dramático próprio de cada performer. Esse entendimento e suas inúmeras gradações e variações representam, para esta pesquisa, as marcas de uma transformação no entendimento do trabalho de performatividade, corroborando o que foi sugerido anteriormente pelo desdobramento dos estudos de Grotowski em relação a Stanislavski.

composições de linguagem de formas e volumes espaciais, cores, ritmos e sonoridades. (KONIJN, 2000: 63) Portanto, lidar com a materialidade espetacular corresponde a outra importante fonte de emoções ligadas às tarefas. Na objetividade do espaço da cena, é possível encontrar o que Konijn chama de *context components* - componentes nas situações, que determinam qual emoção poderá emergir – e os *core components* - o ponto nodal nas situações e tarefas, sem os quais não há emoção porque eles afetam diretamente as preocupações das pessoas. Portanto, sob a perspectiva dessa pesquisa, o olhar investigativo deve sempre estar atento aos *core components* “[...] *constituem experiência emocional em si mesmos.*”<sup>52</sup> (FRIJDA 1986: 204 apud KONIJN, 2000: 63 – tradução nossa) Dessa forma, o olhar investigativo, como um estado de atenção, será requisitado quando tais pontos nodais emergirem durante o espalhamento, constituindo-se, assim, em um elemento operador dos estados poéticos.

Nesse contexto, destaca-se o trabalho de Villiers (1942) que possui paralelos com estudos sobre o aumento de estresse e a performatividade, e determinou a correlação positiva entre o aumento da frequência cardíaca e os momentos de monólogos de uma atriz durante uma temporada de apresentações. (KONIJN, 2000:73-75)

#### **2.4.2. O frágil equilíbrio da percepção e consciência durante a performance: “flow”**

As avaliações contextuais, situacionais, das valências (positivas ou negativas, conforme serão definidas) dos impulsos e das sensações, a partir dos riscos e desafios mapeados pela atenção durante a performance e regulados pelo mecanismo de *feedback* sensorial, precisam encontrar um equilíbrio correto em relação às habilidades e ao controle das ações. Tal equilíbrio, delicado e precário, é conhecido na psicologia como um estado de consciência, que tem inclusive semelhança com o relatado por Grotowski e Barba: *flow experience*, de acordo com as pesquisas de Csikszentmihalyi. (1975, 1978 apud KONIJ, 2000)

*Flow is an experience often reported by artists, top athletes, and members of creative professions where a high level of performance is expected. A high degree of control over the task requirements also affords one the freedom to launch into momentary, unexpected turns in the situation while performing the task. [...] To maintain the optimal balance in performance, a proficient actor may seek out new challenges in variations in audiences, in theater venues, or in the moods of himself and colleagues. He might change nuances in his acting [...] (KONIJN, 2000:68-70)*

Esse estado do *flow* é dramaturgicamente por natureza, porque é um estado de alta concentração do performer por meio do qual agarra a atenção do expectador em relação ao cumprimento das tarefas que realiza em cena. É essa estreita relação com as nuances e dinâmicas da atenção durante a

---

<sup>52</sup> “[...] *constitute emotional experience per se*”.

performance que, no desenvolvimento de uma noção de estado de presença, utiliza-se aqui a ideia de um **olhar que investiga**, que pode ser traduzida pela seguinte pergunta: Quando, no exato momento da performance ao vivo, os impulsos pedem, induzem ou provocam mudanças, em relação aos impulsos que tinham acabado de ser planejados? Essa é a dúvida que nutre o olhar investigativo como um operador de estado de consciência performativa. Nenhuma certeza está por trás dele, mas é sempre um olhar que busca perceber o que está afetando o performer e o que está sendo afetado por ele. Portanto, é um olhar que não está nem lá, nem cá, mas é sempre relacional, em fluxo, em *flow*.

Assim, não há somente um controle racional para com as emoções, deliberado e reflexivo, que atua no momento da performance executada nesse estado de *flow*, mas um olhar que se despreza da ação, porque procura as conexões precárias entre corpo e mundo. Em Frijda, isso parece ter o nome de *Controle Precedente*, que sugere outro modo de reformular aquela pergunta de Diderot: se o performer é sempre ele, como parar de sê-lo? Se o pressuposto é que a consciência existe como um devir constante, tal como um fluxo de estados, então não será problema concebê-los como um resultado potencial desse olhar investigativo, porque, assim, a concentração desenvolve-se tal como uma emoção:

*When concentration develops as an emotion, the 'feeling' of concentration gains the upper hand over the other emotions and thoughts, which had previously come into play. The actor himself feels fulfilled with challenge and concentration; a feeling which was described above as the optimal sensation of 'flow'. (KONIJN, 2000:70-72)*

Mais uma vez, o paradoxo das emoções de Diderot encontra-se com a noção de consciência. Quando parar de sê-lo? Quando a concentração se comportar tal como uma emoção. E, por mais que esse estado de “*flow*” tenha similaridade com os estados descritos por Grotowski ou Barba, fica claro que ele não é domínio da Antropologia Teatral e nem de cenas baseadas na repetição exaustiva de partituras de ações. O *flow* é uma habilidade, e talvez uma necessidade e condição fisiológicas da consciência e de sua natureza dinâmica e adaptativa<sup>53</sup>.

O reconhecimento de expressões reais, ou melhor, autênticas executadas em cena pode não ser tão fácil e nem necessário para a leitura, fruição e interesse da plateia durante uma apresentação teatral<sup>54</sup>. Segundo Konijn, os detalhes fisiológicos, tais como o enrubescer da pele ou as minúsculas

---

<sup>53</sup> E no caso da performatividade contemporânea pós-dramática e performativa, independe da mímese aristotélica como ideia de naturalidade. Ao mesmo tempo, o *flow* é elemento dramaturgicamente na forma de estado de presença poética. A obra Objeto Descontínuo é exemplo de performance com captação de biosinais, e será laboratório para o aprofundamento dessa discussão.

<sup>54</sup> A autora também fala da dificuldade dos testes sobre emoções, que implicam saber quando os sujeitos estão vivenciando as emoções que estão estudando. O presente trabalho apresenta um caminho profícuo para tais problemas quando ligados à presença performativa e poética, e soluções que poderiam ser aplicadas inclusive para pesquisas sobre a recepção. Isso será abordado mais à frente.



modificações musculares em torno dos olhos, que marcam as diferenças entre um sorriso autêntico e um sorriso “posado”, não são necessariamente sinais de mudanças corporais que um espectador seria capaz de apreender em meio à arquitetura de um teatro<sup>55</sup>. E a autora acrescenta que as construções de emoções estilizadas que estariam em conformidade com suportes culturais teriam um poder de conexão palco-plateia maior do que mínimos efeitos fisiológicos.

Entretanto, Konijn não nega, ao contrário, reafirma que as *task-emotions* produzem fortes efeitos fisiológicos: aumento nos níveis de alerta e concentração do performer, provocando ativação das avaliações situacionais e contextuais<sup>56</sup>; aumento do envolvimento emocional e maior objetividade nas ações<sup>57</sup>. Como atributos gerais da ideia de presença do intérprete, Konijn acredita que tais aspectos são comparáveis aos que propõe “Barba e Savarese quando falam de energia e tensão como fontes de presença e também ao que se refere Stanislavsky, quando fala de brilho e radiação do ator”. (KONIJN, 2000:76-77)

O mecanismo fisiológico de *feedback* sensorial e atento, que permite a regulação de comportamentos, ações e reações do organismo, envia ao cérebro os sinais externos das emoções e dos comportamentos imitados, causando a sensação da experiência emocional. Embora as mudanças fisiológicas não sejam suficientes para criar isoladamente emoções, elas são capazes de produzir efeitos, mudanças de estados que são lidas “como se” houvesse emoções. (KONIJN, 2000: 98-100)

*Physiological activation without a direct explanation motivates an individual to find an explanation in his surroundings or in his thoughts: 'He will "label" this state and describe his feelings in terms of the cognitions available to him... precisely the same state of physiological arousal could be labeled "joy" or "fury" or "jealousy"'. (Schachter and Singer 1962: 381)*

Sob a perspectiva da presente pesquisa, para além da representação desses estados como emoções dos personagens, a captação ao vivo de sinais fisiológicos utilizará tais elementos como indicadores de estados de performatividade. O processo natural de transferência de efeitos excitatórios que perduram no corpo após e durante as tarefas realizadas em cena<sup>58</sup>, tal como será demonstrado, produzem o que se poderia chamar de efeitos de presença (GUMBRETCH, 2010 apud GONÇALVEZ, 2016)<sup>59</sup>, porque predis põem o corpo a mudanças de estado que não são

---

<sup>55</sup> Evidente que isso depende da arquitetura e do tipo de teatro que se pratica, mas é fácil imaginar o que ela quer dizer. Particularmente, a ideia de alteração de consciência vem do desejo de criar modos de presença nos quais se poderia ver as mudanças fisiológicas de forma natural.

<sup>56</sup> Leia-se: objetividade e materialidade da cena.

<sup>57</sup> Do original “*goal-orientation in the behavioral expression*”.

<sup>58</sup> No vocabulário de Konijn, ou os chamados procedimentos de alteração de estados, nos termos desta pesquisa.

<sup>59</sup> Para trazer um outro termo vindo de Hans Ulrich Gumbrecht (2010) em *Produção de presença: o que o sentido não consegue transmitir*, e que é utilizado por Thaís Gonçalves em seu artigo “*Objeto descontínuo, criação de sensorialidades em ato por Gustavo Sol*”. (2016) Gonçalves usa a obra *Objeto Descontínuo* e a ideia de efeito de presença para discutir o conceito de Olhar Investigativo.

necessariamente emoções específicas<sup>60</sup>. Portanto, as mudanças fisiológicas operam como indicadores de que algo de importante para o performer está ocorrendo, além de sinalizar a respeito da intensidade e da valência dessa experiência. Esses sinais fisiológicos indicam também a indivisibilidade do sistema corpo/mente. Segundo Konijn, por causa de tais efeitos, performers pertencentes à linha do envolvimento emocional sentirão que vivenciaram as emoções dos personagens. Em contrapartida, a emergência dessas emoções, em um contexto e situações analisadas, que geram e são geradas por ações controladas, planejadas, estudadas e reguladas (*feedback*), dão aos performers a sensação paradoxal de que estão distanciados de seus efeitos. (KONIJN, 2000: 98-100)

Atualmente, outra forma de encontrar o paradoxo de Diderot é com a noção de *Dupla Consciência*, ou, segundo Fewtrell, de Despersonalização, “*um estado no qual alguém vê a si mesmo agindo como se o fizesse à distância, e que é acompanhado pela sensação de que essa situação é irreal.*”<sup>61</sup> (1986 apud KONIJN, 2000: 101) Aqui, nota-se novamente a palavra “estado”, na definição de um fenômeno da performatividade que denota a complexidade da relação corpo/mente, e que é fundamental para a compreensão de que as questões de Diderot em torno das emoções transformaram-se ao longo do tempo, reaparecendo nas investigações entre teatro e ciências cognitivas. Esse sentido de estado de performatividade não está restrito ao teatro dramático, porque, tal como afirma Fink,<sup>62</sup> em *Depersonalisation and personalisation as factors in a taxonomy of acting*, as descrições sobre Despersonalização encontradas em Stanislavsky e Checkov encontram similitude em pesquisas das áreas da psicologia. (1980 apud KONIJN, 2000: 101)

Embora agir como os personagens e de forma mais ou menos automática - sobretudo por conta das partituras de ações que são fundamentos de alguns tipos de trabalho de ator - contribua também para a sensação de divisão de consciência e despertencimento emocional e de ação, e para a sensação de fazer e simultaneamente observar-se a si mesmo em ação, a Dupla Consciência é uma habilidade cognitiva de todos, e está associada à capacidade de dividir a atenção em diferentes tarefas, “*which is what the concept of double consciousness is all about*”. (KIHSTROM 1985: 406 apud KONIJN, 2000:101)<sup>63</sup>

---

<sup>60</sup> Isso, é um dos motivos que aqui prefere-se o termo estado e não emoção. Além do que, tal termo mantém viva a passagem entre as discussões sobre emoções e consciência.

<sup>61</sup> “*a state in which one sees oneself acting and feels this as though from a distance, which is accompanied by the feeling that the situation is unreal.*”

<sup>62</sup> FINK, J. G. *Depersonalisation and personalisation as factors in a taxonomy of acting*. Ann Arbor, Michigan: University Microfilms International (Diss. New York University), 1980.

<sup>63</sup> KIHSTROM, I. F. *Hypnosis*. Annual Review of Psychology, 1985.

Konijn argumenta que atores possuem as emoções derivadas das tarefas que realizam em cena e recoloca o paradoxo fundamental de Diderot em uma nova abordagem: a ilusão de espontaneidade é uma ilusão do envolvimento dos intérpretes com as emoções dos personagens, e não porque as pessoas reconhecem o envolvimento com as emoções ligadas às tarefas. (KONIJN, 2000: 103) As emoções que emergem por meio das tarefas (procedimentos) transformam os estados de corpo que são lidos como emoções (dos personagens).

## **2.5. Pesquisas com Captações de Dados Biométricos**

### **2.5.1. Susana Bloch e de Guy Santibáñez**

O importante trabalho de Konijn, apesar de descrever uma realidade teatral voltada para o reconhecimento aristotélico, reafirma o que tem sido discutido como alteração de consciência em ambientes com tecnologias (PALMA, 2008), e apresenta resultados de pesquisas que foram construídas a partir de metodologias vindas das áreas da ciência que lidam com análises estatísticas, servindo, portanto, para a presente pesquisa como um importante parâmetro metodológico.

No entanto, as captações de sinais biológicos durante a performance ao vivo exigem outras abordagens, porque há uma transformação significativa do espaço intersemiótico entre o performer, suas emoções, a tecnologia e o público, este como um observador quase onisciente do que ocorre neuro e fisiologicamente em cena, ou seja, com os estados performativos. Isso exigiu o desenvolvimento de metodologias de trabalho alicerçadas na computação que serão vistas mais adiante. Antes, será preciso observar como essas metodologias de medição começaram a encontrar o trabalho do ator durante o século XX, resignificando as diferenças conceituais sobre o sistema corpo/mente.

Durante o século XX, o avanço dos estudos psicanalíticos influenciou a abertura do limiar de linguagem estética em direção à superação da dualidade implícita no reconhecimento simplório sobre a psicanálise, de que a mente humana poderia operar por meio de uma lógica própria, estruturada a partir das regiões obscuras do inconsciente que não teriam a ver com as experiências imediatas.

Podemos afirmar que o dualismo psicanalítico encorajou, dessa forma, a busca por práticas artísticas capazes de promover o resgate da unidade perdida e de conceder positividade a outras lógicas, outras formas de concepção do real. Dentro deste contexto de intensa insatisfação ontológica, a antropologia cultural, que despontava com toda sua força no cenário europeu, parecia ser o dispositivo teórico-prático mais adequado<sup>64</sup> para

---

<sup>64</sup> Aqui é preciso fazer uma pequena digressão, em direção mesmo às conclusões destes dois primeiros capítulos, que vai colocar em dúvida uma noção amplamente aceita em nossa cultura teatral brasileira, que vê na antropologia cultural, em especial na antropologia teatral, um “dispositivo teórico-prático mais adequado” para descrever os fenômenos da performatividade de corpos poéticos desconsiderando que tal expressão metodológica é uma representação também da força do continente europeu, e de suas condições

a condução de novos experimentos artísticos e/ou de reformulações estéticas. No que concerne o teatro, esta ruptura estético-metodológica foi, sobretudo, estimulada pelos escritos e pelas ideias de Antonin Artaud (1898-1948). (CALVERT, 2010: 232-233)

Para Calvert, o desenvolvimento das teorias e experiências em neuroplasticidade vão contribuir para a melhor compreensão das emoções no sistema nervoso central, verificando que os estímulos vindos do ambiente interno do sujeito (estritamente mentais - se é que se pode fazer tal afirmação), têm grande capacidade de mobilização, tanto quanto os estímulos vindos do ambiente externo, provocando mudanças conectivas em níveis estruturais e funcionais no cérebro. Segundo a autora, isso ajuda o desenvolvimento de práticas não medicamentosas de tratamentos e o aprofundamento nas relações de trabalho entre teatro e medicina. (CALVERT, 2014: 235)

Em seu *Atletismo Afetivo*, A. Artaud sugere um mecanismo poderoso de correlação entre fundamento biológico e fisiológico, para o controle dos estados emocionais de performatividade. Pensando, portanto, nas medições de dados biológicos diretos do corpo humano em performance, é preciso concordar com Calvert, quando a autora afirma encontrar no postulado artaudiano síntese do que seriam as direções das linhas de pesquisa com as emoções na segunda metade do século XX.

Segundo Gabriele Sofia, por volta de 1942, André Villiers realizou as primeiras medições de dados biológicos em atores durante um espetáculo, também buscando uma aproximação com o paradoxo de Diderot, mas foi somente com o trabalho da neurocientista Susana Bloch que as medições de dados biológicos ganharam uma articulação experimental mais ampla. (SOFIA, 2014: 320) Nos anos de 1960, no Departamento de Fisiologia e Biofísica da Escola de Medicina da Universidade do Chile, as experiências de Bloch e de Guy Santibáñez estabeleceram os primeiros parâmetros científicos para a emergência de emoções no trabalho ator. Tais estudos definem o que os autores chamam de *padrões efetores*<sup>65</sup> de emoções básicas, que emergem de posturas, ritmos, tipos de respirações e contrações de grupos musculares sutis do rosto, que são controlados em combinações precisas pelos atores em um treinamento que ficou conhecido como *Alba Emoting*. (SOFIA, 2014: 320-328) Como afirma o pesquisador Phillip B. Zarrilli (2005), comparando os trabalhos de Bloch e Konijn:

*While Konijn is primarily focused on meta-theoretical issues arising from the new perspective on emotion developed by cognitive psychology, Bloch and her collaborators have focused on practical use of neurological investigation of **basic prototypical emotional states**. Bloch's research represents a small but significant portion of*

---

de exportação e exploração cultural de outros países e culturas. É preciso questionar essa posição para que outras formas de estudos possam ganhar espaço. Isso será abordado mais adiante neste estudo.

<sup>65</sup> Órgãos Efetores são mecanismos parassimpáticos compostos, entre outros subsistemas, por neurônios pré-ganglionares no nível crâniosacral, responsáveis por contrações musculares e gangliais, e, por isso, considerados como a sede das reações do indivíduo aos estímulos recebidos. A grosso modo, enquanto o Sistema Aferente envia informações das extremidades do organismo até o Sistema Nervoso Central, o Sistema Eferente envia novamente a reação às periferias do corpo condicionando movimentos e ações em resposta. Parte da combinação de sistemas é composta dos arco reflexos situados na base da coluna, de modo que os estímulos não precisam, necessariamente chegar até o Sistema Nervoso Central para que haja uma reação por parte do organismo.

*scientific research on the nature of emotional expression and affect in the actor, and which, in its regard to the neuro-and psychophysiological basis of the actor's art of emotional expression, focuses scientific attention on the interior dynamics of the actor's art [...]* (ZARRILLI, 2005: 93 - grifo nosso)

Em *Effector Patterns of Basic Emotions: a psychophysiological method for training actors* (In: *Acting (Re)considered*, 2005), Bloch e seus colegas postulam que as relações entre atuação e neurociência devem providenciar aos atores: um controle voluntário de seus corpos ou das partes do corpo relacionadas com as emoções a serem representadas; o controle das ativações psicofisiológicas que podem interferir em tais mecanismos, controlando o estresse e o equilíbrio excitatório e inibitório dos processos neurais relacionados ao seu trabalho; ensinar os atores a “simular uma emoção” com relação à reprodução de padrões respiratórios, posturais e faciais que correspondem aos comportamentos emocionais na “vida real”. (BLOCH et al., op. cit., 2005: 220)

Segundo essas pesquisas, em pessoas normais, para cada evento emocional existe uma associação particular entre comportamentos efetores biologicamente compartilhados, responsáveis pela expressividade, e aspectos da experiência subjetiva. Os órgãos efetores, como a musculatura e as vísceras constroem os padrões efetores expressivos relativos a cada emoção e que são compartilhados entre as pessoas, permitindo ao observador reconhecer a experiência subjetiva do sujeito observado - o que garante que as experiências afetivas tenham componentes intersubjetivos. Os padrões efetores de emoções são configurações particulares de reações neurovegetativas, hormonais e neuromusculares. Desse conjunto sistêmico de fatores, os autores mediram apenas componentes respiratórios, de postura, e de configuração muscular das expressões faciais, porque afirmam que, através deles, podem conhecer os outros componentes que não podem ser observados voluntária e diretamente.

A resistência elétrica da pele e sua temperatura e a pressão sanguínea ou as secreções glandulares ficaram de fora das medições porque, embora façam parte do sistema efector, não são necessárias para os reconhecimentos das emoções por parte dos observadores - escolha que parece ser compartilhada por Konijn quando afirma que as mudanças fisiológicas não seriam necessárias para que as emoções dos personagens sejam reconhecíveis pelo público. Segundo mostraram, cada estado emocional básico pode ser evocado por uma configuração particular que envolve:

*(1) a breathing pattern, characterized by amplitude and frequency modulation; (2) a muscular activation characterized by a set of contracting and/or relaxing groups of muscles, defined in a particular posture; (3) a facial expression or mimicry characterized by the activation of different facial muscle patterns.* (BLOCH et al., 2005: 221)

Para as medições ao vivo utilizaram as tecnologias de electrocardiograma (ECG) para medir as variações de batimento cardíaco, um pneumograma para medir movimentos respiratórios, o eletromiograma (EMG) para medir ativações musculares - nos músculos *m. quadriceps femoris*, *m. rectus abdominis*, *m. brachioradialis*, *m. orbicularis oris em. masseter*. (BLOCH et al., 2005, 230)

Se até certo ponto Bloch separava arte e ciência do ponto de vista criativo, e suas captações de dados biológicos objetivavam a criação de uma técnica a ser aplicada no trabalho do ator em uma perspectiva emocional aristotélica, a presente pesquisa aproxima arte e ciência, propondo maior flexibilidade em função da influência que sofre da *performance art*, consolidando um duplo papel para a noção de procedimento de estados performativos. Ou seja, o que para ela eram experiências em laboratório, aqui significam o próprio laboratório criativo. Mais adiante serão tratados os detalhes com relação à utilização da Rede Neural Artificial por parte desta pesquisa, para chegar a resultados na mesma direção de Bloch. No momento, vale a pena dar uma olhada em como ela descreve seu *setup* laboratorial (Imagem 07):

*The actor was lying on a couch in a soundproof, electrically shielded chamber. Contact electrodes (Beckman) were attached for ECG and EMG recording, and a transducer was placed around the chest for recording respiratory movements. The recording apparatus (Grass polygraph) was situated in an adjacent room. In order to obtain a control baseline, the actor was instructed to lie relaxed and to breathe normally, keeping as still as possible. He was then asked to start an emotional pattern, trying not to make overt movements, that is, just to change the breathing, the corresponding muscle tónus and the facial mimicry. The onset signal was the name of the trained basic emotion and the release signal the word 'stop'. While the actor was performing the pattern, a professional photographer (Rene Roy) took pictures of his face. A polygraph recording of the above physiological indices during the execution of the anger pattern [...] No quantitative analysis was done at this point, and the recording should only be taken as a qualitative illustration of the activation patterns. The subject is breathing normally. As the word "anger" is signaled (upwards arrow), he starts to breathe with a higher frequency and a larger amplitude. A few seconds later, he tenses the muscles, mainly of the arms and legs, his face almost naturally following with the corresponding mimicry. When the stop signal is given (downwards arrow), the S immediately relaxes the face and the body, gives a few deep breathing cycles and then returns to normal baseline conditions. Heart rate is increased while the pattern is performed, the tachycardia persisting a few seconds after completion of the exercise. (BLOCH et al., 2005: 230)*

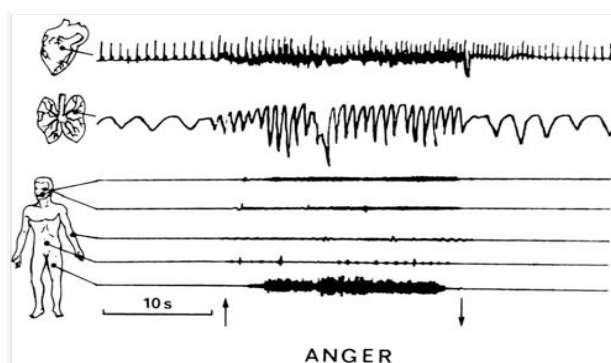
Após oito meses de trabalho, os atores treinados em seu método, são capazes de construir e desconstruir as emoções básicas durante as cenas, controlando voluntariamente esses componentes dos processos neurofisiológicos das emoções, inclusive com o intuito de equilibrar os níveis de estresse aos quais são submetidos durante as apresentações<sup>66</sup>. Os atores também desenvolveram a habilidade de lidar com esses padrões em graus diferentes de intensidades, mostrando como resultado da pesquisa que não há necessariamente um envolvimento emocional do ator durante a atuação. Isso embora, frequentemente, atores menos experientes possam confundir a sensação de algum padrão não específico com a crença de que sentem a emoção que estão mimetizando durante o trabalho: *"In fact, it is possible that actors often confuse the unspecific excitation they feel during acting with the belief that they are truly "feeling" the emotion that they portray."* No entanto, na

---

<sup>66</sup> Por caminhos diferentes, este estudo também chegou a resultados parecidos.

medida em que o ator aprende a construir e desconstruir tais padrões excitatórios e inibitórios, o desconforto e a sensação de permanecerem na emoção do papel diminui e eles aprendem a separar o envolvimento subjetivo. (BLOCH et al., 2005: 233-235)

Os estudos de Bloch foram amplamente divulgados nos anos de 1980 e 1990, e hoje constituem um dos importantes parâmetros para pesquisas em teatro e neurociências. Por tratarem em grande medida da identificação e reconhecimento de emoções durante a execução e fruição de ações, por parte de seus atuadores e observadores, poderiam ser relacionados a pesquisas posteriores e mais recentes que procuram compreender o papel dos mecanismos de espelhamento neural nesse processo. O que Bloch chama de padrões efetores parece estar contido no que aqui se denomina de estado.



**Imagem 07: Padrão efector da raiva gravado com polissonografia, performado por um ator usando o Método Alba Emoting. De cima para baixo ECG; Pneumograma e EMG (Retirado de BLOCH et al., 2005: 230)**

## 2.6. Etologia e Neurônios Espelho

Segundo Jean-Marie Pradier, são os estudos de Darwin que marcam o início dessa tendência de relações entre teatro e neurociências, servindo como “[...] premissa para uma abordagem etológica da performance viva”. (PRADIER, 2011: 61 apud SOFIA, 2014: 322) Aqui, no entanto, é preciso lembrar que quando Sofia fala de performatividade, refere-se em grande parte a um entendimento sob o prisma da antropologia teatral, calcada justamente na noção etnológica da cultura, assumindo, ainda em referência a Pradier, que no percurso evolutivo da espécie humana “atrair e manter a atenção de outros” teria exercido papel fundamental. Portanto, segundo esse raciocínio, tal habilidade do ator é derivada de pressões evolutivas. “O poder da performance ao vivo residiria, portanto, em traduzir *necessidades* humanas tão altamente sofisticadas em prática artística.” (SOFIA, 2014: 322) A força do pensamento de Darwin influenciou também Nicolai Evreinov, diretor e pensador teatral russo, que em 1908, publicou *Apologija Teatral’nosti* e ainda depois *The Theatre in Life*, discutindo o que chamou de princípio da teatralidade. (EVREINOV, 1929; CARNICKE, 1981, apud SOFIA 2014: 328)

Nessa linha de correlações entre teatro e etologia, destaca-se também a presença de Henri Laborit, entre fins da década de 1970 e início da década de 1980, que ministrou a palestra inaugural de um dos primeiros encontros internacionais sobre teatro e ciência, cuja organização foi de Jean-Marie Pradier e Alina Obidniak na pequena cidade polonesa de Karpacz, o *Colloque sur les Aspects Scientifiques du Theatre*. (SOFIA, 2014: 323) Jerzy Grotowski, Eugenio Barba, e outros importantes artistas e pesquisadores estiveram presentes, de modo que sua influência marca o desenvolvimento das relações futuras entre teatro e neurociências nos Estados Unidos e na Europa. Nesse período, Schechner escreve *Ethology and Theatre* (1976) e Victor Turner *Body, Brain and Culture* (1983, publicação póstuma), obras que defendem a necessidade de investigação sobre as relações entre etologia e teatro, antropologia e biologia nas performances ao vivo. (SOFIA, 2014: 324) Nesse período, a teoria triúnica do cérebro, elaborada por Paul McLean em 1950, recebeu novas leituras, tornando-se mais popular entre pesquisadores teatrais como Grotowski, que em *Tu es le Fils de Quelq'un* levanta essa ideia diversas vezes, correlacionando o cérebro reptílico (Grotowski, 1997: 298 apud CALVERT, 2010: 33) ao plexo solar. Segundo Sofia, Grotowski acaba “antecipando o que se tornaria, na virada do século XXI, um objeto de interesse compartilhado entre teatro e neurociência, ou seja, o conceito de um segundo cérebro”. (2014: 324)

Clelia Falleti, em *Diálogos entre Teatro y Neurociencias* (SOFIA et al. Org., 2010: 15-30), escreve que a descoberta dos neurônios espelhos por volta de 1994 e 1996 pela equipe do Professor Giacomo Rizzolatti, na Universidade de Parma, Itália, gerou um grande entusiasmo nos pesquisadores da relação entre teatro e neurociências. Os neurônios espelho foram descobertos quando pesquisadores observaram que neurônios da área F5, localizados no lobo pré-frontal do encéfalo de macacos Rhesus, manifestava atividades quando realizavam ações como pegar uvas com os dedos, ou ao observar outro macaco ou os pesquisadores realizando a mesma ação. Segundo Lameira e seus colegas em *Neurônios Espelho* (USP, São Paulo, 2006), correlacionados à imitação, ao aprendizado de novas habilidades e leitura da intenção em outros seres humanos, os neurônios espelho também possuem bastante importância nos estudos sobre as teorias da mente. (RAMACHANDRAN & OBERMAN, 2006 apud LAMEIRA et al., 2006: 125) Como são acionados, inclusive, por associação entre sons e ações implícitas a correlatas (KOHLER et al., 2002; UMILTÀ et al., 2001 apud LAMEIRA et al., 2006: 124), por exemplo, expressões faciais e imitação de fala sem sons, os neurônios espelho são fundamentais para que as ações observadas sejam compreendidas sem que haja, necessariamente, atividades atencionais vinculadas a elas. Embora ainda haja a necessidade de muitos estudos para a justa compreensão dos processamentos desses neurônios em relação a outras áreas do encéfalo, assim como a sua participação em relação a todo o processo perceptivo, cientistas são quase unânimes em defender que a descoberta desse grupo de neurônios ajudaria a formular melhores teorias que expliquem as diferenças e semelhanças



entre humanos e outras espécies de animais, já que os neurônios espelho parecem estar ligados à cadeia de eventos responsáveis pela extração de significados em gestos, movimentos e ações em contextos específicos, o que é fundamental para a constituição de processos culturais e de linguagem. (TOMASELLO, CARPENTER, CALL, BEHNE, & MOLL, 2005; GALLESE, FADIGA, FOGASSI, & RIZZOLATTI, 1996; RIZZOLATTI, FADIGA, GALLESE, & FOGASSI, 1996 apud LAMEIRA, GAWRYSZEWSKI & PEREIRA JR., 2006: 123-125)

Mas o que parece chamar mais atenção para a área de estudos sobre ações teatrais, como demonstra o trabalho de Gabriele Sofia (2012 e 2014), parece ser o fato de que esse grupo neuronal é ativado também pela “dedução implícita” da continuidade de ações, por exemplo, quando “um macaco observa o movimento [...] na direção de um objeto oculto por um anteparo [...]” (UMILTÀ et al., 2001 apud LAMEIRA et al., 2006) Ou seja, mesmo sem saber da finalidade do gesto, o macaco consegue deduzir que a ação observada tem um objetivo para além do que pode ser objetiva e explicitamente observado.

Esse fato científico criou a possibilidade do aparecimento do que foi chamado de *espaço de ação compartilhado*, que serviria como mecanismo perceptivo de empatia no compartilhamento de experiências, conectando a presença do performer com a presença do espectador. (FALLETTI in SOFIA et al. Org., 2010: 15-18; SOFIA, 2012) As pesquisas em torno do mecanismo de espelhamento neural permitem, de fato, observar a ação como estrutura de correlação entre público e trabalho do ator, como são as lições de Stanislavski, Meyerhold, Grotowski e, hoje, Eugênio Barba, Peter Brook e outros. (FALLETTI in SOFIA et al. Org., 2010: 27 e 28)

Nas palavras do próprio Rizzolatti, isso significa que a ciência encontrou estruturas que são chamadas de aparato neural para a compreensão das intenções alheias, ou seja, a “localização anatômica no cérebro de um mecanismo de reflexo das ações dos outros [...] mostrando a coincidência de tal mecanismo com o mecanismo motor que é responsável pela execução das mesmas ações por parte do próprio sujeito”. (FALLETTI, 2010: 19) Os neurônios espelho têm se tornado um dos grandes paradigmas das relações entre teatro e neurociência, sobretudo porque parecem dar suporte para a noção de pré-expressividade de Eugênio Barba, através do caráter “pré-reflexivo da compreensão das ações dos outros”, como se os neurônios espelho fossem uma “base unitária” para os estudos de processos cerebrais que envolvem nossas relações sociais e interpessoais em uma alteridade continuada. (FALLETTI in SOFIA et al. Org., 2010: 25-26)

No mesmo livro, Giovanni Mirabella também argumenta:

[...] a habilidade de captar o vínculo causal entre **estado**<sup>67</sup> mental de outros que nos rodeiam e seus comportamentos, reside exclusivamente, na elaboração consciente de conjecturas relativas ao conteúdo do pensamento dos demais. Em outras palavras, para compreender o significado das intenções de quem temos diante de nós, as informações sensoriais que nos chegam (por exemplo, a imagem da expressão do rosto e a postura do corpo) se traduziriam em representações mentais simbólicas (análogas as linguísticas), que depois se combinariam entre elas para construir conjecturas relativas ao estado de ânimo das pessoas. (MIRABELLA in SOFIA et al. Org., 2010, 2010: 33 - grifo nosso)

Segundo Mirabella, parece que essa concepção de representação e significado da ação, chamada de “Teoria da Mente” foi descrita pela primeira vez por M. A. Umiltà, E. Kohler, V. Gallese, L. Fogassi, L. Fadiga, C. Keyser, G. Rizzolatti, em *I know what you are doing: a neurophysiological study*. (In: *Neuron*, n.32, 2001: 91-101 apud MIRABELLA in SOFIA et al. Org., 2010: 39) No entanto, para Gabriele Sofia, foi a partir dos anos 1990 com a descoberta dos neurônios espelho que criou-se um ambiente propício ao surgimento de “modelos epistemológicos que descrevem a cognição humana como um processo altamente relacional baseado sobre uma difusa conexão entre percepção e ação”. (2012: 94)<sup>68</sup> Isso é um forte argumento que mostra que os estudos acerca da noção de estado de consciência estão intimamente ligados aos estudos sobre emoções mas também aos estudos sobre o planejamento da ação, e que tais estudos se conectam por suas características fundamentalmente relacionais.

Leonardo Fogassi (2005), da Universidade de Parma, no artigo *Parietal Lobe: from action organization to intention understanding*, mostra diferenças de ativações neurológicas quando um observador está diante de uma mesma *ação*, embora organizada por um ator de duas formas diferentes, *com e sem objetivo além dela mesma*:

[...] a ação não era um simples agarrar, mas um agarrar para. No caso específico era agarrar-para-colocar dentro de uma caixa ou agarrar-para-colocar na boca. Os neurocientistas notaram que tanto durante a execução quanto durante a observação, já na primeira fase da ação, era implícita a atenção que animava toda a cadeia de atos, ao objetivo para o qual a ação tendia. Em outras palavras, os neurônios que se ativavam antes da fase de agarrar eram diferentes de acordo com o ato motor que viria depois. (apud GABRIELE SOFIA, 2012: 108)

Segundo Sofia<sup>69</sup>, esse achado neurológico está na base da *ação* prevista por Stanislavski e sua noção de *objetivo* e *super objetivo*. Além disso, explica que, em termos neurológicos, são os níveis distintos de organização da intencionalidade por trás dos conceitos de *ação* e *atos motores* que marcam as suas diferenças. Assim, “a taxonomia das ações feitas pelos neurocientistas é muito semelhante àquela criada pela prática performativa de Jerzy Grotowski”. (2012: 97)

---

<sup>67</sup> Neste ponto retoma-se a necessidade de observar utilização da palavra estado quando se discute as dimensões neurofisiológicas e as presenças em práticas performativas poéticas entre atores e públicos.

<sup>68</sup> PUC/SP vem tratando de estudos dessa natureza através de importantes pesquisadores como Helena Katz e Christine Greiner.

<sup>69</sup> Università degli Studi di Roma – La Sapienza, em seu artigo *Teatro e Neurociência: da intenção dilatada à experiência performativa do espectador*, 2012.

No artigo *A Percepção é um Prisma: corpo, presença e tecnologias* (2014) Enrico Pitozzi, da Universidade de Bolonha, também discorre sobre as contribuições das neurociências para a compreensão de fenômenos em pesquisas em artes sob a perspectiva do espelhamento neural, referindo-se a ele como a “simulação manifesta”, termo usado por Gallese e Rizzolatti para denominar essa uma “correspondência empática” entre observador e observado. O autor ainda traz à baila Alain Berthoz, engenheiro e neurofisiologista francês, e supõe que no caso da performatividade, a análise desses processos precisaria considerar que a presença do performer causaria também uma “inibição [...] do padrão corporal do sujeito (espectador), que suspende temporariamente seu mundo imaginativo para entrar no projeto da ação do outro (o performer). O espectador integra a experiência motora do outro ao seu próprio fluxo de consciência”. (PITOZZI, 2014: 196)

Segundo o autor, Berthoz considera que a simulação mental da perspectiva de gesto e de movimento do outro permite uma aproximação subjetiva na medida em que o observador se conecta mais diretamente ao mundo subjetivo do observado, já que esse processo “aponta para a execução de determinado tipo de movimento ao invés de outro”. Exatamente por isso, haveria uma “ressonância de movimento”, ocorrendo assim “ajustes posturais antecipatórios (pré-movimentos)”. (PITOZZI, E. 2014: 196-197) Essa noção de que a ação é um impulso que conecta o sujeito com o mundo exterior a ele, pode ser encontrada também em autores como Matteo Bonfitto, Renato Ferracini, Cacá Carvalho e outros, determinando, embora com evidentes diferenças poéticas e conceituais em seus trabalhos, suas **presenças cênicas e seus filtros perceptivos pela conexão entre sujeito e mundo** (PALMA, 2008; BONFITTO, 2002; FERRACINI, 2003; ABBAGNANO, 2000 – grifo nosso).

Esse mecanismo de espelhamento neural acaba sendo uma das grandes referências de Gabriele Sofia ao discutir também a trajetória dos estudos da fisiologia do ator e da percepção do espectador, que é a relação de conexão entre público e obra a partir da ideia de um espaço compartilhado de relações. (SOFIA, 2014) Muito embora o trabalho de Enrico Pitozzi mencionado anteriormente parta de estudos com captação biológica durante performances poéticas, mais especificamente em dança, ele também discute a dimensão neural sob o ponto de vista do reconhecimento motor e do espelhamento.

Nesse caminho entre o impulso e a ação, é fundamental perceber que, como no caso da música, as experiências com eletroencefalografia também têm permitido a captação de dados diretos e inferências indiretas para o campo da performance poética. Esse é o caso da pesquisa de

Bonini-Rocha e seus colegas<sup>70</sup> no artigo *Metodologia para observação e quantificação de sinais de EEG relativos a evidências cognitivas de aprendizagem motora*. (2008) O artigo debate a execução de uma partitura musical e admite que o aprendizado motor é um processo “comum a todos os animais, pelo qual nova informação é adquirida (aquisição) pelo sistema nervoso que armazena memórias (consolidação) e evoca essa informação quando necessária à meta da tarefa motora” (op. cit.: 30), de modo que esse processo faz emergir um *estado* em que o organismo:

[...] não mais necessita fazê-los conscientemente e derivar toda a sua atenção sobre todos os componentes motores da habilidade que está executando. Neste estágio final de automatização dos movimentos aprendidos, existe aumento na eficiência, autoconfiança e capacidade para detectar, reconhecer e corrigir erros decorrentes de uma seleção muscular imperfeita que gera a execução inapropriada do comportamento pretendido frente à tarefa. (Idem)<sup>71</sup>

Pesquisas como a de Bonini-Rocha são um importante parâmetro porque mostram, pela captação por EEG, o aparecimento de um *estado de consciência derivado da repetição de ações*, que exerce influências sobre os fluxos emocionais e que é um trabalho técnico presente em vários treinamentos de ator do século XX, assim como no *estado de transe* de Grotowski, em que o ator atinge um estado reativo e passa a pensar através da ação: “O resultado é a liberdade do lapso de tempo entre impulso interior e a reação externa, em modo tal que o impulso é já uma reação externa.” (GROTOWSKI, 2007: 106)

Assim, cada vez mais essa noção de espaço compartilhado se coloca como um dos principais paradigmas para os estudos da neurofisiologia da performance poética, recebendo aqui o nome de Reconhecimento Antropológico, por reunir sob seu escopo o interesse em uma noção de compartilhamento e conectividade entre sistemas humanos sob a perspectiva de estruturas análogas enquanto base da ação motora. A questão é que isso não explica relações de compartilhamento e conectividade entre sistemas humanos e não humanos, em especial a conexão direta entre cérebro e máquina para o estudo e a criação poética.

## **2.7. Percepção e Realidade: Princípio da Adesão Emergentista**

Pode-se acrescentar ainda uma discussão bem interessante e complexa das contribuições mútuas entre teatro e neurociências, que é o *Princípio de Adesão Emergentista*, discutido inicialmente em estudos concebidos pelo diretor teatral Yannick Bressan e pelo neurologista Metz-

---

<sup>70</sup> Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

<sup>71</sup> É comum surgirem questões, em sala de aula ou em treinamento e preparação de intérprete, depois que as partituras de ação são apreendidas. Nesse momento do trabalho, alunos e jovens artistas costumam ter a sensação de que não sabem o que fazer com os seus próprios pensamentos. A maneira mais simples e direta com que conseguem perguntar é: “E agora, como eu faço pra parar de pensar?” Nesse momento do aprendizado e do trabalho, evidenciam-se as discussões em torno do Paradoxo do Comediante, já apresentadas aqui.

Lutzno *Laboratoire d'Imagerie et Neurosciences Cognitives* (CNRS) em colaboração com o *Teatro Nacional de Strasbourg* e com o *Hospital Civil de Estrasburgo, França* (2007-2008)<sup>72</sup>. O autor descreve a experiência:

[...] determinar as correlações neuronais da adesão de um sujeito-espectador diante de um espetáculo de teatro. [...] Este percebe um personagem em um espaço-tempo fictício (o da história representada) enquanto tem, diante de seus olhos, um ator sobre um palco. [...] Que estado particular é esse que nós todos já experimentamos ao menos uma vez como espectadores? Essa mistura de realidade e de sonho articula-se, justapõe-se, formando uma sensação estranha, a de uma realidade paralela coexistente à realidade *próxima*; essa realidade cênica que, às vezes, por intermédio do princípio de adesão emergentista, pode nos conduzir ao riso, o espanto ou às lágrimas; *como se fosse de verdade* e alterando nosso estado físico? [...] Não seria esse um dos elementos ativos do *teatro interior* do qual fala o diretor teatral Claude Régy e que construiu a história do teatro, mais especificamente, e das representações em geral, bem antes da *mimese* aristotélica? (BRESSAN, 2014: 250-251)

Segundo Bressan, o *Princípio Emergentista* é um fenômeno “psicocognitivo”, que permite ao sujeito construir, de um modo parcialmente consciente, uma realidade para a qual atribui a “força de existência a tal ponto que essa realidade emergente se tornará a *realidade do sujeito aderente*” (2014: 252 - grifo no original). Sua hipótese é a de que a localização neuroanatômica desse fenômeno interativo permitiria uma compreensão “fundamentalmente ontológica do *ser* no mundo e de nossa relação de ser humano para com *a* realidade, assim como a maneira pela qual nós a fazemos surgir por *si mesma*” (Idem).

A partir de captações de dados na plateia durante a performance teatral, os resultados iniciais mostraram mudanças fisiológicas nos expectadores durante momentos em que aspectos da realidade representada cenicamente foram alterados, permitindo deduzir que há um acoplamento de estados fisiológicos entre o espectador e a encenação. (BRESSAN, 2014: 253) Embora tais estudos não tenham revelado nada que a introspecção não pudesse saber, e nada do que a filosofia já não nos tenha dito (BRESSAN, 2014: 254), mostraram que há uma similaridade bastante grande entre os estados<sup>73</sup> neurofisiológicos do público e de pessoas durante o sono, sendo que o “mais curioso ainda é o fato de que o espectador parece viver essa presença vinda da emergência teatral *como um sonho acordado*”. (BRESSAN, 2014: 257 - grifo no original) Ou seja, a plateia passa a acreditar no que vê sem necessariamente diferenciar realidade de representação: a fruição performativa atua a um nível fisiológico tal que o espectador define sua existência pela experiência estética. Se, por um lado, isso corrobora o fato de que a representação tem a força sensorial da experiência real, por outro, parece sugerir que a realidade pode ser reduzida a simples representação sensorial.

---

<sup>72</sup> Para detalhes da experiência ver: *Le Théâtral comme Lieu d'Expérience des Neurosciences Cognitives*. (Bressan, 2013)

<sup>73</sup> Mais uma vez, a noção de estado aparece, mostrando-se necessária à compreensão de fatores complexos da performatividade, A diferença agora é que sua utilização parece apontar para além da correspondência e do espelhamento neural.

Em sua pesquisa, o entendimento computacional das relações anatômico-funcionais do sistema mente/corpo aparece implicitamente para explicar os fenômenos ligados à emergência da adesão perceptiva. Grosso modo, ele pode ser descrito da seguinte forma: informações advindas das periferias, dos órgãos e das estruturas internas do corpo e do próprio sistema nervoso central são processadas em diferentes regiões interconectadas (módulos), que trabalham por ativações e desativações produzindo, entre diversas outras coisas importantes para a nossa sobrevivência e permanência no mundo, a sensação de realidade na qual sentimos que estivemos, estamos e estaremos presentes<sup>74</sup>.

Eles descobriram, então, uma ativação, ou, mais precisamente, uma desativação cerebral, que poderia explicar a emergência dessa realidade espaço-temporal espetacular. Concretamente, os dados experimentais mostraram que as ligações psicológicas associadas aos instantes de adesão do espectador à realidade teatral eram concomitantes com uma diminuição da variação do ritmo cardíaco. Isso se traduz no espectador por uma falta de engajamento das regiões cerebrais implicadas na referência a si mesmo (autorreferência). Esses estados observados durante o acionamento do PAEm<sup>75</sup> diante de um espetáculo teatral são comparáveis aos estados hipnóticos, caracterizados pela dissociação entre a experiência mental em ação e a experiência física imediata. Esse estado físico e cognitivo é, provavelmente, a chave mestra do sistema representacional teatral que permite que as presenças fictícias encenadas em cena acessem uma forma de presença que poderá afetar emocionalmente o espectador. De fato, o teatral via o PAEm (e, especificamente, o estado hipnótico pontual observado) é a reunião de dois fenômenos *a priori* bastante distantes: o presente e a virtualidade. O estado hipnótico é, talvez, a liga primordial que une esses dois estados. O ator/personagem será o pivô, o cadinho, cristalizando nele mesmo esse duplo estado de realidade, simultaneamente atual e virtual. (BRESSAN, 2014: 257-258)

Como toda discussão ontológica parece exigir, somente o tempo e mais experiências poderão dar firmeza a estes dados iniciais. E é certo que as perspectivas que se abrem com essas pesquisas apontam para um caminho bastante complexo, em meio ao qual a neurociência contribui para a compreensão não somente de um fenômeno de bastante interesse histórico para o teatro, a conexão cognitiva da mimese aristotélica, mas também evoca a ontologia do real e de uma representação do tipo psicológico/realista que também recebe discussão recorrente no teatro contemporâneo.

Embora a abordagem de Bressan ainda instaure-se em um enquadramento poético aristotélico logosófico, a associação entre o princípio emergentista e estudos baseados em visões mais contemporâneas sobre a mimese, como mostra a pesquisa de Luiz Fernando Ramos (2015) abre uma fenda para investigações no campo da fruição e adesão em obras de caráter performativo, no sentido de Féral, Lehmann e outros. Isso, certamente seria a oportunidade de começar a compreender as relações entre performatividade, neurociências e tecnologia sob outros prismas,

---

<sup>74</sup> Para uma discussão mais aprofundada sobre como esta noção modular de mente pode contribuir com a compreensão do trabalho do ator a partir da ideia de estado alterado de consciência, ver PALMA. (2008)

<sup>75</sup> Princípio de Adesão Emergentista.

para além desse grande guarda-chuva paradigmático que tem sido desenhado aqui sob o nome de Reconhecimento Antropológico.

## **2.8. Percepção por Estados II: Questões entre Performatividade e Neurociências**

Todos os artigos e livros sobre as relações entre teatro e neurociências encontrados até agora falam sobre questões da segunda natureza, do paradoxo do ator - relacionando-o ao trabalho das emoções de Constantin Stanislavski e William James, ora reforçando, ora questionando a relação historicamente dualista implícita entre emoção e distanciamento, trazendo Brecht, Meyerhold e Grotowski como representantes de uma linha de estudos interessada na fisiologia das ações e das emoções e nos processos de expressão do ator. Esses estudos encontram-se, de acordo com a revisão bibliográfica, em consonância a estudos nas áreas das neurociências que desembocaram na descoberta dos neurônios espelho em 1994. De uma maneira ou de outra, entendem que a conexão com o espectador se deve muito à ação desse tipo de neurônio e, portanto, estes constituem uma base neurofisiológica importante para alguns fenômenos estéticos fundamentais a diferentes linhas de teatro, tais como: identificação, reconhecimento e adesão (ou distanciamento), criação e percepção das ações, situações, enredo e emoções dos performers e personagens.

Há ainda um entendimento difuso e implícito que parece unir todas essas pesquisas, a linha da cognição encarnada (*embodiment cognition*), que partilha uma visão ecológica na qual os processos cognitivos emergem de uma interação profunda entre o cérebro e os outros órgãos do corpo. Dessa visão também partilha a presente pesquisa - embora traga outras referências. Por outro lado, quando abordam as questões estéticas, esses estudos tendem a considerar a Antropologia Teatral como o grande movimento teatral no século XX, capaz de sintetizar o ensinamento de diversos ramos das neurociências e da neuropsicologia comportamental, que encontram no neurônio espelho a base neural da empatia. Por isso, o conjunto desses estudos é denominado aqui como Reconhecimento Antropológico, já que por detrás deles parece haver três grandes recorrências principais: 1) a tradição aristotélica de reconhecimento, identificação e distanciamento emocional (público e espectador); 2) a noção ontológica teatral do encontro pobre, sem tecnologia, alicerçada por Jerzy Grotowski, cuja tradição tem sido mantida pela linha da Antropologia Teatral; 3) encontrar no mecanismo de espelhamento neural a base neurofisiológica de um espaço de ações compartilhado.

A tentação que precisa ser evitada é a de reduzir a complexidade das relações entre performatividade e neurociências no fenômeno dos neurônios espelho ou em qualquer outro fenômeno neural. Quando se reduz toda a complexidade da percepção em um único fenômeno natural e isolado, considerando-o como um epicentro ou um paradigma fundamental e irredutível de onde irradiariam outras teorias sobre o assunto, corre-se o risco evidente de usar leis naturais para

validar algumas perspectivas poéticas em detrimento de outras. Os fenômenos neurais se dão de modo integrado, com certas plasticidades intrínsecas e regionais ainda pouco compreendidas em suas totalidades, e, além disso, os funcionamentos de grupos neurais isolados, deslocados de suas projeções em outras áreas cerebrais, não podem servir para explicar fenômenos culturais, pois estes orbitam em torno de outros níveis de complexidade. Os fenômenos estéticos, sociais, afetivos, performativos e cerebrais emergem de relações entre sistemas hipercomplexos. Por isso, o pensamento sistêmico parece ser um caminho melhor, pois consiste em escolhas metodológicas não excludentes. (VIEIRA: 2006)

Entendendo que as tecnologias que funcionam por meio de inteligência artificial também podem contribuir para a elaboração de experimentos acerca da performatividade poética, será possível incluí-las em uma dinâmica metodológica que observe relações entre sistemas humanos e não humanos. Se os neurônios espelho forem considerados apenas em sua perspectiva funcional unitária, servindo como o único tipo de processamento que compõe a base neural utilizada como parâmetro de todo modelo metodológico, tudo o que vem a seguir só poderá ser construído sobre ela. Desse modo, corre-se o risco de olhar para a neurologia buscando leis que validam uma única visão de teatro e do fenômeno estético, o que no caso dos neurônios espelho seria a linha da Antropologia Teatral. Mais claramente, se há a intenção real em ampliar o escopo conceitual das pesquisas acerca da performatividade e neurociência, é preciso fazer um esforço para considerar o processamento neural como um modelo mais amplo e menos restritivo, do ponto de vista funcional, por exemplo, escolhendo um nível de análise em que seja contemplado tanto o processamento neural local (internamente) quanto o funcionamento de mapas e redes que refletem o processamento entre áreas cerebrais separadas anatomicamente (projeções). Aqui defende-se que tal perspectiva precisa ainda ser associada a dados de outras naturezas que possam oferecer uma visão multidimensional do fenômeno performativo, por exemplo, a frequência cardíaca e outras medições que indiquem o papel do Sistema Autônomo. É preciso insistir que essa maneira metodológica de estudar o fenômeno performativo é uma maneira mais ecológica e próxima de sua complexidade multisistêmica.

Nessas revisões bibliográficas, captações neurais ao vivo por EEG sequer são citadas, talvez porque não existam, mas talvez por não terem sido consideradas como experiências em performatividade teatral, tal como aconteceu com as críticas e revisões históricas sobre o *9 Evenings* e sobre o trabalho de Alex Hay. Experiências como as de Stelarc e do corpo cibernético em inteligência artificial e neurocomputação também ficam de fora, e Alvim Lucier também não aparece. Do mesmo modo, o tom maior das pesquisas sobre as relações históricas entre performatividade e tecnologia tende a ser a relação entre audiovisual e cena, sem levar em



consideração as correlações entre biologia e computação na concepção de uma mente computacional.

Assim, pode-se perceber que, misturada à discussão aparentemente considerada diversa, tal como em Lehmann sobre o teatro pós-dramático, a relação entre neurociências, tecnologia e performatividade mostra: 1) um entendimento pobre e restritivo da *performance art*, considerando-a como tudo aquilo que não é teatro; 2) algumas obras já não são mais, ou nunca foram, consideradas performatividade teatral porque não se enquadram nos ditames dualistas da ontologia modernista do teatro pobre (pureza da linguagem teatral = teatro sem tecnologia) proposta por Jerzy Grotowski; 3) o que tem interessado a essas revisões históricas é um escopo específico do que é performatividade associado ao reconhecimento de intenções, emoções e espelhamentos dos gestos e ações especificamente humanas (perspectiva restritiva: inteligências não humanas não são consideradas); 4) os estudos sobre as emoções desembocam nos estudos sobre a consciência e demonstram que a dualidade emoção *versus* razão, tal como existe difundida no campo do trabalho do ator **não faz sentido** do ponto de vista cognitivo; 5) evita-se ou ignora-se a relação criativa e investigativa entre performatividade e neurocomputação, o que impede considerar que tal perspectiva pode significar uma passagem do trabalho do ator no teatro para outras formas de performatividades, híbridas por natureza.

Essas recorrências deixam uma lacuna sutil, que procura-se preencher com a relação mais aberta e dinâmica entre performatividade, biologia e tecnologia proposta por esta pesquisa. E aqui é preciso levantar o seguinte: se parece estranho definir como performance as propostas que tendem a não se encaixar em categorias artísticas historicamente estruturadas, talvez seja porque a impossibilidade de categorização constitua parte da ontologia da *performance art*.

Não se pode esquecer que a performance como linguagem é uma forma artística que nasce das ações consideradas como *Happenings*, entre as décadas de 1950 e 1960, em um contexto de transgressão artística. Os *Happenings* possuem, como já foi dito e entre tantos outros aspectos, a necessidade de questionamento das categorias ontológicas em todas as frentes, dos gêneros, das disciplinas científicas e dos saberes, das identidades dos países, das histórias, do corpo, do poder etc. Esses questionamentos foram feitos, e ainda têm ocorrido desde então, como uma espécie de legado cultural, seja por aproximações, por distanciamentos, pela mixagem ou pela restrição ontológica proposital. (MICHAUD, Y., 2011) Deve-se lembrar, desse modo, que a ontologia da performance está vinculada ao questionamento crescente da própria ideia de ontologia, como vemos nas palavras de uma das figuras seminais do movimento, o americano Allan Kaprow (1927-2006), em seu texto *How to Make a Happening*: "*Forget all the standard art forms. Don't paint pictures, don't make poetry, don't build architecture, don't arrange dances, don't write plays, don't compose*

*music, don't make movies, and above all, don't think you'll get a happening putting all this together.*" (op. cit., 2009: 01)

Ou seja, o que se deve considerar aqui é que a performance carrega em sua ontologia o que se pode chamar de uma hipótese do anti-gênero. Essa dedução é particularmente importante, porque a necessidade de categorização é atávica à percepção animal. A identificação de padrões é uma habilidade evolutiva do cérebro que consiste, resumidamente, em analisar e classificar impulsos elétricos gerados tanto em camadas internas do próprio corpo, incluindo o sistema nervoso central, como em órgãos de sentido que estão voltados para o ambiente. Essa capacidade pode ser simulada em computador usando redes de neurônios artificiais conectados em camadas, que, no fundo, são sequências de algoritmos matemáticos que analisam, classificam e criam agrupamentos de padrões emergentes ou preestabelecidos de inputs recebidos dos sensores, estes voltados a captar ocorrências no ambiente como, por exemplo, mudanças de luz, som ou ações de seus usuários.

Hoje em dia, tais mecanismos estão espalhados em nossos celulares, *gadgets* e aplicativos, na forma de reconhecimento de face, identificação por biometrias etc. Em geral, essas redes são chamadas de *Learning Vector Quantization* e se constituem como um dos fundamentos da inteligência artificial, sendo usadas, entre outras tantas coisas, para analisar ondas cerebrais captadas por eletroencefalografia (EEG).

Ou seja, a necessidade de identificação e classificação de padrões, inevitavelmente, está na base dessa pesquisa. Talvez esse seja o fator que mais contribua para que esse trabalho se aproxime da cibernética, porque certamente é um dos fatores mais importantes para o fundamento da mente computacional e, por conseguinte, para a aproximação entre biologia e tecnologia. Entretanto, essa perspectiva parece ser desconsiderada pelos estudos sobre a história das relações entre teatro e tecnologia, abordados anteriormente. Na verdade, ela é um nódulo de interesse fundamental para o desenvolvimento das ideias que aqui se combinam, porque a noção de estado está baseada nessa capacidade. No entanto, o que interessa é perceber como esse processo pode ser feito de forma complexa e aberta, de modo que se possa lidar com a categorização de ações performativas poéticas de uma forma não restritiva, ou seja, partindo-se de uma perspectiva metodológica que permita estudar ações que possam ser teatrais ou que possuam alguma genealogia, mas também ontologias do anti-gênero aproximando-as da *performance art* como descrita anteriormente.

Conforme as pesquisas tanto em neurociências quanto em tecnologia avançam para experiências que envolvem a criação de fluxos performativos a partir de captações ao vivo de dados biológicos, o vocabulário usado para descrevê-las necessariamente se utiliza da palavra *estado*. A neurociência hoje tem visto no teatro e no trabalho performativo, assim como reconhecido no trabalho criativo e artístico de maneira geral, um campo de experiências alinhadas para o desenvolvimento de estudos inéditos, o que pode marcar o desenvolvimento de uma nova relação

entre arte, neurociência e tecnologia, com uma maturidade que permita reconhecer que a *mimese* e o real estão para além das condições aristotélicas e são instrumentos da natureza da percepção animal, podendo ser simulados em sistemas maquínicos e não humanos. Assim, as artes seriam profundamente naturais, assim como as linguagens (musicais, visuais, matemáticas, entre outras) seriam resultados de estados sistêmicos temporários. Ou seja, há uma inversão paradigmática na discussão entre real e artificial na arte que pode ser vista na compreensão de que a noção de real pode existir fora do campo da representação aristotélica, assim como as linguagens artísticas podem ser compreendidas em suas estruturas naturais, biológicas e como fenômenos da natureza e como experiência. A discussão é, portanto, vasta e cada vez mais heterogênea.

A história do teatro no século XX considerou essas relações como fragmentadas e irregulares, perdendo-se nas conexões subterrâneas, direta ou indiretamente, e ligando diferentes experiências de artistas que, a seus modos, traçaram conexões intuitivas, sensíveis com técnicas redescobertas a cada dia. Uma noção partindo precisamente da abordagem desses recorrentes problemas, sem considerá-los como excludentes, mas sim vendo-os naquilo que possuem em comum, poderia refrescar os olhares, oferecendo perspectivas *indisciplinares*<sup>76</sup> contemporâneas com raízes na percepção animal. Em face ao paradigma restritivo que tem sido construído, uma outra abordagem, sistêmica e não excludente, é necessária para que sejam compreendidos fenômenos perceptivos e estéticos que emergem de experiências performativas em neurocomputação, e, por isso aqui propõe-se a ideia de *estados*.

Mas qual seria, então, a vantagem em descrever vários objetos diferentes com o mesmo nome? Nenhuma, se o interesse for descrevê-los pelas diferenças (novamente a tentação positivista categórica). Contudo, quando se pode usar a mesma ideia para descrevê-las, o que parece emergir como característica compartilhável não são mais os objetos em si ou suas funções, mas o modo como a linguagem é usada para descrevê-los. Ou seja, a discussão é também epistemológica: quando se fala em presença poética, fala-se do estado do corpo em performance; quando discute-se a técnica italiana de máscara neutra, a ideia de estado é um fator preponderante; quando a discussão é sobre emoções, fala-se em estado emocional; quando o assunto é ativação de rede neural, usa-se estado ativado ou desativado; a virtualidade do corpo no espaço ciber é debatida através do estado, o público em instalações contemporâneas é visto como narrativas de estados e, mesmo quando traçam as condições históricas dos objetos, fala-se em estado da arte, e ainda, quando se trata da condição da matéria, pode-se usar a palavra estado. Ou seja, o que interessaria aqui não são os

---

<sup>76</sup> Em referência à noção de indistinção entre áreas do saber que alguns objetos e linhas de pesquisa assumem na atualidade. Para tanto, ver: Christiane GREINER. *O Corpo: pistas para estudos indisciplinares*. São Paulo: Ed. Annablume, 2005.

objetos tal como os percebemos e nem a materialidade dos sistemas como objetos em si. Embora a emergência de um estado dependa da conexão entre essas e outras instâncias do processo de conhecer o mundo, sua existência, quando ocorre, torna-se algo para além de si mesma. Portanto, a noção de estado como operador da aproximação entre a experiência e a performatividade poética e a neurocomputação, condensa as noções de uma fenomenologia poética evolutiva, conexionista, objetivista crítica e, sobretudo, sistêmica.

A ideia de estados é aqui uma dimensão fundamentalmente filosófica e um operador dramaturgicamente do corpo em performance. No teatro, esclarece o deslocamento da sensorialidade dentro de linguagens delimitadas pela tríade aristotélica, mas em obras que se desprendem desse paradigma histórico, introduz a noção de uma gramática operativa para o corpo em performance poética, por meio da relação dinâmica entre o Espalhamento e o Olhar Investigativo. Assim, introduz um outro paradoxo, dois conceitos que **não** são duas ideias, mas uma: estados de presença poética. A ação dessa dimensão perceptiva da performance neurocomputacional pode ser vista nos mecanismos de adaptação de estados de performatividade e na interface de gravação e reconhecimento de estados de presença poética, a serem discutidos mais adiante.

Esta pesquisa caminha nessa senda e vai continuar a discussão sobre as emoções e sobre como se relacionam com os fluxos de consciência, e também sobre a noção de mapeamento apresentando correlações entre os procedimentos performativos e a interface dos *softwares* utilizados na obra Objeto Descontínuo. Com isso, espera-se que a noção de estados de presença em performatividade poética se esclareça. Por meio dessa caminhada, ficará claro o que são os estados de conexão neural e os módulos de processamento de informação, que determinam em parte a arquitetura sistêmica e computacional da percepção animal, para em seguida esclarecer o processamento de captação neural ao vivo e a criação de fluxos poéticos audiovisuais e performativos.

### 3. CAPÍTULO TERCEIRO

#### Estados Alterados de Consciência como Estados Performativos

##### 3.1. O modelo da Singularidade Impeditiva

###### 3.1.1. Somos tão singulares que nada pode ser feito

De um modo geral, dentro e fora do campo da arte, é comum encontrar um tipo de crítica aos estudos com a captação neural no trabalho do ator, que escondem a opinião de que cada ser humano é um sujeito com memórias, talentos, habilidades e capacidades de aprendizagem únicos. Estes dados refletem mais um universo absolutamente particular, uma combinação de saberes culturais absolutamente inequívocos e indissociáveis. Como o córtex humano é moldado pelas experiências da vida, que também são intransferíveis, tais críticas encontraram nas rugosidades corticais únicas e intransferíveis que possuem o cérebro de cada pessoa (PANKSEPP, 2009: 1020) um dos argumentos historicamente mais fortes em favor de uma mente incomparável, cujo inconsciente, embora respeite regras gerais de funcionamento, não poderia ser mensurado a não ser por inferências indiretas feitas pelas observações do comportamento humano e pelas linguagens. Por essa lógica, em relação à linguagem simbólica, isso é quase como afirmar que os animais não possuem emoções porque não possuem certas áreas cerebrais superiores responsáveis pela percepção de um mundo mais complexo e, também por isso, que são incapazes de ter qualquer tipo de consciência sobre seus próprios atos.

Essa perspectiva traria consigo velha sombra, ainda persistente, da noção de que a mente e o corpo seriam unidades separadas. Um entendimento de que a mente possui uma natureza de valores universais e origem divina, boa ou má por natureza, em contraste com a natureza transitória e mundana do corpo, contribui para o senso comum de que cada ser humano possui uma alma absolutamente singular porque deriva de processos diferentes daqueles que determinam a biologia mundana do organismo.<sup>77</sup> Assim, segundo essa lógica, os processos criativos e as emoções possuem um caráter superior em relação aos processos corporais instintivos e jamais corresponderiam aos

---

<sup>77</sup> A racionalidade e a capacidade crítica oferecem uma dimensão “moralizante” frente às emoções de natureza instintiva e, nessa perspectiva, as pessoas costumam esperar encontrar nos estudos sobre alteração de consciência e performatividade unicamente emoções de natureza catárticas. As consequências dessa dualidade para a compreensão da performatividade poética, sobretudo em estudos sobre a consciência, foram tratadas em *Estados Alterados de Consciência em Artemídia: o papel do corpo no trabalho do ator* (PALMA, PUC, 2008)

processos biológicos. Duas consequências disso: achar que os animais não possuem emoções e acreditar que a criatividade é uma característica e atividade estritamente humanas que comprova a origem superior da espécie em relação a comportamentos ordinários animais e, por isso, não poderiam ser estudados com tecnologias de biosensoriamento. A singularidade de cada pessoa seria uma das provas mais evidentes dessa dualidade corpo mente e por isso, jamais tais tecnologias seriam capazes de captar a complexidade desses processos. Isso impossibilitaria prever como cada pessoa reagiria diante de um determinado contexto poético, do ponto de vista de seus estados cerebrais. No trabalho de Patrícia Leonardelli (USP, 2008), preocupada com o fenômeno da memória no trabalho de ator, é possível perceber claramente tais movimentos:

Saber a área do cérebro que está em atividade em cada situação permite definir uma tendência de comportamento, mas não as ações que serão praticadas nesse estado. Uma pessoa com baixa dosagem de serotonina pode tanto chorar desesperadamente por horas quanto pegar uma arma e matar alguém. (LEONARDELLI, 2008: 100)

Tal perspectiva, assim como o paradigma do Reconhecimento Antropológico, baseia-se na ação como a unidade dramática da performatividade poética, somando-se a isso a noção funcional anatômica da ciência, que cria outra distorção a limitar os estudos de neuroperformatividade poética com captação de biodados. Quando a autora se refere à aplicação de tais tecnologias, afirma: “Mas qual seria a contrapartida pedagógica de tais descobertas?” (LEONARDELLI, 2008: 100-102) Certamente, nesses termos, as comparações pela etologia e o comportamento animal não seriam mais do que meras analogias e as medições de dados biométricos ofereceriam marcadores que jamais refletiriam a complexidade da mente humana. Ela tem razão ao perceber que seus usos em contextos quase exclusivamente médicos e para fins de diagnósticos dificultam o desenvolvimento de pesquisas na área das performatividades poéticas.

Leonardelli não desacredita que o esclarecimento científico acerca das cooperações entre áreas cerebrais podem ajudar a esclarecer fenômenos performativos, sobretudo tendo a memória, o relato e as relações com experiências traumáticas no foco das investigações. (LEONARDELLI, 2008: 102), mas suas palavras refletem o que pode ser considerado como o inconsciente teórico de uma espécie de singularidade impeditiva acerca de pesquisas com mapas neurais e estudos com biosensoriamento. A autora afirma que tais tecnologias observariam processos exclusivos

*daquele* performer naquele trabalho específico, não constituindo material de estudo reaproveitável para mais ninguém. E, de toda forma, saber quais áreas do cérebro participam de um estágio de criação não é de grande valia nem mesmo para o performer reproduzir os passos, uma vez que essa informação sozinha não permite alavancar os estados internos desejados. Em outras palavras: conhecer o mapa cerebral de cada imagem não ajuda a resgatá-la, nem mesmo a produzir novas informações emocionais ou sensoriais. [...] Para estimular determinado estado psíquico, não basta saber em qual área do cérebro ele se desenvolve. [...] Não há neuroquímica que produza um resultado se o indivíduo não tem um repertório diversificado de experiências emocionais e uma capacidade criativa que lhe permita simular as experiências que não provou. (LEONARDELLI, 2008: 101-102)

As questões que Leonardelli levanta são de fundamental importância para o aprimoramento de pesquisas nesta e em outras áreas afins, mas a singularidade dos organismos, das experiências humanas e dos processos criativos não podem se tornar impeditivos para a criação de experimentos. Então, como avançar ante esse cenário? Como tal modelo de compreensão se distingue daquele que é aqui proposto?

### **3.1.2. Relativizando a singularidade impeditiva**

Primeiramente, deve-se lembrar que, conforme visto anteriormente, a discussão sobre consciência está absolutamente atrelada à discussão sobre emoções. Em segundo lugar, é fundamental compreender que a ciência já possui dados suficientes para descrever as experiências afetivas com base em mecanismos evolutivos que estão nas fundações do cérebro humano, e que correspondem à bases neurais em pelo menos todos os mamíferos e também em algumas espécies de pássaros.

Os modelos de pesquisas com animais em neuroanatomia e neuroquímica das emoções oferecem informações importantes para compreender tais processos e suas relações com outras funções do sistema mente/corpo humano (Panksepp, 2011: 1800), e por isso contribuem para a criação de novas perspectivas de estudos acerca de processos performativos que vão muito além de uma singularidade de condições estritamente humanas. Tais condições refletem processos que envolvem também modelos matemáticos (que serão tratados mais adiante), utilizados também para a compreensão da inteligência artificial.

Jaak Panksepp, um dos fundadores do que tem sido chamado de Neurociência das Emoções (*Affective Neuroscience*), é referência mundial no assunto e afirma que, atualmente, a ciência já possui dados suficientes para demonstrar com segurança que todos os mamíferos estudados pela ciência, em comparações entre espécies, apresentam correlações comportamentais derivadas de estruturas cerebrais homólogas, ou seja, provenientes das mesmas estruturas evolutivas. Tais estruturas geram respostas afetivas e comportamentais semelhantes que emergem naturalmente de áreas específicas do sistema nervoso central, mas que podem ser reproduzidas repetidamente por estimulações elétricas e químicas. Tais áreas se dispõem em níveis de funcionalidade interligados, respeitando camadas organizadas a partir de estruturas ancestrais situadas nas partes inferiores e mediais do cérebro, e uma lei fundamental de desenvolvimento em camadas sobrepostas na evolução do cérebro, em que segundo o autor afirma: “*O que veio primeiro mantém-se a baixo e no*

*meio do cérebro; o que veio tardiamente foi sobreposto pelo lado de fora (mais lateralmente) com as vastas e recentes expansões rostrais.*”<sup>78</sup> (Panksepp, 2011: 1794)

A singularidade impeditiva nos estudos sobre a neurologia da performatividade poética reflete a crença tradicional de que as emoções humanas derivam de processamentos que ocorrem no neocórtex humano, a área de surgimento mais recente na evolução do cérebro. Essa crença está na base das inquições de William James acerca das emoções (PANKSEPP, 2011: 1795-1796; MAUSS & ROBINSON, 2009: 04), que inspirou Stanislavski a aplicar a ideia de memória afetiva para o trabalho do ator, por meio dos escritos de T. Ribot. Tal visão estrutura-se a partir da prerrogativa de que as emoções emergem das áreas corticais responsáveis pelas sensações corporais e que, portanto, estruturas pré-corticais que ligam outras áreas do sistema perceptivo, tal como a coluna e o tronco encefálico, não teriam atribuições ou funções psicológicas. (Panksepp, 2011: 1795-1796) Essa prerrogativa tem sido fortemente questionada.

De acordo com Panksepp, como o interesse maior da neurociência tem sido compreender os processos de tomadas de decisões e de um tipo de consciência (a consciência sobre suas próprias condições), que se supunham exclusivamente humana, as áreas e funções subcorticais ficaram às margens das atenções e das pesquisas. Isso também se reflete no paradigma do Reconhecimento Antropológico, que toma, em parte, essa noção de processos psicológicos, de emoção e de tomada de decisão como referência para estudos sobre planejamento de ação e linguagem. Ainda que o neurônio espelho seja para a maioria das pesquisas uma referência de processamento pré-consciente e que a noção de cognição encarnada (*embodiment mind*) seja uma linha de estudos ecológica, a noção de ação (aristotélica) pela qual se interessam parece reforçar um entendimento dos processos cognitivos, das emoções e da memória em cena que dá um peso maior ao controle deliberado que ocorre de cima para baixo (mecanismo *top-down*). Isso explicaria a importância da ideia de treinamento nas pesquisas sobre o trabalho de ator, sobretudo baseada na repetição.

Haveria ainda outra dificuldade, relativizar o fato de que certa “fenomenologia do humano real” (por falta de termo melhor), aquela que contém experiências de afetividade entre sistemas humanos, a exemplo de Grotowski, tal como é amplamente defendida na pedagogia das artes, não é a única forma de provocar experiências profundas. É preciso considerar que é possível provocá-las a partir de estimulação em laboratório, eletro e quimicamente dirigidas, ou seja, de forma absolutamente artificial e tecnológica. Isso é particularmente difícil porque implicaria em considerar que a arte, como um mecanismo para experiências simbólicas (ou seja, como tecnologia de

---

<sup>78</sup> “*What came first remains low and medial in the brain; what came later was added on the outside (more laterally) with the vastest recent expansions rostrally*”. O termo rostral significa em direção à região nasal”, segundo (KANDEL et al., 2014: 301)



linguagem) não é o único ambiente no qual se pode emular complexidade de sentido e experiência transformadora. A partir dessa percepção, haveria duas coisas a se considerar: a primeira é que o binômio conectivo fundamental do pensamento contemporâneo, arte e vida, não seria mais, por assim dizer, exclusividade da arte. Essa relação entre linguagem e emulação da vida em experiências potencialmente profundas é feita cada vez mais pela tecnologia e quem está por trás disso é a ciência. Se isso é um fenômeno que continuará ou não, não é exatamente a questão aqui, mas tudo indica que sim, porque uma das coisas que se têm compreendido quanto às funções primordiais dos cérebros é que eles são uma grande tecnologia simuladora de realidade. Isso leva ao ponto de que tais tecnologias obrigariam a arte a encarar e compreender a questão contrária: se é possível provocar tais experiências artificialmente, seria possível capturá-las por meio de sensoriamento? Quanto a isso, não há dúvida, porque o desenvolvimento dessas mesmas tecnologias tem sido feito a partir de experimentos de emulação e vice-versa.

Os próximos capítulos se dedicam a esse problema no que tange às pesquisas com emoções, nos parecendo ele fator estruturante para todas as pesquisas que porventura resolvam endereçar esforços nessa direção. A ideia aqui é expor as resoluções metodológicas encontradas, em busca de um horizonte conceitual que possa oferecer alternativas a essa singularidade impeditiva. Para tanto, é preciso compreender melhor o modelo por trás das pesquisas que alimentam indiretamente tal paradigma. Este trabalho também mostrará, por meio da neurociência afetiva e seu modelo de consciência, que não somente é possível descrever tais processos de consciência como também capturá-los e simulá-los artificialmente, por meio de uma rede de neurônios artificiais como método de validação.

## **3.2. Os Modelos Neurofisiológicos de Sistemas Afetivos, de Neurônio e de Consciência<sup>79</sup>**

### **3.2.1. Modelo do substrato neurofisiológico**

Para a neurociência afetiva, de acordo com Jaak Pankseep, emoções são originadas em estruturas subcorticais e são “re-representadas” respeitando categorias intrínsecas e interdependentes em termos de direções e valências opostas, nas regiões corticais superiores, sendo o processo básico de aprendizagem, tal como “condicionamento clássico”, dependente desse processo de controle “*bottom-up*”. Segundo Pankseep, no início do desenvolvimento infantil, o cérebro é quase uma “tabula rasa”, com um potencial de expansão e aprendizado “quase infinito”. São as experiências da vida que vão aos poucos moldando o córtex, cujas áreas de especialização de

---

<sup>79</sup> *The basic emotional circuits of mammalian brains: Do animals have affective lives?* Department of VCAPP, College of Veterinary Medicine, Washington State University, Pullman, WA, USA, 2011.

processamento de informação (regiões primárias corticais e as respectivas áreas associativas) neuroanatomicamente determinadas pela genética, respondem e se desenvolvem em função dos estímulos que emergem das fibras aferentes. (PANKSEPP, 2011: 1795)

Embora a noção de “tabula rasa” seja motivo de muita discussão (PINKER, 2004), aqui parecendo reafirmar o paradigma da singularidade impeditiva, é preciso compreender que Panksepp está sugerindo que, embora haja especialização genética para o desenvolvimento das áreas corticais de percepção primária sensorial<sup>80</sup>, e que seja preciso haver estímulos para tal desenvolvimento, tal processo depende fundamentalmente da ação de outras estruturas ainda mais primárias, mediais e talâmicas (límbicas), homólogas a estruturas encontradas em cérebros de mamíferos de outras espécies, e que também possuem especialização para processamento de experiências emocionais cruas e com profunda participação na memória.

Nesse sentido, o autor considera três aspectos: o primeiro são “efeitos emocionais que emergem dos mesmos circuitos neurais que integram e orquestram a ação emocional e as respostas autônomas do *continuum* cérebro-corpo” (PANKSEPP, 1998, APUD PANKSEPP, 2011: 1796), e aqui vale observar o fato de que ele considera a relação entre cérebro e corpo como um *continuum*, porque isso retoma a relação não excludente entre sistemas, que se alia à noção de continuum entre atuar e não atuar, de Mikel Kirby, da qual tratar-se-á mais adiante. O segundo aspecto que Panksepp considera são os “efeitos homeostáticos que emergem dos interoceptores” responsáveis por uma grande variedade de estados corporais, como a fome e a sede. (DENTON, 2006, apud PANKSEPP, 2011: 1796) Isso permite retomar a noção de alteração de estado de consciência já indicada nas etapas anteriores deste estudo, que associa os estados de presença às imagens de fundo, derivadas de processos fisiológicos básicos, como a digestão, por exemplo, e que são descritas por Antônio Damásio. (PALMA, 2008) Finalmente, um terceiro aspecto que Panksepp destaca constitui-se dos “efeitos sensoriais que surgem diretamente através dos nossos vários portais sensoriais, especialmente, paladar, tato, odor e audição”. (CRAIG, 2003; PECIÑA et al., 2006; ROLLS, 2005, apud PANKSEPP, 2011: 1796)

Essas emoções, ou afetos, segundo o vocabulário que o autor adota, são os mesmos afetos que emergem dos procedimentos de estímulos e respostas que são utilizados em treinamento behaviorista de animais por meio de reforço positivo ou punição e que são bastante eficientes para processos de aprendizagem e treinamento sob circunstâncias de comportamentos controlados pela presença de estímulos específicos<sup>81</sup>. (Panksepp, 2011: 1795-1796) Aqui eles servirão para

---

<sup>80</sup> Tal como o córtex visual, localizado na região occipital, e possuindo 23 subáreas especializadas em processamento visual, de acordo com a divisão clássica de Brodmann (1868-1918).

<sup>81</sup> Embora Panksepp acredite que tais procedimentos ainda precisem de comprovação neural mais satisfatória.

compreender o modelo discutido por Konijn e Frijda e noções fundamentais de uma gramática operativa de estados.

### **3.2.2. Os modelos de cérebro e de consciência**

Para compreender o modelo de consciência da Neurociência afetiva será necessário descer ao nível neurofisiológico, embora com prudência e paciência para que não se perca de vista o objeto central deste trabalho.

Com dimensões maiores do que as dos neurônios, com diferenças quanto à “morfologia, a origem embrionária e as funções que exercem”, as células glia (ou neuroglia) exercem papel fundamental na citologia dos processos de consciência porque servem como agentes de suporte físico mantendo os neurônios nos lugares corretos, auxiliando no transporte de moléculas necessárias à nutrição, proteção, limpeza e isolamento dos axônios. Além disso, participam ativamente dos processos sinápticos e, de acordo com Bonini-Rocha, são fundamentais no funcionamento normal do sistema nervoso também do ponto de vista “comportamental”. (BONINI-ROCHA, 2008: 48-49)

Alguns autores as consideram tão fundamentais na neuroanatomia como um todo que é preciso considerar os neurônios e as células glia como uma unidade indivisível. No entanto, com todos os riscos inerentes a uma descrição limitada de processos hipercomplexos, este estudo tratará apenas das células neuronais, porque alguns dos fenômenos de processamento de sinal que interessam aqui acontecem em seu interior.

Como unidades de processamento de informação eletrofisiológica, os neurônios biológicos são as unidades básicas que oferecem o modelo mais simples para a visão monista e reducionista radical da mente, sob a perspectiva da neurociência afetiva compartilhada por este trabalho e a partir da qual, pretende-se basear a discussão sobre o fenômeno da consciência no campo da presença poética e performativa usando instrumentos da neurocomputação.

### **3.2.3. Os neurônios**

Existem diversos tipos de neurônios, que se diferenciam por suas funções e morfologia, mas o modelo que se utilizará aqui é o modelo encontrado na bibliografia da neurociência afetiva e da neurocomputação, e que é igualmente utilizado como modelo de processamento de informação biológica e digital tanto no cérebro humano como em redes de neurônios artificiais, conforme será tratado em momento adequado.

Por conta dessa analogia fundamental entre os neurônios biológicos e artificiais, a matemática do processamento de informação será vista também em maiores detalhes mais adiante. No momento, basta saber que os neurônios são compostos por três partes básicas: dendritos, corpo

celular e o axônio, e cada uma delas exerce um papel específico no processamento do sinal. Os dendritos recebem o estímulo vindo da conexão sináptica com o neurônio anterior por meio de encaixes moleculares que desencadeiam o potencial de ação local. Esses estímulos são processados no corpo celular e, caso a sua soma seja maior do que o potencial de ativação do corpo celular (que em geral é conhecido apenas como Potencial de Ação), o neurônio dispara uma corrente elétrica correspondente ao estímulo molecular vindo da conexão sináptica anterior. Essa corrente será transmitida pelo axônio do neurônio por um processo conhecido como bomba de sódio e potássio. Na verdade, tal mecanismo deriva do trânsito de moléculas de Sódio (Na<sup>+</sup>), Potássio (K<sup>+</sup>) e Cloro (Cl<sup>-</sup>), além de outras moléculas, entre os ambientes internos e externos das células neurais por estruturas chamadas de nódulos de Janvier, situadas ao longo do axônio e separadas pelas bainhas de mielina. Como tais moléculas possuem cargas negativas e positivas, acabam criando diferenças de potencial ao longo do axônio na medida em que se movimentam de dentro pra fora do axônio. Como bainha de mielina possui uma capacidade de isolamento, entre os nódulos de Janvier o estímulo elétrico ocorre por indução ao longo de todo axônio aumentando dramaticamente a velocidade da transmissão do sinal e permitindo a comunicação entre áreas cerebrais separadas por grandes distâncias em um mínimo de tempo possível. Caso o potencial local, ao final do axônio, seja também ultrapassado por essa corrente, moléculas de neurotransmissores serão dispersadas no espaço sináptico entre o axônio presente e o dendrito a ele conectado, repetindo todo o processo. (DAMÁSIO, 1999: 324; PANKSEPP, 1998: 113; STILLINGS et al., 1995: 271-329; SANEI & CHAMBERS, 2007: 01-10; BOKIL & MITRA, 2008: 221-223)

#### **3.2.4. O modelo de processamento de informação**

Essas conexões podem ser de natureza inibitória ou excitatória, dependendo da natureza dos neurônios e se eles possuem moléculas especializadas em uma ou em outra função. As induções neurais ocorrem localmente mas também em grandes distâncias, porque os neurônios se organizam em feixes com axônios, podendo chegar a até um metro de comprimento. Vindos das extremidades do corpo ou conectados a órgãos internos, como o intestino, por aquilo que se denomina de Sistema Nervoso Periférico (SNP) e Sistema Nervoso Entérico (SNE), os estímulos sensoriais percorrem os feixes de neurônios em direção a gânglios na base da coluna vertebral, constituindo uma enorme via de informação até o Sistema Nervoso Central (SNC - composto pelo cérebro e pela coluna vertebral). Esse percurso é chamado de Via Aferente, ou sistema *bottom-up*, porque as informações sobem até o cérebro. Tal via de acesso das informações encontra-se na parte posterior do SNC, obedecendo a processos evolutivos que determinaram o desenvolvimento embrionário. Com excessão da informação olfativa, tudo o que entra de informação no corpo é processado inicialmente pela parte de trás do cérebro, e vice-versa. Já o que é de comando intencional e que

obedece a um planejamento de ação (sistema *top-down*) é processado na parte anterior do cérebro. Essa regra vale também para os caminhos de processamento de informação em termos de sua arquitetura sagital: tudo o que é sensoriado no corpo em um lado é processado inicialmente no lado oposto do sistema nervoso central. Um exemplo básico disso é a informação visual, que, chegando no corpo pelo olho direito, atinge o córtex visual esquerdo depois de atravessar as áreas primárias do tálamo e do sistema basal. Somente após essa regra da lateralidade ser satisfeita, e após o processamento nas áreas primárias (especializadas em cada tipo de sensoriamto), as informações são processadas de modo difuso em outras partes do córtex por meio das áreas associativas a elas conectadas. Aliás, é possível perceber que grande parte do córtex é composto por áreas associativas e não de processamento primário, o que conta a favor de uma visão integrativa sobre o sistema nervoso central. (DAMÁSIO, 1999: 324; PANKSEPP, 2005: 113; STILLINGS et al., 1995: 271-329; SANEI & CHAMBERS, 2007: 01-10; BOKIL & MITRA, 2008: 221-223)

Segundo Bonini-Rocha,

De modo geral, para cada tipo de sensibilidade específica (visual, auditiva, vestibular, olfatória, gustativa) corresponde uma área primária sensitiva que converge para área chamada Somestésica Primária, que se relaciona às áreas secundárias correspondentes e repassam as informações recebidas às áreas terciárias do córtex. Áreas de associação secundárias têm relação indireta com uma modalidade sensorial ou motora, pois suas conexões se fazem, predominantemente, com a área primária da mesma função (por exemplo, a área de associação secundária motora recebe fibras predominantemente da área de projeção primária motora). (BONINI-ROCHA, 2008: 34-35)

Na medida em que se dão tais conexões e os neurônios se estimulam ou se inibem, formam-se redes de processamentos, as quais Antônio Damásio denomina de Mapas de Padrões Neurais (DAMÁSIO, 1999: 317, 321-322) e também podem ser chamadas de representações, por serem ativações neurais mensuradas quando um objeto é sensoriado pelos órgãos do sentido. Segundo Damásio, esses mapas não são representações que espelham o mundo reconstruindo-o internamente sob a perspectiva de equivalência ponto a ponto, como uma imagem fotográfica, por exemplo. Cada cérebro o fará à sua medida, de acordo com seus próprios padrões e “design” interno, aí sim criando uma perspectiva de mundo singular de acordo com cada “classe de cérebro”. (DAMÁSIO, A. 1999: 322)<sup>82</sup>

Tais mapas, quando sensoriados pela ciência por meio de mecanismos de imageamento cerebrais, tais como tecnologias de ressonância magnética funcional (fMRI), PET Scan ou mesmo a EEG, revelam as áreas do Sistema Nervoso Central dedicadas a cada tipo de função cognitiva.

---

<sup>82</sup> Para mais informações e outras relações acerca dos conceitos e ideias de Antônio Damásio em especial a sua maneira de descrever os conceitos de Imagens e Consciência, com o trabalho do ator ver PALMA, 2008.

Essas conexões, também conhecidas como **módulos mentais**, constituem a estrutura de entendimento de uma mente modular e computacional, sendo difusas por todo o cérebro e objeto de muito estudo, pois suas relações funcionais e anatômicas de comportamento elétrico, sanguíneo e molecular são, provavelmente, a maior fronteira desconhecida da ciência de hoje. Steven Pinker resume essa noção:

Os módulos mentais não tendem a ser visíveis a olho nu como territórios circunscritos na superfície do cérebro do mesmo modo que distinguimos a barrigueira ou a traseira de um boi na vitrine do açougue. Um módulo mental provavelmente se parece mais com um bicho atropelado na estrada, espalhando-se desordenadamente pelas protuberâncias e fendas do cérebro. Ou pode ser fragmentado em regiões que se interligam por meio de fibras, as quais fazem a região atuar como uma unidade. (PINKER, 1998: 41)

Entretanto, Jarry A. Hogan (2015) oferece uma perspectiva da noção de módulos que é extremamente útil nos estudos comportamentais, e que ajudará aqui a formalizar uma abordagem bem mais “coporal” e integrativa dos processos responsáveis pela emergência dos estados. O autor aproxima o conceito de **módulos** da ideia de **mecanismos**, no sentido mesmo da metáfora maquínica, e assim, destaca propositadamente as relações de acionamentos causais predeterminados entre subsistemas em nível estrutural. Tais relações funcionam como conjuntos de disparadores dos quais derivam resultados complexos das ativações neurais.

Desse modo, o autor desenha sua posição usando “três tipos de partes” distintas que determinam a emergência de um módulo (sistema, ou mecanismo) comportamental: “partes motoras, partes perceptivas e partes centrais”. Sua descrição de funcionamento entre tais partes, as considera como grupos de neurônios que podem agir independentemente dos outros sistemas e que correspondem às estruturas no sistema nervoso central. Embora considere também que a identificação das conexões neurais desses módulos, de suas neurofisiologias e localizações em termos neuroanatômicos não sejam exatamente o foco dos estudos comportamentais, acredita que a “ativação de um mecanismo de comportamento resulta em um evento de interesse comportamental: uma percepção particular, um padrão motor específico ou um estado interno identificável. (op. cit: 2015: 106)

É importante notar que quando o autor se refere aos mecanismos perceptivos, inclui a participação de circuitos neurais que estão por trás das representações cognitivas, como ideias, emoções, memórias e que, portanto, podem não ser reconhecíveis como comportamentos externalizados ou por ativações dos mecanismos motores. (op. cit.)

*I have defined my behavior units structurally, from a causal perspective; ultimately, in terms of neural circuits that produce perceptions, thoughts, and motor patterns that are relevant to the basic functional categories of life (nutrition, defense, reproduction). (op. cit.: 107)*

Nesse ponto torna-se mais possível uma conexão metodológica pretendida aqui com a visão de Jaak Pankseep, de modo que tais definições de módulos e sistemas afetivos e comportamentais

ajudarão a este trabalho consolidar a noção de estado. Panksepp denomina seus módulos de Sistemas, e afirma que correspondem à dimensão funcional responsável pelo comportamento afetivo dos organismos e aos processamentos em conjunto que acontecem em várias áreas anatômicas do sistema nervoso central. Tais processamentos acontecem de forma linear e paralela o tempo todo.

### 3.2.5. Localização neuroanatômica dos sistemas afetivos

Segundo Jaak Panksepp, todos os sistemas primários afetivos são constituídos por uma rede transversa (Imagem 08) localizada em regiões mediais do cérebro, que conectam regiões profundas à superfície do córtex através das regiões mediais frontais, temporais e basais “via caminhos que vão através do hipotálamo lateral medial e do tálamo medial”. (Panksepp, 2011: 1797) Cada um dos sete sistemas afetivos descritos por Panksepp, geram emoções correlatas e influenciam outras

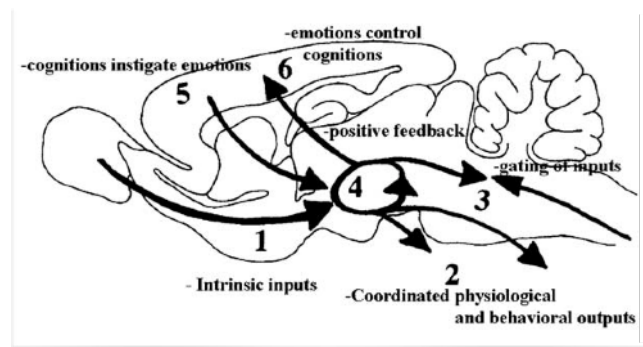


Imagem 08: Sistema de "comando" ou "operacional" das emoções. (Retirado de Panksepp 2005: 43; 2011: 1798)

regiões no córtex superior. Bem resumidamente, o afeto SEEKING (PROCURA) é processado no núcleo accumbens – VTA, com saídas nas regiões mesolímbicas e mesocorticais e na região lateral do hipotálamo – PAG; Já o RAGE (RAIVA), na região medial com participação da amígdala, em direção ao *bed nucleus* e à *stria terminalis* (BNST) e região medial hipotalâmica para o PAG; O FEAR (MEDO ou Ansiedade) depende em grande parte das regiões centrais e laterais da amígdala em direção ao hipotálamo e dorsal do PAG; LUST (sexualidade) deriva das regiões cortico-mediais da amígdala, BNST, do hipotálamo VMH e PAG; Para a emergência do CARE (CUIDADO maternal) entram em ação áreas como cíngulo anterior, BNST, área préóptica (“*Preoptic Area*”), VTA e PAG; O PANIC (PÂNICO) também depende do cíngulo anterior, BNST, área préóptica, tálamo dorsomedial e o PAG; Finalmente, as emoções sociais o PLAY (JOGO) emergem de áreas como o diencéfalo dorso-medial, área parafascicular e PAG. (op. cit.: 1795)

A região da representação afetiva do SELF, no cérebro do meio (*midbrain*), recebe a reunião de todas essas regiões, sendo a região mais densa e central em termos de processamentos de emoções no interior do cérebro. (Panksepp, 2011: 1797)<sup>83</sup>

Na visão geral do processo de emergência de emoções e de funcionamento dos sistemas afetivos, o autor afirma que todos os sistemas são compostos por: (1) “*inputs* intrínsecos”; (2) comportamentos instintivos autônomos-viscerais; (3) *inputs* derivados de regiões responsáveis por previsões condicionadas de recompensas e punições; (4) “emoções que permanecem e retroalimentam o sistema” ou emoções “externas ou reentradas” tais como as que advêm das regiões localizadas anatomicamente acima, como o “controle exercido pelo córtex pré frontal para reprimir ou ativar emoções”; (6) a “influência e o poder de influenciar e modificar regiões superiores do córtex”. (PAKNSEEP, 2011: 1798)

Relação entre sistemas emocionais, áreas cerebrais e neuromoduladores segundo neurociência afetiva		
Sistemas emocionais básicos	Principais áreas cerebrais	Principais neuromoduladores
<b>General Pos. Motivation SEEKING/Expectancy System - valência positiva</b>	Nucleus Accumbens - VTA Mesolimbic and mesocortical outputs Lateral hypothalamus - PAG	DA (+), glutamate (+), opioids (+), nerotensin (+), orexin (+), Many other neuropeptides
<b>RAGE/Anger - valência negativa</b>	Medial amygdala to Bed Nucleus of Stria Terminalis (BNST). Medial and perifornical hypothalamic to PAG	Substance P (+), Ach (+), glutamate (+)
<b>FEAR/Anxiety - valência negativa</b>	Central & lateral amygdala to media hypothalamus and dorsal PAG	Glutamate (+), DBI, CRF, CCK, alpha-MSH, NPY
<b>LUST/Sexuality - valência positiva</b>	Cortico-medial amygdala, Bed nucleus of stria terminalis (BNST) Preoptic hypothalamus, VMH, PAG	Steroids (+), vasopressin & oxytocin, LH-RH, CCK
<b>CARE/Nurturance - valência positiva</b>	Anterior Cingulate, BNST & Preoptic Area, VTA, PAG	Oxytocin (+), prolactin (+), dopamine (+), opioids (+/-)
<b>PANIC/Separation - valência negativa</b>	Anterior Cingulate, BNST & Preoptic Area Dorsomedial Thalamus, PAG	opioids (-), oxytocin (-) prolactin (-), CRF (+) glutamate
<b>PLAY/ Joy - valência positiva</b>	Dorso-medial diencephalon Parafascicular Area, PAG	opioids (+/-), glutamate (+) Ach (+), cannabinoids, TRH?

**Imagem 9:** Resumo dos sistemas de afetos com as respectivas principais áreas e principais substâncias neuromoduladoras.

(Adaptado de PANKSEPP, 2009: 1795)

Ainda que seja um resumo extremamente genérico (Imagem 09) de um processo absolutamente mais complexo e delicado, ele serve para mostrar como as emoções descendem de processos absolutamente intrincados, com fluxos ascendentes e descendentes de informações, troca

<sup>83</sup> Todas as traduções desses conceitos são nossas.



de estímulos a partir de memórias ancestrais (instintos), responsáveis pelos impulsos de sobrevivência e navegação pelos ambientes. Esse modelo reflete como a neurociência afetiva os descreve em termos neuroanatômicos e de processamento de informações, esclarecendo também o modelo comportamental behaviorista clássico, baseado no reforço positivo de treinamento e aprendizagem. (Panksepp, 2011: 1797-1798) Portanto, mais do que substituir a relação *top-down* pela relação *bottom-up*, o modelo em que se baseia o presente estudo é sobretudo multidimensional.

### **3.3. Os Sistemas Afetivos**

Para distinguir entre os modos de descrição das emoções na linguagem cotidiana das pessoas e os conceitos estudados pela neurociência afetiva, Panksepp escreve os nomes dos estados afetivos em caixa alta. Assim será feito a seguir, nesta parte do trabalho dedicada a esclarecer o que são tais afetos. Desse modo, será possível compreender qual o seu papel na ideia de estados de consciência e, então, nos estados de presença poética, considerando que tais discussões estão historicamente atreladas.

#### **3.3.1. O sistema de PROCURA (*SEEKING System*)**

O sistema descrito como SEEKING, ou PROCURA, é caracterizado por uma necessidade motivacional, um propósito geral de recompensa em um nível primário (estruturas primárias do cérebro), permitindo o aprendizado, a percepção e a predição da correlação direta e positiva entre estímulo e recompensa. Do inglês, *seeking* também pode ser traduzido como *busca*, o que faria sentido considerando o aspecto motivacional da busca de recursos pela sobrevivência. Dessa forma, coordena afetos relacionados a comportamentos persistentes, antecipatórios e de planejamento. Caso esse sistema esteja desregulado, pode contribuir para comportamentos de adicção e delírios psicóticos. Erroneamente, ele tem sido interpretado somente do ponto de vista estritamente behaviorista, como sendo exclusivamente um mecanismo de estímulo resposta (estímulo - prazer/punição - reforço), mas também é responsável pela “previsão e sonhos em suas diversas manifestações normais” e, portanto, tem uma valência positiva. (Panksepp, 2011: 1798)

#### **3.3.2. O sistema da FÚRIA/RAIVA (*RAGE System*)**

O afeto gerado por sistema poderia ser traduzido livremente também como cólera, ou ódio. Possui uma qualidade, ou valência, negativa, oposta ao sistema SEEKING e, portanto, é disparado quando há algum tipo de restrição à “liberdade de ação”, o que geraria “frustração” pelo impedimento do sistema de BUSCA (SEEKING) de explorar o mundo ameaçando a sobrevivência imediata do organismo. É também um estado afetivo muito associado ao MEDO (FEAR), e provocado pela restrição de liberdade e aumento da irritação. Dessa forma, pode ser fonte de

“comportamentos agressivos”, causando MEDO em possíveis inimigos e “opponentes”, e contribuindo assim para a autodefesa. (PANKSEPP, 2011: 1799)

### **3.3.3. O sistema do MEDO (*FEAR System*)**

Disparado pela amígdala a partir de estímulos ambientais que oferecem perigo à integridade física do organismo, provocam estados de “congelamento” ou “fuga” imediata (*flee*). Em humanos, está associado ao aumento extremo de uma ansiedade paralisante (“*scare to death*”). Sua valência também é negativa. (Panksepp, 2011: 1798)

### **3.3.4. O sistema da LUXÚRIA (*LUST System*)**

Pobremamente traduzido por LUXÚRIA em uma leitura ao pé da letra, talvez a interpretação mais ampla para esse sistema seja TESÃO. A tradução como LUXÚRIA vem carregada de uma conotação pecaminosa católica que não tem a ver com as ativações do sistema primário, embora saiba-se que a proibição ao objeto tende a aumentar o desejo sobre ele. De todo modo, não se trata disso, mas de circuitos e químicas cerebrais específicas que regulam as urgências sexuais dos organismos. Possui valência positiva. Tais circuitos “são diferentes e específicos para machos e fêmeas”, mas como circuitos cerebrais e características corporais são organizados geneticamente de modo independente em mamíferos, “machos genéticos podem exibir comportamentos relativos a urgências sexuais de fêmeas, assim como fêmeas genéticas podem exibir comportamentos relativos a urgências sexuais típicas de machos”. (Panksepp, 2011: 1799)

### **3.3.5. O sistema de CUIDADO Maternal e Nutrição (*Maternal Nurturance CARE System*)**

As relações de cuidado materno em relação aos seus recém-nascidos são sustentadas por redes neuroquímicas que auxiliam também os laços sociais dos quais dependem os filhotes. Tais laços são as fundações desse amor materno, e o Sistema afetivo de CUIDADO e NUTRIÇÃO é responsável pela regulação de hormônios que entram em ação logo após o nascimento. Assim, esse Sistema, de valência positiva, emerge em função de mudanças que ocorrem ao final da gestação. (Panksepp, 2011: 1798)

### **3.3.6. O sistema do PANICO (*Separation Distress PANIC System*)**

Em oposição ao CARE em valência, portanto com uma qualidade negativa, esse sistema é disparado quando os filhotes são separados de seus progenitores, já que “jovens mamíferos e pássaros são dependentes dos cuidados parentais, especialmente das mães, para a sobrevivência”. Os choros e comportamentos derivados dessa separação são estímulos aos cuidadores para atentarem-se às necessidades das crias. Em humanos, durante o estado de tristeza, os “circuitos desse sistema também podem ser ativados”. (Panksepp, 2011: 1799)

### **3.3.7. O sistema de Jogo (*PLAY System - joy feeling*)**

Também chamado de *Rough-and-Tumble* ou *Physical Social-Engagement System*, a natureza desse sistema poderia ser entendida por sua valência positiva, pelas atividades inerentes a brincadeiras de crianças e jovens que, por meio de certa violência e brutalidade corporal, testam as regras sociais existentes e aprendem a lidar com elas. O desejo por tais atividades, como morder, bater, jogar, lutar etc., é um afeto fundamental para a compreensão de relações e laços sociais extremamente mais sutis que se desenvolvem por meio do intenso prazer social. A construção epigenética dos organismos será extremamente beneficiada por tais atividades, e essa necessidade de jogo é fundamental para desenvolver funções cerebrais sociais de alta complexidade, como a linguagem. (PANKSEPP, 2011: 1799)

Para além da descrição individual e isolada desses fenômenos afetivos, que se constituem como subconjuntos de um conjunto ainda mais complexo, é preciso lembrar que todos sistemas afetivos aqui descritos interagem e se interconectam em nível primário, abaixo do córtex, de maneira bastante complexa e ainda não inteiramente mapeada. (PANKSEPP, 2011: 1799) Extremamente necessários para a sobrevivência a retirada do manto cortical de organismos deixa intactos tais sistemas afetivos instintivos, assim como os comportamentos que deles derivam e as clássicas formas de condicionamento. Embora a “capacidade de tais animais em aprender novos comportamentos instrumentais seja severamente comprometida”, isso demonstra que os mecanismos do sistema cérebro/mente que originam a consciência e a consciência autobiográfica (objeto da maioria dos estudos em neurociência) dependem desses fluxos de processamentos afetivos originados em regiões primárias do sistema nervoso central.

O fato de tais afetos instintivos sobreviverem à retirada do manto cortical significa que tais emoções não dependem de representação imagética que ocorre no córtex visual, porque esses fluxos afetivos são independentes, por natureza, da região cerebral que seria responsável pela tarefa de visualização e extraída cirurgicamente. Portanto, o que se considera aqui como emoções não são emoções tal como aquelas previstas pelos exercícios de visualização, clássicos nos estudos teatrais e que se julga parte dos escopos e comportamentos dos personagens, tal como, por exemplo, o ciúme de Otelo, muito embora a introspecção pareça influenciá-las. A neurociência afetiva talvez ofereça outra maneira de investigação sobre esses problemas, oxigenando olhares em relação às discussões sobre as emoções e a consciência.

Chamar de estado afetivo em vez de emoção não é mera formalidade semântica e nem pretende marcar territórios conceituais, mas procura encontrar clareza, precisão e contribuir para a criação de novas maneiras de pensar, criar, elaborar aspectos fundamentais das pedagogias performativas. Além disso, a neurociência afetiva, a neurocomputação e esse deslocamento

semântico permitem levantar hipóteses sólidas que podem explicar os movimentos de estados de consciência, caracterizando-os e colocando-os conceitualmente no campo da presença poética. Esse parece um caminho bonito, valendo a pena aprofundá-lo.

### **3.4. O que são Fluxos de Estados de Consciência?**

Tais processamentos de informações que trafegam entre os sistemas *bottom-up* e *top-down*, entre os níveis de percepção e ação, constituem os fluxos de consciências. De uma forma mais ampla, podem ser considerados como estados mentais, e são descritos na forma de estados anímicos, mudanças de humor, de afetos, elaborações e resoluções matemáticas, introspecções e circunvoluções, emergência de ideias, ações como “a argumentação verbal”, a “conduta motora”, o “conhecimento geral” e a percepção sobre o mundo e sobre si, “abstrações”, “juízo” etc. Segundo Flores-Vega, “cognição é o termo geral para todas as formas de conhecer”. Ainda para esse autor, uma das tentativas mais antigas de compreender como tais processos se dão é criada pelo fisiologista holandês F. C. Donders em 1886. (GERRIG & ZIMBARDO, 2004, apud FLORES-VEGA, 2005: 39) O fisiologista criou tarefas mentais que ele acreditava correspondentes às diferentes fases dos processos mentais que esperava estudar, e as analisou segundo as velocidades demandadas para as respectivas conclusões. Donders acreditava haver uma correlação direta entre o tempo dedicado ao cumprimento da tarefa e o número de etapas necessárias para a sua realização. Para Flores-Vega, tal premissa “ainda é fundamental em grande parte das pesquisas da psicologia cognitiva”. (GERRIG & ZIMBARDO, 2004, apud FLORES-VEGA, 2005: 39)

Embora em um nível bastante diferente de análise, a perspectiva da neurociência afetiva também coloca os movimentos da consciência estruturada em etapas, ou melhor, dinâmicas, que são ao mesmo tempo correspondentes a processamentos de informações em diferentes níveis do sistema mente/corpo a originarem diferentes tipos de consciências. Tais processos em fluxos constantes serão discutidos a seguir, a fim de formalizar o conceito de alteração de consciência que emerge das ações integradas dos sistemas afetivos vistos anteriormente. Em seguida, será possível perceber como tais conceitos se relacionam do ponto de vista das alterações de presença poética.

#### **3.4.1. As consciências anoética, noética e auto-noética**

A neurociência afetiva, sob a visão de Jaak Panksepp, toma emprestada a nomenclatura de Endel Tulving (2002), consciência anoética, noética e auto-noética, e procura entender como os processamentos de informações dos sistemas primários geradores das emoções e afetos influenciam e regulam o aprendizado, a memória, assim como influenciam os processos chamados de “terciários”, como a atenção direcionada, consciência autobiográfica e a consciência do Self. (Panksepp, 2009: 1795) A vantagem de utilizar tal teoria está em sua qualidade integrativa, que

consegue correlacionar outras diversas linhas de estudos sobre a consciência e oferece uma perspectiva evolutiva para o entendimento de Self. (PANKSEPP, 2009: 1019)

### 3.4.2. A consciência anoética

A consciência anoética, é derivada do “processo primário da experiência” do organismo no mundo. (PANKSEPP, 2009: 1018) Os afetos primários são o aparato primeiro a partir do qual os valores e motivações de sobrevivência vão emergir. Tal processo é correspondente aos circuitos neurais discutidos anteriormente na forma das regiões neuroanatômicas dos sistemas de afetos primários (*SEEKING, RAGE, FEAR, CARE, PANIC, LUST, PLAY*) e, em parte, é o fluxo dessas emoções que caracteriza a consciência anoética.

Segundo Panksepp, essa ideia pode ser encontrada nos escritos de William James, no capítulo XI do livro *Principles of Psychology* (1890), como a “penumbra” da consciência, as “franjas da mente” (“*fringe*’ to higher awareness”, “*psychic overtone*”). Panksepp também identifica essa consciência com a ideia de **inconsciente**, mas prefere adotar o termo de Tulving, *consciência anoética* porque deriva dos processos homeostáticos. O prefixo “a” diante da palavra grega *nous* (mente) designa a ausência de processos reconhecidamente racionais provenientes do intelecto discursivo. Portanto, a consciência anoética é marcada pela experiência da afetividade crua, pré-reflexiva, como uma primeira fundação de processos das consciências noética (baseada em conhecimento e semântica) e autoanoética (baseada no conhecimento do Self e com memória episódica). (PANKSEPP, 2009: 1019) Esse estado “puramente experimental” e “não reflexivo” é o estado de uma consciência do “aqui-agora” que evolui para formas bastante complexas de “consciência de si” (*Self-awareness*) e “engajamentos intersubjetivos” em “formas cada mais diferenciadas de afetos”. (REDDY, 2008 apud PANKSEPP, 2009: 1019)

No modelo geral de consciência da neurociência afetiva, a formação do inconsciente se dá na medida em que o neocórtex se desenvolve e se especializa, possibilitando formas cada vez mais complexas de consciência, inibindo os processos emocionais primários, mas que “sob as condições corretas ainda podem ser experimentados como afetos puramente inconscientes” (VANDEKERCKHOVE & PANKSEPP, 2009 apud VANDEKERCKHOVE & PANKSEPP, 2011b: 2018-2019) Embora os processos neurais crus de armazenamento e *encoding* de memórias afetivas inconscientes sejam sempre inacessíveis à consciência introspectiva e intencional, ou seja, o sujeito não define quando e como ele criará uma memória inconsciente, a consciência anoética funciona como uma ponte em direção à profundidade do inconsciente. Muitos dos conteúdos gerados por esses processos, sobretudo os resultados avaliativos de perigo ou prazer, por exemplo, podem vir a emergir na consciência a partir de procedimentos corretos. Exemplo disso é que, “se o foco de atenção for direcionado às súbitas mudanças estados sensoriais ou de intencionalidade aos

estímulos ou estados internos que normalmente não seriam percebidos”, isso indicaria também que, provavelmente, além dos três níveis de consciência tratados aqui (anoética, noética, auto-noética) existiriam “múltiplos subníveis em cada uma destas categorias”. (PANKSEPP, 2009: 1020-1021)

Para a presente pesquisa, no momento, basta saber da correlação dinâmica entre esses três níveis de consciência para que se caracterize a noção de fluxos de alteração de consciência, já que Jaak Panksepp parece descrever exatamente o que se costuma observar em ensaios e treinamentos a partir da ideia de alteração de consciência como estado de presença poética. Assim, mais do que emoções específicas e nomeáveis do ponto de vista de uma representação psicológica contextualizada na dimensão da ação logosófica e reflexiva, por exemplo, o ciúme que motiva Otelo, e muito mais como impulsos e tendências de ação (para trazer Konijn, novamente) a noção de estados ajuda a delimitar esses fenômenos de um modo específico no campo das presenças performativas.

Nesse sentido, procedimentos criativos auxiliam a emergência de “estados corporais experienciados” que fluem continuamente “disparados por fatores ambientais” e que não precisam ser orientados por nenhum estímulo específico, mas “eventualmente podem ser disparados por uma situação associada ou uma memória”. Os fluxos de estados, portanto, dependeriam, sob tal perspectiva, de três aspectos básicos: 1) da habilidade humana em dar sentido às suas experiências; 2) de “experiências correspondentes e memória procedural relacionadas a consciência anoética”; 3) das consciências noética e auto-noética (PANKSEPP, 2009: 1020-1022)

A consciência anoética é caracterizada pelos processos primários derivados dos níveis sensoriais e homeostáticos dos organismos, que geram as experiências afetivas cruas com qualidades próprias (quália e valências positivas e negativas) e que, assim, podem constituir o “coração da consciência anoética” (Panksepp, 2009) e eventualmente se tornar objetos da atenção reflexiva. Esse fluxo de objetos perceptivos e de emoções e memórias profundas acontece, sem que os organismos se deem conta, em uma dinâmica constante de troca de influências entre os níveis de organização primários, secundários e terciários da consciência, de modo a favorecer a sensação de existência e continuidade. Ou seja, a noção de Self, de experiência afetiva contínua ou, porque não, de uma certa “identidade”<sup>84</sup>, inicia-se ainda na consciência anoética e nas áreas primárias homeostáticas e límbica, embora sem muita “resolução cognitiva”, e, portanto, sempre irá precisar das outras consciências, noética e auto-noética, para ser mediada por linguagens e conceitos. Por ser

---

<sup>84</sup> É preciso colocar essa palavra entre aspas porque Self não quer dizer exatamente identidade e nem os estudos sobre identidade, refletem exatamente a noção de Self. No entanto, é sabido que o conceito de Self não possui tradução para o português.

de fluxo contínuo, ela pode ser a “fundação de todos os pensamentos e ações”. (PANKSEPP, 2009: 1022)

A consciência anoética é dirigida exteroceptivamente pelos sensores do corpo que recebem *inputs* e estímulos do mundo, e responde a eles evitando-os ou não, interoceptivamente, quando guiada pelas sensações geradas na homeostase (sede, fome etc.) e/ou pelos afetos primários como MEDO etc., que, ao atravessarem as áreas de memória e cognição, permitem a elaboração de ideias complexas. (PANKSEPP, 2009: 1022; VANDEKERCKHOVE & PANKSEPP, 2011b: 2019) Desse modo, grande parte do que se tem discutido nas artes performativas com o nome de *presença* parece derivar dos fluxos de consciência anoética, conforme se pode inferir pelo seguinte trecho:

*Only accessible in awareness as the simplest non-reflective stream of experienced feelings, it is determined by the immediate and continuous flow of internal and external events. It conveys the overall feeling of being immersed in the here and now. [...] The experience of anoetic consciousness is comprised, in part, of what has traditionally been defined as an embodied phenomenology of one’s physicality and bodily relationship to the world (cf. Merleau-Ponty, 1962). The phenomenal, seemingly intransitive quality, characterizing anoetic-affective consciousness in awareness is probably largely the product of subcortical conscious and unconscious processes.* (Panksepp, 2009: 1023)

Quase como uma espécie de consciência afetiva crua, a descrição da consciência anoética como uma experiência direta do Self (tanto Self/Self quanto Self/mundo), ou, como o autor escreve no original, “*direct (self-) experience*”, parece refletir diretamente alguns dos aspectos mais profundos do processo criativo em performatividade, porque a orientação da atenção para os fluxos da consciência anoética permite a percepção de “como nós estamos” e, por conseguinte, “intuitivamente saber como agir no mundo”. (PANKSEPP, 2009: 1023) No âmbito de processos nucleares, originários e de dimensões “*core*” no fenômeno da consciência, encontra-se a “protoconsciência” (“*proto-awareness*”), “*an intrinsic non-reflective quality of experience*”, que, de acordo com o autor, manifesta-se na consciência autoanoética como um aspecto inerente à habilidade do cérebro em “*represent the viscerosomatic body—an ancient homunculus for self-representation that provides coherence to each and every organism*”, sendo também processo fundamental para a emergência do conceito de Self. (NORTHOFF & PANKSEPP, 2008; PANKSEPP, 1998a, 2009 apud Panksepp, 2009: 1023)

Entretanto, o que tais mecanismos tão estritamente cerebrais possuem em comum com as performatividades? Lembrando novamente das questões colocadas por Patrícia Leonardelli acerca das contribuições do conhecimento sobre neuroanatomia e o trabalho do ator, é preciso voltar a demonstrar correlações mais diretas entre as emergências de estados, os processos criativos e os níveis hipercomplexos nas dinâmicas culturais. Para tanto, faz-se necessário trazer novamente Jaak Panksepp:

*Language or gestures may be used to express a felt self-experience as a somato-visceral bodily state of continuous being in the world. When put into words, explicit symbols, semantic concepts or images of implicit meaning, episodic memories become apparent.*

*The more meaning the subject gives to his or her process of experience as self-experience the more explicit declarative memory processes may be involved in it. Based on these different representation levels, the core-self as an object of reflection becomes established, and the growth of an idiographic self-concepts is set into motion. This is the beginning of the human narrative, the stream of episodic memories, where one resides at the heart of their subjective universe of past happenings and future possibilities. (Panksepp, 2009: 1023; 1026)*

Como Panksepp está falando sobre a evolução do sistema nervoso central e as propriedades cognitivas e afetivas que dele emergem, não se pode deixar de notar a beleza de se estar diante do começo da “narrativa humana”, como ele mesmo coloca. Para esse estudo, entretanto, isso ganha um duplo sentido porque tais propriedades também possibilitam a emergência da capacidade do humano em narrar, e por meio dela, paradoxalmente, conhecer a sua própria narrativa como espécie.

### **3.4.3. Consciência e *awareness***

Até agora, tratou-se de processos iniciados nas profundezas do inconsciente, em áreas pré-corticais, e de como tais fenômenos interferem e emergem nas consciências anatomicamente superiores. Mas o que é a consciência, afinal, sob a perspectiva da neurociência afetiva? Em termos gerais, ela pode ser descrita como uma potencialidade, uma tendência, uma capacidade de ter experiência (anoética) que é pré-requisito para consciência fenomenológica, ou “*awareness*” da experiência (noética e auto-noética). Assim como a noção de Self, que não é possível de ser traduzida para o português sem que haja uma perda considerável de complexidade, o mesmo se dá com o conceito de “*awareness*”. Enquanto a consciência noética refere-se a uma condição de quase completa imersão nos próprios estados afetivos não reflexivos, derivados do sensorial imediato do mundo e do próprio corpo em variações de intensidades e com a atenção respondendo automaticamente aos estímulos ambientais (PANKSEPP, 2009: 1021), o conceito de *awareness* refere-se a uma camada a mais de complexidade acrescida à dinâmica da consciência, porque denota uma dimensão de reconhecimento acerca da experiência interna, ou uma “experiência da experiência”. As representações corticais que ocorrem durante esse fenômeno são, de acordo com Panksepp, representações de representações, ou como ele denomina “*meta representações*”, inicialmente ocorridas nas áreas pré-corticais que emergem à consciência embebidas de tons afetivos (consciência anoética). (Panksepp, 2009: 1021)

A noção de *awareness* é particularmente importante para pesquisas que utilizam o Eletroencefalograma para realizar o sensorial de estados de consciência, porque tal tecnologia capta apenas sinais na superfície do escalpo, que derivam de ativações corticais. Então, poder-se-ia questionar, com razão, o que de fato tal tecnologia revela sobre as emoções, já que elas ocorrem em áreas mais profundas do cérebro. O fato é que, quando as ativações cerebrais ocorrem no córtex em áreas de processamento primário de informação sensorial ou de planejamento motor etc., como representações das representações dos níveis inferiores, elas denotam todos esses movimentos



internos afetivos e integrados na consciência anoética que têm sido descritos aqui, porque tais movimentos servem como “andaimes” de sustentação para que o *awareness*, ou a meta representação, aconteça. Segundo Panksepp, esse é justamente o aspecto novo da neurociência afetiva. (PANKSEPP, 2009: 1021, BONINI-ROCHA, 2008)

De acordo com a perspectiva aqui traçada, essa é uma tentativa de contribuir efetivamente para as discussões sobre emoção e estados afetivos na performatividade, já que desvincula os processos emocionais do contexto logosófico aristotélico, e aposta em afetos inconscientes de fonte evolutiva e adaptativa que respondem a estímulos contextuais específicos encontrados diretamente no ambiente da cena, ou seja, no campo da materialidade da cena e da experiência espetacular. A noção de *awareness* está intimamente ligada evolutivamente à criação de linguagens e culturas porque reflete a capacidade e a necessidade de trocar “informações, planejar e coordenar globalmente ações complexas”, além de permitir processos simbólicos extremamente complexos, tal como ter “dúvida durante um processo de tomada de decisão pessoal importante”. O *awareness* reflete também a condição do sujeito associar “os próprios estados afetivos implícitos e explícitos” às suas “crenças, desejos e pensamentos”. Dessa maneira, reflete um gasto de energia que condiz com uma seleção do fluxo de experiências vindas da consciência anoética e que é colocada em relação a uma noção de tempo mais integral. (PANKSEPP, 2009: 1021-1022)

Observando o horizonte conceitual que se forma aqui, é possível levantar a hipótese de que quando se trabalha a partir da ideia de alteração de estados de consciência, ao considerá-los como estados de presença poética, “[...] pode-se vivenciar experiências ao nível da consciência noética [...]”, porque suas representações podem “[...] re-emergir espontaneamente quando alguém abdica do controle superior (dos estados), como em sonhos e meditações”. (Panksepp, 2009: 1022) Tal perspectiva afeto/cognitiva parece representar mais apropriadamente os ambientes da cena contemporânea e da arte como experiência, em que uma espécie de mimese não *imitatio*, performativa, explora a “narrativa humana” como espécie e a possibilidade do humano em narrar por meio de ações em tempo/espacos assíncronicos e disruptores.

#### **3.4.4. A Consciência noética**

O estado, ou o fenômeno denominado de *awareness*, é característico da consciência noética, que implica o reconhecimento de si mesmo enquanto objeto da experiência. Acrescentando ainda outra camada de complexidade em relação à consciência anoética, a consciência noética (TULVING, 1983, 2004 apud Panksepp, 2009: 1024) é caracterizada pelo desenvolvimento de autoreconhecimento reflexivo (“*reflective self-recognition*”) por parte do Self, ou seja, o indivíduo passa ser capaz de reconhecer a si mesmo como objeto da experiência. No desenvolvimento humano, tal estágio da consciência pode ser visto logo cedo na infância, quando as crianças começam a reconhecer a sua própria imagem no espelho, demonstrando assim o desenvolvimento

cognitivo em um “nível de conhecimento” (“*knowing level*”) que implica um senso de “autopertencimento” (“*self-belongingness*”). (Panksepp, 2009: 1024) Esse sistema de reconhecimento sobre si mesmo é relativo ao desenvolvimento da memória semântica e permite que os sujeitos entendam que eles próprios são objetos do mundo sobre o qual é possível aprender. (Howe, Courage, & Edison, 2003 apud Panksepp, 2009 1024)

Enquanto a experiência anoética do Self é como “uma primeira distinção entre eu e o mundo” em uma experiência de tempo do “aqui e agora”, a consciência noética é associada a uma memória descritiva dos próprios estados atuais em relação aos seus estados no passado (memória semântica), embora o indivíduo não tenha acesso a uma resolução completa de sua experiência subjetiva. (Panksepp, 2009: 1026)

#### **3.4.5. A consciência noética, autoconsciência noética e memória semântica**

Segundo o autor, o reconhecimento de si mesmo nesse estado descritivo, que se inicia por volta dos 24 meses de idade, representaria uma especialização ainda maior da consciência chamada de “*noetic self-awareness*”, ou seja, a compreensão de que suas próprias ações, estados e atividades podem ser descritos por frases e servem como estratégias alternativas a ações no mundo que falharam anteriormente, como, por exemplo, “‘Eu fome’. ‘Eu bebo’. ‘Eu quero jogar’”. (Panksepp, 2009: 1024)

Isso implica considerar que a criança nessa idade já consegue reconhecer que ela é seus estados, seus estados marcam uma diferença entre ela e o mundo, que essa diferença pode ser modificada por ações que são resultados de seus estados e, portanto, suas ações influenciam esse mundo. Ela pode descrever as suas ações e seus estados, suas ações podem falhar, mas suas descrições podem voltar a influenciar o mundo, portanto, é fundamental que ela aprenda a organizar conhecimentos factuais sobre o mundo. Essa organização acontece por meio da memória semântica e permite que crianças sejam noeticamente cientes do conhecimento que possuem sobre mundo. (TULVING, 2002 apud Panksepp, 2009: 1024)

#### **3.4.6. A Consciência auto-noética**

Com um acréscimo ainda maior de complexidade sobre os níveis anteriores de conhecimento sobre si, sobre suas ações e sobre o mundo, a consciência auto-noética é estruturada a partir do: (1) conhecimento explícito sobre si (“*explicit self-awareness*”), que envolve também a possibilidade de explicitar este conhecimento; (2) a consciência e o “conhecimento sobre algo ou alguém em contextos específicos de tempo e espaço”. A capacidade de reviver uma experiência pessoal, orientando a atenção para o passado no tempo subjetivo, buscando eventos na memória episódica (retrospecção), também é uma qualidade da consciência auto-noética. (TULVING, 2001, 2002, 2004, 2005 apud Panksepp, 2009: 1026)

Assim, é característica dessa consciência a capacidade projetiva do Self na linha do tempo, que, a partir de seu presente e suas memórias, avalia oportunidades, sonhos e planos futuros (prospecção). Alguns autores denominam de “viagem mental no tempo” (WHEELER, STUSS, & TULVING, 1997 apud Panksepp, 2009: 1026) ou de “pensamento episódico futuro”. (BUCKNER & CARROLL, 2007 apud Panksepp, 2009: 1026) Segundo Tulving (2002), essa capacidade, chamada por ele de “*proscopic chronesthesia*”, de viajar no tempo para o passado e para o futuro representa uma chave potencial para a evolução cultural. (apud Panksepp, 2009: 1026)

### **3.4.7. A autoconsciência autoonética e memória episódica**

Quando o sujeito é capaz de armazenar e retomar informação descritiva (memória semântica) e eventos específicos em seu passado, todos esses níveis anteriores de consciência somam-se à memória episódica, tornando-o autoconsciente no âmbito da consciência autoonética. Panksepp chama esse estado de consciência de “*autonoetic self-consciousness*”. (Panksepp, 2009: 1024) A memória episódica consiste na capacidade de armazenar e recordar de modo controlado, escolhendo informações específicas, associadas a sentimentos específicos em contextos ambientais e interações sociais específicas e particulares. A sensação de revisitar vívida e realisticamente tais ocasiões e informações é característica da experiência de ter memória episódica. Esse processo implica a capacidade de utilizar tais eventos do passado como referências uns dos outros, compreendendo-os em uma disposição linear e sequencial de acontecimentos.

Tais eventos guardam correlações específicas com afetos, objetivos, pensamentos e comportamentos específicos, o que orienta as suas retomadas por parte do sujeito através dessa memória episódica. Por isso, ela é a fundação da consciência autoonética, constituindo o mecanismo pelo qual o sujeito retoma a sua experiência de vida (“*self-recollections*” e “*mental re-enactment*”) sob a forma de uma sensação de continuidade. (GARDINER, 2001 apud Panksepp, 2009: 1024-1025)

Por outro lado, essa é uma memória bastante sujeita a mutações e contaminações, na medida em que, cada vez que o sujeito os relembra, eles se misturam com as sensações do contexto atual, sendo, portanto, “remodelados” pela lembrança (“*reshaped by the remembering*”), embora qualquer outro tipo de memória esteja sujeita a esse remodelamento (“*reconsolidation*”). Esse processo, no entanto, forma memórias que talvez nunca tenham existido, ao mesmo tempo que mantém a vida cheia de significados que se transformam ao longo do tempo a partir de diversas linhas de forças emotivas. (Panksepp, 2009: 1025)

A memória episódica acaba exigindo mais esforços e elaborações psicológicas por conta de sua formação (“*enconding*”<sup>85</sup>), e é devida a conexão entre afetos, pensamentos e eventos específicos do passado, ao contrário da memória semântica, que não possui tantas dependências dos processos de autoreferência contextuais específicos. (Panksepp, 2009: 1025) Essas diferenças quantitativas e qualitativas entre a memória semântica, relativa à consciência noética, e a memória episódica, relativa à consciência auto-noética, servem como delimitadores conceituais que ajudam a distinguir e caracterizar tais processos.

### **3.5. Percepção por Estados III: Integrando Questões Anteriores**

É possível perceber, a esta altura do trabalho, que a compreensão sobre os fenômenos da memória nos estudos sobre emoções e consciência consiste também em um ponto nodal que pode contribuir para as questões sobre atuação lançadas por Diderot. A visão holista da ciência moderna amplia o escopo dessa discussão quando mostra que as emoções e os impulsos instintivos, as memórias, o planejamento e o espelhamento de ações, as reações homeostáticas, os diferentes tipos e níveis de consciência e conhecimento sobre o mundo e sobre si etc., são subsistemas do sistema mais complexo e abrangente que é a unidade mente/corpo, que, por sua vez, é visto também sob a mesma perspectiva (natureza/cultura).

Aqui, parte-se da perspectiva da neurociência afetiva, com o cuidado em esclarecer e focar nos pontos que são relevantes ao entendimento de estados de presença poética. É bastante evidente que a pergunta sobre as emoções lançada por Diderot ainda em 1790, “Se o ator é ele mesmo em cena, como poderia parar de sê-lo?”, parece conter um chamado fundamental e igualmente sistêmico para a compreensão da consciência na performatividade, não porque ele pensasse a partir da noção contemporânea de performatividade, pois, como vimos, seu contexto estético de linguagem era específico e delimitado pelas lógicas da oratória, mas porque o pensamento científico de sua época, se é que se pode dizer que existia um em *stricto sensu*, possuía um outro eixo de funcionamento. Para Diderot, “a matéria também poderia ser dotada de sensibilidade, sensibilidade, ou suscetibilidade, a habilidade de reagir ao estímulo; uma pedra tinha o potencial de ‘sentir’ a passagem das eras”. (KONIJN, 2000: 29)

Assim, essa abordagem sistêmica e ecológica da neurociência afetiva permite que, no contexto das performatividades, se faça comparações para além das semelhanças e diferenças entre sistemas com distintas noções implícitas de vida, que permitem a emergência de paralelismos igualmente diversos acerca de noções fundamentais como mimese e realidade. Fica ainda mais

---

<sup>85</sup> Parece que todo processo de “gravação” de uma informação digital em um suporte material chama-se *enconding*. O mesmo termo é utilizado em neurociência afetiva.

possível realizar um mapeamento de uma genealogia de princípios poéticos que entende as máquinas como um tipo de organismo próprio do ambiente performativo, organismo que, por sua vez, também é visto como um sistema complexo. No sentido da pedra sensível de Diderot, os sistemas artificiais podem sentir, decidir e reagir às ações de outros subsistemas.

Compreender os diversos sentidos de palavras como *natureza*, *naturalidade*, *mimese*, *comportamento* usados por Diderot em sua época, assim como tentar compreender o que realmente significavam os termos *emoção*, *consciência*, *atenção* e *transe* utilizados por Stanislavski e depois por Grotowski, pode ser uma tarefa sem fim, pois tais chaves conceituais sofreram enormes modificações ao longo da história. Por isso, a proposta da presente pesquisa é que a ideia de *estado*, sistematicamente estudada sob o ponto de vista da neurocomputação afetiva, pode oferecer uma saída metodológica mais precisa e não excludente para estudos sobre interesses fundamentais em inúmeros tipos de performatividade.

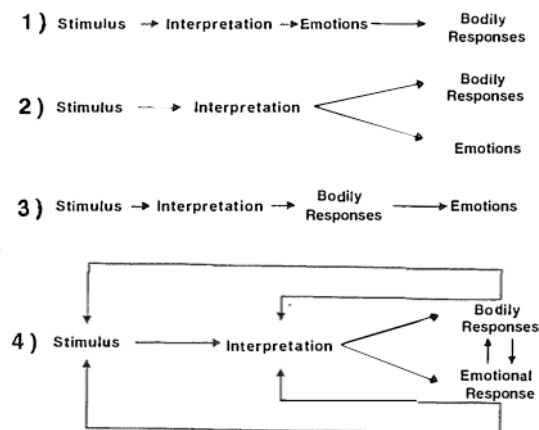
Observe, por exemplo, que o paradigma clássico sobre as emoções no teatro pode estar baseado na interpretação sobre a natureza do processo emocional a partir de uma correlação direta entre os estados do corpo como sendo comportamentos percebidos conscientemente (e não como condição fisiológica, tal como é a visão proposta por este estudo). Como a plateia não pode perceber as mudanças fisiológicas no corpo do ator, é mais importante que ela leia o corpo agindo no contexto de seus códigos de linguagem corporal específicos (representação). Por outro lado, muitos acreditam que, como as emoções vêm do inconsciente e não são controláveis, as partituras físicas, ou ações, oferecem a chance ao ator/intérprete de obter algum controle sobre elas. Tal paradigma parece refletir uma perspectiva de estudos que enxergam as emoções como uma espécie de “leitura” dos estados do corpo feita pelas regiões superiores do córtex, que Panksepp nomina como sendo a visão de James-Lange. (2011: 56) Por conta das intensas modificações viscerais que ocorrem durante fortes estados emocionais, essa condição foi rapidamente interpretada como se as emoções fossem uma “leitura cognitiva”, uma interpretação dos estados viscerais, visão que foi rapidamente absorvida pela ciência, porque favorece o enfoque principal de pesquisas em torno do cérebro, mirando o entendimento dos processamentos superiores representados pelo pensamento racional, científico, autobiográfico etc. (*self awareness*, pensamento racional, que em tese, marca diferença entre a espécie humana e outras espécies). Nesse nível da consciência, como vimos, o direcionamento da atenção é um mecanismo importante para o fenômeno das emoções. Portanto, não é sem motivos que Stanislavski foi interpretado de modo dualista no Brasil, porque a relação entre a atenção e a memória episódica parecia sintetizar durante anos essa visão de “*red-out*”. Também nesse sentido afirma-se aqui que as pesquisas em torno dos neurônios espelho parecem manter o entendimento das emoções dentro de uma linguagem que reafirma as bases estéticas e filosóficas dualistas (emoção x razão) do pensamento de Diderot sobre as emoções, reafirmando

também o investimento na construção de ações como comportamentos. Isso, no entanto, deve-se mais às interpretações emprestadas ao teatro, derivadas de um contexto em que as aferições neurais ainda não são comuns. Paradoxalmente, muito da prática criativa no teatro não corresponde à dualidade entre emoção e razão porque houve uma enorme contribuição dada pela educação somática durante grande parte do século XX.

Segundo Panksepp, essa leitura oferece uma interpretação limitada, embora bastante popular, do modelo inicial das emoções criado por William James:

*[...] it is understandable why the many brilliant reflections of William James remain very popular. In this context, it is worth remembering his less known theory of emotions—that emotional feelings are intimately intertwined with the instinctual processes of the organism. He just did not know how those instincts were organized in the brain. (Panksepp, 2011: 1801)*

A seguir, observe o esquema retirado de Panksepp (1988: 33) que demonstra quatro visões clássicas acerca dos estudos sobre as emoções (Imagem 10). Nas três primeiras, vê-se que há uma sequência muito clara de processamento da informação pelo organismo, em que o primeiro estágio consiste no estímulo, seguido de sua interpretação, para, então, gerar emoções. As respostas corporais podem acontecer antes das emoções, no caso da terceira visão, como parecem concordar



**Imagem 10: Paradigmas de entendimento sobre as emoções.** (Retirado de Panksepp, Oxford, 2005: 33)

algumas leituras de pesquisas com neurônios espelho. Agora, note-se dois aspectos fundamentais: o primeiro deles é que não há caminho de volta entre emoções e os comportamentos em relação aos estímulos e às interpretações. Ou seja, não há retroalimentação ou *feedback* sensorial que possa ser provocado pelas emoções ou pelos comportamentos, influenciando as interpretações ou servindo de estímulos para novos estados afetivos ou novas interpretações ou ações. Há somente uma via de mão única, que investe em um ou em outro caminho: ou no sistema *bottom-up*, ou no sistema *top-down*. Note ainda um segundo detalhe importante: vindas antes ou depois das respostas corporais, as emoções dependem necessariamente de uma interpretação dos estímulos. Esse aspecto é o que Panksepp identifica como a visão de James-Lang, em que a mente, lendo o mundo e/ou os estados

do corpo, os interpreta e então é capaz de gerar emoções. Em contraste, no quarto cenário, mais “realista” segundo Panksepp, as informações são processadas de tal modo que estímulos, emoções, comportamentos e interpretações servem de *inputs* uns aos outros, em um sistema extremamente mais complexo, mais integrado e claramente menos mecanicista e linear dos processos sensoriais perceptivos, cognitivos, afetivos etc.

A hipótese aqui levantada é que os estudos sobre emoções no teatro, ao menos no Brasil, têm se debatido em torno dos três primeiros exemplos, presos a um amálgama indefinido entre as três primeiras visões, com raras excessões. Quando não é uma, é a outra visão que tende a ser defendida em uma discussão fundamentalmente marcada por um dualismo que não reflete a complexidade sistêmica de uma cognição encarnada (*embodiment mind*), seja porque o foco das pesquisas tem uma leitura específica sobre os neurônios espelho, que justificariam a correlação direta entre intencionalidade corporal por meio da interpretação da ação (e, portanto, emoções) mesmo quando os neurônios espelho estabelecem um espaço de conexão pré-consciente, seja porque há leituras antigas das noções de William James que nos chegaram por conta de traduções dos pensamentos de Stanislavski, como muito se discute. Esses fatos estariam em acordo com uma visão de mimese associada à noção de imitação vinda do teatro italiano, que ajudaria a reforçar a noção do espelhamento neural em um sentido restritivo (somente dentro da tríade aristotélica) e ligado basicamente à empatia humano/humano. (PALMA, 2008; RAMOS, 2015)

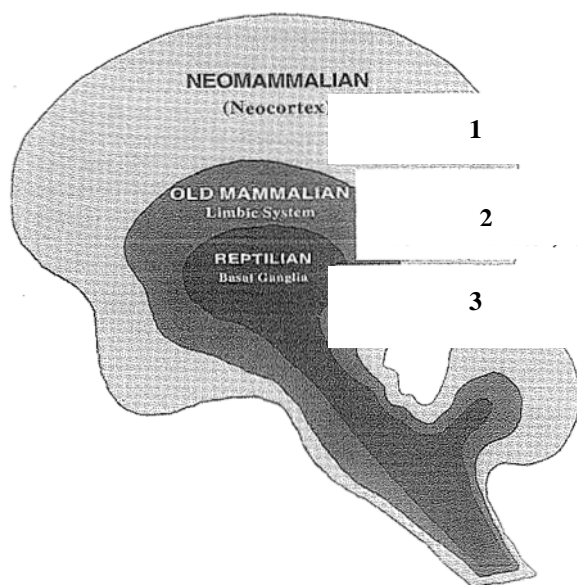
Os correlatos e pesquisas em neurociência afetiva, somados às pesquisas sobre neurônios espelho, podem oxigenar as discussões. A primeira proposta é denominar tais processos de afetos e não mais de emoções para evitar a confusão histórica com os termos, e o preconceito implícito na discussão entre distanciamento e proximidade afetiva, que marca um sentido genérico da função social do teatro antidramático, de cunho épico breschtiano (oposição mencionada por Konijn anteriormente). A segunda é procurar compreender que tais questões escondem um interesse difuso sobre estudos acerca da alteração de consciência, o que também tende a ser um termo marcado pelo posicionamento subjetivista da experiência, além de ser assunto tabu em uma sociedade racionalista. Ao procurar desfazer esses nós, percebe-se que a discussão em torno da consciência retoma o percurso do paradoxo de Diderot, o Flow e a Dupla Consciência, como tem sido discutido aqui. A terceira proposta é perceber que tais estudos, associados à bibliografias sobre neurociência e em especial à neurociência afetiva, podem descrever esses movimentos da consciência durante a performatividade e também descrever a performatividade como *narrativa de estados*.

Entretanto o próprio termo *narrativa de estados* parece sintetizar um outro paradoxo: enquanto a ideia de *narrativa* retoma a noção épica implicando relativo distanciamento racional no trabalho do ator, a noção de *estados* refere-se claramente a uma recuperação simultânea das

geografias afetivas e intuitivas da presença, implícita nos movimentos naturais das relações corpo/mundo. Ou seja, a noção de narrativas de estados é fundamentalmente multidimensional.

### 3.5.1. William James e Stanislavsky

Como vimos, Jaak Panksepp afirma que é bastante comum nos estudos sobre emoções um reflexo inexato da proposição inicial de William James, que acreditava que as emoções emergem de processamentos corticais em áreas especializadas nas sensações corporais. (Panksepp, 2011: 1796) Provavelmente, Stanislavski também acreditava nisso, porque o conhecimento de que o cérebro possui áreas específicas para as emoções só veio posteriormente. Em 1937, um neurofisiologista da Universidade de Cornell, nos Estados Unidos, chamado James Papez (1883-1958) propôs que, devido ao enorme peso que as emoções representam no comportamento humano, “independente de onde ocorrem, precisariam ser consideradas em suas bases estruturais”. (Panksepp, 2005: 57) Baseado em observações de comportamentos agressivos que emergiam em doentes cerebrais com danos no hipocampo, lançou a ideia de uma correlação anatômica cerebral para as emoções, que ficou conhecida como “circuito de Papez”. Em 1949, Paul MacLean (1913-2007) aprofundou essas ideias e criou a noção do que ainda hoje é considerado como a “divisão anatômica cerebral” fundamental para os estudos das emoções: o sistema límbico. Essa visão se tornou a versão mais bem aceita do sistema nervoso central baseado em sua evolução. Nela o sistema límbico corresponde à porção medial central, tal como mostra o esquema a seguir (Imagem 11).



1) Conhecimento declarativo: proposições sobre o mundo e seus eventos, especialmente a partir da visão, sons e toque.

2) Conhecimento comportamental inato: instintos básicos e tendências de ação e hábitos relacionados às necessidades de sobrevivência.

3) Conhecimento Afetivo: sensações, emoções e respostas subjetivas aos eventos do mundo interagindo por meio de sistemas de valores e motivações inatas.

**Imagem 11: modelo triúnico de cérebro de Paul MacLean** (1990 apud PANKSEPP, 2005: 43)

Por outro lado, a despeito das visões culturais e pessoais de Stanislavski acerca das emoções, e desconsiderando também que o embrião das ideias sobre as suas localizações anatômicas já estivesse espalhado pelo mundo, as distâncias espaçotemporais de um mundo pré-



internet podem ter favorecido enormemente que a mesma confusão com relação às ideias de William James sobre o papel cortical nas emoções contaminasse as leituras posteriores sobre o trabalho de Stanislavski, como apontam as palavras críticas de Jerzy Grotowski:

*Vocês podem encontrar grandes especialistas nesse campo: imitam somente a aparência das coisas evitam todas as dificuldades fundamentais. [...] Eles dizem: deveriam sentir o objeto porque Stanislavski nos disse para sentir no objeto. “Peguem a caneta. Continuei a segurar a caneta, pousando-a, manuseando-a até que conheçam de verdade a sensação da caneta”. [...] Não tem sentido porque nada é preciso. Fazem o mesmo sem a caneta. Não peguem a caneta, mas procurem-na em sua mão, sintam-na.” [...] Procurem a sensação do tocar um objeto e toda a essência do duro trabalho de Stanislavski, um trabalho que realmente obrigava o ator a dominar as pequenas ações, é perdida., caída num plasma psíquico, nas sensações ou nas “emoções do objeto”; “a sensação do objeto”, “sinto... sinto”. Eis o que fazem em nome de Stanislavski. (POLASTRELLI & FLASZEN, 2001: 166)*

Grotowski foi um dos artistas que percebeu o papel da precisão motora para a emergência de emoções, compreendendo que o esforço de controlar a atenção direcionando-a para o resultado introspectivo de uma sensorialidade unicamente abstrata, desvinculada do gesto e da musculatura, ou seja, da ação, pode se tornar insípida e incapaz de gerar estados de cena. A noção de procedimentos de alteração (PALMA, 2008) traz outras maneiras de lidar com tal fenômeno que está para além da repetição e da partituração de ações, e parece permitir enxergar o papel da atenção em relação a sensações de outra maneira. Pois não é impossível acessar emoções por meio da atenção ou da introspecção controlada, ou que a consciência sobre as sensações não possa gerar emoções. O que acontece é que tais processos, isolados não são capazes de criar transformações complexas nos estados afetivos. Konijn demonstrou que a atenção sobre as próprias ações pode funcionar como uma emoção, e esse é um dos aspectos que condicionam a emergência do estado chamado de *flow*. O assunto é marcado por um dualismo tão profundo no entendimento das relações entre emoção e razão no teatro quanto é profunda a dualidade entre corpo e mente, e essa é exatamente a dificuldade em elaborar uma teoria mais geral e atual sobre tais processos:

*If anything, the frontal executive regions of the brain, especially in the midline (medial prefrontal cortex) are much more important than sensory regions in controlling emotions, but they largely do so through cognitive ruminations as well as mindful regulation of the subcortical emotional arousals that often overwhelm the mind from below. Comparable mistakes are currently being made in many human neuropsychological studies of emotions where many investigators feel that emotional feelings arise from our higher cortical capacities for noetic (knowing) conscious “awareness” as opposed to our subcortical anoetic affective consciousness, which elaborates raw affective experiences without knowing. (Panksepp, 2011: 1795-1796)*

Nesse sentido, vale perceber que a memória episódica (associada à consciência noética e auto-noética) corresponde ao conceito de “*remembrance*” de William James, e que ela pode exercer um papel fundamental em uma reavaliação dos trabalhos de Stanislavski e das emoções no teatro como um todo.

*Episodic remembering and auto-noetic awareness is directly related with a feeling James (1890) described as ‘remembrance’ with ‘warmth and intimacy’ which conveys the phenomenal flavor of the remembering of past episodic events. (Panksepp, 2009: 1025)*

É possível supor que os exercícios de visualização propostos pelo artista pedagogo russo, especialmente no Capítulo IV *Imaginação em a Preparação do Ator* (2014: 87-104 - publicação original em 1936. No Brasil a última edição é de 2014), e retomados por diversos tipos de trabalho de ator ao longo do século XX, são praticamente uma leitura direta desse conceito de “*remembrance*”. Nesse tipo de exercício, há o uso da atenção e da introspecção, como mecanismos de reconstrução de memórias associado ao enriquecimento de detalhes ficcionais nas imagens sobre situações e/ou personagens. Esse processo de enriquecimento aumenta a força emotiva das imagens e a probabilidade de serem retomadas. No jargão do teatro, isso aumenta “a verdade” da cena - uma sensação de que o que quer que se passe ali é real.

*Episodic memories are enriched by characteristics like, vividness, temporality, contextuality, of color, taste, and smell, affective richness and cognitive subtlety. Clearly, they must use much more of the brain than semantic memories and are encoded in greater “depth” within the brain. (Panksepp, 2009: 1025)*

Também por conta desse processo, esse tipo de memória é mais susceptível a transformações e a gerar falsas lembranças. Isso explica porque tantos atores e atrizes, iniciantes e profissionais têm a sensação de que, com o passar do tempo, essas ações de recordação e as cenas durante repetições, ensaios e temporadas perdem e mudam seus pesos afetivos. (Panksepp, 2009: 1025)

### **3.5.2. Konijn e o paradoxo do comediante**

O modelo da Neurociência Afetiva, ao demonstrar a existência de emoções humanas e animais com tipos (valências) positivas e negativas (Panksepp, 2011: 1800), parece estar em acordo com as colocações de Konijn e com o modelo de Fridja, em grande medida pelas relações de valência dos estados emocionais que se dão pelos contextos performativos na dimensão do *craftsman*. Com isso, ajuda a corroborar sua importância e a explicar o funcionamento do mecanismo de adaptação de estado performativo (cujo funcionamento computacional será discutido mais adiante), porque ele é um mecanismo que está baseado em uma “disfunção” da relação entre ameaça e desafio, ou recompensa e prazer na cena com captação de biodados. Uma vez que o medo de estar em cena toma conta do processo, causando um curto-circuito sensorial, o mecanismo de adaptação de estado permite com o que computador reequilibre as respostas da máquina em função da especificidade de comportamento do sinal.

Servindo como um regulador dos fluxos de resposta da máquina, ele atua na transformação da sensação inconsciente (primária, pré-consciência, não reflexiva) de estar em cena, exposto e pressionado, alterando a valência negativa de pânico e medo, para uma valência positiva de desafio.

Dessa forma, muito sutilmente, ele atua diretamente ao nível do mecanismo de reforço neuroafetivo, servindo praticamente como mecanismo de estimulação elétrica subcortical.

*Wherever in the ancient subcortical reaches of the mammalian brain we evoke coherent emotional behaviors with electrical stimulation of the brain (ESB), we can also demonstrate that the central states evoked can serve as rewards and punishments (Panksepp, 1982, 1998, 2005a; Panksepp and Biven, in press). This also provides a potentially cogent answer to one of the great dilemmas of behavioral science: What is the fundamental nature of “reinforcement” as a brain process. One credible hypothesis is that shifting tides of neuro-affective processes are critical for instantiating the concept of “reinforcement” within the brain. (PANKSEPP, 2011: 1793)*

A noção de uma consciência anoética e de que as emoções fluem constantemente até a consciência auto-noética parece reiterar a importância das *task-emotions*, no sentido de propor uma lógica fundamental para lidar com o estresse da situação performativa que muitos sentem. As teorias clássicas sobre emoção no trabalho do ator não abordam o problema porque são marcadas por um dualismo antigo e, portanto, nem todos os estudantes, jovens artistas e mesmo os profissionais mais experientes o identificam ou o podem reconhecer.

*For instance, many people, who do not report verbally that they are threatened or stressed, show measurable responses on a physiological level, but few investigators carefully evaluate the affective changes in such individuals. (PANKSEPP, 2009: 1021)*

A neurociência afetiva parece oferecer não apenas argumentos pontuais para as ideias de Konijn, mas informações fundamentais sobre a estrutura de funcionamento sistêmico que vai do processamento de informações em nível neurofisiológico até a emergência de aspectos hipercomplexos da consciência humana, tal como as sensações de consciência sobre a experiência (*awareness*) e sobre si mesmo como objeto dessa experiência (*autonoetic self-awareness*).

A reavaliação das memórias episódicas e semânticas ajuda a criar um horizonte mais claro de processos por meio dos quais, os fluxos de informações podem ser vistos como fluxos de alteração de consciência, por conta disso, abrindo espaço para retomar as ideias de Stanislavski sob uma perspectiva não aristotélica, em que procedimentos de alteração de consciência podem ser vistos como mecanismos de criação de estados de presença poética. Como a ideia de alteração de estados de consciência para descrever a performatividade vem sendo desenvolvida desde o mestrado (PALMA, 2008), por meio de ideias como “imagens mentais”, “imagens de fundo”, “antevisão”, “mente consciente” e “consciência autobiográfica” encontradas no trabalho de Antônio Damásio, o fato de Panksepp citá-lo como referência sobre processos inconscientes que podem emergir à consciência ao nível do *Selfawareness* (PANKSEPP, 2009: 1021) parece reafirmar uma coerência conceitual que justifica o aprofundamento nesta linha de pesquisas.

Esses dados reforçam também a noção de que a característica mais natural da consciência é alterar-se, e que sem tal atributo não haveria desenvolvimento cognitivo nem em pássaros, nem em mamíferos e nem em humanos. Isso também corrobora com a noção de que a alteração de estado de consciência pode ser usada como chave para descrever o que acontece com performers durante seu

trabalho. Tal noção aqui passa a ser chamada de **alteração de estados de presença poética**, para evitar as confusões acerca dos entendimentos popularmente aceitos sobre consciência como sinônimo de individualidade, e subjetivismo e alteração de consciência como sinônimo de catarse emocional, transe religiosos ou de estados de consciência conseguidos por meio de substâncias químicas. Assim, tal perspectiva pode demonstrar que a capacidade de alterar-se como atributo natural do sistema corpo/mente é fundamentalmente narrativa e estética, deriva e cria naturalmente narratividades adaptativas, urgentes e que podem ou não enquadrar-se nos ditames de uma lógica aristotélica. Tal perspectiva corrobora com a existência de um tipo de mimese que independe da compreensão reflexiva observada no processamento de informação no córtex pré-frontal superior, mas que emerge das entranhas da estrutura límbica, talâmica e pré-cortical, com qualidades de reconhecimento de ações, conexões afetivas pré-reflexivas que derivam de avaliação de estímulos e respostas associadas à urgência de sobrevivência do organismo. Em outras palavras, abre o horizonte para compreensão de que o fenômeno da mimese, questão clássica para as artes cênicas desde Aristóteles, é um fenômeno multidimensional que depende de sistemas neurofuncionais como, por exemplo, os neurônios espelho e suas relações com a estrutura límbica e tálamo cortical, estruturas associativa/adaptativas necessárias para a criação da sensação de presença do “aqui e agora” (consciência anoética), que existem como fluxos de estados e como diferentes formas de memórias e de *awareness*, fundamentos das consciências noética e auto-noética e, assim, estruturas necessárias para todo fenômeno de performatividade. Isso reafirma a existência de uma mimese que pode ser chamada de “cognoafetiva”, ou, como Luiz Fernando Ramos coloca, “mimese performativa”. (2015)

### **3.5.3. O olhar investigativo retomado**

Como foi visto, tais estudos demonstram ainda que os movimentos dos afetos e dos conteúdos das consciências anoética até a auto-noética podem ser percebidos e disparados por mecanismos como a atenção dirigida ou outros tipos de estímulos. Isso corrobora com a possibilidade de continuar a descrever procedimentos de alteração de estados de presença poética sob a perspectiva de alteração de estados de consciência, desde que tais procedimentos transformem as condições homeostáticas do organismo. Entretanto, se prefere aqui usar o termo *estado de presença poética*, porque gera menos questões quanto às definições de consciência, que são, para a maioria das pessoas, conceitos bastante difusos, sobretudo sob a perspectiva da neurocomputação. Isso permite descrever um processo empírico que tem no controle da atenção um mecanismo operador de transformações de estados de consciência: eis a ideia de um *olhar investigativo* como operador de fluxos de estados de presença poética.

Segundo Panksepp, a consciência anoética pode ser guiada por afetos positivos ou negativos que são gerados pelos impulsos de abordagem ou fuga, estes provocados por estímulos que ocorrem no corpo a partir dos *inputs* dados pelo ambiente, ou seja, de modo exteroceptivamente. Por outro lado, há outro movimento quando a consciência anoética é provocada interoceptivamente por exigências homeostáticas do organismo, como “sede”, “fome” etc. (PANKSEPP, 2009: 1022; VANDEKERCKHOVE & PANKSEPP, 2011b: 2019)

Parece que há um consenso nas áreas de estudos sensoriais e cognitivos de que processos exteroceptores e interoceptores ocorrem simultaneamente. No entanto, como a descrição dos fenômenos afetivos e atentivos durante a experiência da performatividade pode ser bastante subjetiva, fica a pergunta se o foco de atenção pode ser direcionado para ambos processos simultaneamente ou se seria preciso haver uma escolha, do ponto de vista do sujeito em performance, em optar por um ou por outro caminho. Esse questionamento sempre surge na prática dos treinamentos e parece também muito pouco discutido do ponto de vista de uma performatividade neurocomputacional, sem qualquer medição empírica, o que reforça a dualidade razão/emoção implícita nas interpretações inexatas sobre Stanislavski e William James. Esse ponto toca profundamente a questão da dupla consciência e, por conseguinte, o paradoxo colocado por Diderot. Ao que tudo indica, é exatamente a experiência do flow que representa o estado performativo em que isso acontece: o performer age e se vê agindo, desdobrando a consciência porque desdobra sua atenção. Mas ainda há necessidade de muita pesquisa para levantar um contexto de provas mais agudas.

Por enquanto, a hipótese mais acertada para tal questão é representada pela noção de um olhar investigativo, que assume uma posição paradoxal, sugerindo que a atenção procura aquilo que a requisita. (VANDEKERCKHOVE & PANKSEPP, 2011b: 2019) Se por um lado a atenção pode seguir as necessidades impostas pelos gestos e o planejamento motor, em algum momento ela também pode ser requisitada por outro movimento perceptivo que ocorre na consciência noética (*awareness*), porque ela mesma tornou-se objeto de observação, o que obriga a consciência autoconsciente a fazer uma escolha (*autoconsciente-Self-awareness*), movimento que, por conta de sua força e potência, não pode ser ignorado:

*The strength of affective arousal within anoetic consciousness may determine the appearance of these states in higher forms of awareness. Anoetic consciousness comes only into the foreground of awareness when the experience or physiological arousal is strong enough as a phenomenal quality or when attention is directed on it. (Panksepp, 2009: 1022)*

Quando Panksepp descreve dessa forma esse processo, para essa pesquisa, ele determina a conexão entre olhar investigativo e o espalhamento, tratados nos capítulos anteriores apenas como um mecanismo genérico dos processos criativos. Aqui, tal conexão é proposta como o fundamento de uma performatividade de estados operacionalizada pela atenção.

Em grande parte, os procedimentos de alteração de consciência partem de um profundo relaxamento, como será descrito mais adiante em detalhe. Empiricamente, é possível perceber que o esforço cognitivo em provocar as próprias emoções por meio da memória episódica tem efeitos interessantes, mas restringe-se a certos tipos de pessoas.<sup>86</sup> Não é sem motivo que existem tantas pesquisas que investem na educação motora, como se tem dito a respeito dos neurônios espelho, pois ela ajuda, entre outras coisas, a controlar os fluxos de atenção e os afetos em cena. Mas os procedimentos de alteração de estados parecem agir também por meio de outra lógica, a lógica da desistência, ou do relaxamento não intencional.

De acordo com essa perspectiva, é preciso desistir de fazer qualquer coisa, desistir até mesmo da intenção e da necessidade de relaxar. Assim, iniciam-se os trabalhos nos treinamentos desenvolvidos por essa pesquisa desde 2006, e assim é possível relativizar a necessidade urgente de produção das sociedades contemporâneas<sup>87</sup>. Por ora, basta observar que há descrições sobre processos neurais que podem oferecer inferências bastante satisfatórias ao que possivelmente esteja acontecendo durante as performatividades, e que a prática da sala de trabalho já demonstra. Os efeitos da distensão da atenção e da intenção de produção criativa permitem o fluxo de alteração de estado e, nas palavras de Panksepp, o material inconsciente da consciência anoética tende a existir como pano de fundo para a consciência autoética.

*When our attention is fully loaded by for instance the abundant details of episodic memory, anoetic consciousness will presumably remain more in the back-ground of our awareness involving the implicit memory of past anoetic experiences. This principle has been affirmed by abundant brain imaging, where subcortical affective and cortical cognitive processes are in sea-saw balance; cognitive activity tends to inhibit affective states and affective states are strongest when cognitive processing is weakest and narrowest. (GOEL & DOLAN, 2007; LIOTTI & PANKSEPP, 2004; NORTHOFF, HENZEL, DE GRECK, BERMPHOHL, DOBROWOLNY et al., 2006 apud PANKSEPP, 2009: 1022-1023)*

Esse distensionamento exerce o papel da mão sobre a mesa que espalha os grãos de feijão para serem escolhidos, esmaece as expectativas de encontrar algo de específico e libera a percepção para ver o que está em potencial no ambiente de trabalho, os estados do corpo/mundo e os fluxos que já estão acontecendo mas que não eram percebidos. Na medida em que esse processo acontece e o sujeito percebe que algo requisitou sua atenção (processos *bottom-up*), a atenção passa a operar como um amplificador de sinais percebendo a tendência de transformações que esses estímulos possuem em suas naturezas (*quália* e *valências*). Com isso, provocados por esses fluxos

---

<sup>86</sup> Não são todos os performers, atores, atrizes, aprendizes, dançarinos e intérpretes que reagem bem a esse tipo de mecanismo de controle emocional. Não se tem uma pesquisa concreta com dados aferidos diretamente na cena, mas apenas uma percepção que explicaria em parte os motivos pelos quais a repetição motora (via Grotowski e Barba) faz tanto sentido na vida de tantos artistas da cena. Embora o interesse das pessoas por teatros com ou sem emoções não dependa exatamente disso, não é difícil imaginar que melhores explicações sobre os fenômenos afetivos na cena teriam inspirado a criação de exercícios e procedimentos mais eficientes.

<sup>87</sup> Para ver mais detalhes sobre essa dimensão de desistência, ver *Sensorimemórias: um processo da Cia. Perdida* (2012).

redireciona-se os locais de relaxamento e tensão (processos *top-down*), que são percebidos como comportamento e ação (tendência de impulso). Nas palavras de Jaak Panksepp, novamente, pode se encontrar a explicação cognitiva para esses processos que acontecem naturalmente na sala de ensaios.

*To reach awareness, it involves not only bottom-up activation by the sensory representations of incoming stimuli into consciousness, and a specific strength of the stimulus during a minimal period of time, but also top-down amplification and maintaining of the information online in associated interconnected áreas. (Dehaene et al., 2006)*

No entanto, nem sempre tal processo acontece com clareza. A impressão é que não há muito na cultura teatral que ajude a compreensão dos processos afetivos dessa forma, na medida em que o principal paradigma de ensino e trabalho no Brasil tem sido os estudos motores, e as emoções têm sido consideradas como pertencentes apenas em relação à linguagens dramáticas, ficando restritas à televisão e a certos tipos de cinema. As proposições de conexão afetivas na *performance art* talvez partam mais de preparações individuais do que de questões gerais de treinamentos coletivos. Mas a tendência contemporânea de um teatro performativo tem reacendido os ânimos e esse assunto tem voltado a encantar as pessoas, que, talvez cansadas de uma vida urbana em que as conexões humanas tendem a ser rápidas e bastante contextualizadas, têm procurado obras e processos criativos que reivindicam, em meio a distintas maneiras de provocar a relação entre arte e vida, novas experiências sensoriais e afetivas.

No entanto, a sutileza de tais movimentos inconscientes em meio à enorme quantidade de coisas que precisam ser levadas em conta durante a cena, dificulta a percepção de que os fluxos afetivos são constantes. Resta saber se seria possível, viável ou desejável nesse teatro performativo algum tipo de treinamento acerca dos afetos. A proposição deste estudo é clara: sim, seria possível. Entretanto, por meio de princípios de alteração de estado de presença poética, precisaria se considerar que sistemas humanos e não humanos se mimetizam uns nos outros e possuem reações análogas às reações afetivas. Tal como a inteligência artificial, como veremos adiante.

Por outro lado, como características próprias desses estados, muitas vezes suas emergências são paradoxais porque refletem mudanças fisiológicas que representam trocas de informações entre corpo/mundo que não ocorrem em uma ou em outra direção, mas simultaneamente (ver: KATZ & GREINER, 2006) e, porque não atravessam por inteiro a barreira do consciente, são sensações, ou imagens de fundo, como diria A. Damásio. (2000) Por isso, é necessário trabalhar a atenção como um olhar que investiga, que percorre (sem esforço) os fluxos de condições do corpo/ambiente, espalhando-as para que outras sensações e afetos possam vir à tona e serem percebidos.

*Thereby, specific aspects of events become the focus of attention, allowing contemplative thought. In other words, such attentive processing in explicit awareness becomes the raw material for processing in noetic and auto-noetic consciousness. (VANDEKERCKHOVE & PANKSEPP, 2011b: 2019)*

O olhar investigativo é uma espécie de correlato performativo para a noção de *neurofeedback* e para o reforço positivo, na medida em que permite ao performer compreender o que se passa com os próprios estados em um nível bastante cru da experiência poética. É no estado de equilíbrio entre o espalhamento e o olhar investigativo que, aparentemente, acontece o *flow*, pois é nele que é possível perceber e induzir, e é ele que pode ser induzido por ações no mundo. Sob tal perspectiva, em um exercício vocal, por exemplo, o intérprete pode perceber que a emissão do som direcionada às paredes da sala retorna ao seu corpo de modos sutilmente diferentes, assim como andar em diferentes tipos de pisos faz perceber que o andar deforma e é deformado pelas características materiais do chão. Ou seja, o espaço fala e anda no corpo do intérprete, e isso é parte fundamental da experiência performativa. Aprender a emitir a voz é aprender a escutá-la, é apreender a reconhecer o que o retorno do som ao corpo causa em termos de sensações e de emoções, e aprender a se mover em função disso<sup>88</sup>. Essa percepção não é definida à força pela razão e a despeito dos outros componentes do sistema, mas pela percepção sutil e delicada da atenção relaxada, que desistiu de dominar e controlar e, por isso, paradoxalmente, pode-se perceber que outros processos estão em fluxo. Ou, nas palavras de Panksepp:

*[...] affective states are strongest when cognitive processing is weakest and narrowest (Northoff and Panksepp, 2008). Anoetic consciousness represents the synthetic nature of the experience of oneself within the world as a physical reality, with all the needed neural coherences originating from below the neocortex. Attending to the anoetic flow of consciousness, we experience how we 'are' and intuitively feel when we act upon and within the world. (VANDEKERCKHOVE & PANKSEPP, 2011b: 2019)*

Sob a perspectiva de uma possível teoria sobre estados performativos, é possível afirmar que, quando se age a partir desse estado, vivencia-se a própria atenção como se ela mesma fosse uma emoção, conforme afirma Konijn. (2000, 2005) Assim, parece que o performer passa a estar na experiência de uma maneira bastante integrativa, em um estado que desencadeia e é desencadeado por aquilo que a neurociência afetiva denomina de coração da consciência (“*core-consciousness*”).

Segundo o entendimento da presente pesquisa acerca dessa linha de pensamento, *core-consciousness* é um estado psicológico procedural (“*affective feelings*”), ou seja, são afetos que emergem à consciência junto com “informações sensoriais cruas”, sobre os quais e a partir dos quais se pode atuar por meio de procedimentos de alteração de estados, modificando-os, amplificando-os transformando-os, canalizando-os, mudando suas valências, representando-os ou associando-os a outros afetos e ações, a espaços e objetos, parametrizando-os por meio das memórias semânticas e/ou episódicas, sem que nada disso denote a ideia de controle, pois esse é um

---

<sup>88</sup> *Sensorimemórias: um processo da Cia. Perdida*, MORAES, J., 2012.



estado profundamente de jogo, em um fluxo que se dá pelo mecanismo de *feedback* sensorial. Em outras palavras, estar em cena é aprender a desenvolver a condição de estar em cena. Esse processo de retroalimentação da percepção parece depender do mecanismo de reforço de aprendizado e, segundo Panksepp, tal mecanismo pode refletir simplesmente o modo como as redes de padrões neurais aprendem. (PANKSEPP, 2011: 1796) Isso pode ser visto no exemplo sobre aprendizado motor, por meio da pesquisa de Bonini-Rocha: “A sinapse produz voltagem como resposta a estimulações e se fortalece, primeiramente temporariamente (memória de curto prazo) e depois, se o estímulo for repetido, de forma permanente (memória de longo prazo)”. (BONINI-ROCHA, 2008: 32)

Na área de estudos motores, influenciando implicitamente os estudos cognitivos no teatro, havia historicamente uma discussão conhecida como a “controvérsia motor-ação”, que contrapunha o aprendizado do sistema de coordenação ao controle de ações. Se, por um lado, desde o começo do século XX, havia pesquisadores que acreditavam na necessidade de um processamento cognitivo cortical equivalente e anterior ao aprendizado motor (abordagem de processamento de informação), também havia aqueles que acreditavam na existência do que chamavam de “sistemas de ação”, postulando que o aprendizado motor se dava em tempo real, sem planejamento ou comando cortical anterior à ação, por meio da “ação direta da percepção de estruturas coordenativas musculares” (abordagem dos sistemas dinâmicos). (op. cit.)

Segundo Bonini-Rocha e seus colaboradores, foi no início do século XXI que Go-Tani e sua equipe superaram essa controvérsia e integraram essas duas maneiras de compreender o processo de aprendizagem motora, por meio de sistemas que operam uma “adaptação” da estrutura cognitiva e músculoesquelética (conexões neuromusculares). Tais sistemas são capazes de “armazenar memória (informação)” que será requisitada para planejar e realizar o próximo movimento, em tempo de milissegundos, o que pode ser considerado, dependendo do parâmetro comparativo, como uma operação em tempo real. Tais estruturas, denominados de “programas de ação” remetem aqui a várias discussões anteriores acerca da integração de sistemas historicamente opostos, por meio dos estudos de Konijn (que utiliza o modelo de Nico Frijda), o modelo chileno *Alba Emoting* (Bloch, 1960) e o modelo de percepção de Panksepp, e também parece conectar as pesquisas acerca dos neurônios espelho, interessadas na percepção da ação e do gesto por meio de correlatos neurais corticais, em uma perspectiva biomecânica encarnada da mente.

Sujeitos são capazes, sim, de captar a informação diretamente pelo seu sistema sensorial e agir sobre o ambiente em tempo real, mas a marca da experiência fica na estrutura nervosa, desde o córtex cerebral, de forma descendente e hierárquica, passando pelo tronco encefálico, cerebelo e medula espinhal até as terminações nervosas musculares (Thelen e Smith, 1994; Goldfield, 1995), sendo possível, hoje, com o auxílio da tecnologia não invasiva, identificar estas trajetórias. (BONINI-ROCHA, 2008: 29)

Para a presente pesquisa, esse processo está implícito no equilíbrio entre olhar investigativo e espalhamento, e garante a sensação de *flow*. Nas palavras de Panksepp e Vandekerckhove, “*We experience that we are and know intuitively how to act upon the world at a core affective level.*” (VANDEKERCKHOVE, M., PANKSEPP, J., 2011b: 2019) Ou seja, esses processos de aprendizagem motor/cognitivo/afetivo, que ocorrem de acordo com as três etapas (aquisição, consolidação e evocação), alteram simultaneamente as estruturas do corpo (consciências anoética, noética e auto-noética) a curto e a longo prazo (memórias procedurais, memórias de curto e de longo prazo, memória semântica e episódica), possuindo uma dinâmica própria que reflete o movimento (intencional ou não) da atenção e da percepção, sobre o planejamento, a decisão e a organização do corpo em performance poética. A noção de olhar investigativo é esse operador: um operador de estados de aprendizagem como proposição da natureza de estado de performance.

Jaak Panksepp parece resumir exatamente o que acontece nos treinamentos e durante uma performance com biosinais, sob a perspectiva da alteração de estados:

Objetos explícitos relacionados à consciência reflexiva vêm para primeiro plano quando a evidência natural de funcionamento no mundo do aqui-e-agora não é mais suficiente para prevalecer no fluxo do processamento de informação das ações, percepções e sensações anoéticas. A atenção nas regiões superiores do cérebro é intensificada e a projeção inicia por conta do maior ou menor fluxo de representações sensoriais e perceptuais dos objetos do mundo e dos eventos relacionados a eles. Por isso, aspectos específicos dos eventos tornam-se o foco de atenção e da consciência. Tal processo atento na consciência explícita torna-se o material bruto para o processamento nas consciências noética e auto-noética. Finalmente, a memória semântica nos ajuda a analisar e a categorizar a situação. Por outro lado, a consciência reflexiva direta, baseada em memória episódica, nos informa sobre a relevância de eventos, aumentando nossa habilidade de aprender com as experiências, aumentando a sofisticação de nossas memórias dos eventos passados. Isso também nos informa sobre a qualidade intransitiva do núcleo de nossa individualidade, a qualidade sentida de nossas experiências anoéticas e experiências vividas no calor e no terror das experiências pessoais, contextualizando no tempo, no espaço e no trânsito com as coisas animadas e inanimadas<sup>89</sup>. (VANDEKERCKHOVE & PANKSEPP, 2009: 1023)

No fundo, o autor, parece descrever a ação do olhar investigativo em constante pulsação: a formação do estado poético se dá quando os próprios processos de construção da consciência tornam-se objetos de si mesmos. É quando a dupla consciência começa a formar-se. Não é a representação em si que funciona como um objeto da linguagem, mas é a manutenção de um estado

---

<sup>89</sup> “*Explicit object-related reflective awareness comes into the fore when the natural evidence of functioning in the here-and-now world is not enough to prevail in the information-processing requirements of ongoing anoetic feelings, perceptions and actions. Attention within higher brain regions is intensified and reflection starts with the more or less clear stream of sensorial and perceptual representations of objects in the world and events related to them. Thereby, specific aspects of events become the focus of attention and awareness. Such attentive processing in explicit awareness becomes the raw materials for processing in noetic and auto-noetic consciousness. Finally, semantic memory helps us to analyze and categorize the situation. On the other hand, direct reflective consciousness based on episodic memory informs us about the self-relevant sequence of events, enhancing our ability to learn from experiences, which enhances the sophistication of our memories of past events. It also informs us about the intransitive quality of our core selfhood, the felt quality of our anoetic experiences, and embedding experience in the” warmth and terror of personal experiences, contextualized in time, space and the parade of other living things and inanimate objects.*” (Tradução nossa)

de suspensão e de adiamento da representação, como se fosse possível habitar uma zona de fluxo entre categorias, uma zona pré-semântica, pré-episódica.

É nesse lugar que se pode notar uma das diferenças entre a proposição da ideia de estado poético para a noção de ação psicofísica, porque esta possui uma declaração por trás, mesmo que não seja objetiva ou realista, como um enunciado implícito do tipo “sou isso” ou “quero aquilo”, conforme discute Kirby em “*On Acting and Not Acting*” (2005) para descrever matrizes de representação. O estado de performatividade é conectivo, perceptivo e atento, embora possa se basear em proposições bastante concretas do ponto de vista de seus procedimentos de alteração, e por isso pode ser utilizado em ambientes matriciais, mais realistas, como o cinema e a televisão, por exemplo.

Essa dilatação é criada por meio de uma tonificação mínima em todo o corpo, que possibilita a dinâmica de impulsos. No entanto, essa perspectiva implica um grau mínimo de tensão também na atenção, o que impossibilita a percepção de fluxos de consciência que geram sensações que estão fora do escopo dessa compreensão de presença pronta para agir. Tal prontidão, por sua vez, está na base da sustentação de uma fluidez rítmica, dada em grande parte pela cadência das ações, em alguns casos estruturada na forma de partituras psico-físicas que sintetizam o que se considera como escritura própria da linguagem do ator. A desistência dessa necessidade atenta pode gerar outros estados de cena e a percepção de que os fluxos de estados podem ser considerados como narrativas em si mesmos. A dificuldade, talvez, é que tal desistência significaria abrir mão, em certa medida, de grande parte do que ficou dedicado à arte do ator no século XX, como se sabe amplamente. A vantagem é que, assim, ele pode ser chamado de performer, de um modo mais amplo, e, ainda assim, usar conhecimentos bastante antigos, que derivam de períodos anteriores a Diderot e remetem à Grécia Antiga, mas que agora são aplicados a performances com captação de biosinais.

#### **3.5.4. Interface cérebro/máquina (ICC) e o olhar investigativo**

Em 1960, o psicólogo Neal E. Miller (1909-2002) desenvolveu a técnica conhecida como *biofeedback*<sup>90</sup> utilizando tecnologias de captação de dados biométricos, e transformando-os em estímulos sonoros e visuais destinados ao tratamento de transtornos emocionais. Os sinais audiovisuais correspondem a estados do paciente que pode, assim, de uma maneira mais “concreta”, perceber suas próprias condições afetivas. Desse modo, é possível treinar a atenção do sujeito em

---

<sup>90</sup> Disponível em: <<https://en.wikipedia.org/wiki/Biofeedback#Electromyograph>>. Acesso em: 21/12/2016.

direção a estímulos específicos que refletem o funcionamento de sua performance cognitiva/motora/afetiva. (ROBLES. C. 2011: 01)<sup>91</sup>

Como esses processos podem ser captados pelas tecnologias de imageamento cerebral, os próximos capítulos serão dedicados ao assunto, tendo como o foco a eletroencefalografia, que captura sinais elétricos cerebrais, amplifica, filtra e os separa em diferentes frequências extraídas a partir de certos critérios de medidas, oferecendo aos usuários parâmetros espectrais sobre as frequências cerebrais que precisam ser alteradas: “Esta é a abordagem adotada pelos treinamentos com biofeedback e EEG nas performances esportivas e em outros campos, com a necessidade de reforçar mudanças em bandas de frequências específicas.”<sup>92</sup> (THOMPSON, 2008: 280)

O uso do EEG como Interfaces Cérebro Computador (ICC) recorta neste momento a análise dos estados e da atenção proposta aqui, porque oferece monitoramento praticamente em tempo real e, por isso, é uma resposta segura durante a performance e o desempenho de tarefas específicas. Mas também porque define a relação entre usuário e tecnologia do ponto de vista da conexão performática intencional entre cérebro e máquina em um contexto poético. Tratando de pesquisas no campo da ciência, Fatourechí (2016) oferece uma clara definição de interfaces cérebro máquina, ou em inglês, *Brain Computer Interface (BCI)*:

*A brain computer interface (BCI) system provides a communication channel between a user's brain and a device the user intends to control. A successful BCI system enables a person to control some aspects of his or her environment (such as lights in the room, a television, a neural prosthesis or a computer) by analyzing his or her brain signals. Specific features of the user's brain activity (or “neurological phenomenon”) that relate to their intent to control a device are measured. These features are then translated to control commands that are used to control the device. (FATOURECHI, 2016: 481)*

Dias (2005) descreve algumas das principais interfaces físicas (*hardwares*) de captação de biosinais e alguns das principais interfaces digitais (*softwares*) para criação multimídia, mas a pesquisa de Enrico Pitozzi mostra como a interface BCI, com a qual trabalha (*MoCap*), atua na atenção, na presença, na recepção e ação poética, referindo-se finalmente à relação com o mecanismo de espelhamento neural. Ele afirma que essas tecnologias constituem-se como co-presenças por conta do mecanismo de *biofeedback*, agindo em primeiro lugar como uma ferramenta integrativa dos níveis proprioceptivos e exteroceptivos dos performers, e, por isso, os sinais audiovisuais atuam diretamente na imaginação traçando uma geografia complexa da sensorialidade.

---

<sup>91</sup> Esse método tem sido redescoberto e usado na área de esportes de alta competitividade, assim como em ambientes corporativos. Isso se deve muito em função do desenvolvimento recente de tecnologias de sensoriamento biométrico, que barateou seus custos e facilitou o acesso com softwares que oferecem a visualização mais facilitada dos dados. É importantíssimo notar que o uso de tais tecnologias tende a aumentar na medida desses avanços, e as discussões éticas implicadas nesse processo precisam tomar o primeiro plano das instituições de pesquisa e governamentais.

<sup>92</sup> “*This is the approach adopted by EEG-biofeedback training in sports and other performance domains which rewards desirable changes in specific frequency bands.*” (Tradução nossa)

Para explicar seu ponto de vista, descrevendo a dinâmica de alterações de presenças, o autor também utiliza o termo *estado*:

[...] A presença, assim, escapa de qualquer formato estável, preciso e definível, mas se origina de uma mudança de estado projetada além dos limites do corpo. A presença, assim, não corresponde ao corpo, mas sim é *carregada* por um corpo, é sua *irradiação*. Neste contexto, as tecnologias produzem as figurações do corpo através da luz ou do som; [...] (PITOZZI, 2014: 195-196 - grifo do autor)

Isso demonstraria que a utilização do EEG como BCI, proposta pela presente pesquisa, não ignora a importância dos neurônios espelho, mas propõe uma abordagem sistêmica e necessariamente multidimensional dos mesmos, como será visto.<sup>93</sup> O que se pretende ressaltar aqui é a dimensão profundamente dramática que tais fenômenos possuem (consciência, memória, adaptação, atenção, aprendizagem e estados) quando a noção de presença é abordada de modo sistêmico sob a perspectiva de tecnologias de sensoriamento biométrico.

Marco Donaruma<sup>94</sup>, o criador de *Xtense*, um dispositivo que captura os sons produzidos pelos músculos durante a performance, além de outros fatores fisiológicos, fala sobre a descoberta do mecanismo de *feedback* como operador de dramaturgia audiovisual:

*I realized afterwards that due to the excitement of being there and having to show my work to my community for the first time, with all this emotional and psychological pressure to do it right — there, for the first time, I started also moving the rest of my body. And while doing that, in real time, I realized that new sounds were coming out, sounds that had never appeared before in the same piece, using the same programme.* (LOPES & CHIPPEWA, 2015: 07)

Chama atenção em sua fala o fato de se referir também à tensão provocada pela situação performativa ao vivo e de como ela funcionou como disparador de estados afetivos, muito próximo daqueles descritos por Konijn. Claudia Robles, artista mencionada no segundo capítulo e que também trabalha com biosensoriamento como disparadores multimídia (ROBLES, 2014: 07-08), também tem a mesma sensação da situação performativa. Para ela, o interessante foi descobrir que existe um fluxo ininterrupto de tensão no corpo, mesmo quando se está em completo relaxamento, diferente da tonicidade proposta como linguagem pela história do teatro antropológico e corporal. É preciso considerar que Robles, de formação na área de artes visuais (multimídia), não é atriz e não possui nenhum tipo de treinamento de natureza teatral que lhe permita lidar com esse estado de tensão<sup>95</sup>. Em seu caso, tal fluxo era fundamental para determinar os níveis de ativação sonora e

---

<sup>93</sup> Para saber mais sobre o funcionamento e classificação das BCI, ver: SOUZA, *Coerência, Modelo Oculco de Markov e Perceptron de Multi-Camadas em Imagética Motora*. UFMG, 2010: 17-21.

<sup>94</sup> Sobre o artista, ver: <<http://marcodonnarumma.com>>.

<sup>95</sup> Durante o estágio no exterior, foi possível acompanhar a apresentação de *Skin*, em Berlin, no dia 1º de julho de 2016, no Centro *Spektrum: art, science, community* (<http://spektrumberlin.de/events/detail/claudia-robles-angel-peter-wiessenthaner-169.html>), e observar como Robles lida com a situação performativa do ponto de vista de seus estados. Em conversa particular ela afirma não ter carreira nem treinamento em teatro e, de fato, não descreve tais fenômenos da forma como aqui se propõe. Nessa apresentação, seus estado de tensão, provocados pelas condições estruturais relativamente precárias do espaço, prejudicaram a transição de estados de

visual de sua performance *INsideOUT* (2009) e *Skin* (Instalação, 2012 e Performance, 2013). Em uma entrevista junto com o compositor Peter Kirn, que também trabalha com biosinais (*Galvanic Skin Response- GSR*), os artistas chegam a discutir o *biofeedback* como um mecanismo que durante a performance desdobra a consciência enquanto dispositivo mediador, mesmo quando não há a intenção consciente do performer em transformar os parâmetros audiovisuais com os quais está trabalhando. (eContact!, 2015)

Esse aspecto do fenômeno de *biofeedback*, que condensa em si dimensões dos processos de neurofisiologia por trás das alterações de consciência e, ao mesmo tempo, mecanismos dramáticos performativos sob a perspectiva dos biosinais, é particularmente importante para esta pesquisa, porque parece refletir também a dimensão paradoxal levantada por Diderot em um ambiente performativo bastante diferente daquele do teatro romântico e do contexto oitocentista ou das perspectivas dramáticas aristotélicas posteriores. Por ser um componente natural da percepção, é possível imaginar que tal problema esteja presente em uma enorme gama de experiências performativas que atravessam o tempo e as linguagens. As performances com biosinais parecem tornar a questão mais aguda, porque não há como o intérprete teatral ou outro esconder-se, camuflar-se ou enquadrar, emoldurar seus estados sob a perspectiva das ações de um personagem, pois sua fisiologia está literalmente, amplificada e descortinada diante do público. Nas palavras de Peter Kirn, a perspectiva semiótica entre a presença e a ação muda quando se trata de captação de sinais ao vivo, já que “[...] *there is essentially nothing between your body and what is happening [sonically]*”. (eContact!, 2015: 03)

Assim, Cláudia Robles descreve o que se poderia considerar como um dos exemplos mais claros de como o paradoxo de Diderot pode tomar dimensões diferentes em performances com biosinais, na medida em que atravessa as fronteiras da ação como representação de personagens e impede que as soluções clássicas descritas anteriormente, e adotadas pelo teatro desde muito tempo, sejam aplicadas de modo irrestrito, conectando os sinais fisiológicos aos sinais audiovisuais como mecanismo dramático. De fato esses procedimentos foram utilizados desde as primeiras experimentações poéticas nos anos de 1960 com Alvin Lucier e Halex Hey.

*I remember the first time I played this piece, I programmed all the things while working at home, so I could really control the meditation states. But then, on stage for the first time, all the values were so high that I couldn't really control them in the performance, it was impossible, the values were high all the time! I couldn't do anything about it.*  
(eContact!, 2015: 02)

---

presença. No entanto, como Claudia habita esteticamente o campo da performance audiovisual, tal dificuldade é absorvida de outra maneira. No campo do teatro, como se tem discutido aqui, esse aspecto é diverso.

Esse mesmo problema ocorreu em Objeto Descontínuo e representou desde a primeira apresentação pública, em 25 de janeiro de 2013, uma questão de extrema importância para a presente pesquisa. Nos próximos capítulos será apresentada a solução encontrada, assim como outras soluções para os estudos e criações em biosinais.

### **3.5.5. Correlatos neurais da consciência anoética, noética e autoética**

Antônio Damasio em *The Feeling of What Happens: Body and Emotion in the Making of Consciousness* (Mariner, Estados Unidos, Orlando, Flórida, 1999) define mapas mentais como padrões de ativações neurais. Esses padrões emergem quando diferentes áreas do cérebro processam informações por meio de conexões sinápticas locais e à distância, que geram diferentes frequências em fases sincronizadas ou não. Há também movimentações de fluxo sanguíneo e outras substâncias que podem ser mensuradas. Tais padrões podem ser captados por tecnologias de imageamento cerebral, que são tecnologias que dão acesso ao funcionamento, em termos espaciais e temporais, do cérebro, através de diferentes maneiras de representar o funcionamento dessas redes por meio de imagens técnicas, por exemplo, o EEG.

Os correlatos neurais para todo o processo da consciência e da memória não são de todo conhecidos pela ciência e, evidentemente, fogem do escopo deste trabalho. Mas é sabido que a prospecção e a retrospectiva no tempo, assim como vários fatores da memória e da consciência noética, estão relacionadas ao desenvolvimento evolutivo do córtex pré-frontal e do hipocampo. (PANKSEPP, 2009: 1026) No entanto, de acordo com o que tem sido tratado aqui, a influência das áreas primárias e subcorticais e das consciências anoética e noética é enorme para o funcionamento das áreas que geram as funções de atenção e reconhecimento prospectivos e declarativos.

Para as pesquisas em performatividade que procuram compreender o funcionamento da consciência e das emoções, no sentido que tem sido traçado por este trabalho, é importante notar a importância das estruturas tálamo-corticais, da amígdala, do hipocampo e do lobo pré-frontal. (VANDEKERCKHOVE & PANKSEPP, 2011b: 2022-2024) E, especialmente, o fato de que a participação da consciência anoética no “tom afetivo” das outras consciências em trânsito constante se dá por meio da estrutura tálamo-cortical. Isso reafirma as hipóteses levantadas na origem dessa pesquisa ainda no âmbito do mestrado. (PALMA, PUC, 2008) Nesse período, levantou-se a hipótese sobre tal estrutura ser fundamental para descrever o conceito de presença poética e também para imaginar que os treinamentos de atuação servem para desenvolver filtros perceptivos que ensinam a criar mecanismos inibitórios e excitatórios da afetividade, sensorialidade e cognição, caracterizando, assim, as diferentes qualidades de *embodiment* poético. Tais mecanismos são estruturas que provocam as diferenças perceptivas entre as linguagens das presenças poéticas, e podem ajudar a explicar os movimentos culturais que representam do ponto de vista eletro e

neurofisiológicos. A presente etapa de estudos tem confirmado tais especulações e aberto novas frentes de investigação para o tema.

Como foi visto no início deste capítulo, ao se estudar a consciência em performatividade com sensoriamento de sinais, há uma sensação impeditiva que precisa mudar de direção. Muitos fenômenos de naturezas complexas não podem ser subdivididos em fenômenos menores, ou suas naturezas hipercomplexas não permitem análises parciais, exigindo visões mais ecológicas e sistêmicas. Esse é o caso dos fenômenos da consciência e muitos pesquisadores acreditam nessa perspectiva. Outros nas áreas de performatividade estão começando a perceber as vantagens de tais análises, que procuram alcançar dados para além das inferências. Como importantes mecanismos de levantamento de hipótese, possuem, no entanto, suas próprias limitações, assim como qualquer outro sistema de análise. Entretanto, como as sociedades estão vivendo atualmente um crescente desenvolvimento e uma relativa popularização dessas tecnologias, pesquisas que as utilizam em outras performatividades têm sido cada vez mais comuns. Por isso, é tempo de fazer uso dessas ferramentas para traçar algumas perspectivas mais integradoras, sistêmicas, para os estudos da neuropercepção em performatividade poética. Como se pôde perceber empiricamente, embora haja a curiosidade crescente em torno do tema por parte das pessoas não ligadas à área teatral, ainda há bastante resistência em aceitar tais procedimentos como válidos, porque para muitos a performatividade poética aumentaria ainda mais a complexidade do fenômeno da consciência humana.

Mas o que essas pessoas parecem não levar em consideração é que se a física, a matemática, a química e tantas outras dimensões de conhecimento humano não tivessem utilizado mecanismos de representação de processos naturais que não podem ser observados diretamente, tal como a gravidade, por exemplo, jamais seria possível criar tantas outras coisas a partir dos conhecimentos que delas emergiram. Nesse contexto, não se deve esquecer que os conceitos também são metáforas (LAKOFF & MARK, 2002) de modo que é sempre necessário perguntar: “*Would physicists be searching for Higgs bosons if they did not value indirect measurement procedures?*”. (PANKSEPP, 2011: 1793) Alguém pode observar que fenômenos distintos requerem diferentes formas de análises, mas, aqui, parece que a pergunta é particularmente diferente: existem mesmo tantas diferenças assim?



## 4. CAPÍTULO QUARTO

### Performatividade e Neurocomputação: Captação de Estados, EEG como Interface Cérebro/Máquina e a Dramaturgia Digital

#### 4.1. Recursos Metodológicos entre Arte e Ciência

##### 4.1.1. Normatização e normalização: performance e performatividade

Como recurso metodológico, a normalização ou normatização de conceitos é uma ferramenta importante para a criação de modelos em pequena escala de fenômenos hipercomplexos, tais como os fenômenos biológicos e cognitivos – e, acrescenta-se aqui, os fenômenos performativos. Comuns em áreas como física, matemática, engenharia, biologia e neurociências, tais modelos permitem um estudo mais atento aos detalhes que ocorrem nas conexões *entre* subsistemas que compõem sistemas maiores, por exemplo, entre duas grandes áreas do cérebro como o tálamo e o córtex visual. Os muitos detalhes que caracterizam o funcionamento interno de cada um desses sistemas podem tornar o estudo de certos objetos nas fronteiras entre sistemas, simplesmente inviável.

Seguindo essa lógica, a exemplo de *Computational Explorations in Cognitive Neuroscience: understanding the mind by simulation the brain*, de Randall C. O’Reilly e Yuko Munakata (MIT Press, 2000) e de Javier Ropero Lopez Peláez (2013a, 2013b, 2013c, 2013d, 2013e, 2013f e 2007), os próximos capítulos tentarão dar conta do presente estudo utilizando o modelo normalizador aplicado à performatividade, no que tange à criação de estados como estruturas dramáticas. Essa opção metodológica possui dois desdobramentos, o primeiro sendo assunto deste capítulo, que aborda a ideia de uma escrita para performances com interação humano/máquina denominada de Dramaturgia Digital (*DDL, Digital Dramaturgy Lab*<sup>96</sup>), especialmente quando essa interação é feita por meio da utilização de biosinais. Essa abordagem tem como foco a criação de um mecanismo computacional de adaptação de estado performativo que desdobra o fenômeno do paradoxo de Diderot e acrescenta aos trabalhos e perspectivas descritas até agora uma solução digital para a questão. O segundo desdobramento é a criação de uma interface que grava, classifica e identifica estados performativos utilizando uma rede de neurônios artificiais, assunto do próximo capítulo.

Ambos os resultados deste trabalho utilizam como *input* dados capturados ao vivo durante performances de Objeto Descontínuo por meio de um eletroencefalograma comercial (EEG Emotiv

---

<sup>96</sup> Disponível em: <<http://digitaldramaturgy.wixsite.com/main/about>> Acesso em: 10 de Dezembro de 2016.

- medições emocionais, físicas e pensamentos intencionais) e um medidor de frequência cardíaca (Plataforma Arduino - eHealth). Foram analisados quatro estados performativos fundamentais que serão aqui apresentados. Para entender os dois desdobramentos citados, também será necessário observar inicialmente os detalhes da utilização do EEG como interface cérebro/máquina, o problema das classificações das emoções e dos padrões neurais de comandos mentais, a identificação das expressões faciais e como isso se dá na referida performance de Objeto Descontínuo.

#### 4.1.2. Como entender performance

Como foi visto anteriormente, os termos performance e performatividade adotados aqui são usados irrestritamente para tratar de experiências ao vivo no campo poético, em uma gama bastante ampla de possibilidades estéticas. Para evitar problemas categóricos com tal opção metodológica, no entanto, um recorte mais claro se faz necessário: aqui, performance significa experiências que podem ou fazem algum sentido serem investigadas do ponto de vista do paradoxo das emoções, não mais no sentido de Diderot, mas no sentido da experiência do *flow*, tal como discutido anteriormente. Por isso, seria possível utilizar como um segundo parâmetro metodológico a noção de performance de Paul Zumthor, em *Performance, Recepção e Leitura* (2000), quando trata do corpo nos processos implicados na leitura e na fala, abordando o assunto do ponto de vista do desempenho como experiência sensível.

O corpo é o peso sentido na experiência que faço dos textos. [...] Nesse sentido, a performance é uma noção central no estudo da comunicação oral. [...] As regras da performance – com efeito, regendo simultaneamente o tempo, o lugar, a finalidade da transmissão, a ação do locutor e, em ampla medida, a resposta do público – importam para comunicação tanto ou ainda mais do que as regras textuais postas na obra na sequência das frases: destas, elas engendram o contexto real e determinam finalmente o alcance. (ZUMTHOR, 2000: 28-35)

Sua noção de performance ajuda a postular que a sensorialidade e a sensibilidade estão implicadas na experiência comunicativa, inerente ao encontro ao vivo e à fruição, e isso englobaria também um ambiente de oratória do qual derivam as colocações de Diderot, além de um teatro baseado em princípios textuais (dramas, tragédias, peças épicas e tudo mais em torno). Entretanto, seria preciso eleger um parâmetro metodológico que ajudasse a recortar um aspecto de uma linguagem mais aberta, refletindo opções contemporâneas que partem de outras maneiras de conceber a experiência performativa. Esse terceiro parâmetro faz um recorte mais preciso e ao mesmo tempo integrativo, pois ajuda a parametrizar a ideia de criação poética pela noção de procedimentos, descritos seguindo uma lógica também normalizante de performatividade, presente na definição de Erika Fischer-Lichte:

*Desde el giro performativo en los años sessenta el teatro y el arte del acción y de la performance han desarrollado gran cantidad de procedimientos que se proponen centrar la atención en la producción performativa de la materialidad en la realización escénica y que destacan y subrayan, tanto en la práctica como en el laboratorio de*

*investigación, diversos factores clave y diversos modos de ejecución. Esto vale tanto para la corporalidad de la realización escénica como para su espacialidad y su sonoridad. Estos procedimientos nos permiten observar, casi al microscopio, el proceso específico de generación que lleva a cabo la realización escénica tocante a la materialidad que le es propia.* (FISCHER-LICHTE, 2011: 157)

Em outros termos, estar em performatividade está novamente ligado à produção de um estado de investigação, e nesse sentido vê-se reforçada a ideia de um olhar investigativo, o reaparecimento do que Konijn chama de “*Levels of Enactment and Emotions*” sob a perspectiva de uma conexão direta com a noção de desempenho performativo contínuo, desenvolvida em *On Acting and Not-acting* (1972, 2005), de Michael Kirby (1931-1997).

A respeito das diferentes maneiras de estar em cena, Kirby faz uma importante abordagem já na década de 1970, por meio da qual se torna possível conceber a performatividade como um fenômeno de natureza volátil, indo do ponto extremo marcado pela atuação/representação a outro extremo em que o produtor da ação “*tended to ‘be’ nobody or nothing other than themselves*”. (KIRBY, M., 2005: 40) Para Kirby, as presenças no campo da representação/atuação são consideradas como presenças que emergem do “*complex acting*”, ou “*pretend*”, que ele chama de “*matrixed*”, “performances derivadas de matrizes” (livre tradução), enquanto as presenças no extremo da não representação e não atuação são denominadas de “*nonmatrixed performing*”, ou “performances não matriciais”. Desse modo, a sua leitura denota que qualidades de presença ligadas à noção matricial são aquelas passíveis de certo tipo de repetição (representação). (op. cit.: 44)

Por outro lado, as presenças cênicas não matriciais e os seus procedimentos se dão por meio do que ele chama de “*task-oriented work*”, em um vocabulário bastante próximo do entendimento de Konijn sobre as “*task emotions*”, e exatamente como são os procedimentos criativos e o nível de atenção que emerge durante a performance com captação de biosinais. Nesse estado de presença, é possível reconhecer o *performer* (como o próprio Kirby denomina) em um estado de desempenho de habilidades, tarefas, desafios ou ações. (op. cit.: 53-58)

Diferenciando um estado de presença de atuação de um estado de presença de não atuação, o autor ainda considera importante observar que, na atuação, há um gasto de “*psychic energy*” por parte do performer ao fazer com que suas ações sejam vistas sob o enquadramento de uma personificação: “*If the actors seems to indicate ‘I am this thing’ rather than merely ‘I doing this movements’, we accept him or her as the ‘thing’: the performer is acting*”. (Idem, 48) Isso é basicamente o que Konijn reforça na qualidade do trabalho de profissionais que sabem lidar com suas emoções direcionando-as em cena para serem vistas como emoções dos personagens. Segundo a autora, esse aspecto também denuncia diferentes níveis de *enactment*, como visto anteriormente.

A abordagem de Kirby, somada à visão de Konijn, de Paul Zumthor e Erika Fischer-Lichte, permite normalizar a complexidade implícita em diferentes maneiras de atuar e performar, a despeito de suas singularidades conceituais, e compará-las sob o ponto de vista de fenômenos

descritos pela neurociência afetiva. Assim, a noção de procedimentos propostos aqui por este trabalho constitui-se de um grupo de atividades, ou de ações ou exercícios, que traduzem recorrências em meio à incrível diversidade de caminhos criativos: “*Of course, when we speak of ‘acting’ we are referring not to any one style but to all styles. We are not concerned, for example, with degree of ‘reality’ but with what we can call, for now, the amount of acting*”. (KIRBY, 1972: 40)

Trabalhar sob a perspectiva de que os estados de performatividade são fenômenos que se dão em *continuum* novamente sincroniza este estudo às pesquisas em neurociências que consideram as propriedades e habilidades afetivas e cognitivas como *continuum* da arquitetura cerebral, conhecido como *continuum mente-corpo*, em uma dinâmica espaçotemporal de respostas a estímulos que comprometem todo o sistema corpo/mente (LLINÁS & CHURCHULAND, 1998), conectando-o por sua vez ao espaço. Essa lógica respeita também um entendimento sistêmico, em que organismos e ambientes coevoluem em *continuum*, modificando-se mutuamente na medida do tempo assim como os sistemas naturais e culturais, que se integram e são interdependentes. Segundo Steven Pinker, essa continuidade arquitetural é definida por um *design* evolutivo determinado pelo genoma humano, que possibilita à humanidade compartilhar de uma “psicologia universal assombrosamente minuciosa”. (PINKER, 1998: 43)

É importante notar que em alguns momentos dos próximos capítulos o uso textual da primeira e da terceira pessoa indicarão diferentes dimensões da pesquisa em artes, misturando, na utilização do material biográfico como dramaturgia, objeto e sujeito das experiências poéticas, que refletem a sensorialidade e obsessões íntimas existentes no depoimento pessoal mas também etapas compartilhadas com outros artistas membros da equipe criadora.

## **4.2. Objeto Descontínuo**

### **4.2.1. O que é o Objeto Descontínuo**

Objeto Descontínuo é uma obra performativa em que cada cena é baseada em uma arquitetura tríplice de relações entre procedimentos performativos (tipos de técnicas performativas), procedimentos de alteração de consciência (um tipo específico de respiração que promove um efeito específico na percepção, emoção, concentração etc.) e um conjunto de elementos simbólicos que misturam autobiografia e ficção (um vídeo familiar ou um depoimento fictício, por exemplo). Durante as cenas, na medida em que se operam as transformações de fluxos de estados por conta dessa tríplice relação, um equipamento de eletroencefalografia (EEG) capta variações de frequências elétricas da superfície da pele do meu escalpo, que correspondem a expressões faciais, pensamentos intencionais na forma de padrões cerebrais globais e estados emocionais.

Na medida em que a plateia pode observar o EEG capturando e representando essas variações de estado na forma de variações gráficas, ela observa também essas informações sendo enviadas para softwares de interação de áudio e vídeo, que modificam as qualidades desses materiais ao vivo. Por exemplo, o aumento do estado emocional de frustração, aumenta o brilho do vídeo que mostra uma cena familiar. Quando isso ocorre, essa mudança audiovisual, por ser uma mudança na qualidade do material simbólico, dispara outras emoções e ações que transformarão novamente as captações do EEG pelo mecanismo de *feedback* sensorial. Esse fluxo contínuo de alteração de estados contínuos é o fundamento poético da obra. A referência à descontinuidade no título da performance se deve ao fato de que, ao longo dos anos recentes de terapia, percebi um mecanismo inconsciente que me afasta do mundo por meio de rompimentos afetivos causados por projeções e deslocamentos simbólicos derivados da codependência afetiva que tenho em função de uma condição de dependência química que existe em minha família. Nesse sentido, é um objeto de estudo sobre a descontinuidade presente na minha história pessoal e por isso pertence à uma linha de trabalho bastante comum hoje em dia que é a chamada genericamente de autobiografia ficcional. Como os procedimentos de alteração de estados são usados como disparadores poéticos que trazem à tona afetos relativos à essa descontinuidade, ela própria é um objeto de estudos que permeia cada uma das cenas. Se em uma certa medida, a definição de um objeto oferece uma coerência metodológica aos projetos de investigação na ciência, aqui a descontinuidade inerente à sua natureza singular o torna um objeto em arte. Objeto Descontínuo não é resultado de processos de arte terapia mas é uma peça de superação.

#### **4.2.2. Um pequeno histórico das questões laboratoriais**

Criada como resultado preliminar desta pesquisa, a primeira experiência pública de Objeto Descontínuo foi feita em 25 de janeiro de 2013 e representa uma parte importante da dinâmica performativa deste projeto, que busca informações e aproximações com a neurocomputação. Sua criação é inteiramente marcada por intenso caráter laboratorial, no sentido mais irrestrito da pesquisa. Como não havia à época quase nenhuma informação disponível acerca das relações entre os softwares para edição audiovisual em tempo real e a utilização de EEG, praticamente toda a plataforma de conhecimento necessário para a realização da obra foi criada durante o processo, de modo que a pesquisa reflete tanto pesquisas na área computacional quanto na área de procedimentos e poéticas. Os parâmetros metodológicos são recortados por uma estratégia que cruzam necessidades e condições técnicas a objetivos bastantes específicos, elaborados em experimentos simples que contraem problemas poéticos e os estendem por entre a performatividade e os estados de consciência. Ou seja, as condições do equipamento de EEG muitas vezes definem o que pode ser realizado poeticamente, e, do mesmo modo, aquilo que é feito em cena é feito de maneira que seja

possível captar informações fisiológicas. A tensão entre essas forças impulsiona o trabalho. Assim, a partir dos primeiros testes básicos entre o EEG e os softwares de edição, cada cena passou a ser elaborada baseando-se nesses recortes muito específicos, no que tange às qualidades performativas que se desejava estudar.

Como o objetivo da presente pesquisa é encontrar correlações entre estados performativos, procedimentos de alteração de consciência e linguagem cênica, no intuito de compreender aspectos cognitivos de uma possível genealogia do trabalho do ator (performatividades poéticas), fez-se necessário elaborar um experimento que pudesse testar positivamente tal correlação, diferentemente da etapa posterior da pesquisa efetuada na França, Berlim e em Zurique, em que a rede neural identificava “cegamente” a emergência e a narrativa de estados. Assim, cada cena da obra *Objeto Descontínuo* nasceu de um recorte específico, tendo em vista esse conjunto de fatores, ou seja, cada cena é baseada em um princípio técnico do trabalho do ator (um tipo de técnica específica de treinamento cênico), em um procedimento de alteração de consciência, por exemplo, um tipo específico de respiração, um conjunto de materiais provenientes da memória pessoal, como um vídeo familiar, uma poesia autoral antiga etc. Foram criadas inicialmente nove cenas, chamadas de objetos, que traduzem a investigação pessoal de um aspecto fundamental da minha relação com o mundo, baseada na necessidade de rompimento. Situações que pertencem à memória infantil são problematizadas cenicamente a partir de materiais pessoais, tal como o vídeo do meu batizado gravado por meu avô materno, que pode ser considerado, nesse sentido, como um material seminal de todo o processo.

A partir de modelos computacionais de interação entre gesto, vídeo e som, usando a câmera de vídeo e o microfone do computador (modelo que vinha do espetáculo anterior chamado *CLAUSURA*<sup>97</sup>), eu explorava possibilidades de reconstruir simbolicamente dimensões da memória enquanto estudava modificações e transformações nesses modelos computacionais. Na medida em que o processo se dava lentamente entre 2011 e o final de 2012, passei a ter mais domínio da computação e mais clareza das relações afetivas que emergiam dessas brincadeiras com minha própria história. Quando o EEG chegou, na metade de 2012, passei a transpor e recriar a metodologia usada para realizar as explorações anteriores, agora sob a perspectiva das alterações de captações de estados afetivos e neurais que o equipamento permitia. De início, como o controle dos estados afetivos usando o EEG era bastante precário, havia uma dificuldade muito grande para se compreender quais eram os parâmetros de medição oferecidos pelo equipamento que poderiam ser

---

<sup>97</sup> Texto de Gustavo Sol e Eduardo Ruiz, trilha sonora de Bruno Elisabetsky, vídeos e programações de Rafael Frazão, produção de Sandra Maurami, Douglas Ricci e direção de Lavínia Pannunzio.

utilizados com segurança em cena com a possibilidade de serem reproduzidos, recriados e repetidos. Nesse período, muitas ideias vindas do trabalho anterior foram se transformando, porque a realidade da pesquisa com sinais neurais é bem diferente do que eu já havia experimentado em termos de controle de ações. Desse modo, muito de minha formação começou a se relativizar, porque eu percebia que não era adequada para esse novo contexto poético, especialmente com relação ao entendimento de controle emocional e de ação, tal como tem sido discutido nesse trabalho.

Como o *know how* computacional havia migrado de um projeto para o outro, elaborei um roteiro organizando nove cenas, por meio das quais era possível sistematizar um experimento narrativo que investigava tanto a relação entre diferentes técnicas de atuação e suas correlatas alterações de estados de presença (baseados também nos tipos de modificações fisiológicas que causavam), quanto influências da memória pessoal no processo criativo. Esse modelo serviu como ponto de partida para reunir a equipe de parceiros composta pelo artista audiovisual Rafael Frazão, o músico compositor e intérprete Bruno Elisabetsky e o ator e diretor Douglas Ricci. Tal modelo serviria posteriormente para a elaboração de outros experimentos ao longo de toda a pesquisa.

No dia 25 de janeiro de 2013, diante de um público pequeno, no espaço O Barco, em Pinheiros (SP), houve a apresentação pública do que eu chamei à época de laboratório aberto. Dois motivos para esse nome: o primeiro era que pra mim a noção de experimento científico e experiência poética não se separavam mais, em função de todo o percurso relatado aqui; o segundo era que eu não sabia, em absoluto, o que poderia acontecer, já que eu não tinha conhecimento de outra obra que tivesse utilizado o EEG como mecanismo de criação poética nos termos em que estávamos utilizando. O sistema computacional adotado à época era bastante precário, se comparado ao que hoje utilizo: um computador de 2 gigahertz de processamento que precisava rodar três softwares de análises de dados em tempo real, incluindo projeção de vídeos e sons em alta definição. O sinal de comunicação entre o EEG e o computador, que depende de uma antena sem fio, era bastante vulnerável a interferências sobre as quais não sabíamos nada. Mesmo tendo havido testes, isto é, uma espécie de miniexpedição caça-fantasmas na sala de espetáculo, para encontrar as fontes eletromagnéticas invisíveis aos olhos humanos mas capazes de causar interferências no EEG, algumas quedas de sinal ocorreram durante a performance. Para complicar, quando o público tomou a sala e se acomodou em torno da área de cena, acabou criando barreiras e áreas de sombras que enfraqueceram a transmissão do sinal, como acontece com celulares que falham quando se está sob pontes de concreto. Na medida em que a performance transcorria, lidando com todos esses detalhes, apareceu ainda o fato de que as emoções não estavam se comportando conforme o previsto. Evidentemente, eu não havia cogitado nada a respeito do paradoxo do Diderot.

Apesar desse cenário, os resultados positivos foram enormes. Um destaque que me pareceu surpreendente desde o início foi que o público desenvolveu durante a performance uma espécie de vocabulário gráfico, baseado no comportamento das ondas do EEG, comparando-as com o que acontecia em cena. Os depoimentos informais no calor da estreia denotavam que, em um primeiro momento, o público podia compreender o funcionamento dos gráficos que representavam ondas de estados afetivos, porque os comparavam com os comportamentos que eles reconheciam sob a perspectiva estética. Ou seja, inicialmente a plateia interpretava os gráficos usando os parâmetros estéticos, porque estava acostumada com eles e sabia como decifrá-los sob a perspectiva da linguagem cênica (diferentes técnicas e códigos de cena). Ao longo da obra, essa perspectiva se inverteu e o público passou a ler a cena a partir dos gráficos de estados neurais, porque passaram a reconhecer seus padrões de comportamentos, identificando, assim, correspondência de padrões entre comportamentos gráficos e comportamentos cênicos. Assim, a natureza semântica da obra ganhou uma dimensão simbólica híbrida, que reforçava a possibilidade do estudo e demonstrava que suas implicações atingiam também o campo da dramaturgia e da recepção.

Essa pequena narrativa serve para ilustrar que as questões que se impuseram desde o início do trabalho pareceram estética e tecnicamente bastante diferentes das questões usualmente tratadas no ambiente da performatividade teatral, ao mesmo tempo, retomando questões importantes sob o ponto de vista da história da performatividade do ator. Na medida em que a pesquisa ficou sendo conhecida, passei a receber convites para palestras sobre teatro e neurocomputação que funcionaram como um dispositivo pedagógico/metodológico importante. Foi possível perceber que o tema era melhor discutido após pequena provocação inicial de natureza poética, já que a abstração da relação entre neurocomputação e performatividade é grande para a maioria das pessoas. Assim, passei a apresentar parte da obra como um estopim para discussões, e ela acabou se tornando objeto e metodologia de pesquisa ao mesmo tempo, a partir desse modelo de conferências performativas.

No entanto, o sistema computacional ainda permaneceu instável até meados de 2015, quando, por conta do convite do SESC Pinheiros para uma pequena temporada em sua unidade, pude contar com o apoio do artista Felipe Merker para a criação de uma plataforma mais confiável. A partir de então, foi possível se concentrar na questão das emoções que estavam misturadas aos problemas estruturais anteriores. Somente a partir da estabilidade do sistema confirmei definitivamente a suspeita de que as emoções captadas nos ensaios e testes não se comportavam de mesmo modo durante as performances, e que isso comprometia a percepção dramática do público, que deixava de perceber que a relação entre o áudio visual e os estados de cena não era apenas de amplificação anímica.

Muitos aspectos pertencentes a estruturas dramáticas tradicionais do teatro, como, por exemplo, viradas de conflito e aumento de clímax, ficavam imperceptíveis em uma narrativa



frequentemente interrompida pelas quedas de sinal do EEG. Com sua estabilização, foi possível trabalhar em detalhes a questão do estresse emocional que afetava a narrativa. Depois, percebi que era a mesma questão tratada por Konijn e também que as soluções encontradas em Objeto Descontínuo eram bastante parecidas com seu modelo, com exceção dos objetos computacionais e da interface com a rede neural. Por outro lado, essas soluções computacionais estavam em acordo com as metodologias usadas pela neurociência afetiva (Panksepp) e pela neurocomputação aplicada à inteligência artificial.

Baseando-me então no funcionamento geral de diversos fenômenos naturais, incluindo o funcionamento de neurônios artificiais, e em modelos de análises de ondas neurais que funcionam por meio de janelamento (*epoching*), e me inspirando na ideia de sistemas reativos que podem modificar seus parâmetros internos em função dos ambientes em que vivem, desenvolvi um mecanismo de adaptação de estado performativo que permite ao computador adequar-se ao comportamento da emoção captada em cena. Como esse mecanismo passou a ter uma forte influência dramática, chamei-o de ator virtual, sentindo que agora eu tinha com quem dividir a responsabilidade de estar em cena. Esse fato reforçou a perspectiva de que os estudos sobre a consciência estavam intimamente ligados aos estudos das emoções, e mais adiante o seu funcionamento será abordado. Antes, entretanto, é necessário compreender como o EEG funciona, sob a perspectiva da interface cérebro/máquina, e como ele se relaciona com os softwares de análises de dados em tempo real para a criação desses fluxos de sentido poético.

#### **4.2.3. Teatro e neurocomputação: linhas de forças dramáticas e os biosinais**

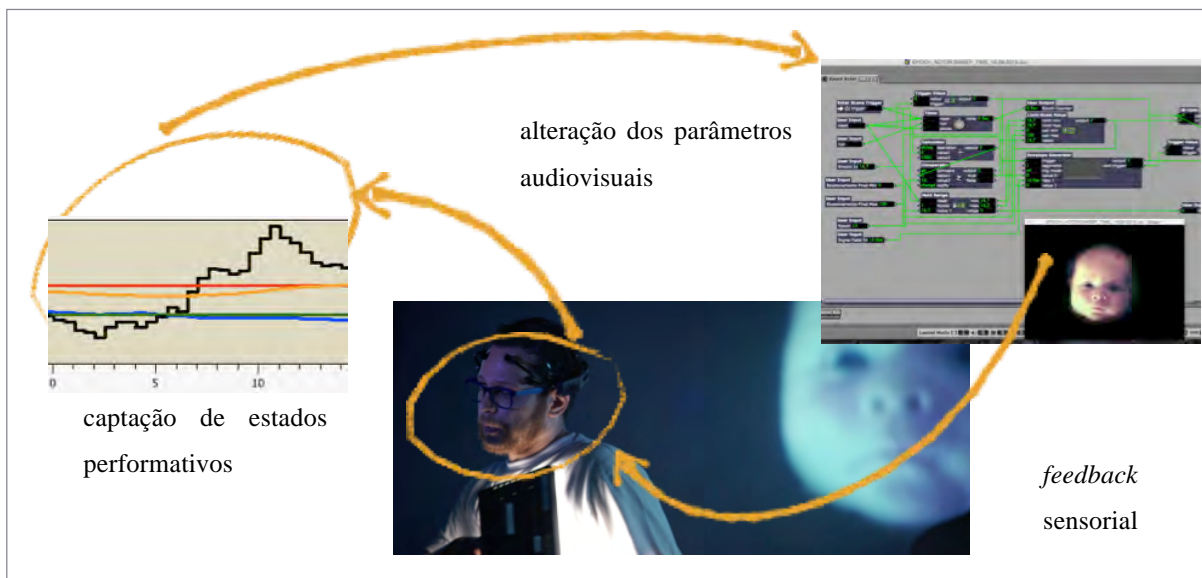
Relembrando: Objeto Descontínuo<sup>98</sup> é uma obra de teatro performativo que faz uso da tecnologia de eletroencefalograma (EEG) como suporte de criação poética. Cada cena é uma síntese laboratorial de estudo poético baseada na conjugação de três fatores principais: um tipo específico de técnica de atuação, que reúne princípios de uma possível genealogia poética performativa; procedimentos de alteração de consciência, por exemplo, um tipo específico de respiração; materiais escolhidos por suas conexões com a minha história pessoal, por exemplo, uma foto de infância ou o vídeo de meu batizado. Durante cada uma das cenas, eu utilizo um equipamento de

---

98 Vídeo disponível em: <[https://www.youtube.com/watch?v=es\\_kHnru-7M](https://www.youtube.com/watch?v=es_kHnru-7M)>. Acesso em 30 de março de 2015. Além de apresentações na USP, foram feitas nos seguintes locais: Escola Recriarte (São Paulo, março) - apresentação e debate; SP Escola de Teatro, no evento Encontros Sobre Performance (São Paulo, abril, 2014) - apresentação e debate; SP Escola de Teatro (São Paulo, novembro, 2014) - apresentação; Teatro da Rua Eliza, (São José dos Campos, maio, 2014) - apresentação, debate e workshop fechado; SESC Ipiranga, setembro e outubro de 2016. Outras obras foram criadas ao longo da pesquisa, como *Desmonte*, com Juliana Moraes, que também recebeu tratamento a partir da ideia de alterações de estados, sobretudo no que tange à possibilidade de coreografar os processos de atenção, ou a obra *Sensorimemórias*, com a Cia. Perdida, ainda em 2012, cujo suporte na preparação de intérprete abordou o trabalho vocal e a correlação com os estados poéticos. No entanto, aqui o foco será discutir Objeto Descontínuo, por se tratar de uma performance que faz pleno uso da captação de biodados.

eletroencefalografia (EEG) que captura minhas variações elétricas cerebrais derivadas da conjugação desses três fatores por meio da ideia de um olhar investigativo como operador de estados de presença, conforme tem sido discutido até agora. Essas variações elétricas cerebrais são interpretadas pelo EEG, representadas na forma de gráficos de estados (afetivos, expressões faciais e pensamentos intencionais), e enviadas para softwares de interação de vídeo e som em tempo real e para monitores de televisão por meio dos quais o público pode acompanhar os comportamentos desses estados ao vivo.

Cada um desses gráficos é conectado a qualidades dos elementos audiovisuais, como, por exemplo, o brilho do vídeo do batizado ou o volume da trilha sonora. Na medida em que os procedimentos de alteração de estado de consciência e os princípios de presença poética (uma técnica específica de atuação e minha relação com o público) modificam os meus estados cerebrais, o EEG capta essas variações e modifica a qualidade audiovisual na qual está conectada. Quando isso ocorre, modifica e conduz minha atenção, provocando o olhar investigativo, pois se dá por meio de um *input* sensorial e de mudanças poéticas e simbólicas que provocam memórias, afetos etc. Ou seja, isso modifica novamente meu estado de presença, induzindo novas mudanças nos procedimentos e readequações sensoriais na condução das técnicas e genealogias poéticas. Essa



**Imagem 12: Esquema geral da obra Objeto Descontínuo.**

mudança é novamente captada pelo EEG, que mais uma vez representa essa captação em outras mudanças gráficas sobre os meus estados afetivos, de expressão e de pensamentos intencionais, fazendo com que os vídeos e sons se modifiquem novamente em função disso, e modificando mais uma vez o meu estado de atenção e de presença, em um processo marcado e mediado por esse *feedback* sensorial (Imagem 12).

Na obra, o público é envolvido por meio das diferentes maneiras de construir a presença poética, estruturas de cena com modulações épicas ou de maior aproximação afetiva, outras

estruturas mais ligadas à organização espacial sob o ponto de vista da expressividade corporal, modulações a partir de partituras etc., mas também por uma dimensão laboratorial de investigação sobre as possíveis relações entre o que se passa em cena e as medições do EEG. O audiovisual também cumpre papéis narrativos em diferentes vetores, ora reforçando uma noção de mimese aristotélica ora construindo cenografias e panos de fundo para as relações causais mais diretas (unidade de tempo espaço e ação), ora simplesmente contrapondo-se ou afastando-se delas, em climas e ambiências sensoriais indistintas.

Objeto Descontínuo investiga uma noção bastante composicional do audiovisual, por exemplo, conectando diferentes *samples* sonoros que se completariam em termos harmônicos, em diferentes linhas gráficas individuais que fluem e se transformam independentemente umas nas outras ao longo da cena. Assim, embora elas possuam convergência em termos de uma composição clássica (respeito ao campo harmônico e rítmico), o seu funcionamento como procedimento de criação simbólica, produção de sentido ou discurso poético é bastante diferente dos modelos tradicionais de cinema, teatro e mesmo *live cinema* ou outras performances audiovisuais absolutamente generativas e não aristotélicas. Esse processo é o fundamento dramaturgico da obra Objeto Descontínuo, em torno do qual toda a pesquisa se concentra: o EEG e as ciências das captações e interpretações de biodados e os softwares de edição em tempo real são ferramentas tão importantes quanto as partituras de ação, os textos ou a ideia de um olhar investigativo.

Hoje, considero o estado performativo como uma presença híbrida humano/máquina, porque, durante esse percurso, precisei me adaptar à interface de captação neural e compreendê-la computacionalmente ao mesmo tempo em que precisei criar mecanismos computacionais que permitem a tecnologia se adaptar às minhas necessidades. Isso está em acordo com a opinião de alguns estudiosos no assunto das interfaces cérebro/máquina, que afirmam que no estado de desenvolvimento atual elas se constituem em “um sistema de comunicação envolvendo dois ‘componentes’ que se adaptam mutuamente, um ao outro”. (STAMATTO FERREIRA, 2012: 240) Assim, ambos respondemos às exigências da cena e do público, que também aprendeu a ler outros tipos de presença e construção simbólica, um tipo de presença que envolve o aprendizado de mecanismos computacionais como parte do treinamento e da escrita poética, ou de uma dramaturgia digital.

#### **4.2.4. Dramaturgia digital**

A Universidade de Toronto, no Canadá, por meio das atividades do Laboratório de Dramaturgia Digital (*DDL - Digital Dramaturgy Lab*), tem cunhado essa expressão que ajuda a compreender o papel da tecnologia no presente estudo. Fundado em 2012, o laboratório é um local em que artistas e pesquisadores procuram compreender a interatividade tecnológica como uma

forma de escrita performativa. Em colaboração e parceria com outros importantes centros de estudos e universidades, possui uma abordagem que coloca em um mesmo lugar questões relativas a estratégias tecnológicas, conceituais, críticas, poéticas, de fruição e recepção, de interação e midiatização da informação, do corpo e do espaço, investigações de cunho político por meio do *hacking*, da hibridação de gênero, presença, realidade e diversas outras noções caras à experiência da arte contemporânea. Em contraste com as áreas exclusivamente dedicadas ao *design* de softwares para obras de instalações, *live video*, música digital ou obras para internet etc., usualmente reconhecidas como campos da arte e tecnologia, o que chama a atenção na ideia de uma dramaturgia digital é a clara proposição de “colisão entre forma e conteúdo”, como colocam<sup>99</sup>, pensada no contexto da performatividade teatral e do corpo vivo em performance, inclusive na interatividade com o público<sup>100</sup>. Esse leve deslocamento da concepção da tecnologia no processo criativo enfatiza a importância que possuem os processos laboratoriais inerentes à interação humano/máquina, e essa ideia implica considerar que a tecnologia não serve somente à ilustração de um conceito, mas consiste em um modo de reconstruí-lo, exercendo ela própria pressão para que sejam criados conceitos específicos capazes de representar processos e problemas que emergem na medida da evolução tecnológica.

Ou seja, a noção de uma dramaturgia digital vai ao encontro das proposições por trás do evento *Nine Evenings...*, ocorrido em 1964, considerado como seminal enquanto relação de trabalho na qual engenheiros, técnicos e artista operam conceitual, sensível, simbólico e intelectualmente em um espaço horizontal e de hierarquias fluidas. A noção de uma dramaturgia digital afirma que a mudança sensorial que ocorre durante esses processos criativos, por mais discretas que sejam, demonstram que as tecnologias são elas mesmas processos de escritas e construções metafóricas e simbólicas com dimensões semânticas, e, por isso, podem ser poéticas.

A pressão teórica e conceitual que as atividades laboratoriais exercem aqui geraram o título da obra *Objeto Descontínuo* e a criação de mecanismos de computação, que são algoritmos matemáticos, melhorando o desempenho do computador na performance ao vivo, mas também são mecanismos de escritas poéticas, porque criá-los exigiu-me pensar a matemática como linguagem. Assim, esses mecanismos exercem uma enorme pressão no campo simbólico da interação humano/máquina que está presente desde o início do processo criativo deste estudo. Eles são plataformas de estudos e investigação de estados de performatividade, com funções pedagógicas e metodológicas objetivas, sendo também um agente externo que pode recriar digitalmente processos

---

<sup>99</sup> Disponível em: <<http://digitaldramaturgy.wixsite.com/main/about>>. Acesso em: 10 de dezembro de 2016.

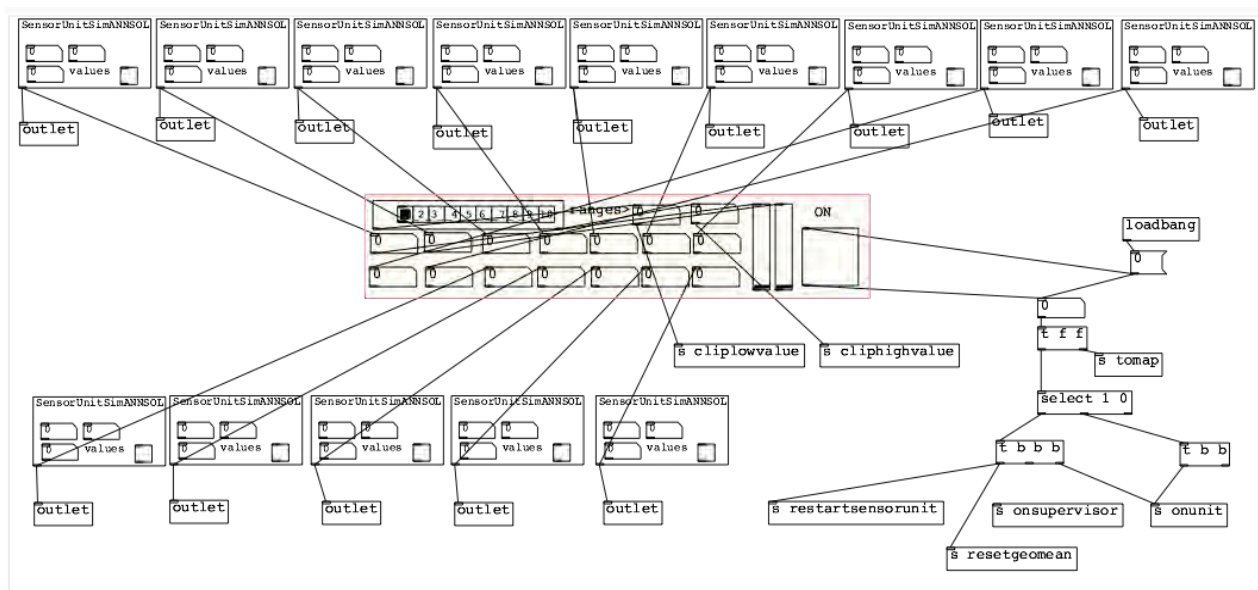
<sup>100</sup> Vídeo disponível em: <<https://vimeo.com/channels/489237>> Acesso em: 10 de dezembro de 2016.

fisiológicos e selecionar estados de performatividade, exercendo uma função dramática inequívoca pela mudança nos estados de atenção do performer durante seu trabalho.

Como isso ocorre será visto em mais detalhes no próximo capítulo. Mas essa percepção sutil do papel da tecnologia, que é chamada de dramaturgia digital, depende neste estudo, em ampla medida, de *softwares* de programação e interação em tempo real que serão discutidos daqui pra frente.

#### 4.2.5. A dramaturgia digital em Objeto Descontínuo

Em Objeto Descontínuo, utiliza-se de um tipo de programação chamada de programação orientada por objetos (Imagem 13), em que por meio de objetos computacionais representados por sua linguagem gráfica pode-se obter os mesmos resultados (ou bem próximos) daqueles obtidos ao se realizar programação computacional por meio de linhas de códigos, tal como feitas nas linguagens Python, C e C++. Muito utilizados pela área da música eletrônica para processamento de sinais sonoros, esses softwares hoje são comuns em quase todo campo performático, sobretudo nas elaborações técnicas da iluminação, projeções e efeitos sonoros nos teatros de grande porte. Eles conseguem reunir a funcionalidade de estúdios inteiros de edição de vídeo e som, barateando os



**Imagem 13: Diagrama da unidade de simulador de sensor criada para a interface de reconhecimento de estados de presença poética. Exemplo de linguagem gráfica no ambiente do software Pure Data (Pd) (agosto de 2016).**

custos de muitos processos que antes eram bem mais complicados, e também exercendo pressão nos teatros e em suas arquiteturas para se tonarem espaços mais preparados às atividades multimídias.

A sua utilização com dados biométricos de maneira mais popular é recente, e aumenta a chance desse tipo de investigação poética ganhar adeptos, facilitando o aprendizado da computação e suas dimensões dramáticas. Muito do conhecimento acerca desses processos se deve ao desenvolvimento da internet e à criação de grupos de usuários em fóruns de discussão, nas redes

sociais e no YouTube. Tais espaços funcionam como grupos de estudos independentes das linhas de pesquisas tradicionais das grandes instituições e universidades, extremamente ativos e cooperativos em meio a uma diversidade enorme de propostas e pequenos projetos que são bastante flexíveis e predominantemente empíricos. Softwares como o Matlab, um software bastante usado pela ciência para processamento de dados estatísticos em pesquisas nos mais diversos campos, também costumam possuir áreas destinadas à computação orientada por objetos, porque tais recursos são valiosas formas de simular condições e testar protótipos e teorias que podem ser utilizadas por diferentes cientistas que não são especialistas em computação.

Conforme dito no primeiro capítulo, é interessante notar que tais softwares, hoje utilizados nas áreas artísticas, são praticamente uma atualização dos diagramas comuns nas áreas da engenharia, da física e da eletrônica, que foram responsáveis por grande parte da comunicação entre engenheiros e artistas no evento *Nine Evenings*, em Nova York na década de 1960. Nesse sentido, tais softwares têm exercido o papel de suportes dramaturgícos ou de dramaturgistas digitais, em um sentido bastante amplo de escrita poética, porque se constituem como plataformas de criação simbólica que podem ser compartilhadas entre os membros das equipes, permitem a simulação dos efeitos e condições das cenas, e sintetizam os processos e experimentos que serão levados a público.

#### 4.2.6. Como os softwares funcionam

Em Objeto Descontínuo, esta pesquisa utilizou um EEG (Emotiv) associado aos softwares Isadora (Troika Tronix, Alemanha, anos 2000), Max/MSP (Cycling'74, Estados Unidos: anos 1980), Pure Data (Miller Puckette, Estados Unidos, anos 1980). Falar em detalhes sobre todos eles é tarefa que desfoca o trabalho, então, o recorte aqui adotado é novamente a análise do que está entre eles, ou melhor, uma abordagem normalizadora e integradora, que explica de modo suficiente as experiências que refletem a ideia de estados como narrativa poética.

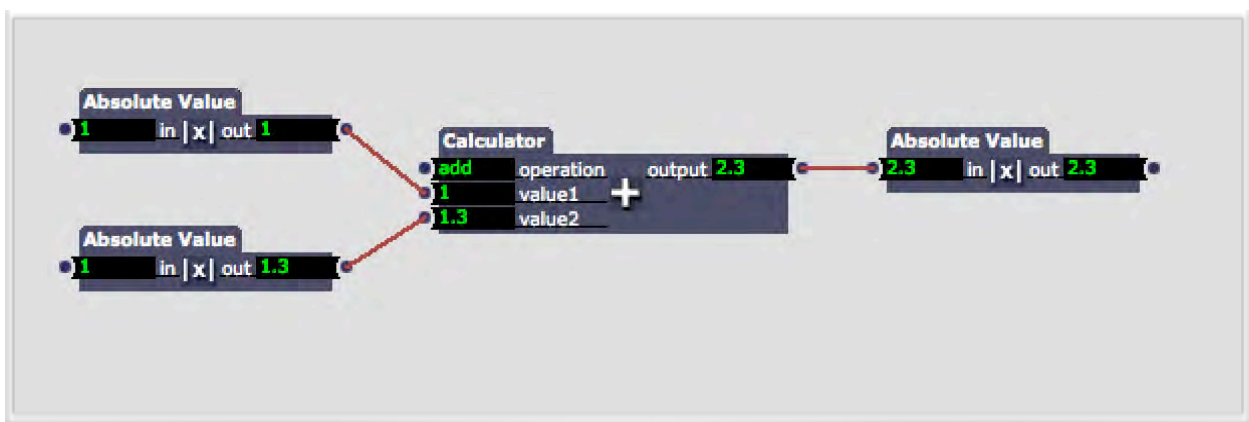


Imagem 14: Exemplo de patch simples de operação matemática (software Isadora (Troika Tronix).

Os objetos computacionais são compostos por algoritmos e funções matemáticas que realizam os processamentos dos sinais, organizando a informação como água em uma tubulação ou como em um fluxograma representando as conexões entre diferentes partes de um sistema. Nesse exemplo básico (Imagem 14), tendo como parâmetro o software Isadora (Troika Tronix), um sinal de entrada de valor 1 é somado a outro sinal de valor 1.3. A resultante, nesse caso, é um terceiro sinal, de valor correspondente à soma dos dois valores (output = 2.3).

Além das operações matemáticas básicas, tais softwares oferecem a possibilidade de lidar com processamentos bastante elaborados por meio de objetos computacionais que sintetizam necessidades digitais recorrentes, automatizando a criação de *patches* geralmente bastante complicados, de modo que os usuários podem eliminar etapas ao elaborar seus projetos. Esses níveis de praticidade de processamento oferecem caminhos distintos para o desenvolvimento das poéticas de seus usuários, mas são também um recorte comercial que as empresas utilizam e que determinam nichos de mercado. Os usuários escolhem os softwares de acordo com os dados que possuem, com os tipos e os níveis de processamento que desejam, que podem ir desde projeções de áudio e vídeo até a simulação de inteligência artificial. Tais diagramas, conhecidos como *patches*, representam pequenos sistemas cujas especialidades de processamentos de informações operam localmente, comunicando-se à distância por meio da integração de sistemas e formando redes cuja complexidade faz emergir propriedades que, isoladamente, os objetos não poderiam gerar, em um sentido bastante próximo do que foi dito aqui a respeito dos mapas neurais. A lógica geral é basicamente a mesma.

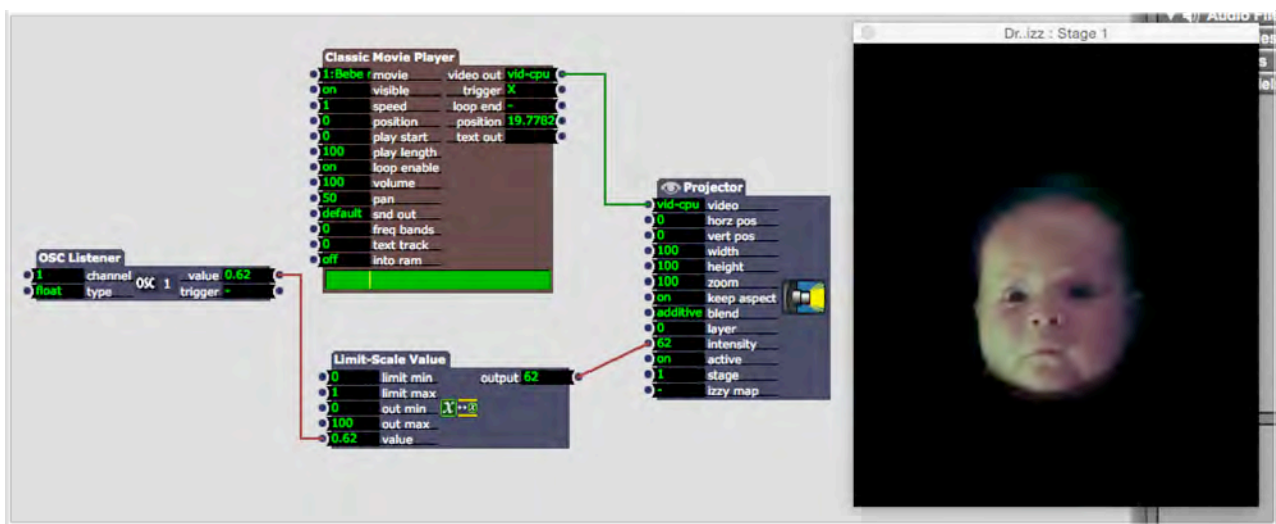
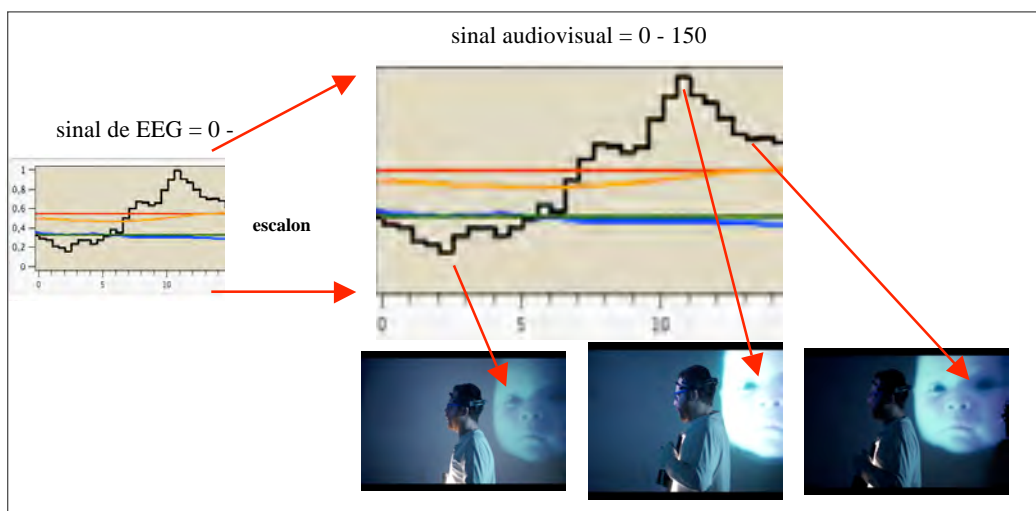


Imagem 15: Exemplo de patch simples para interação entre o EEG e os elementos audiovisuais na performance Objeto Descontínuo (São Paulo, 2013).

O *patch* a seguir exemplifica o fluxo de processamento de um sinal de OSC até a modificação de um *sample* de vídeo (Imagem 15). Assim como a maioria desses sistemas digitais

utilizados em obras multimídia com interação em tempo real, esse *patch* é composto por três tipos de objetos computacionais que funcionam de modo integrado e simultaneamente: geradores ou sensores de sinais, processadores ou efeitos e saídas. Assim, da esquerda para a direita, tem-se o objeto chamado *OSC Listener*, o objeto chamado *Classic Movie Player*, o objeto chamado *Limit-Scale Value* e finalmente o objeto chamado *Projector*. De acordo com o fluxo de processamento, tem-se o *OSC Listener* recebendo o sinal no formato de *Open Sound Control* (OSC), vindo do EEG, enviando o sinal ao *Limit-Scale Value* que vai escalonar o sinal e enviá-lo para modificar a intensidade do vídeo projetado pelo *Projector*, que está sendo gerado **simultaneamente** pelo *Classic Movie Player*.

No caso de Objeto Descontínuo, sem esse escalonamento o sinal do EEG não seria capaz de gerar nenhuma modificação perceptível na intensidade do vídeo, e os espectadores não teriam como observar nenhuma correlação direta entre o comportamento da onda do EEG e o material audiovisual (Imagem 16). Esse é o princípio de amplificação de sinal com o qual Alvin Lucier e Alex Hey trabalharam nos anos de 1960 e com o qual outros artistas, tal como Claudia Robles,

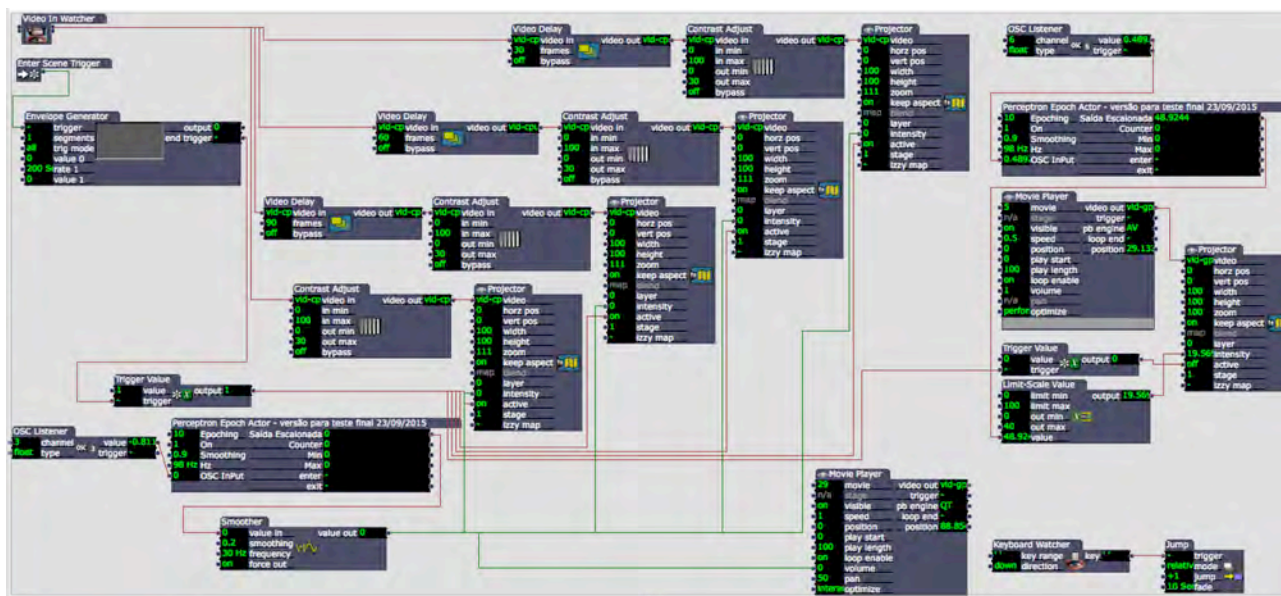


**Imagem 16:** Esquema de escalonamento de Objeto Descontínuo (São Paulo, 2013).

trabalham hoje. Entretanto, em Objeto Descontínuo foi necessário ir além, já que as especificidades dos aspectos dramaturgicos teatrais, como, por exemplo, mudanças não randômicas e lineares que caracterizam conflitos próprios de cenas matriciais, também precisavam acontecer, como foi dito anteriormente.

Em geral as programações na obra, seguem o exemplo anterior, mas aumentam em complexidade na medida em que dependem de conexões precisas entre comportamento observado em cena, os gráficos do EEG e as variações (entradas, saídas, mudanças de volume, timbres, velocidades, posicionamento na *timeline*, cor, efeitos etc.) dos elementos audiovisuais (Imagem 17).





**Imagem 17: Exemplo de patch complexo para interação entre o EEG e os elementos audiovisuais na performance Objeto Descontínuo (São Paulo, 2013)**

Objeto Descontínuo não é uma obra generativa na qual o sentido aristotélico de ação, tempo ou espaço não está presente. Ao contrário, tais elementos, historicamente compreendidos como elementos das linguagens e das dramaturgias teatrais ocidentais desde a Grécia até o início do século XX, são fundamentais para que as suas desconstruções possam gerar quebras no sentido cartesiano de mimese. Por esse motivo, quando a plateia deixa de perceber a conexão entre comportamento (ação/estado) de cena, os gráficos (mudanças neurofisiológicas) e as mudanças audiovisuais, essa contraposição dramática, fundamento da linguagem poética proposta, fica estruturalmente comprometida<sup>101</sup>. Por conta do estresse natural da performance ao vivo, o comportamento das ondas se modificavam de uma maneira não prevista, tornando necessário o desenvolvimento do mecanismo de adaptação de estado. Assim, ele é considerado como um mecanismo dramático, sua importância estando no fato de que existe como um mediador por

<sup>101</sup> Ou seja, admitindo que o exemplo anterior represente uma programação simples, do ponto de vista computacional, a função que ele exerce em cena é extremamente mais complexa, na medida em que possibilita a construção de pressupostos estéticos: há correlações possíveis entre estados de cena e linguagem. Contudo, esses pressupostos precisam ser perceptíveis, modificando objetivamente a sensibilidade da plateia, fazendo-a ter consciência de que por ela perpassam diferentes estados sensoriais e emocionais, fazendo-a refletir sobre suas condições, também de modo racional e logosófico. Sem a clareza dessa correlação, o paradoxo implícito na natureza sistêmica de uma visão não dualista da relação corpo/mente, expresso por meio dos fluxos simultâneos entre as dimensões das consciências tratadas aqui anteriormente, e que é exatamente o aspecto da presença que a performance ao vivo exacerbada, não aconteceria e não se completaria como poética. Em outras palavras, a natureza paradoxal à qual este estudo se refere é o fato de que estudar as emoções é outra forma de estudar a consciência. Ou ainda: as emoções são uma forma de consciência. Em especial, esse fator paradoxal marca a diferença da proposição poética da presente pesquisa artística em relação a pesquisas e obras que trabalham somente sob a perspectiva disruptora, quebrando por completo as noções lineares aristotélicas de ação, tempo e espaço, como obras nas áreas de instalação, *live cinema* e músicas generativas. Sem essa dimensão de representação, um teatro de tese, à la Arthur Miller em seu prefácio para *Bruxas de Salem* (1953. In: MILLER, 2005), que possui a construção de um discurso, não aconteceria e as obras teriam talvez uma ancoragem maior no campo da *performance art*. Assim, os procedimentos aos quais se refere aqui, tomaram como base o raciocínio de Erika Fischer-Lichte, e incluem aqueles também que possibilitam a criação de um discurso cênico, do ponto de vista de um teatro aristotélico e dramático, evitando-se a dualidade contemporânea entre teatro dramático e pós-dramático (no sentido de Lehmann).

natureza, reprocessando informações que vem do EEG e entregando-as para o *software* de edição multimídia. Para entender os estados como narrativas poéticas, portanto, é necessário compreender o EEG como um mecanismo de interface cérebro/computador.

### **4.3. Interface Cérebro/Máquina (ICC) e análises de dados cerebrais com EEG**

#### **4.3.1. O EEG como ICC**

A captação de sinais elétricos a partir do cérebro vivo foi inventada por volta de 1875, por Richard Caton (1842-1926), mas foi somente em 1930 que o neurologista alemão Hans Berger (1873-1941) conseguiu descrever os primeiros padrões elétricos de atividades do cérebro humano. As ondas Alfa e Beta foram as primeiras amplificações neurais que criaram a janela de investigações fisiológicas, permitindo observar o cérebro vivo, em atividade. Hoje em dia, são conhecidas outras sub-bandas, além de muitos fenômenos importantes e delicados, como a sincronia e a assincronia de frequências em áreas distintas do cérebro e potenciais elétricos relacionados a estímulos sensoriais específicos (ERP, EVP, SSVEP etc.).

Como o EEG capta sinais elétricos da superfície do escalpo do usuário através de eletrodos, essa tecnologia é conhecida por ter bastante resolução temporal, permitindo a análise dos sinais cerebrais com um atraso considerado irrisório, de poucos milissegundos. No entanto, por esse mesmo motivo, o EEG também oferece uma resolução espacial muito vaga, captando as atividades elétricas sempre na porção de milhares de neurônios juntos. Isso exige que cientistas e médicos utilizem o EEG em parceria com outras tecnologias (PET-scan, Tomografia, Ressonância, MAG etc.), que permitem uma avaliação cruzadas de dados aumentando a precisão de diagnósticos.

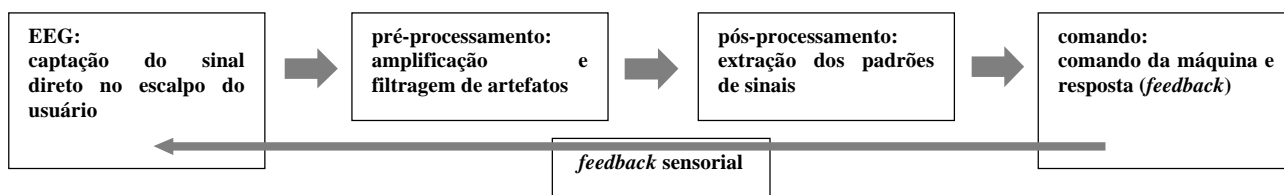
O EEG também é uma tecnologia muito sensível a interferências, chamadas de “artefatos”: interferências magnéticas que podem vir dos próprios cabos e dos próprios computadores usados, ondas magnéticas que flutuam pelo espaço, como as ondas de rádio, por exemplo, e também de movimentos musculares feitos pelo próprio usuário durante o experimento. Captando variações elétricas neurais muito sutis, na faixa de alguns milivolts (1 volt dividido por 1.000), o eletroencefalograma depende, portanto, de uma amplificação de sinal e de filtragem. Com as tecnologias digitais, a criação de filtros de artefatos tem evoluído rapidamente, permitindo o uso cada vez mais freqüente da eletroencefalografia em diversos contextos fora dos laboratórios, ou dos campos da medicina diagnóstica ou da pesquisa médica.

Esse é o caso de sua utilização em aplicações de comunicação entre cérebro e máquinas para controles de equipamentos e computadores (reabilitação e robótica), nas áreas dos esportes, do neuromarketing, de jogos de computadores e videogames, e da arte, tal como descrito anteriormente no primeiro capítulo e como é o caso da presente pesquisa. Nos últimos anos, o desenvolvimento de processadores e algoritmos de inteligência artificial cada vez mais eficientes (robustez de

processamento e eficácia na identificação de padrões), além da queda nos custos de produção dessas tecnologias com resoluções menores do que as aplicadas na medicina, têm possibilitado a sua comercialização para fins ainda mais gerais.

Os equipamentos usados pela presente pesquisa são resultados desse movimento e são considerados de baixo custo se comparados a equipamentos médicos. As resoluções e precisões de dados que possuem também são reduzidas comparando-os a outros tipos de equipamentos clínicos, entretanto, pesquisas que os utilizam podem contribuir diretamente para a disseminação e implementação desses processos de análises neurofisiológicas em instituições de ensino e pesquisa em um cenário mais amplo, como, por exemplo, pesquisas realizadas em departamentos de psicologia em universidades menores, pequenas clínicas de tratamento de transtornos psicológicos, departamentos de artes cênicas e artes corporais em escolas e universidades, grupos de estudos e coletivos de criação, e mesmo pesquisas realizadas por artistas individuais, como é o meu caso.

Em geral, os sistemas montados com EEG para a sua utilização como ICC (Imagem 18), que também são conhecidos pelos termos em inglês “*brain interface*”, “*brain-computer interface*”, “*brain-machine interface*”, “*direct brain interface*”, “*direct brain connection*”, “*direct neural control*” and “*brain-actuated control*” (FATOURECHI, 2008: 485), podem ser resumidos na seguinte lógica (Imagem 28):



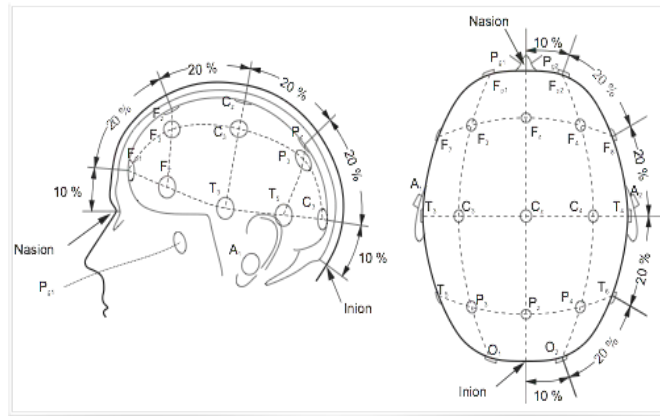
**Imagem 18: Resumo de sistema clássico de interface cérebro/máquina usando o EEG e o papel do *feedback* sensorial**

(Extraído e adaptado de BRUNNER et al., 2013; NICOLAS-ALONSO & GOMEZ-GIL, 2012: 1223; DELORME et al., 2010; MULLEN, 2013; DIAS, 2005).

#### **4.3.2. A captação de dados cerebrais**

Os sistemas médicos ou os sistemas usados em pesquisas científicas de alta densidade costumam operar com um número muito maior de eletrodos e com uma frequência de captura muito mais alta em relação ao EEG usado por este estudo: entre 20 ou 64 até 256 eletrodos, em uma frequência de amostragem mínima de 260 Hz, isto é, capturando a cada segundo 256 medições dos estados elétricos neurais. (THOMPSON, 2008: 280)

Os diminutos sinais elétricos costumam ser capturados pelos eletrodos posicionados em locais definidos no escalpo do usuário por uma convenção internacional (Sistema 10-20 – Imagem 19) e representam modulações de frequências de milhares de neurônios resultantes das conexões pós-sinápticas. Isso significa que aquela rede neural específica (mapa neural) foi acionada pelos



**Imagem 19: Padrão internacional de posicionamento de EEG 10-20** (Retirado de NICOLAS-ALONSO & GOMEZ-GIL, 2012: 1217).

impulsos elétricos vindos dos axônios anteriores, conforme modelo descrito no capítulo terceiro. Cada eletrodo de um EEG típico pode medir ativações de até 100 mil neurônios, localizados em uma área da superfície do córtex do usuário de aproximadamente  $6\text{cm}^2$  (BONINI-RCOHA et al., 2008: 32), ou seja, essas frequências neurais são resultado da soma de ativações locais criadas por milhares de células que respondem simultaneamente aos estímulos, indicando que nessas áreas está ocorrendo processamento de informação de modo cooperado entre os mapas, ou módulos de ativação neural. Assim, a análise de dados permitida pelo EEG tende a oferecer uma visão funcional global dos fenômenos neurais por meio de uma correlação entre estímulo, tarefa, amplitude, frequência, sincronização, dessincronização, espaço/temporal, resposta, ação e comando.

Como foi visto no terceiro capítulo, essas informações que chegam ao córtex cerebral derivam de processamentos vindos do interior do sistema nervoso central. Essas variações de frequência produzidas por esses mapas chegam ao escalpo muito misturadas, inclusive com artefatos, mas contêm informações importantes sobre a neurofisiologia. Por isso, são feitas análises digitais baseadas em uma gama enorme de algoritmos matemáticos que são capazes de extraí-las em suas variadas naturezas: denotação de alterações de consciência durante o sono, sonho e estado R.E.M., processamento visual inclusive em estado de vigília, planejamento motor de movimentos ligados, inclusive, à fala e também a estados afetivos etc. Após a fase de captação, seja *online* (análise em tempo real, durante o experimento) ou *offline* (análise posterior ao experimento), os dados precisam ser filtrados e organizados.

### 4.3.3. Filtragem de artefatos

As amplitudes das frequências típicas de EEG são encontradas nas faixas entre 50 e 200  $\mu\text{V}$ . (N. SRINIVASAN, 2007: 110), as interferências musculares (sinal eletromiográfico EMG) aparecendo em frequências baixas, comuns na zona da faixa Delta (até 4 Hz), com amplitude de onda entre 100  $\mu\text{V}$  a 1000  $\mu\text{V}$ . Essa relativa constância das dimensões fisiológicas musculares ajuda a criar filtros digitais e analógicos (do tipo “passa banda”) que cortarão essas frequências quando atingirem tais amplitudes automaticamente. As interferências de rádio e de fontes eletromagnéticas

também são comumente anuladas e cortadas com o uso de filtros (do tipo *notch filter*) de 50 ou 60 Hz. (SRINIVASAN, 2007: 113; THOMPSON et al., 2008: 281)

*A typical eye blink response consists of a peak in the order of 50–100 uV and lasts somewhere between 200 and 400 ms. In addition, the polarity is opposite for electrodes below the eye when compared to electrodes above the eye during an eye blink response. This can be used to distinguish between a blink response and a genuine EEG signal.*  
(SRINIVASAN, 2007: 112)

O uso do EEG em pesquisas em arte segue bastante o desenvolvimento de tecnologias exigidas e impulsionadas por pesquisas na área dos esportes, que, por motivos óbvios, exigem equipamentos sem fios, leves e confortáveis, que permitam a movimentação espacial e o esforço físico. (T. THOMPSON, 2008: 284) Isso contribui para a diminuição de ruídos derivados dos movimentos de cabos e conexões elétricas, embora exija a aplicação de outros tipos de filtros digitais para lidar com a transmissão e recepção do sinal via *wireless*. Existem muitos modos de lidar com os artefatos, sendo um campo bastante específico e detalhado na área de captação e análise de EEG, especialmente em suas aplicações em interfaces cérebro/máquina, porque necessitam realizar os processamentos em tempo real ou com o mínimo de atraso possível e em situações nas quais não se pode evitar a movimentação, investigando-se fenômenos nas circunstâncias reais.

Meenakshi Sood<sup>102</sup>, Sunil V. Bhooshan<sup>103</sup> e Vinay Kumar<sup>104</sup>, no artigo *Review of State of Art in Electrooculogram Artifact Removal from Electroencephalogram Signals*, publicado no *International Journal of Enhanced Research* (2013: 8), apresentam um resumo comparativo das principais maneiras de filtragem de artefatos em sinais de EEG. Fica evidente que, no caso da medicina, por exemplo, a filtragem de artefatos é importante porque ajuda a localizar fontes de anormalidades elétricas, como tumores, fontes epiléticas, fontes que podem estar ligadas a comportamentos esquizofrênicos, bipolaridade, depressão crônica etc. Em muitos casos, o EEG associado a outros métodos de estudos cerebrais auxilia no planejamento de cirurgias delicadas, que, de outro modo, poderiam lesar permanentemente o paciente.

Alguns artefatos fisiológicos, no entanto, são involuntários, como batimento cardíaco ou os movimentos respiratórios, ou ainda difíceis de serem evitados pelo usuário, como piscadas ou movimentos de língua. Uma das vantagens em se evitar a movimentação do usuário é que, assim, demandam-se menos processos computacionais para a filtragem posterior. No entanto, o mais

---

<sup>102</sup>Department of Electronics & Communication Engineering, Jaypee University of Information Technology, Wanknaghat Solan, H.P., Índia.

<sup>103</sup> Idem.

<sup>104</sup> Grupo de Procesado Multimedia, Departamento de Teoría de la Señal y Comunicaciones, Universidad Carlos III de Madrid, Leganés, Madri, Espanha.

interessante, e o que toca diretamente a presente pesquisa, é o fato de que, ao instruir o sujeito para que sejam evitados os artefatos fisiológicos, outra tarefa é introduzida, o que significa aumento do esforço cognitivo para além do que se pretende registrar durante a experiência.

*Finally, avoiding artifacts may introduce an additional cognitive task for the subject. For example, it has been shown that refraining from eye blinking results in changes in the amplitude of some evoked potentials. (OCHOA & POLICH, 2000; VERLEGER, 1991 apud FATOURECHI, 2008: 483)*

Isso ajuda a compreender a dimensão das questões lançadas por Diderot, pois, para além do campo da atividade performativa e poética do ator oitocentista ou contemporâneo, e do campo da estética ou independente da genealogia teatral historicamente definida, o paradoxo da consciência está no fundamento das investigações com biosinais, na arte e na ciência. Esse é o ponto de encontro seminal que parece abrir as fronteiras para o futuro de novas pesquisas, pois é onde arte e ciência misturam-se para além das áreas do conhecimento, e onde se exige metodologias indisciplinadas de pesquisa. A posição da presente pesquisa em relação a isso é compreender que a presença dos artefatos pode interessar particularmente às análises de EEG, quando as ações estudadas estão no contexto das artes cênicas/performativas.

*One solution for handling artifacts, which is not explored well in the BCI studies, is to design a BCI that is robust in the presence of artifacts. If such a BCI is designed, then the need for having a method of handling artifacts will be minimized. Our literature survey showed that 10.0% of BCI papers reported that they did not remove or reject EOG artifacts, and 12.1% did not reject EMG artifacts. [...] Future work for such BCI systems should also include the analysis of the robustness of the performance of the method in the presence of artifacts. [...] Recently, it has been discussed whether or not in a BCI system, an artifact could be the source of control in the BCI system (and not the neurological phenomenon). (BASHASHATI et al., 2006; McFARLAND et al., 2005)*

A necessidade em se compreender melhor o papel dos artefatos, sobretudo os musculares, no controle e desempenhos de BCIs corrobora com a necessidade de se criar maiores investigações no campo da performance poética. Se durante todo o século XX grande parte das pesquisas nessa área foram contundentes em incluir o trabalho corporal nos treinamentos e em suas discussões, e se o corpo interessa tanto às artes performáticas, não seria conveniente extrair cegamente as presenças musculares dos registros de EEG. Assim, este trabalho trata de um fenômeno cuja natureza se dá pelo exercício pleno dos músculos, e extraí-los dos registros de uma BCI criada para a área da performatividade seria uma indelicadeza com o esforço histórico de compreender a experiência performativa como uma experiência profundamente corporal. Ao longo da presente pesquisa, para resolver tal questão em Objeto Descontínuo e na criação de uma interface utilizando o EEG como BCI, optou-se por acreditar nas filtragens feitas pelo Emotiv, e acrescentá-las nas definições e classificações de estados de presença poética. Mais adiante será visto como a pesquisa artística em

performatividade pode incluir os artefatos fisiológicos a seu favor, por meio de uma interface de identificação de estados performativos que se utiliza de uma rede neurônios artificiais.

#### **4.3.4. As frequências elétricas**

A extração de padrões de frequências é bastante utilizada em interfaces cérebro/máquina. As frequências elétricas que interessam aos estudos científicos variam entre 0,4 Hz até 60 Hz, embora alguns estudos na ciência relatem, de forma mais genérica, entre 1 Hz e 50 Hz, e embora existam pesquisas investigando frequências ainda maiores, na faixa de 100 Hz ou mais. (TATUM et, 2007, AZEVEDO, 2005, BAZTARRICA, 2002, WEBSTER, 2006 apud SOUZA, 2010:13 -14; SRINIVASAN, 2007: 111; THOMPSON, 2008: 280)

A forma mais comum de extração de informações dos dados capturados pelo EEG, inclusive quando utilizado como ICC e em pesquisas no campo artístico, é a clássica análise feita pela aplicação de um algoritmo conhecido como “Transformada de Fourier” (*Fourier Transform*, FT), ou ainda a “Transformada Rápida de Fourier” (*Fast Furrier Transform*, FFT), capaz de decompor e determinar a amplitude de cada uma das faixas de frequências misturadas no sinal cru capturado. (SRINIVASAN, 2007: 13; THOMPSON, 1998: 280) A identificação das frequências vem associada a maneiras de extrair a amplitude de cada uma delas em relação a pares e conjuntos de eletrodos (análises *zero-crossing rate*, *cross correlation*, *coherence* e *wavelet*). (KŁONOVS, J. & PETERSEN, C. K. 2002: 34-37) Os autores são mais ou menos unânimes em descrever os estados de consciências medidos pelo EEG, e os relatam de acordo com as faixas de frequência tipicamente descritas, tal como a seguir:

- Delta (abaixo de 4 Hz): associadas geralmente às interferências musculares quando ocorrem em amplitudes altas, acima de 50 uV até 350 uV. São encontradas em situações de sono profundo, relaxamento em vigília ou sono com sonho quando em baixas amplitudes, embora a predominância de frequências Beta nos momentos de sono indique o processamento assíncrono do córtex por conta dos sonhos. (FLORES-VEGA, C. H. 2005: 34-37)
- Teta (4-8 Hz ou também considerada entre 4 e 7,5 Hz, com amplitude por volta de 100 uV): são consideradas ondas longas, e predominantemente encontradas em crianças e adultos durante estados de sonolência ou sono leve, profunda meditação, como em treinamentos de meditação e de ioga, mas também ocorrem em situações de estresse emocional, em estado de vigília com estado de concentração (atenção forçada), aparecimento de memórias e resolução de problemas lógicos. Emergem na região medial do sistema nervoso central.

- Alfa (entre 8 e 13 Hz, amplitude media de 50 uV, porém entre 150 a 200 uV também podem ser consideradas normais): relaxamento no estado de vigília. Registrado com maior amplitude na região occipital quando o usuário permanece com os olhos fechados, atenuando-se na medida em que aumenta a atenção ou o foco de atenção, por algum estímulo sonoro ou visual e esforço cognitivo (cálculo matemático e/ou tarefa verbal). Em treinamento nas performances esportivas com o uso de *biofeedback*, o aumento da atividade Alfa indicaria a capacidade de filtrar emoções e pensamentos durante períodos de concentração. (THOMPSON, 1998: 280; FLORES-VEGA, 2005: 34-37)
- Mu (de 10 a 12 Hz, amplitude 50 uV): bastante associada aos estudos sobre intenções de movimento, essa banda de frequência é registrada na região do córtex motor.
- Beta (entre 14 e 40 Hz, amplitude inferior a 30 uV, com amplitude média entre 5 a 10 uV, no entanto 20 uV pode ser considerado normal em casos específicos; existe ainda uma subdivisão adotada por algumas pesquisas que consideram a onda Beta subdividida entre Beta1, entre 13 e 18 Hz, e Beta2, entre 18 e 30 Hz, ou *Fast Beta*): A frequência Beta é comum na região fronto central do cérebro, nas áreas anteriores, e está fortemente associadas aos estados de medo, alerta, atenção máxima, ansiedade e preocupação (sobretudo quando ocorrem em baixas voltagens) ou mesmo ao estado de alerta quando na elaboração de atividades cognitivas intelectuais. A frequência Beta é predominantemente encontrada nas regiões parietais e frontais do córtex, normalmente em atividades mentais no estado atenção. (FLORES-VEGA, C. H. 2005: 34-37)
- Gama (entre 40 e 100 Hz, ou, mais genericamente, acima de 30 Hz): geralmente encontrada nos estados de vigília durante períodos de programação motora, antes de o evento motor ocorrer de fato

Como exemplo, pode-se observar o interessante estudo que utiliza o mesmo EEG desta pesquisa, intitulado *Affective modelling of users in HCI using EEG*, de autoria de Jyotish Kumar e Jyoti Kumar. Os autores comparam a densidade das bandas de frequência de quatro emoções básicas, um subconjunto das nove emoções descritas como *Navaras* e que formam as emoções *rasa*. Essa teoria tem sido usada amplamente pela cultura indiana para descrever os processos de elicitação de emoções nos ambientes performativos do teatro e na dança tradicionais, e também no cinema e na literatura. (op. cit., 2016: 109) Os resultados são bastante consistentes e pesquisas futuras podem fazer uso de comparações com diferentes culturas e visões sobre os processos emocionais (Imagem 20). Os estudiosos de Eugênio Barba e da linha do Teatro Antropológico



também poderiam se beneficiar desse tipo de investigação utilizando o EEG, já que demonstraram interesse no contexto indiano das emoções rasa em outras ocasiões.

Emotion	Theta		Alpha		Beta		Inferences
	Low	High	Low	High	Low	High	
Love	FC5	AF3		AF3		AF3	Increased activity in frontal lobe P7 has negative correlation with frequency
	FC6	AF4		AF4		AF4	
		P7					
Courage	FC5	AF3	FC5	AF3		P7	Frontal activity decreases with high frequency P7 has positive correlation with high frequency
	FC6	AF4	FC6	AF4		AF3	
	P8	F7		P7		AF4	
		P7					
Anger	T8	AF3		AF4	AF3	T7	Frontal activity decreases T7 has high positive correlation with frequency O1 has negative correlation
	P8	AF4		T7	F3	P8	
		T7		P7	F4	O1	
Disgust	AF3	F4	AF3	F4	F3	O1	F3 and AF3 has negative correlation O3 and O4 has positive correlation
	F3	P7	F3	O1	F7	O2	
		O1		O2			

**Imagem 20: Observação das modulações espectrais de estados emocionais do Sistema Rasa em relação aos sensores de EEG (Retirado de Kumar & Kumar, 2016: 113).**

#### 4.3.5. Princípios gerais dos estudos sobre emoções com EEG: dimensões e emoções discretas

Em *Measures of emotion: A review* (Estados Unidos, 2009) a pesquisadora Iris B. Mauss, da Universidade de Denver, e o pesquisador Michael D. Robinson, da Universidade do Estado da Dakota do Norte, apresentam os parâmetros mais usados para compreender as variações das experiências subjetivas. Tais estudos envolvem a comparação entre dimensões (*arousal* e *valências*), as tendências de ação (*approach-avoid*), emoções discretas (emoções específicas), medições do Sistema Nervoso Autônomo (SNA), depoimentos pessoais (*self-reporting*) e observações comportamentais.

Os estudos dimensionais procuram avaliar as emoções a partir de categorias mais gerais, tendo como parâmetros os tipos de ativação em relação a estados provocados pelos estímulos. As dimensões de valência positiva em oposição à valência negativa caracterizam-se por emoções que geram estados de prazer e desprazer, respectivamente, como SEEKING (positiva) e FEAR (negativa), ou como LUST (positiva) e ANGER (negativa), tal como caracterizado no esquema de Panksepp mostrado anteriormente. (MAUSS & ROBINSON, 2009: 02)

Outras dimensões são avaliadas em relação ao nível de ativação de cada estado e em termos de força (baixa ou alta - *low arousal* ou *high arousal*), como tristeza<sup>105</sup> (fraco) e RAGE (alto). Ainda em termos dimensionais, dois critérios são usados para descrever as emoções segundo as

<sup>105</sup> Aqui, a tristeza não é escrita em caixa alta, porque não representa uma das emoções básicas descritas por Panksepp, mas uma emoção específica.

tendências ou motivação de ação do sujeito: *approach-avoidance stimuli*. Como o nome diz, uma emoção ou estado caracterizado por uma motivação de ação de **abordagem** do estímulo (*approach stimuli*) significa que o sujeito sente-se impelido a abordar, ou tocar, o estímulo, tal como alguém que sente LUST, ou desejo sexual. Contrariamente, um estado caracterizado pela tendência de ação de evitar (*avoid stimulus*) significa que o sujeito sente necessidade de afastar-se ou evitar a fonte de estímulo, como, por exemplo, alguém que sente MEDO. Segundo, os autores, alguns pesquisadores consideram as dimensões de valência e as dimensões de abordagem de ação como sinônimas, enquanto outros pesquisadores consideram os aspectos dimensionais como independentes. (MAUSS & ROBINSON, 2009: 02)

Outra perspectiva para compreender as emoções do ponto de vista das mensurações biométricas é considerá-las como emoções discretas, ou como emoções específicas (escrevendo-as em caixa baixa para diferenciar da taxonomia de Panksepp), como, por exemplo, tristeza, nojo e raiva. Do ponto de vista de suas comparações categóricas, as emoções discretas podem ser vistas como uma combinação de descrições dimensionais: “Por exemplo, a raiva poderia ser caracterizada pela valência negativa, alta excitação, e motivação de abordagem ao estímulo, enquanto o medo poderia ser caracterizado por valência negativa, alta excitação e motivação em evitar o estímulo”<sup>106</sup>. (MAUSS & ROBINSON, 2009: 02) A presente pesquisa tende a defender essa abordagem por compreender que emoções discretas e mesmo os sistemas de emoções descritos por Panksepp constituem-se como fenômenos complexos, sempre culturalmente circunscritos, e por isso exigem sempre descrições multidimensionais.

A composição de frequências elétricas medidas por meio do eletroencefalograma, como tratada anteriormente, é bastante usada para medições de ativações de valência e abordagem nos estudos das emoções. Os hemisférios cerebrais parecem sempre demonstrar uma assimetria aparentemente constante em relação às valências e tendências de abordagem de ação, sendo o aumento de onda alfa no hemisfério direito sempre associado a emoções de valência negativa e a tendências em evitar a abordagem do estímulo. Em oposição, o aumento de atividade em alfa no hemisfério esquerdo tem sido frequentemente associado às emoções de valência positiva, demonstrando uma tendência de abordar os estímulos. (op. cit., 2009: 09; BEKKEDAL et al., 2011: 1962)

Aumentos ou diminuições rápidas na amplitude de determinadas frequências após a apresentação do estímulo são associados quantitativamente às diversas atividades em localizações

---

<sup>106</sup> “For example, anger could be characterised by negative valence, high arousal, and approach motivation, whereas fear could be characterised by negative valence, high arousal, and avoidance motivation.” (Tradução nossa).

cerebrais específicas de experiências que utilizam diferentes condições e tarefas mentais. Tais experiências são conhecidas como *Event Related Sincronization (ERS)* quando há aumento de amplitude, enquanto denominam-se de *Event Related Dissincronization (ERD)* os fenômenos de diminuição de amplitude. Essa metodologia é aplicada desde os anos 1970 para a compreensão da memória, conceituação verbal e planejamento mental. Outras pequenas mudanças de amplitude de sinal a partir de diferentes momentos após a apresentação do estímulo (entre 100 e 500 milissegundos) também são estudadas usando o EEG e recebem o nome de *Event Related Potencial (ERP)*. Em geral, esses potenciais não servem para distinguir emoções específicas, mas oferecem distinção entre um estímulo com ou sem valor afetivo para o sujeito, comparando, por exemplo, a sincronização de atividade Teta ao longo da anatomia cerebral. (BEKKEDAL et al., 2011: 1962)

Mauss & Robinson também descrevem outros tipos de formas de medições de estados emocionais que possuem relações óbvias com a área da performatividade, como por exemplo, o *self-reporting*, ou, como chamaremos aqui em uma livre tradução, “depoimento pessoal”. O depoimento pessoal é importante porque é a forma com que as medições de dados confrontam-se com as sensações que as pessoas possuem em relação aos seus próprios estados, e isso implica considerar todos os fatores de linguagem verbal e construções semânticas e culturais responsáveis pelas mediações entre o sujeito e mundo. O depoimento pessoal representa um modo de mensuração de emoção com considerável precisão para pesquisas que avaliam a correlação entre estímulo e taxonomia das emoções, capazes de captar com bastante consistência as qualidades dimensionais descritas, mas isso apenas quando os sujeitos descrevem e reportam as emoções durante a experiência afetiva ou logo em seguida. Quando as descrições emocionais são registradas após semanas do experimento, a taxa de acerto varia demonstrando que o depoimento pessoal possui uma acurácia relativa ao tempo, evidentemente pela ação das memórias descritas anteriormente. Entretanto, em função de fatores de gênero, sociais e mesmo da condição de *alexithymia* (pessoa com dificuldade de conceitualizar as emoções que sente), o depoimento pessoal é bastante sujeito às diferenças individuais. (ROBINSON & CLORE, 2002 apud MAUSS & ROBINSON, 2009: 02)

Nessa revisão sobre os métodos de medições de emoções, os autores também discutem sobre as medições dos padrões encontrados no Sistema Nervoso Autônomo (SNA). Como o SNA é composto pelo sistema nervoso simpático e parassimpático, as medições biométricas, como a condutância galvânica da pele, a frequência cardíaca ou a pressão sanguínea, por exemplo, podem revelar aspectos de ativações emocionais em ambos os sistemas de maneira bastante complexa. (op. cit., 2009: 5) Pelo fato de o sistema simpático ser associado a estados de ativação e o sistema parassimpático ser associado a estados de relaxamento, os autores sugerem que as múltiplas medições simultâneas de SNA, ou medições multimodais, oferecem um caminho mais complexo

para a correlação entre os padrões do SNA, padrões do Sistema Nervoso Central (SNC), as descrições em *self-reporting*, as dimensionalidades e as correspondências com as taxonomias das emoções discretas.

O fato de as medições do SNA poderem revelar apenas o funcionamento de funções fisiológicas também significa que essas medições revelam estados que não são necessariamente emocionais, do ponto de vista das emoções discretas, e isso é um ponto bastante importante porque justifica o motivo pelo qual este estudo prefere chamar as medições feitas em performatividade de **estado** e não de **emoções**. Ademais, é particularmente importante perceber que esses autores afirmam que consideram as medições do SNA como vinculadas às *task demands*, o que implica lembrar novamente das colocações de Frijda em relação ao funcionamento emocional do ator em cena e ao que chama de *task emotions*, que encontra eco em Konijn e Kirby diretamente.

A expressão de estado emocional de espanto (*Startle*) é levantada por Mauss & Robinson como uma resposta adaptativa aos estímulos e pode ser encontrada em recém-nascidos na medida em que crescem. Já a partir dos primeiros dois ou três meses, os recém-nascidos começam a desenvolver mecanismos de supressão dessas reações instintivas que aparecem em adultos apenas em situações de estímulos altos e com valência negativa, por exemplo, o medo, sendo praticamente inexpressivos em situações de estímulo forte mas de valência positiva e inexistentes em situações de medições de emoções discretas. (op. cit., 2009: 06) Isso é importante porque, como bem se sabe, as observações corporais e vocais também representam importantes maneiras de se estudar as emoções nas áreas das performatividades.

Os estudos sobre as expressões faciais tendem a revelar aspectos gerais das emoções mais ligados às qualidades de valência por suas proximidades à tendência de ação, porque existem diversos fatores sociais e culturais que funcionam como filtros expressivos entre o sujeito e seus grupos sociais. No entanto, as expressões vocais são mais ligadas às dimensões de *arousal* forte ou fraco, e as posturas corporais costumam associar-se às organizações espaciais entre corpo e mundo que traduzem sensações sociais de vergonha e orgulho: a vergonha está associada a posturas contraídas, diminuídas, enquanto posturas expansivas, amplas, distendidas, ligam-se à expressão de orgulho. Assim, tais medições por meio de observações revelam relações mais individuais e, portanto, expressões de emoções discretas. (op. cit. 2009: 12)

#### **4.4. EEG como ICC em Objeto Descontínuo**

O EEG usado por esta pesquisa é o Emotiv, que parece ter sido criado especialmente visando o milionário e bem estabelecido mercado de jogadores de computador e videogames, pela possibilidade de os usuários controlarem seus avatares nos ambientes de realidade virtual e na tela,

dando a eles a sensação de maior conectividade e imersão, e permitindo que pudessem criar seus próprios jogos, com personagens respondendo emocionalmente tal como eles mesmos se sentem ao jogar. Hoje em dia, depois de acompanhar a empresa por mais de cinco anos ao longo dessa pesquisa, é possível perceber que seu público-alvo se modificou. Esse mercado parece não querer ou poder pagar por algo relativamente bem mais difícil de usar, com uma vida útil menor, manutenção mais cara e que faz basicamente a mesma coisa que um joystick ou a velha dupla de mouse e teclado.

Por outro lado, as comparações inversas com equipamentos médicos tornam o Emotiv extremamente atrativo para o desenvolvimento de pesquisas em instituições, laboratórios e consultórios médicos e na crescente área de neuromarketing. Por conta de suas vantagens e de sua relativa precisão, diversas pesquisas têm utilizado o equipamento para os mais diversos fins. (RAVI & WRIGHT, 2013: 178–191; ESFAHANI & SUNDARARAJAN, 2012: 1011–1019; DUVINAGE et al., 2012; GOMEZ-GIL, 2011: 7110–7126 apud ROSAS-CHOLULA et al., 2013: 10562) A possibilidade de gravar e lidar com dados crus através de um equipamento de baixo custo, desenvolver protótipos ou testar hipóteses mais delimitadas tem fascinado muitos pesquisadores. A sua utilização é crescente em pesquisas sobre interface homem/máquina, embora haja diversos estudos sobre ondas *mu*, *feedback* sensorial e até mesmo potenciais evocados, que são diminutas respostas elétricas no cérebro em função da presença de estímulos, tal como é o caso de *Validation of the Emotiv EPOC EEG gaming system for measuring research quality auditory ERPs*. (BADCOCK et al., 2013)

Para o futuro, a grande questão que se coloca é o fato de que esse novo público precisa de dados confiáveis e verificáveis, adquiridos em *set ups* laboratoriais com transparência e rigor científico que permitam validações e comparações.

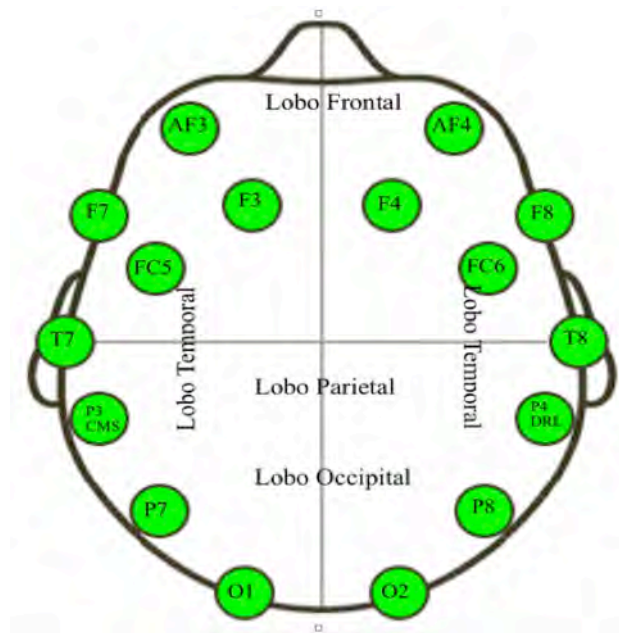
Como a presente pesquisa não necessita da precisão de dados aos índices médicos e clínicos, é necessário esclarecer que se optou aqui por aceitar as medições que o aparelho entrega possibilitando seguir adiante com experimentos mais focados nas observações artísticas e performativas. Mesmo assim, é importante entender um pouco sobre seu funcionamento no tocante tanto às validações de suas métricas e mensurações quanto sobre as filtragens dos artefatos. Tais informações contribuem com a perspectiva dramatúrgica da neurocomputação, porque lidar com elas durante o processo significa exatamente a pressão laboratorial que, desde *Nine Evenings*, está presente nesse tipo de relação entre arte e ciência, corpo e tecnologia.

#### **4.4.1. Aspectos gerais do Emotiv**

Esta pesquisa utiliza a versão 2012 do Emotiv (Research SDK - EMOTIV, 2012a, 2012b), que captura as variações elétricas da superfície do escalpo em uma taxa de 128 Hz, ou seja, a cada

segundo ele faz 128 medições dos estados elétricos neurais por meio de 16 eletrodos (2 eletrodos de referência CMS e DRL, e 14 ativos) nas posições padrão do sistema internacional 10-20: AF3, AF4, F7, F3, FC5, T7, P7, O1, O2, P8, T8, FC6, F4, F8. De acordo com os padrões internacionais, as letras denominam localização anatômica (A: anterior; F: frontal; T: temporal; O: occipital), e os números indicam a ordem e o lado do cérebro em que estão posicionados (números ímpares no lado esquerdo e números pares, no lado direito) (Imagem 21).

O Emotiv possui três áreas de detecção, a saber: detecção afetiva; detecção cognitiva; detecção física. Possui uma área para calibrar um emulador de mouse e oferece também possibilidade de enviar informações detectadas e analisadas a outros softwares por meio de conexão direta ou via *softwares* de terceiros desenvolvedores, tal como o Mid Your OSC, usado nesta pesquisa para enviar as detecções do Emotiv para o Max MSP, Isadora e Pura Data tal como será detalhado mais adiante<sup>107</sup>.



**Imagem 21: Posições dos eletrodos do EEG Emotiv sobrepostas às localizações dos lobos cerebrais** (Adaptado de *Emotiv Software Development Kit: User Manual for Release 2.0.0.20*, EMOTIV, 2012: 25; SRINIVASAN, 2007: 110).

107 Comparações entre o Emotiv e outros equipamentos comerciais de EEG podem ser encontradas em *Usability of Three Electroencephalogram Headsets for Brain – Computer Interfaces: A Within Subject Comparison*, de autoria de Femke Nijboer, Bram van de Laar, Steven Gerritsen, Anton Nijholt e Mannes Poel (In: *Interacting with Computers*, v.27, n.5, 2015) e também em *A Real Time Set Up for Retrieval of Emotional States from Human Neural Responses*. (In: *International Journal of Medical, Health, Biomedical, Bioengineering and Pharmaceutical Engineering. World Academy of Science, Engineering and Technology*, v.8, n.3, 2014. Disponível em: <scholar.waset.org/1999.9/9997644> Acesso em: 20 de novembro de 2016)

#### 4.4.2. Detecções afetivas

Quando requisitada a explicar a respeito de como são feitas as suas detecções, sejam elas afetivas, cognitivas ou expressivas, a empresa limita-se a explicar sumariamente e de maneira bastante genérica, se comparado às descrições metodológicas encontradas em pesquisas sobre neurociência. Alegando segredo de mercado, por meio de seu moderador do fórum de discussões “gmac” em sua página da internet, a empresa afirma utilizar um grande banco de dados como base para os padrões das detecções afetivas, mas não revela exatamente como ele foi criado:

*Emotiv has a proprietary database of EEG responses to many different kinds of stimuli. We used this data (from a bunch of experiments, where we added extra biometrics) to generate our Performance Metric suite which characterises emotions automatically. We do not provide access to the basic data, sorry! [...] (Disponível em: <<https://www.emotiv.com/forums/search/emotions/>>. Acesso em: 15 de novembro de 2016)*

No entanto, a empresa afirma que seu banco de dados foi criado em condições experimentais, nas quais os usuários jogavam videogames concebidos para estimular estados emocionais, como no caso de uma falha propositalmente criada na programação do jogo e que agia de forma randômica aumentando em frequência durante a partida, gerando a sensação de ausência crescente de controle do usuário sobre o jogo e, em tese, provocando com isso a sensação de frustração no jogador. Os jogos de tiro em primeira pessoa (*First Person Shooter Games, FPS*) também foram usados com a estratégia de pressionar o usuário em uma situação de “perigo” crescente do jogo e ao mesmo tempo fazê-lo sentir que o equipamento de seu avatar (armas, capacete etc.) não era confiável. (Emotiv Website. Disponível em: <<https://emotiv.zendesk.com/hc/en-us/articles/204843839-What-are-the-detections-based-on-How-were-the-algorithms-created->>. Acesso em: 15 de novembro de 2016)

A sua perspectiva é de uma avaliação multimodal, tal como descrito em sua página da web, utilizando em seus *setups*, além do EEG, *eye tracking*, gravações em vídeo e acompanhamento de um psicólogo. A Emotiv utilizou as tecnologias de ECG (cardiograma), monitoramento da respiração, GSR (resposta galvânica da pele; condutância elétrica da pele que indica alteração de valência emocional) e um medidor de pressão sanguínea. (Emotiv Website. Disponível em: <<https://emotiv.zendesk.com/hc/en-us/articles/204843839-What-are-the-detections-based-on-How-were-the-algorithms-created->>. Acesso em: 15 de novembro de 2016)

Segundo consta na mesma página da web, esses *setups* também relacionaram a tradicional metodologia conhecida como *self-reported* que implica os sujeitos da pesquisa relatarem e descreverem os seus estados afetivos logo depois das atividades, na maioria das vezes, por meio de questionários. (MAUSS & ROBINSON, 2007) Em geral, tais descrições são confrontadas com as classificações feitas por meio de algoritmos de inteligência artificial, tal como redes neurais artificiais, por exemplo, que classificam as emoções a partir de padrões estatísticos intrínsecos nas

medições biométricas. Os dados mensurados pelos equipamentos aferidos e a comparação entre eles precisa corresponder positivamente em taxas mínimas para que os resultados da interface possam ser considerados validados. O moderador do fórum também informa que as medições emocionais não são uma média de detecções, mas são esmaecidas e normalizadas (entre 0 e 1) de acordo com cada indivíduo. (Disponível em: <[https://www.emotiv.com/forums/topic/Emotion\\_EEG\\_Database/](https://www.emotiv.com/forums/topic/Emotion_EEG_Database/)>. Acesso em: 15 de novembro de 2016)

As detecções afetivas feitas pelo Emotiv também não possuem treinamento, mas um autoescalamento (*self-scaling system*) que percebe qual é o *range* de ativação e reação emocional de cada usuário, gerando um “nível básico” de medição a compor um perfil de escalonamento específico para cada um, de modo que o software pode identificá-lo cada vez mais rápida e precisamente na medida em que é utilizado. Esse fator *self-scaling system* é usado para todas as medições do equipamento e, segundo a explicação da empresa, elas são gravadas na forma de um perfil de usuário. (Disponível em: <<https://emotiv.zendesk.com/hc/en-us/articles/201216305-Creating-A-Personal-User-Profile>> Acesso em: 17/11/2016) Essa condição é uma forma de lidar com os problemas discutidos anteriormente que chamou-se aqui de singularidade impeditiva.

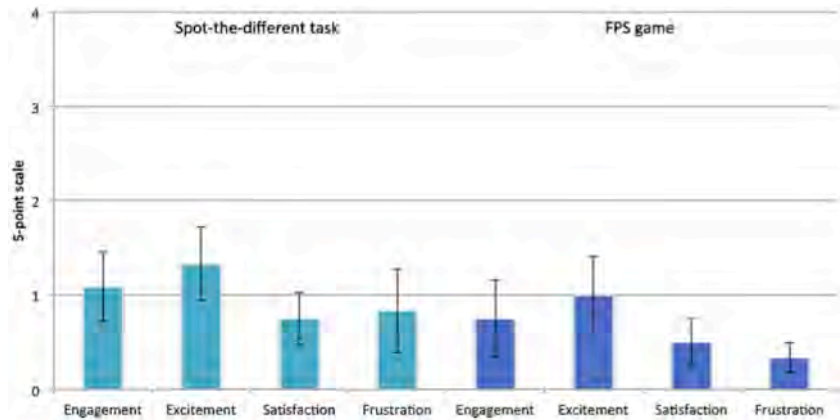
*Affectiv does not have a training mode, except for the self-scaling system we use to measure the user's base level and normal range of emotions. This provides a scale 'for you' rather than against the general population [...] HOWEVER! is quite possible to use the Cognitiv training mode to invent new Affectiv detections.* (Disponível em: <[https://www.emotiv.com/forums/topic/Questions\\_about\\_the\\_Affectiv\\_Suite/](https://www.emotiv.com/forums/topic/Questions_about_the_Affectiv_Suite/)>. Acesso em: 15 de novembro de 2016)

A empresa ainda afirma que a estabilidade desse *range* de reação emocional do indivíduo será atingido, em média, após uma ou duas horas de uso. Isso ajuda a explicar a dificuldade encontrada na transposição do Emotiv para a área performativa, o que exigiu a criação de um mecanismo de adaptação de estado. Uma hipótese bastante razoável, nesse sentido, é que por conta da pressão da performance ao vivo, as mudanças nesse *range* de ativação talvez não possam ser estabelecidas com a mesma rapidez que em uma circunstância não performativa. Assim, o estress da pressão da situação performativa, que agia sobre mim e sobre as programações do Isadora, influenciava indiretamente também o próprio Emotiv.

Segundo a empresa, esse banco de dados constitui-se de informações que preveem uma ampla variabilidade cultural, de gênero e de idade, e ainda continua recebendo validações constantemente. (Disponível em: <<https://emotiv.zendesk.com/hc/en-us/articles/201216305-Creating-A-Personal-User-Profile>>. Acesso em: 17/11/2016) Esse é o caso da pesquisa *A data-driven validation of frontal EEG asymmetry using a consumer device*, de Doron Friedman e colegas (Israel, 2015), que utilizando o Emotiv e algoritmos de aprendizagem como o *support vector machine* (SVM), demonstrou ser possível extrair informações confiáveis quanto às medidas de



valência emocionais. Ainda no sentido de validação, o estudo de Daniel Cernea, Peter-Scott, Olech, Achim Ebert e Andreas Kerren, intitulado *Measuring Subjectivity: Supporting Evaluations with the Emotiv EPOC Neuroheadset* (in *Künstl Intell*, n.26, 2012), demonstra relativa coerência entre as métricas do Emotiv e o *self-reporting* em situações experimentais próximas às descritas pela empresa (Imagem 22).



**Imagem 22: Comparações entre as diferenças médias feitas pelo EPOC e as respostas dos usuários, medidas em relação aos estados de jogo por meio de um sistema de 5 pontos** (Extraído de CERNEA et al., 2012).

#### 4.4.3. Comandos cognitivos

As detecções do que chamam de comando intencional (pensamento intencional captado pela área cognitiva do *software*) não possuem referência direta com captações anteriores, tal como um banco de dados como as aferições emocionais. Ao contrário, baseia-se na coleta de dados durante os períodos de treinamentos feito pelos usuários para usá-los como referência para os dados coletados em tempo real e identificar, assim, os padrões de ativação que caracterizam cada ação mental. O *design* dessa área do software é caracterizada por uma imagem (ex.: um cubo virtual) que pode subir, abaixar, girar, avançar, recuar ou desaparecer de acordo com os comandos cognitivos do usuário, servindo de mecanismo de *feedback* sensorial. Nos períodos de treinamento, o usuário imagina que o cubo está fazendo um desses movimentos. Isso vai criar um padrão geral de ativação em seu sistema nervoso central que será gravado pelo EEG. Na medida em que o usuário repetir esses padrões de ativação, o algoritmo vai identificar e disparar o movimento do cubo correspondente ao padrão identificado.

Segundo a empresa, uma das grandes inovações do Emotiv consiste na criação de algoritmos que são capazes de avaliar relações entre diversos potenciais elétricos advindos de várias regiões cerebrais sem ter necessariamente que lidar com diminutas detecções elétricas tradicionais em BCIs, tais como ERPs, ERDs ou LRD (Eventos de Potenciais Relacionados, Eventos de Potenciais Dessincronizados, ou Eventos de Dessincronização Lateral respectivamente). Ainda assim, o Emotiv é um equipamento capaz de detectar tais potenciais de ativação extremamente pequenos e

rápidos, na ordem de algumas centenas de milissegundos e com variações de amplitudes extremamente pequenas, como mostram estudos conduzidos por Nicholas A. Badcock, como *ARC Centre of Excellence in Cognition and its Disorders* (BADCOCK et al., 2013) e *Validation of the Emotiv EPOC EEG system for research quality auditory event-related potentials in children*. (BADCOCK et al., 2015)

As detecções cognitivas do Emotiv são, portanto, derivadas de respostas do cérebro aos estímulos, à preparação e à realização de ações em larga escala, levando em consideração as ativações dos mapas neurais como um todo e não os eventos cerebrais específicos e localizados.

*In the more general sense we register event-related behaviour of the brain, related to the event of forming the intention to create a mental command and then executing a repeat of the brain pattern presented during the training phase. We do not look for specific 'potentials' in the sense of P3, N1 and so on. These are typically signalling potentials from the subconscious trying to attract attention from the frontal lobes. As I said many times, we look for PATTERNS OF ACTIVITY. For simplicity's sake, without revealing the entirety of what we look for, let's say we measure both the intensity, distribution and evolution of frequency components acquired over a recent brief sample, across the entire set of sensors. It is not really correct to call this a POTENTIAL. It is a state variable related to a large number of different interacting potentials. (Forum Emotiv, 22 de fevereiro de 2014, 5:49 pm. Disponível em: [https://www.emotiv.com/forums/topic/What\\_kind\\_of\\_potentials\\_does\\_Cognitive\\_suite\\_use\\_I\\_think\\_it\\_s\\_just\\_facial\\_muscles\\_contractions/](https://www.emotiv.com/forums/topic/What_kind_of_potentials_does_Cognitive_suite_use_I_think_it_s_just_facial_muscles_contractions/)). Acesso em: 17 de novembro de 2016)*

Ainda segundo a empresa, as detecções musculares são evitadas propositalmente, com a ausência de sensores diretamente posicionados nas áreas do córtex motor, pois os usuários são pessoas que possuem pleno controle dessas funções, do contrário não poderiam exercer nenhum movimento durante o uso da interface. Ademais, afirmam que, na captação cognitiva de pensamento intencional, o planejamento de ações (“*motor imagery*”) pode ser utilizado, desde que o usuário queira fazê-lo especificamente e seja capaz de evocá-lo novamente, ou seja, repetir o padrão mental relativo à ação que deseja ser captada. (Emotiv Forum, 8 de fevereiro de 2014, 2:42 pm. Disponível em:

[https://www.emotiv.com/forums/topic/What\\_kind\\_of\\_potentials\\_does\\_Cognitive\\_suite\\_use\\_I\\_think\\_it\\_s\\_just\\_facial\\_muscles\\_contractions/](https://www.emotiv.com/forums/topic/What_kind_of_potentials_does_Cognitive_suite_use_I_think_it_s_just_facial_muscles_contractions/)). Acesso em: 16 de novembro de 2016)

As detecções de artefatos musculares, por outro lado, são eliminadas pelo giroscópio instalado no hardware, na parte de trás do equipamento, e também pela detecção automática das expressões faciais. Segundo a empresa os artefatos musculares não são usados como padrões de onda nas captações cognitivas, embora afirme que seja possível usá-las da mesma forma, propositalmente, para criar o estado que deseja ser captado. Entretanto, ela acrescenta que o é melhor treinar o algoritmo de classificação sem as contrações musculares, para que durante atividades contendo fala e expressão facial os artefatos sejam localizados e cortados automaticamente, captando somente os estados neurais. (Disponível em:

<https://emotiv.zendesk.com/hc/en-us/articles/200782309-Does-EMOTIV-really-measure-signals-from-my-brain-> Acesso em: 17 de novembro de 2016)

Para evitar que os artefatos corrompam as detecções de sinais intencionais, e possivelmente as detecções afetivas e expressivas também, em outra discussão o moderador da página induz a pensar que o Emotiv faz uma análise comparativa entre as detecções das atividades elétricas dos sensores individuais em relação aos padrões globais captados das interações através do cérebro. Ele também afirma que suas classificações utilizam do estado da arte dos algoritmos de aprendizado e de reconhecimento de padrões, e faz supor que as mesmas ferramentas conhecidas pela ciência podem ser utilizadas de diferentes maneiras para que sejam extraídas as informações desejadas, o que parece apontar para uma perspectiva de análise global do fenômeno corpo/mente que simplifica em características mais gerais o fenômeno cérebro/máquina. (Emotiv Forum, 22 de fevereiro de 2014, 11:14 am. Disponível em: [https://www.emotiv.com/forums/topic/What\\_kind\\_of\\_potentials\\_does\\_Cognitive\\_suite\\_use\\_I\\_think\\_it\\_s\\_just\\_facial\\_muscles\\_contractions\\_/](https://www.emotiv.com/forums/topic/What_kind_of_potentials_does_Cognitive_suite_use_I_think_it_s_just_facial_muscles_contractions_/). Acesso em: 16 de novembro de 2016)

Outras pesquisas também foram conduzidas com bons resultados utilizando o Emotiv como interface cérebro/máquina para a criação de tutoriais artificialmente inteligentes para videogames, como é o caso de Ramla Ghali e Claude Frasson. (2016) O método utilizado por esses pesquisadores corresponde basicamente à mesma lógica que o Emotiv parece descrever sem dar detalhes: consistiu na captação crua do dados cerebrais dos usuários por meio do Emotiv, seguido da filtragem de seus artefatos, de uma separação das frequências fundamentais utilizando o método FFT e, enfim, da regressão anatômica na arquitetura cerebral em termos de diferenças entre as regiões frontais e posteriores, lobo pré-frontal em oposição ao lobo occipital, com resultados que demonstraram essas duas grandes regiões sendo utilizadas para resolver e “pensar problemas” (26.05%) e “visualizar informações” (25.10%), respectivamente. Em termos neuroanatômicos e funcionais, essa constatação é bastante conhecida pela ciência, e o que importa aqui é saber que o Emotiv e as metodologias utilizadas apresentam resultados razoáveis, demonstrando possíveis caminhos para as validações do Emotiv em áreas performativas. (*Using Electroencephalogram to Track Learner's Reasoning in Serious Games*. GHALI, R., FRASSON, C., OUELLET, S. *Département d'Informatique et de Recherche Opérationnelle Université de Montréal*, Montreal, Canadá. Junho de 2016: 07. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/301540926\\_Using\\_Electroencephalogram\\_to\\_Track\\_Learner's\\_Reasoning\\_in\\_Serious\\_Games?enrichId=rgreq-c62713c88071833a811be91cca100018-XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdlOzMwMTU0MDkyNjBUzozNTI5NTY5ODI1NDY0MzNAMTQ2MTE2MjkxMDEzMQ%3D%3D&el=1\\_x\\_2](https://www.researchgate.net/publication/301540926_Using_Electroencephalogram_to_Track_Learner's_Reasoning_in_Serious_Games?enrichId=rgreq-c62713c88071833a811be91cca100018-XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdlOzMwMTU0MDkyNjBUzozNTI5NTY5ODI1NDY0MzNAMTQ2MTE2MjkxMDEzMQ%3D%3D&el=1_x_2). Acesso em: 15 de novembro de 2016)

Embora outras tantas pesquisas demonstrem deflexões importantes do Emotiv em comparações com equipamentos médicos, o que interessa ao presente estudo é que tal equipamento foi criado para ser usado sem restrições motoras, e fora das condições especiais e controladas de um laboratório, e por isso seu design parece levar em consideração a musculatura, os movimentos, os artefatos e a captação geral das ativações cruzadas com a detecção das assinaturas de reação de cada um. Para o Emotiv esses aspectos são importantes e determinantes na elaboração dos métodos digitais de extração de padrões neurais, transformando-o em um equipamento relativamente adequado para investigações de novas metodologias com biosensoriamentos nas áreas de performatividade.

*The device is designed to use whatever patterns you want to feed it, as long as you can duplicate them. [...] I don't intend to tell you how we do it – however it relies on several methods we invented, as well as the application of modern machine learning methods to produce our detections. We can build detection algorithms quite effectively from a single NEUTRAL plus up to four other actions each trained with 8 seconds of example data, and we can store the data from each example and retrain the detection if you want to select a different combination of actions.* (Forum Emotiv, 29 de Dezembro de 2013, 5:15 pm. Disponível em: [https://www.emotiv.com/forums/topic/What\\_kind\\_of\\_potentials\\_does\\_Cognitive\\_suite\\_use\\_I\\_think\\_it\\_s\\_just\\_facial\\_muscles\\_contractions/](https://www.emotiv.com/forums/topic/What_kind_of_potentials_does_Cognitive_suite_use_I_think_it_s_just_facial_muscles_contractions/)) Acesso em: 15 de novembro de 2016)

Chama a atenção o fato de o Emotiv contar com a capacidade do usuário em reproduzir os padrões gravados durante o treinamento e de ter consciência de seus *ranges* de ativações afetivas. Isso corrobora os resultados desta pesquisa, obtidos por meio da Interface de Captação e Identificação de Estados de Presença Poética (discutida no próximo capítulo), reforçando a necessidade do conceito de estado de performatividade, que pode delinear melhor a discussão criada historicamente em torno das emoções, e a impressão de que, cada vez mais, treinamentos dessa natureza precisam levar em consideração o controle de estados cerebrais.

*But the system improves greatly of you add more sessions, or if you are very experienced and are able to produce clean, clear examples. I very seldom need to add more than one example, because I have learned how to elicit and repeat the patterns I associate with each action. Most users benefit from several repeats training sessions, until they gain enough experience to duplicate their patterns. It's not only the machine that learns...* (Disponível em: [https://www.emotiv.com/forums/topic/What\\_kind\\_of\\_potentials\\_does\\_Cognitive\\_suite\\_use\\_I\\_think\\_it\\_s\\_just\\_facial\\_muscles\\_contractions/](https://www.emotiv.com/forums/topic/What_kind_of_potentials_does_Cognitive_suite_use_I_think_it_s_just_facial_muscles_contractions/)) Acesso em: 15 de novembro de 2016)

Isso corresponde com o que foi analisado por esta pesquisa nos capítulos anteriores acerca dos correlatos neurais para os estados afetivos, porque os estudos das emoções que usam o EEG como método de mensuração compreendem que o sistema límbico (em resumo: hipotálamo, o hipocampo na área do lobo temporal e a amígdala, localizada mais no interior do cérebro) imprime valência (qualidade positiva e negativa) às situações e eventos, e que, portanto, determina em grande parte os movimentos da atenção, dando flexibilidade para que os organismos lidem com os

imprevistos. Acredita-se que esse fator esteja na base dos processos criativos guiados pela percepção e pela atenção. (PICARD, 1997a apud DIAS, 2005: 06)

#### 4.4.4. Detecções de expressão facial

Os estudos de Paul Ekman (1970), do centro de pesquisas em Saúde Mental da Califórnia, a exemplo de seu artigo *Universal facial expressions of emotion*<sup>108</sup> (1970), são um grande parâmetro nas pesquisas sobre detecções de expressões e estados afetivos em toda a neurociência porque provaram que há parâmetros de ativação muscular do rosto na expressão das emoções, tal como previsto e advogado por Charles Darwin anteriormente. Ekman superou a dualidade restritiva implícita nos argumentos contrários a essa visão, que julgavam que as experiências emocionais eram distintas nas diferentes culturas porque dependiam de fatores apreendidos socialmente. Até então, os estudos sobre as emoções baseavam-se em metodologias que comparavam reações emocionais dos sujeitos usando as mesmas situações sociais, de modo que diferentes culturas, de fato, demonstravam diferentes reações afetivas a partir de eventos de mesma natureza.

Paul Ekman e seus colegas compreenderam que os aprendizados culturais e sociais em torno das experiências emocionais se dão ao nível de mecanismos por meio dos quais os sujeitos de uma mesma cultura lidam com elas: exacerbando-as, reprimindo-as ou disfarçando-as, por exemplo. Tais mecanismos constituem os fundamentos de relações sociais baseadas nas experiências emocionais que indicam diferentes maneiras de reconstrução das relações afetivas, das linguagens, hierarquias e estruturas simbólicas coletivas. Esses são os fatores que diferenciam na musculatura da face o que são as **expressões emocionais** e o que são os **gestos faciais**. Esses últimos, segundo o autor, são condicionados culturalmente e servem como estratégias para comunicar o estado afetivo às outras pessoas.

Assim, sem ignorar tal condição coletiva, mas baseando-se em evidências das relações de cruzamentos culturais entre a experiência afetiva e o funcionamento/comportamento da musculatura da expressão facial, Ekman e seus colaboradores desenvolveram o que chamaram de "*Facial Affect Scoring Technique, a procedure which delineates the particular muscular movements relevant to measurement of each of the emotions*". (EKMAN, 1970) Esse *score* pancultural descreve seis emoções (embora ele afirme que possam existir mais): felicidade, tristeza, raiva, medo, surpresa e nojo<sup>109</sup>. A semelhança com o trabalho de Panksepp não é coincidência e existem discussões importantes acerca dos critérios usados por Ekman para determinar quais processos, sensações e percepções podem ser considerados como parte do sistema emocional básico descrito por Panksepp,

---

<sup>108</sup> <https://www.paulekman.com/wp-content/uploads/2013/07/Universal-Facial-Expressions-of-Emotions1.pdf>

<sup>109</sup> "*happiness, sadness, anger, fear, surprise e disgust*" (Tradução nossa)

como é o caso da emoção *disgust*. (In: *Cognition and Emotion*, dezembro de 2007. Disponível em: <[www.psypress.com/cogemotion](http://www.psypress.com/cogemotion)>. Acesso em: 17 de novembro de 2016)

Aqui, é importante perceber que a taxonomia dos afetos de Jaak Panksepp oferece ainda outra janela preciosa para a compreensão da ideia de estados. O autor diferencia os afetos em três categorias: (1) **afetos sensoriais exteroceptivos** (“*exteroceptive sensory affects*”); (2) **afetos homeostáticos interoceptivos** (“*interoceptive homeo-static affects*”); (3) **afetos emocionais** (“*emotional affects*”). (PANKSEPP & PINCUS, 2004 apud PANKSEPP, 2007: 1822) O prazer e o desprazer ligados ao gosto, odor, tato, o estímulo às zonas erógenas do corpo e toda a variedade de sensações ligadas a esses processos orgásticos encontram-se na categoria dos **afetos sensoriais exteroceptivos**. Os **afetos homeostáticos interoceptivos** constituem-se de uma ampla variação de estados afetivos que podem ser monitorados interoceptivamente tanto periféricamente quanto no cérebro, e incluem, por exemplo, fome, sede e necessidades escatológicas, aspectos fundamentais para a sobrevivência dos organismos. Segundo Panksepp, são um mapeamento das emoções básicas que dão conta de cruzar as fronteiras das espécies (*cross-species*). Já os **afetos emocionais** emergem exatamente dos processos que foram discutidos amplamente no capítulo anterior, derivados das estruturas límbicas presente nas arquiteturas evolutivas, e geram experiências afetivas independentemente do ambiente externo ou da periferia do corpo. Embora troquem informações dos sistemas simpático e parassimpático, os experimentos com estimulações intracranianas, inclusive em animais sem o neocórtex, demonstram que esses sistemas podem gerar experiências emocionais complexas.

É necessário, finalmente, diferenciar na teoria de Panksepp essa taxonomia para que não fique a impressão de que o que se considera aqui como estado é exatamente o que ele chama de emoções. Os estados de presença poética emergem desses processos, e dependem inclusive dos vários tipos de memória e gestos emocionais (trazendo Ekman), não podendo ser restringidos aos aparatos neurais descritos por ele, pois que isso tornaria frouxa a sua conceituação e em vão todos os critérios expressos em *Criteria for basic emotions: Is DISGUST a primary “emotion”?* (In: *Cognition and Emotion*. PANKSEPP, 2007) e demasiado ampla a sua concepção de emoção, assim como restrita e impossível de ser verificada empiricamente a concepção de estado aqui proposta. Por isso, prefere-se aqui utilizar a palavra “estado” a utilizar a palavra “emoções”. Nesse sentido, o que se investiga aqui e o que se acredita estar sendo captado pelo Emotiv são os sintomas desses processos de trocas e fluxos de estados. Mais especificamente para os interesses do presente trabalho, é importante notar que essa relação pancultural e os métodos usuais de extração de expressões faciais e afetivos baseados nos achados de Ekman e Panksepp, parecem claramente ser usados pelo Emotiv, embora não se possa ter certeza.

*Nearly every other EEG system either completely discards any data collected during EMG and EOG events, or at least tries to filter them out while recovering the actual*

*brain signals. We decided to take this much further. We gratefully accept the muscle signals and we use the distribution of sensors around the face to triangulate muscle sources and to build classification systems to identify specific facial expressions, such as SMILE and BLINK etc. This is the EXPRESSIV suite. We make no secret of the fact Expressiv detections are based on muscle signals, in fact we are delighted to let people know we are making such good use of data that most people throw on the junk pile.* (17 de fevereiro de 2014, 1:15 pm. Disponível em: <<https://emotiv.zendesk.com/hc/en-us/articles/200782309-Does-EMOTIV-really-measure-signals-from-my-brain->>. Acesso em: 16 de novembro de 2016)

No estudo intitulado *Gyroscope-Driven Mouse Pointer with an EMOTIV EEG Headset and Data Analysis Based on Empirical Mode Decomposition* (Rosas-Cholula, Gerardo, *Sensors*, 2013, n.13), as assinaturas de detecção pessoal e os ruídos musculares, incluindo as piscadas de olhos, assim como o movimento da cabeça detectado pelo giroscópio do Emotiv, são utilizados para cancelamento dos artefatos por meio de algoritmo inteligente conhecido como *Empirical Mode Decomposition* (EMD). Desse modo, os autores conseguiram usar o Emotiv como interface cérebro/computador por meio do controle mental sobre o ponteiro do mouse. Estudos como os citados aqui são cada vez mais comuns e servem como dados crescentes de validação da interface do Emotiv, demonstrando que os dados que ela apresenta não são apenas números randômicos numa tela, mas sim a aplicação da tecnologia de inteligência artificial em mecanismos de interface cérebro/máquina que conta também com o aprendizado mútuo por parte do usuário. Isso é muito interessante para pesquisas que envolvem performatividades poéticas, porque elas estão absolutamente associadas à ideia de treinamentos próprios e um aprendizado que envolve a criação de filtros perceptivos, sensoriais, afetivos, cognitivos e processos de alteração de estados de presenças, tal como vem sendo advogado aqui.

Esses parecem ser os grandes passos dessa empresa, que, embora não revele os detalhes protegidos comercialmente, descreve os processos brutos de detecção de dados e classificação a partir de uma lógica mais simples e mais genérica do que a exigida pelos equipamentos científicos, não dependendo tanto da precisão e localização exata e direta da fonte do fenômeno neural. Para fins médicos e aplicações clínicas em diagnósticos, de fato, o Emotiv é impensável, embora haja estudos que demonstram comparações promissoras em relação a outros equipamentos médicos. (DUVINAGE et al., 2013: 10) Mas, para pesquisas em arte, tal como o presente estudo, o Emotiv é um instrumento extremamente importante, porque permite a ampliação de metodologias cruzadas e experimentais. Portanto, novamente, optou-se aqui em “acreditar” nos dados e detecções do Emotiv, e investir nas construções dramáticas explorando uma perspectiva neurocomputacional: um mecanismo de adaptação de estado de performatividade e uma interface de gravação e classificação de estado performativo baseado em dados biométricos vindos do EEG e da frequência cardíaca. Esse passo foi importante porque permite que em um futuro próximo, haja a adequação dessa mesma metodologia de estudos performativos utilizando-se equipamentos médicos de maior

precisão. A seguir, a descrição de todo o *setup* da obra Objeto Descontínuo permitirá conhecer melhor o papel do EEG no contexto poético e sua interação com o mecanismo de adaptação de estado performativo, demonstrando na prática a solução computacional encontrada para o paradoxo de Diderot em uma obra performativa com captação de dados biométricos.

#### 4.5. O paradoxo do Comediante em Objeto Descontínuo

##### 4.5.1. EEG e softwares de interação

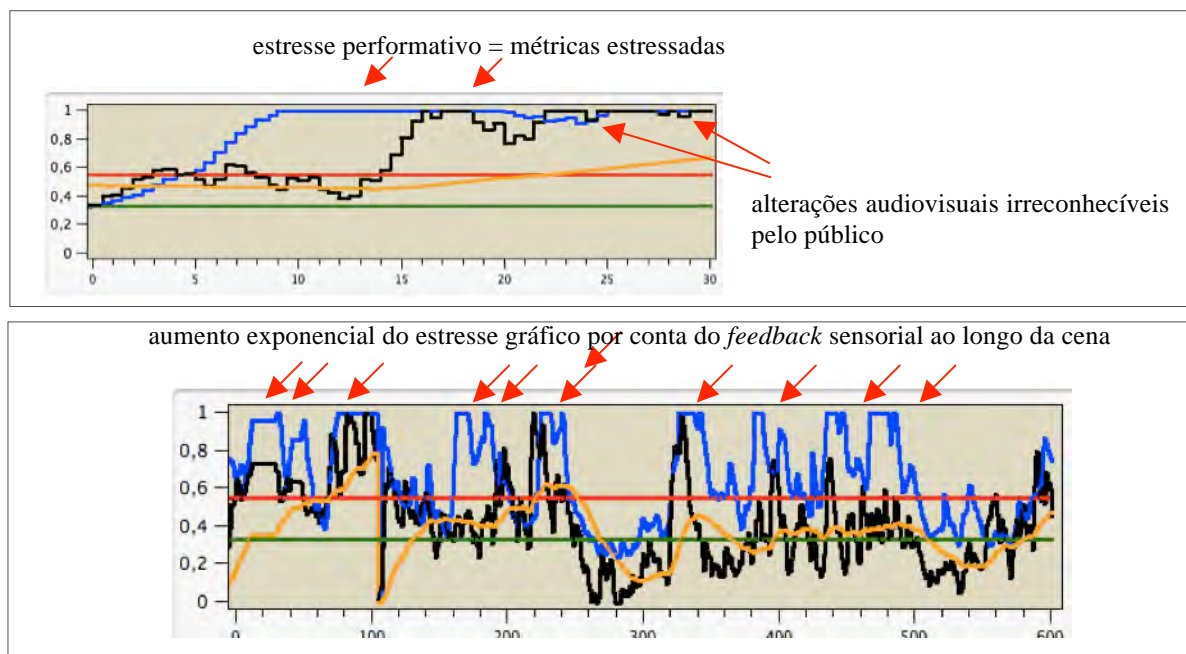
Sabendo agora o que representam as variações gráficas entregues pelo Emotiv, é possível aprofundar as relações entre estados de presença e a dramaturgia digital, lembrando novamente que em Objeto Descontínuo o EEG é um mecanismo de interação humano/máquina. O Emotiv, por meio de suas detecções, capta diferentes **composições** de frequências elétricas e as classifica como expressões faciais (correlação entre amplitude/sensor/frequência), pensamentos intencionais (padrão neural intencional global) e estados emocionais (correlação neuroanatômica funcional e banco de dados: frustração, excitação etc.).

Em cena, se o procedimento performativo produz relaxamento ou dispara uma lembrança afetiva, ele provoca uma mudança na composição de ondas ou na estrutura dos mapas de ativação e padrões neurais detectados, o que significa uma mudança na qualidade do estado de presença. O EEG representa essa mudança na forma de uma variação gráfica que é enviada ao software responsável pela projeção audiovisual na forma de pacotes numéricos, que variam de 0 a 1, em intervalos de 0.1, a uma taxa de amostragem de 128 Hz (samples por segundo). Em outras palavras, a cada segundo de cena, o EEG envia para o computador 128 amostras dos estados neurais, representados simultaneamente por seis diferentes linhas emocionais, 14 diferentes comandos intencionais configuráveis e 11 ativações musculares da face.

Em termos de avaliações neurológicas, isso pode não significar muita coisa, mas em cada cena conectamos em média 3 ativações de ondas e, em cada uma delas, 2 *samples* de sons e vídeos. Assim, pode haver seis elementos audiovisuais, tendo-se uma ou mais de suas características variando intensamente a cada segundo, fora os cortes, transições de cena e outros recursos dramaturgicos que também são disparados por essas variações de estados. Além disso, existem também as combinações que ocorrem no próprio espaço cênico, como a sobreposição de sons, volumes e texturas luminosas, ou seja, há uma enorme quantidade de variação de informação para ser administrada ao longo da cena. Na verdade, a principal questão nunca foi fazer os *samples* variar, mas sim fazê-los variar integrados e organicamente, de modo que, a partir das captações dos estados de consciência que emergem das ações humanas, pudesse emergir também poesia cênica ao vivo.



Entretanto o estresse natural da condição performativa, como explicado, aumentava pela necessidade de administrar tantas variáveis imprevistas aos treinamentos tradicionais de teatro que eu havia recebido. Além disso, tal condição era potencializada pela ampliação dos sinais biométricos, porque há uma conexão direta entre a fisiologia do performer e os aspectos dramáticos, no caso, as variações audiovisuais (Imagem 23).



**Imagem 23:** Exemplo do efeito do estresse performativo nas captações afetivas durante uma cena - 30 segundos na janela superior e 600 segundos na janela inferior (Extraído da interface do Emotiv durante experimentos, 2013).

Isso impedia que eu conseguisse sintonizar e modular a percepção e as ações, emoções e estados durante a performance de acordo com as necessidades ao vivo. O computador não tinha a capacidade de duplicar a sua consciência sobre os processamentos, de modo que fosse capaz de focar a sua atenção em um aspecto local e, ao mesmo tempo, realizar algo globalmente, como parece ser o caso de performers que descrevem o *flow*, a dupla consciência, e podem fazer a regulação (KONIJN, 2000, 2005), e também o caso das emergências das dimensões afetivas descritas em Panksepp (*awareness, self-awareness* etc.). Em outras palavras, o sistema computacional não possuía a habilidade de adequar-se a diferentes condições do jogo poético. Entre nós, faltava uma espécie de consciência intersistêmica de onde derivasse a delicadeza poética e que implicasse considerar duas coisas principais:

- 1) Como o computador “percebe”, “compreende” e “interage” com o intérprete;
- 2) A minha percepção de o quanto as mudanças audiovisuais são ou não resultado de minhas alterações de estados, ou seja, como eu percebo, compreendo e interajo com o computador.

A ideia de estado e o olhar investigativo são os mecanismos que permitiram organizar a performatividade em função disso, mas a inabilidade do sistema computacional em “perceber”,

“compreender” e “interagir” aumentava ainda mais o estresse da performance, causando um curto-circuito no lugar do processo natural de *feedback* sensorial. Isso tornava a pergunta de Diderot um pesadelo: se o ator é ele mesmo em cena, como parar de sê-lo? Por um lado, a impossibilidade de interromper o aumento crescente e exponencial das emoções, já que elas dependem da captação biométrica e não da representação, exigia que os extremos pontuados por Kirby, atuação e não atuação, fossem alargados. Por outro lado, como a função do computador é dramatúrgica, era preciso que a pergunta de Diderot fosse aplicada a ele, para que ela fosse compreendida por meio de sua própria lógica: se o computador é ele mesmo em cena, como parar de sê-lo?

#### **4.5.2. A solução encontrada: mecanismo de adaptação de estado performativo ou Ator Virtual**

A solução encontrada foi o desenvolvimento de um mecanismo de adaptação de estado performativo, no ambiente do software Isadora, que permitisse que o computador pudesse ter certa percepção da qualidade do sinal antes de reagir a ele e, assim, fosse capaz de fazer essa regulação na medida em que a performance transcorresse. Como mostrado anteriormente, esse mecanismo é basicamente um *patch*, que:

1) Recebe a variação de estado (EEG - muscular, emocional ou intencional) na forma de variação numérica e escalona tal variação (-1 a 1 => 0 a 150) de modo que o público consiga perceber as variações audiovisuais;

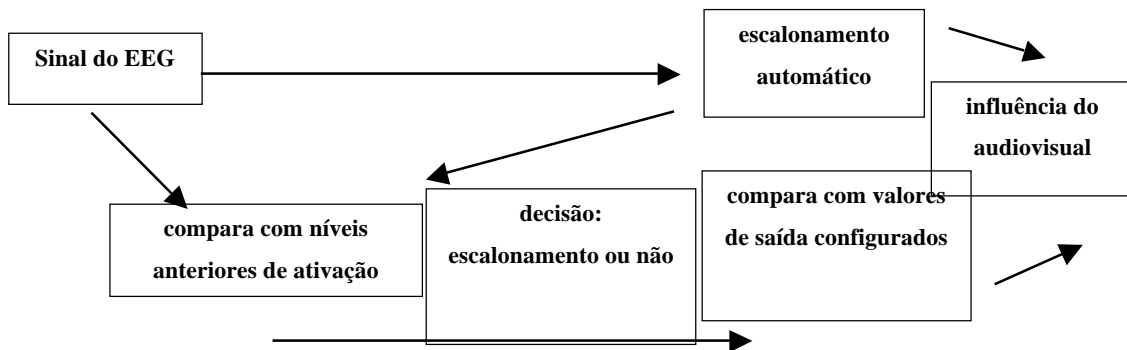
2) Ele faz esse escalonamento suavemente, de modo que, tais variações audiovisuais acompanhem no tempo as variações de estados de cena e o comportamento do intérprete;

3) Esse mecanismo ainda possui fator mais complexo: consegue adaptar-se autonomamente ao estado de ansiedade do intérprete, compensando em tempo real as variações curtas e pouco duradouras das flutuações de ondas na performance ao vivo, e também consegue fazer isso em cada onda individualmente, respeitando a natureza de cada sinal vindo do EEG.

#### **4.5.3. Como o Ator Virtual funciona?**

Resumidamente, caso o sinal de entrada perca determinadas qualidades e o performer não consiga mudar seus estados de performatividade, o mecanismo avalia o *range* de variação do sinal de entrada em relação às configurações do escalonamento final, que depende de sua função na obra, por exemplo, o escalonamento para projeção de vídeo é diferente em relação à projeção sonora. Grosso modo, ele cria a porta do tamanho da pessoa que vai passar. Existem valores que são configuráveis pelo usuário e outros valores que são nativos, mas que emergiram de inúmeras experiências e situações laboratoriais. Provavelmente, a sua utilização em um número mais variado de obras exigiria novas configurações desses valores. Uma versão comercial desse mecanismo deveria trazer essa possibilidade, ou o desenvolvimento ainda maior de sua inteligência artificial,

permitindo que tais mudanças fossem feitas organicamente, sem a necessidade da interferência direta do usuário por meio de algoritmos genéticos (Imagem 24).



**Imagem 24: Diagrama geral de funcionamento do mecanismo de adaptação de estado performativo: Ator**

Assim, o Ator Virtual ajuda a lidar com três problemas fundamentais que apareceram durante o processo.

- 1) A inconstância dos estados de presença performativa, que podem envolver grande variação de atenção e emoção de um dia para o outro na medida em que o performer varia de humor, ansiedade e concentração, por exemplo, como qualquer pessoa;
- 2) A relação dramaturgicamente com os afetos e estados do público, exigindo que as entradas de sons, vídeos, efeitos e ações em cena também variem de acordo com cada cena, cada público e cada dia de apresentação;
- 3) O sinal de entrada pode variar bastante entre os sinais cognitivos, afetivos, de expressão e o giroscópio, e precisa ser proporcional ao tamanho do espaço e à mídia utilizada (no caso do Isadora, ele determina que os vídeos variem de 0 a 100 e os sons de 0 a 200).

Esse ator pode:

- 1) Perceber as proporções entre os sinais de entrada e os sinais de saída, e adequá-los a partir de uma quantidade de tempo e de outros parâmetros determinados manualmente (encontrados empiricamente);
- 2) Esperar até que o estado do performer atinja determinado nível e soltar o sinal do EEG aos poucos, para que sejam feitas transições ou entradas e saídas suaves de audiovisual;
- 3) Suavizar ou balancear o sinal do EEG de acordo com valores determinados empiricamente, que proporcionam um fluxo de informações mais adequado à percepção humana durante a performatividade.

Assim, esse ator equaliza a captação neural e sua influência sobre o performer e também sobre o público, que passam a perceber o computador se adequando a uma condição mais flexível de estado poético, inerente ao jogo da performance ao vivo, independentemente da genealogia poética com a qual esteja trabalhando, porque atua em um nível pré-gramatical do estado de presença poética. Ele atua em uma interface extremamente sutil, onde um ser humano não pode atuar, interferindo computacionalmente de uma maneira que não é possível a um ser humano, porque a percepção e ação humanas não conseguem ter esse nível de detalhamento e rapidez durante a performance (Imagem 25).



Imagem 25: Aplicação simples do Ator Virtual na obra Objeto Descontínuo (SESC, 2015)

Antes de seu desenvolvimento, tentativas nesse sentido foram feitas com um nível de sucesso muito baixo, porque Rafael Frazão, artista parceiro nesse processo pilotando uma interface controladora de sinais MIDI, com botões conectados às entradas de sinais, não conseguia em tempo hábil perceber e alterar os *ranges* de saída de acordo com as mudanças dos sinais de entradas: quando ele percebia que um sinal precisava de adequação, a cena já havia mudado. O mecanismo de adaptação de estado consegue realizar essa readequação de escalonamento na medida da necessidade, respeitando o *timing* próprio de cada cena, por meio de readequações de seus parâmetros internos em tempo real. Esse mecanismo representou um salto fundamental para o desenvolvimento de maior autonomia de criação poética e de complexidade no entendimento da minha relação com o software e com a conexão entre neurologia, teatro e computação. Um resumo do funcionamento do Ator Virtual pode ser visto em um vídeo explicativo no ANEXO 2 Ator Virtual.

## 4.6. Percepção por Estados IV

### 4.6.1. A tríade conectiva: indução, expressão e reconhecimento de estados

Embora Tegan Harrison não tenha conseguido validar as medições afetivas do Emotiv em sua dissertação, o autor encontra e reconhece outras pesquisas que também utilizam métodos de

validação multimodal com melhor acurácia. (2013: 34) Isso reforça o ponto de vista do presente estudo, que advoga em função de processos mais ecológicos para as pesquisas em performatividade. A revisão sobre os estudos de medições de emoções em neurociências afirma que, em geral, os estudos que buscam correlações diretas entre componentes de respostas emocionais, mensurados entre indivíduos diferentes, são relativamente instáveis, mesmo inconsistentes. Como cada medição de emoção corresponde a um estado único, encontrado na forma de variações específicas, exclusivas, as convergências diretas entre medições de **diferentes componentes** de resposta emocional são relativamente baixas: um indivíduo que obteve uma resposta emocional forte, medida **em um componente específico**, não tende a ter a mesma resposta forte em outro componente durante a mesma emoção. Por isso, as medições de dimensões acabam sendo mais coerentes do que as medições de emoções discretas. Por outro lado, tais autores defendem que análises entre mensurações individuais (do mesmo indivíduo) variando no tempo e em diferentes situações tendem a mostrar maior coerência entre os sistemas de resposta emocional, por exemplo, uma pessoa que possui uma reação forte em uma situação tende a responder também de maneira forte em outra situação diferente. (MAUSS & ROBINSON, 2009: 13)

Isso pede consideração a respeito de alguns aspectos. Um deles é que a melhor maneira de estudar as emoções é contar com o maior número de componentes possível, comparando mensurações sobre dimensões e emoções discretas - sempre com metodologias multimodais, porque não há uma medição padrão ou um único fator ou componente exclusivo que isoladamente possa determinar o funcionamento e as respostas emocionais. Outro aspecto que Mauss & Robinson consideram é que, em termos de convergência de respostas emocionais, as comparações entre dimensões possuem menor variabilidade entre indivíduos. Além disso, também consideram que haver diferenças entre medições é comum no campo dos estudos das emoções e precisam ser assumidas como normais, em vez de sintomas de problemas sistêmicos. (op.cit., 2009: 13) Por conta disso, é preciso ainda acrescentar que e os estudos das emoções precisam levar em conta a relação entre os sistemas emocionais, tal como em Panksepp, mas também as diferenças individuais de resposta (assinaturas fisiológicas) e as diferentes situações estudadas, que implicam os mecanismos socioculturais de expressão das emoções.

Seguindo o exemplo de Ekman e de Panksepp, é preciso acrescentar que estudos sobre emoções que utilizam medições biométricas diferenciam-se por métodos de **indução** de estado emocional, por meio de filmes, imagens, sons ou estimulação elétrica, e por métodos **expressão e percepção** de emoções. Assim, acabam observando dados diferentes, porque consideram etapas diferentes dos processos emocionais (interoceptivamente e exteroceptivamente, respectivamente). (BEKKEDAL et al., 2011: 1961) Isso pode ser visto também nos argumentos de Panksepp a respeito da sugestão de se considerar ou não o “nojo” como um sistema emocional básico, escrito

com caixa alta: NOJO. Para além de seus critérios apresentados para essa questão específica, o autor sugere uma diferenciação próxima ao sugerido por Ekman, no que toca a emoções derivadas de processos distintos: emoções básicas e afetos cognitivos-culturais.

*It is also worth emphasising that disgust, beside its sensory-bodily attributes, does become a way of symbolising human social-relationships in emotion theory. Such powerful affects can be resymbolised in the social domain, from social disgust to disdain. Indeed, within the emotion community, I would imagine that most would deem social-disgust to be more of an emotional process than sensory-bodily disgust. However, those feelings are better understood as cognitive-cultural affectations than a basic emotional response. (PANKSEPP, 2007: 1825)*

O Sistema Nervoso Autônomo (SNA) controla funções simpáticas (ativação) e parassimpáticas (relaxamento), portanto sua natureza abriga uma variedade grande de atividades homeostáticas, atenção, pressão sanguínea etc. Assim, uma medição no SNA pode ser relativa a uma diversidade grande de funções e não exatamente à ocorrência de uma emoção. Uma ocorrência na frequência cardíaca ou a pressão sanguínea, por exemplo, geralmente é resultado de atividades simpáticas e parassimpáticas. O exemplo mais simples disso é que a pulsação do usuário pode estar elevada em relação à média de repouso porque ele correu ou ficou emocionado. (CACIOPPO et al., 2000 apud MAUSS & ROBINSON, 2009: 04)

Novamente as teorias de William James aparecem e a bibliografia reforça o fato de que o funcionamento de ativações no SNA não deve ser consideradas sozinhas nas análises emocionais. (MAUSS, WILHELM & GROSS, 2004; PENNEBAKER, 1982 apud MAUSS & ROBINSON, op. cit.) Os pesquisadores alegam que embora haja padrões que possam ser captados entre indivíduos medindo-se as ativações do SNA, tais padrões parecem ser inconsistentes se comparados a meta-análises que demonstram haver poucas medições isoladas capazes de servir como parâmetros seguros para indicar mudanças fisiológicas preditivas de emoções específicas e que possam ser replicadas em diferentes situações. Ou seja, padrões de comportamentos nas medições do SNA não ocorrem com tanta frequência entre indivíduos diferentes, por exemplo, *“finger temperature decreases less in anger than in fear, but finger temperature does not differentiate other discrete emotions”*. (MAUSS & ROBINSON, 2009: 04) Medições do SNA revelam mais a dimensão de *arousal* linear do que emoções específicas e podem revelar padrões independentes da dimensão de valência. (op. cit., 2009: 04) Para complicar o cenário, alguns autores afirmam que medições do SNA podem operar separadamente, por meio de um sistema paralelo, segundo o interessante princípio da “direção de fracionamento” ou “direcionamento fracional” em livres traduções (*“directional fractionation”*, LACEY, 1967), relacionado diretamente à valência emocional: *“For example, Cacioppo and colleagues’ meta-analysis (2000) revealed that blood pressure, cardiac output, heart rate, and skin conductance response duration respond to emotional valence.”* (op. cit., 2009: 05)

Esse princípio indica que o padrão geral induzido por um fator estressor pode dividir-se no corpo em diferentes direções, por exemplo, quando em um estado de medo, a frequência cardíaca diminui enquanto a pele recebe mais ativação sanguínea. Esse princípio quebra com a noção linear de que uma alteração emocional fisiológica significa, necessariamente, um aumento de atividade (ativação) dos sistemas internos e não um relaxamento. (HUGDAHL, 1998: 42)<sup>110</sup>

Assim, se tomadas em conjunto, essas medições do SNA podem revelar e diferenciar emoções específicas, tais como o medo e a tristeza. (MAUSS & ROBINSON, 2009: 05) Por outro lado, Mauss & Robinson alegam haver coerência de funcionamento de resposta emocional entre indivíduos quando há a utilização de indução de emoções e não de reconhecimento ou expressão de emoções, e que tais coerências são maiores entre as dimensões (valência, *arousal*, tendência de ação) e não entre as emoções discretas. Isso está bastante associado às diferenças entre gestos faciais e expressões faciais das emoções (EKMAN, 1970), gestos que estão inteiramente ligados aos contextos socioculturais e, portanto, apresentam maior diversidade e menor coerência comparativa entre diferentes pesquisas. (PANKSEPP, 2007; EKMAN, 1970; MAUSS & ROBINSON, 2009)

Isso parece justificar algumas coisas, a primeira delas sendo a escolha do Emotiv em criar assinaturas afetivas para cada usuário a partir das medições de estados multimodais, provenientes de um banco de dados específico e próprio, de modo que suas respostas emocionais, cognitivas e expressivas possam servir de referência para as futuras mensurações. A segunda é que quando se fala em não haver emoções por parte dos atores, talvez se queira falar que não há estimulação emocional semelhante às valências que teriam os personagens caso fosse possível medi-las, por exemplo, o prazer que teria um personagem assassino ao matar não corresponderia, necessariamente, a nenhum afeto de prazer no ator. O que parece fazer sentido, é que há a simulação de emoções discretas, culturais, e que esse processo (*task concerns*) pode gerar ativações de valências e *arousals*, como explicado por Konijn, e também porque essas atividades estão sempre vinculadas a tendências de ação (*approach-avoid*). Isso revela que o ator ou o performer sempre estará emocionado, porque ele sempre estará realizando algum tipo de tarefa laboral e alterando sua fisiologia (*task concern*), e também corrobora com os estilos de representação e a importância das áreas de estudos motores no teatro, favorecendo o avanço das técnicas de consciência corporal (expressividade, relaxamento e educação somática) e reforçando a importância dos neurônios espelho na conexão entre ator e público.

Caso isso seja verdade, como parece ser, a singularidade impeditiva encontra aqui mais um motivo para ceder lugar a pesquisas que procuram olhar as emoções a partir de sistemas afetivos e

---

<sup>110</sup> O mesmo se impõe à noção de estados de performatividade.

mensurações biométricas. Os resultados e as estratégias utilizadas por esta pesquisa convergem, portanto, com a metodologia utilizada por diversas pesquisas, inclusive pelo EEG Emotiv, validando sua lógica de medição e ampliando a possibilidade de criar um banco de dados e uma metodologia mais adequada às áreas de performatividade poética - ou seja, o ator trabalha exatamente na conexão entre a estimulação, expressão e o reconhecimento das emoções simultaneamente, e essa conexão é intrínseca à performatividade, exigindo análises multimodais e revelando como cada um se organiza em termos de estados de presença.

#### **4.6.2. O ator virtual para além do agora**

Quando se lida com o sensoriamento de emoções e padrões neurais ao vivo, as flutuações de estado são muito mais voláteis e imprevisíveis em relação a medições de estados musculares. É por isso que as leituras somáticas e motoras da performatividade como ação poética não conseguem oferecer todo o suporte para a ideia de fluxos de estados em obras com biosinais. Isso exige que a neurociência afetiva e a ideia de uma dramaturgia digital sejam trazidas à baila. A retroalimentação da percepção sensorial (*neurofeedback*), associada à consciência de ser observado, pode causar um curto-circuito de sinais. Daí que a noção de dramaturgia digital também exige interfaces específicas em performances com biosinais, como é o caso do ator virtual. Isso exige ampliar a noção matricial de Kirby e a ontologia dos treinamentos, em busca de procedimentos (inclusive computacionais) que ofereçam condições de lidar de outras formas com o paradoxo afetivo da situação performativa.

Tais fatores exigiram a criação de um mecanismo computacional que pudesse agir na fronteira tríplice entre a presença poética, a computação e as captações neurofisiológicas. Para isso, a ideia de estado poético foi fundamental, porque delimitou as diferenças em relação às discussões em torno da emoção no campo da história, encampanando além disso, a noção de um olhar investigativo que funciona como um operador de fluxos de estado e ajudando a compreender o processo atencional durante a performance. O olhar investigativo é o correlato performativo humano do mecanismo de adaptação de estado, que permite que a máquina possa operar mudanças de parâmetros internos e assim mudar os estados de processamentos. A sua interferência na performance alcança a complexidade modificando as dimensões dramáticas e simbólicas do trabalho poético, e assim a máquina passa a ter uma atuação tal como a presença de um jogador: um performer ou, como denominou-se inicialmente, um ator virtual.

O limite atual desse mecanismo é a criação de um terceiro aspecto típico de sistemas cognitivos, a memória. Tal fator, implicaria que esse ator virtual modificasse dinamicamente seus parâmetros de alerta em função da percepção de mudanças ambientais e contextuais, inclusive fisiológicas, ao longo de várias apresentações, ensaios e testes. Entretanto, outra interface foi criada



e parece resolver, em parte, esse problema por meio da aplicação de uma rede de neurônios artificiais, assunto do próximo capítulo.

## 5. CAPÍTULO QUINTO

### Inteligência Artificial e Fluxos de Estados Poéticos

#### 5.1. Redes Neurais Artificiais (RNN) do Tipo *Perceptron* Multicamadas

##### 5.1.1. Aspectos gerais das RNN

Chega-se a um ponto crucial do trabalho, em que a convergência entre computação, performatividade e neurociência define-se como uma estratégia metodológica e mecanismo de análise contribuindo para a definição da ideia de estados performativos. A metodologia usada por esta parte do estudo foi a aplicação de uma rede neural artificial (RNN) para a classificação de fluxos de estados performativos e será descrita daqui para frente, finalmente, procurando demonstrar e caracterizar objetivamente esse conceito em performances contemporâneas, que fazem uso, ou não, de sinais capturados diretamente da biologia em atividade.

Segundo R. Mahajan e seus colegas (2014), que também utilizam o Emotiv associado a redes neurais artificiais para classificar emoções, dos muitos algoritmos de classificação de dados existentes, as redes neurais<sup>111</sup> e estão entre os mais usados porque oferecem mais flexibilidade, eficiência e economia de tempo em aplicações nas mais diversas arquiteturas de dados com tamanhos e comportamentos tanto lineares quanto não lineares e complexos. (MAHAJAN et al., 2014: 147) Sua aplicação está, por exemplo, nos campos da previsão de processos lineares, não lineares e estocásticos, na organização da entrega de produtos de uma empresa, previsão do comportamento de ações nas bolsas de valores, movimentação de bandos de espécies de animais na natureza, cálculos de mudanças climáticas, análises e previsões de resultados médicos na medicina, inclusive para a classificação de estados cerebrais e emoções na ciência afetiva com o uso de EEG. No dia a dia, as redes neurais têm modificado o panorama das culturas por meio de sua implementação nos recentes aplicativos de previsão de trânsito, identificação de imagens e

---

<sup>111</sup> Este trabalho utilizou outro algoritmo chamado *Support Vector Machine* (SVM), também bastante conhecido, para realizar as mesmas análises feitas pela RNN com resultados até melhores, mais rápidos e obtidos mais facilmente. No entanto, optou-se aqui por investir nas redes neurais, porque elas oferecem uma maior elegância ao projeto, alinhando teórica e praticamente os modelos biológicos e computacionais a partir da ideia de complexidade sistêmica. Na verdade esse processo iniciou-se na residência artística em parceria com o músico Daniel Romero, expert em programação por objetos, especialmente com o software Pure Data, no *Département de Création Numérique* do *Centre National Dramatique* (CND) - *humain Trop humain hTh*, em Montpellier na França, dentro das atividades de estágio no exterior financiado pela CAPES. Durante esse período, foram identificados e classificados cinco estados de performatividade usando o SVM, com bastante sucesso. Portanto, os resultados a partir da rede neural servem também como uma validação ao processo iniciado com o SVM. Esses resultados foram apresentados pela primeira vez no MÊQ – *Festival international d'art numérique e performatif de hTh*, também realizado pelo CND - *hTh*, em Montpellier, França, entre de 04 a 16 de Setembro de 2016.

correlações de dados entre as redes sociais pela internet. Na verdade, esses exemplos são apenas a ponta de um enorme e profundo *iceberg*, que denota a presença de tais algoritmos nas fundações de sistemas cada vez mais inteligentes e sensíveis que, no futuro próximo, conforme a tendência que se tem observado, poderão transformar drasticamente a vida no planeta. Capazes de prever padrões de comportamento em enormes fluxos de dados aparentemente caóticos, elas podem superar as sobreposições de ocorrências e encontrar recorrências não preditivas e impossíveis ou inviáveis de serem feitas por meio de análise humana. (DIAS, 2005: 53-55) Segundo Daniel Romero, músico, artista multimídia e diretor do Laboratório de Criação Eletrônica do Centro Nacional Dramático - humain Trop humain (Montpellier, França), essa capacidade das inteligências artificiais é o que torna importante e sedutor as suas aplicações também nos campos artísticos. Essas redes neurais artificiais podem identificar recorrências e padrões inerentes à grande diversidade de comportamentos em sistemas naturais e artificiais, a partir de amostras de dados e períodos de treinamentos, e simulando em muitos aspectos os sistemas cognitivos. (DIAS, 2005: 53-55)

A sua lógica vem da analogia direta com o neurônio biológico, proposta desde as primeiras experiências com resistores feitas por Warren S. McCulloch, neurofisiologista do MIT, e Walter H. Pitts, matemático da Universidade de Illinois, nos anos de 1943 (Estados Unidos), com o título de *A Logical Calculus of The Ideas Immanente in Nervous Activity*, publicado no *Bulletin of Mathematical Biophysics*. (MARSALLI, 2006)<sup>112</sup> Em 1958, limitações de aprendizagem das redes neurais, baseadas exclusivamente no modelo de McCulloch e Pitts, foram superadas pela implementação da teoria *Perceptron*, criada por Frank Rosenblatt (1928-1971), que, fundamentalmente, como o nome sugere, permite que o neurônio “perceba” e reconheça padrões característicos e inerentes aos *inputs* por meio do acréscimo computacional de “unidades ‘pré-processadoras’ associadas”. (MARSALLI, op. cit.) Na direção de uma aproximação cada vez maior com os modelos biológicos, as redes neurais artificiais têm sido investigadas e aperfeiçoadas desde os anos de 1980, com a criação de diversos algoritmos e mecanismos internos que aumentam a sua flexibilidade e condição de classificação. (TAFNER, M. A., 1998)

Dias destaca em sua dissertação *Computação Afectiva – implementação de um wearable multimídia*, os aspectos que considera mais vantajosos na utilização de redes neurais como metodologia de análise. Entre eles estão: a capacidade das redes em aprender a realizar tarefas específicas a partir de dados iniciais (aprendizagem adaptativa); a criação de modelos próprios de organização ou representação dos dados (auto-organização); a possibilidade de eliminar falhas nos processos de classificação a partir de diferentes parâmetros variáveis de acordo com a natureza de

---

<sup>112</sup> Disponível em: <<http://www.cse.chalmers.se/~coquand/AUTOMATA/mcp.pdf>>. Acesso em: 25 de novembro de 2016.

cada conjunto de dados, eliminando redundâncias, falsos positivos e promovendo a melhoria do sistema de avaliação como um todo; e, finalmente, a possibilidade de sua utilização em tempo real. (DIAS, 2005: 53-55)

Entretanto, é preciso acrescentar ainda que, além dos destaques de Dias, as vantagens principais sob o ponto de vista deste estudo são quatro. A primeira é a precisão dos resultados que tende a ser melhor se comparada a outros modelos de classificação. A segunda é a elegância teórica entre os estudos dos mapas neurais que geram os estados de performatividade em humanos e a metodologia usada pela máquina para compreender e classificar tais mapas de performatividade. Assim, a análise dos dados captados reflete a coerência sistêmica e ecológica multidimensional e multimodal de toda a pesquisa, nesse sentido, havendo um alinhamento metodológico conceitual que está para além da metáfora e da inspiração, agindo como procedimento estrutural da ideia de estado não só porque as análises são feitas por redes, mas porque a composição dessas redes artificiais é feita sob a mesma perspectiva sistêmica que as redes biológicas utilizam. Em terceiro, está o fato de que, ao mesmo tempo, sua implementação é feita por meio dos mesmos softwares de interação computacional usadas para criar a dramaturgia de Objeto Descontínuo, ou seja, a pesquisa, em sua estrutura metodológica, reflete a mesma noção dramaturgica que tem sido traçada desde o início. O quarto motivo é que o processamento binário do neurônio reflete o processamento binário fundamental de toda a computação e consiste em um modelo simples que aumenta em complexidade sistêmica na medida em que várias unidades de neurônios são conectadas em rede e camadas. Ainda que o cérebro não seja binário e que existam enormes diferenças entre o corpo e a máquina<sup>113</sup>, essa relação direta entre o neurônio biológico e o neurônio artificial alinha mais uma vez esse estudo à teorias como a do processamento de uma mente modular. (PINKER, 1998 & 2004; HOGAN, 2015)

### **5.1.2. Pressupostos estruturais dos neurônios e das redes artificiais**

Resumidamente, McCulloch & Pitts, ao proporem o funcionamento das redes de neurônios artificiais, acreditavam entre outras coisas em uma lógica de processamento binário (0/1) das atividades neurais biológicas, do tipo tudo-ou-nada (“*all-or-none*”), e que esse processo era estruturado sobre o fato de que as conexões entre os neurônios (sinapses) estão sempre entre o axônio de um neurônio e o corpo de outro, havendo um limite de ativação (*threshold*) inerente e definido internamente pelo corpo celular que certa excitação terá de superar para iniciar o impulso elétrico. (McCULLOCH & PITTS, 1943: 04) Os neurônios artificiais simulam conexões sinápticas,

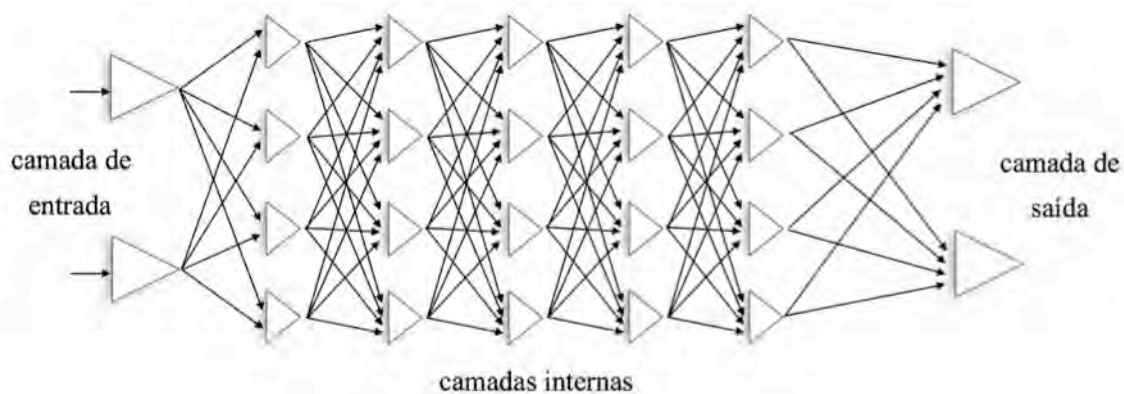
---

<sup>113</sup> Para estas diferenças no campo do trabalho do ator, ver: PALMA, PUC, 2008.

ativações excitatórias e ativações inibitórias com valores positivos e valores negativos, respectivamente, e seus funcionamentos podem ser expressos por funções matemáticas. Embora existam diversos processamentos internos nos neurônios biológicos que, comparando-se com os processamentos sinápticos, demandam relativo tempo, eles consideravam que o único atraso significativo é por conta dos processamentos que ocorrem na própria sinapse. Nesse sentido, havia outro pressuposto, ainda hoje vigente, que implicava considerar que, para que o neurônio possa ser ativado, certo número de sinapses devem ser ativadas criando impulsos (excitatórios e inibitórios) independentemente das atividades prévias ou posições do neurônio na rede. As redes possuem *inputs* de entradas e reentradas (ciclos e subredes internas). Segundo os autores, a estrutura da rede não se modifica com o passar do tempo, apenas as suas conexões sinápticas. (op. cit., 1943: 04)

### 5.1.3. A estrutura geral de uma rede *perceptron*

Uma *perceptron* multicamadas (Imagem 26) é uma rede de neurônios artificiais conectados em pelo menos três camadas principais, a camada de entrada, as camadas internas e a camada de saída. A camada de entrada recebe os *inputs*, que atravessam as camadas internas e são entregues à camada de saída. Todos os neurônios de uma camada recebem conexões dos neurônios das camadas anteriores, de modo que os *outputs* dos primeiros são os *inputs* dos neurônios seguintes, apresentando inclusive reentradas, tal como conexões em ciclos. Os processamentos são feitos em todas as camadas, com ou sem unidades supervisoras, que podem promover mudanças de valores internos na medida em que acontecem.



**Imagem 26: Representação abstrata de uma Rede Neural Artificial do tipo Multicamadas (Multi Layer Perceptron - MLP, Backpropagation).**

Os processamentos binários de cada um dos neurônios não são rígidos, ao contrário, possuem uma flexibilidade inerente ao limite de ativação que exerce um papel importante nas condições de disparo, conforme será tratado adiante. A arquitetura em rede gera a condição para processamentos complexos, que, ao final, classificam os sinais de *input* em categorias pré-determinadas (hiperplano) e treinadas pela rede. Ou seja, o *input* será classificado dentro ou fora de uma categoria, esta podendo ser caracterizada por inúmeros fatores especificados no período de

treinamento. O interessante nas classificações com redes multicamadas é que estas encontram por conta própria essas características, de modo que são usadas para classificação de dados de entrada cujos padrões internos às vezes se desconhece inteiramente. Esse período de treinamento implica a mudança dos diferentes tipos de valores que caracterizam as conexões de cada sinapse entre os neurônios, de modo que os caminhos entre eles se “especializam” ativando-se sempre na presença de determinadas informações e criando, assim, mapas específicos para cada categoria. (CASANOVA, 2004 apud DIAS, 2005: 60-61)<sup>114</sup>

Nesse mesmo sentido, há outra característica, chamada de “Bias”, que auxilia na diferenciação dos neurônios artificiais durante o processo de treinamento e aprendizado. O Bias é como uma “identidade” de excitabilidade de cada neurônio, determinando sua atividade geral frente a outros neurônios e aos *inputs* que recebe. Isso simula, entre outras coisas, singularidade no bombeamento de íons positivos e negativos, que determinam o disparo de seu potencial de ação.

Por isso, diferentes neurônios exigem diferentes níveis de *inputs* para disparar. Alguns exigem *inputs* mais fortes enquanto outros possuem um Bias maior, são mais sensíveis, e disparam mais facilmente, mesmo com *inputs* mais fracos. Esse Bias também não é absoluto e sua variação no tempo também pode ser simulada caso necessário, por meio de um peso específico. (O'REILLY & MUNAKATA, 2000: 42-43)

Uma das implementações estruturais importantes para a melhoria de suas classificações foi um método de treinamento das redes neurais conhecido como *Backpropagation*, que implica o sinal de entrada atravessar toda a rede várias vezes alterando os valores das sinapses em função dos erros nos resultados até atingir os melhores níveis possíveis de classificação. A cada período de treinamento, a rede melhora a sua capacidade de predição porque pode reorganizar-se em função dos modelos gravados e da previsão anterior. Isso significa que a rede “aprendeu” a identificar determinado padrão, convergindo predição e modelo gravado, em uma taxa mínima ou na melhor taxa possível. Esse limite de erro e a taxa de aprendizagem podem ser configurados pelo usuário em função da natureza dos dados que precisa classificar. (CASANOVA, 2004 apud DIAS, 2005: 60-61) Os neurônios aqui simulados, assim como a maioria dos modelos de redes neurais, apoiam-se no tipo de ativação mencionada anteriormente, chamada de ativação sináptica do tipo *rate coding*, que é um modelo de aproximação de disparos discretos, ou específicos, refletindo uma taxa contínua e instantânea de disparos neuronais, por isso o nome. Dessa forma, a saída do neurônio biológico e a informação que ele envia ao seguinte são representadas no neurônio artificial por um

---

<sup>114</sup> Em geral, considera-se a classificação binária como um problema das redes *perceptron*. (DIAS, op. cit.) Para o presente estudo, isso prova a importância metodológica das normalizações de dados.

número real e contínuo, equivalente à quantidade de íons (positivos e negativos) que inunda a sinapse. (O'REILLY & MUNAKATA, 2000: 42-43)

Cada neurônio biológico recebe informações vindas de mais de 10 mil outros neurônios a ele conectados, advindos de diferentes e distantes áreas cerebrais. Esses grupos de conexões são chamados de projeções e agrupam-se em diferentes partes do dendrito. (O'REILLY & MUNAKATA, 2000: 42-43) De uma forma geral, considerando os acréscimos e implementações que permitem maior flexibilidade e eficiência preditiva conforme mencionado, esses pressupostos das redes neurais artificiais se mantêm os mesmos até hoje e são amplamente usados na ciência. Assim, antes de olhar mais detalhadamente os dados analisados e os resultados deste estudo, será preciso compreender como se dá a relação entre o neurônio biológico e o artificial para compreender como as redes se estruturam.

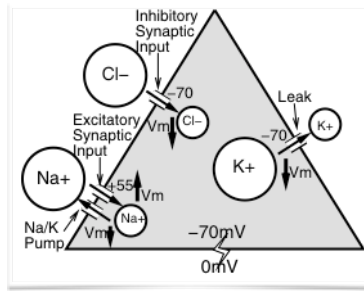
#### **5.1.4. O modelo eletrofisiológico dos neurônios biológicos**

Considere um neurônio artificial inicialmente em estado de repouso, tal como um neurônio biológico, de modo que seu Potencial de Repouso (*resting potential*) está equilibrado hipoteticamente, ou seja, polarizado negativamente por volta de  $-70\text{mV}$ <sup>115</sup>. Isso significa que não há nenhum tipo de movimento de íons na membrana do dendrito, isto é, que não há movimento da bomba de Sódio ( $\text{Na}^+$ ) e Potássio ( $\text{K}^+$ ), e as quantidades de  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$  e  $\text{Cl}^-$  (entre outras substâncias) são estáveis, sendo que o interior da membrana possui mais íons negativos que o exterior da célula, convencionalmente considerado em  $0\text{mV}$ . Desse modo, quando estável, o interior do neurônio possui um potencial de descanso negativamente carregado. (O'REILLY & MUNAKATA, 2000: 35; DAYAN & ABBOTT, 2000: 02-03; CHAMBERS & SANEI, 2007: 05-07)

Note no exemplo ilustrado (Imagem 27) que a molécula de  $\text{Cl}^-$  é carregada negativamente e sua entrada no neurônio **umenta** a diferença de potencial elétrico da célula neural, assim como, a saída da molécula de  $\text{K}^+$ , ou a entrada de  $\text{Na}^+$  que são carregadas positivamente, provocarão a **diminuição** do potencial interno.

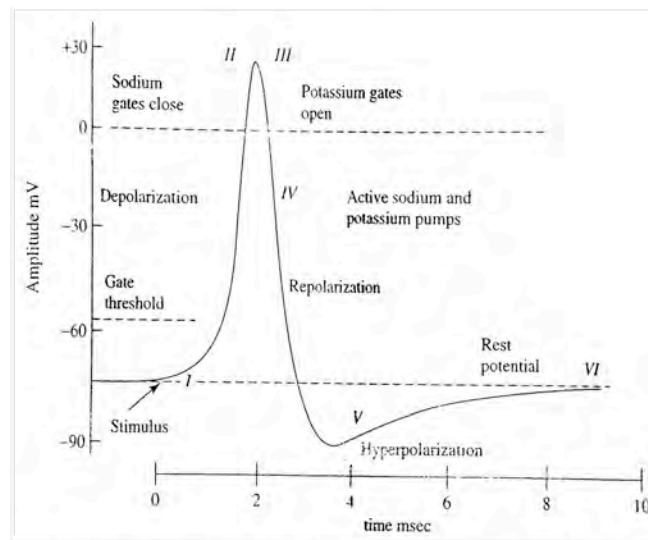
---

<sup>115</sup> Alguns autores consideram esse valor uma constante de  $-65\text{mV}$ . (Ver CHAMBERS, J. A. e SANEI, S., 2007: 5-7)



**Imagem 27: Síntese da bomba de Sódio e Potássio: movimentos dos canais de íons e o potencial de repouso (-70mV) que causam ativação do neurônio** (Retirado de O'REILLY & MUNAKATA, 2000: 35).

Em resumo (Imagem 28), em uma conexão sináptica inibitória, entrarão moléculas negativamente carregadas e esse potencial de repouso, inicialmente em -70mV, aumentará ainda mais, o que é conhecido como **hiperpolarização**. Esse processo, portanto, inibirá o disparo do neurônio. Entretanto, em uma conexão sináptica de função excitatória, a entrada de íons positivos diminuirá a diferença de potencial entre o interior e exterior da célula. Caso esse processo tenha intensidade suficiente para que o Potencial de Disparo (*gatethreshold*), em torno de -40mV, seja ultrapassado, o neurônio dispara, ou seja, há uma **despolarização** repentina (aproximadamente de 1ms) que eleva em aproximadamente 100mV o potencial elétrico dentro do neurônio, fazendo-o atingir por volta de +30mV. Em seguida, por ação da Bomba de Sódio e Potássio que age na tentativa de manter o Potencial de Repouso em -70mV, há uma **repolarização** interna repentina que eleva novamente o potencial da célula até -90mV, período em que o neurônio se tornará refratário a estímulos. Somente depois o neurônio atingirá novamente o potencial de descanso (em -70mV).



**Imagem 28: Potencial de Ação neural** (Retirado de CHAMBERS & SANEI, 2007: 06).

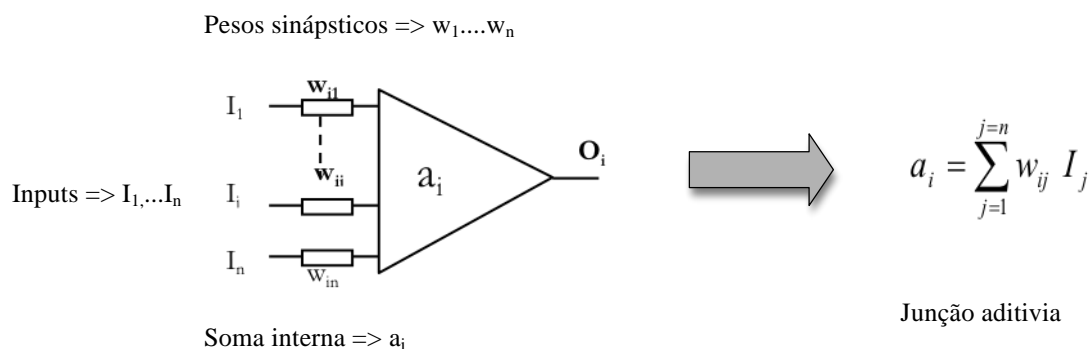
Esse processo é o modelo eletrofisiológico padrão de ativação do neurônio biológico do tipo *rate coding* e pode ser simulado no neurônio artificial, sendo considerado a base fundamental das redes de acordo com o processo descrito a seguir. (O'REILLY & MUNAKATA, 2000: 35;



DAYAN & ABBOTT, 2000: 02-03; CHAMBERS & SANEI, 2007: 5-7; PELÁEZ, 2013a, 2013b, 2013c, 2013d, 2013e, 2013f)

### 5.1.5. O modelo do neurônio artificial

Na primeira fase do processamento do neurônio artificial linear (Imagem 29) acontece uma junção aditiva, significando que a quantidade de moléculas eletricamente carregadas que transitam entre a célula neural e seu meio externo por meio das bombas de Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup> e Cl<sup>-</sup>, transforma-se em taxas de frequências de sinal elétrico (*rate condig*), e é aqui representada por um sinal de *input* de valor (I) que chega em uma sinapse de número (1, i, ..., n). Esses valores são multiplicados por um fator inerente à sinapse, chamado de peso sináptico ( $w_1, w_i, \dots w_n$ ). Assim como Bias, esse peso



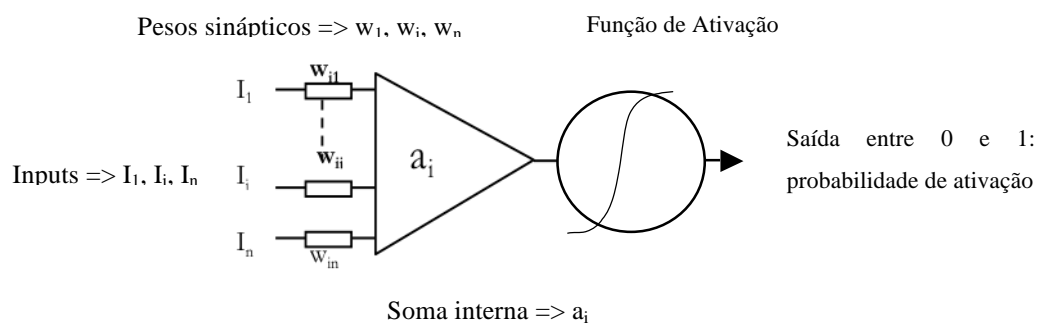
**Imagem 29: Abstração de um neurônio artificial.** (Retirado de PELÁEZ, 2013c)

sináptico simula características aleatórias ou inerentes aos sistemas biológicos, por exemplo, fatores epigenéticos e o comportamento de aprendizado mais flexível da rede em relação a um processamento mais singular que ocorrerá em cada uma das sinapses. O resultante dessa multiplicação ( $I_n \cdot w_n$ ) em cada sinapse será somado no interior do corpo do neurônio ( $a_i$ , ou iNet, no caso de cálculos em rede). O resultado dessa soma é a quantidade de hiperpolarização ou despolarização que ocorrerá no interior da célula. Se essa soma for positiva, ou seja, despolarizadora, e ultrapassar o valor do Potencial de Disparo (em média 0.5), o neurônio dispara.

Porque essa parte do neurônio é linear e binária, o resultado é um valor que será igual ao valor de saída, o chamado *output* ( $O_i$ ). Nesse caso, a classificação terá o valor de 1. Caso o valor da soma interna ( $a_i/O_i$ ) não ultrapasse o Potencial de Disparo, o neurônio não dispara e a classificação terá resultado Zero (0). Assim, porque o neurônio é um sistema binário, o seu comportamento no caso de classificação será sempre disparar (1) ou não disparar (0). Existem modelos de neurônios e redes que incluem nessa soma o valor do Bias, como um fator de ponderação no interior do neurônio, enquanto outras redes e modelos simplesmente não o incluem.

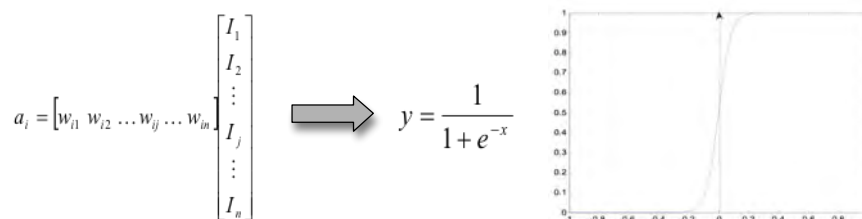
Ou seja, os valores que resultam da soma das entradas ( $I_n$ ) multiplicados pelos pesos sinápticos ( $w_n$ ) são na verdade as mudanças no aumento ou diminuição da voltagem interna do neurônio, e podem ser encontrados por meio de uma multiplicação matricial dos *inputs* pelos pesos sinápticos. Assim, o processamento da primeira fase é linear e binário, sendo a soma interna igual ao Output do neurônio  $O_i = a_i$ .

Em uma segunda fase, ainda que possua uma saída classificatória binária (não pertencente = 0 e pertencente = 1), o neurônio artificial torna-se um sistema de processamento não linear, transformando voltagem em frequência e obtendo a saída probabilística. Para isso, aplica-se a Função de Ativação não linear da sigmóide simples, transformando o  $O_i$  em frequência de ativação:  $O_i = f(a_i)$ , como pode ser visto na Imagem 30.



**Imagem 30: Abstração geral de um neurônio artificial com a Função de Ativação** (Retirado de PELÁEZ, 2013c).

Note que no gráfico da Imagem 31 está representada a relação entre frequência = Output ( $O_i$ ) e a voltagem, dada pela soma interna = ( $a_i$ ), onde há o aumento da frequência de acordo com o aumento da voltagem. Agora a saída tornou-se um número decimal, que representa a probabilidade de disparo do neurônio e estará sempre **entre** 0 e 1. Entretanto, note que, nesse caso, o Potencial de



**Imagem 31: Multiplicação matricial às entradas ( $I_n$ ) e aos pesos sinápticos ( $w_n$ ) e aplicação da sigmóide simples que simula a relação entre o valor da voltagem interna e o Potencial de Repouso**

(Adaptado de PELÁEZ, 2013c).

Disparo está 0.5 e isso faria o neurônio disparar muito facilmente, colocando-o em um estado de saturação constante. Por outro lado, há uma flexibilidade interna do neurônio que movimenta e adequa o seu Potencial de Disparo conforme os *inputs* que recebe. Para que haja essa correção do

Potencial de Disparo, é preciso comprimir a forma do gráfico da sigmóide multiplicando-se o valor de  $x$  na equação da função por um número maior que 1, por exemplo por 25, e deslocando a onda para a direita, subtraindo ainda o  $x$  por 0,5. Dessa forma, obtém-se o gráfico da Imagem 32. O resultado dessa função de ativação determina a probabilidade de disparo do neurônio e é o valor que será o *input* do próximo neurônio, no caso de uma rede em que os *outputs* de uns neurônios são *inputs* de outros. (PELÁEZ, 2013b e 2013c)

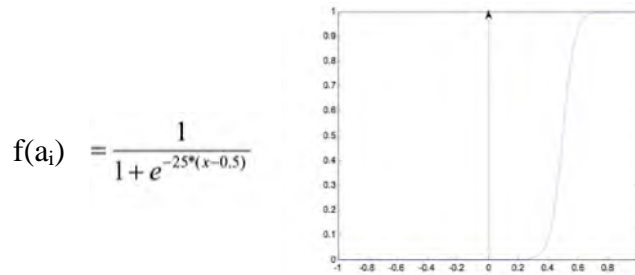


Imagem 32: Função de ativação com sigmóide deslocada (Adaptado de PELÁEZ, 2013c).

### 5.1.6. Mas como o neurônio artificial aprende?

Existe um conjunto de regras, entre outras, que são amplamente usadas para simular os processos de aprendizado modulando as forças sinápticas dos neurônios artificiais, conhecidas como regras Hebbianas. Elas postulam que os pesos sinápticos dos neurônios que disparam juntos têm suas forças de conexão aumentadas na proporção de uma constante (0,001). Sendo assim, é o aumento dos pesos sinápticos que permite que os neurônios fortaleçam suas conexões, aprendam e passem a construir as redes especializadas em processar e classificar as informações de entrada. O problema é que os neurônios biológicos também se desconectam, morrem, ou podem ficar saturados por conta de períodos de excitação intensa. Como mecanismos compensatórios inerentes a sinapses, os neurônios biológicos possuem capacidade de se manterem em uma espécie de equilíbrio dinâmico que corrige, de certa maneira, os picos e as baixas de voltagem, adequando seus próprios limiares de ativação e evitando períodos de saturações ou de poucas estimulações.

Conhecidas como Plasticidade Sináptica e Plasticidade Intrínseca (ou Metaplasticidade), essas tendências de equilíbrio e compensação garantem que o neurônio seja considerado como um sistema dinâmico que busca manter viva a sua capacidade de ser ativado. Na Plasticidade Sináptica, o peso sináptico tende a aumentar na medida em que os valores de Voltagem pós-sinápticos ficam abaixo do Potencial de Ativação a Longo Prazo, ou seja, caso os neurônios sejam pouco estimulados ao longo do tempo. Por outro lado, os pesos sinápticos tendem a diminuir caso os neurônios sejam estimulados em demasia, fazendo com que as Voltagens pós-sinápticas fiquem acima do Potencial de Ativação a Longo Prazo. Do mesmo modo, a Plasticidade Intrínseca, ou Metaplasticidade, permite que haja um deslocamento do limiar de ativação do neurônio, tal como a

onda da sigmóide se move para a esquerda do gráfico, em casos de o neurônio ser pouco ativado, ou um deslocamento do limiar de ativação para a direita, aumentando a necessidade de mais moléculas com cargas positivas, caso o neurônio tenha sido estimulado com muita frequência em sua história recente. (PELÁEZ & ANDINA, 2013f)

A **média temporal** (*time averaging*) e **soma temporal** (*temporal summation*) são também dois conceitos computacionais importantes que, embora não previstos nas fórmulas anteriores e no gráfico da sigmóide, precisam ser mencionados aqui, porque ajudam a manter esse equilíbrio dinâmico nas ativações e computações das redes neurais. A **média temporal** é realizada na entrada dos *inputs* e representa uma acomodação no tempo de processamento, representando a “propagação e agregação” de conexões sinápticas ao longo do dendrito biológico. Isso oferece a chance de considerar períodos de distribuição de *input*, durante os quais vários estímulos chegam quase ao mesmo tempo no neurônio ou na rede, “criando um grande efeito excitatório”. A **soma temporal** dos *inputs* permite distribuir os estímulos ao longo do tempo. A associação entre esses dois fatores ajuda a rede a propagar o estímulo de modo eficiente durante “rápidas transições ou flutuações” de *input*. (O'REILLY & MUNAKATA, 2000: 43)

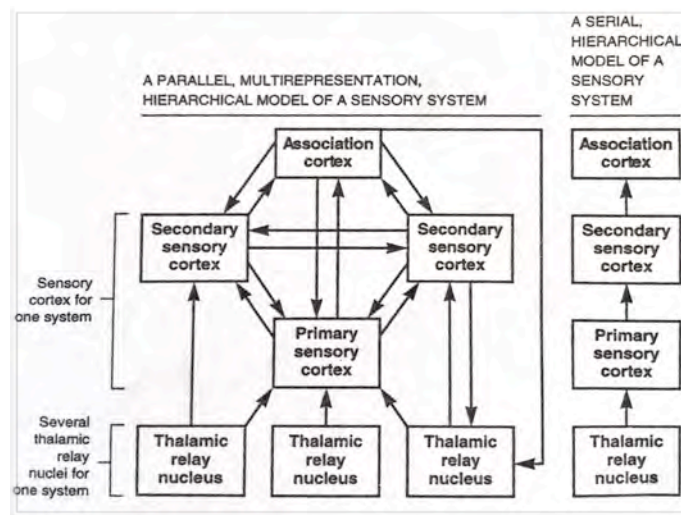
### **5.1.7. Como uma rede de neurônios artificiais classifica?**

A rede usada neste projeto simula conexões sinápticas excitatórias e inibitórias, com valores de ponderações positivos e negativos, conforme visto no modelo anexado (ANEXO 1 Sinapses da rede neural artificial). Tal como mostra a abstração de uma rede neural de múltiplas camadas (Imagem 26), a saída dos neurônios das camadas anteriores é sempre a conexão de entrada dos neurônios seguintes. Em certos aspectos, uma rede reproduz em grande escala o processamento de um neurônio individual, usando uma saída binária de um sistema binário de “tudo ou nada” que entrega a classificação positiva (1) ou negativa (0), mas também possui uma saída com um valor relativo **entre** 0 e 1, que representa a probabilidade de disparo do neurônio frente a determinado *input* em relação a um modelo gravado anterior. De maneira geral, tanto por conta dessa arquitetura quanto pelos mecanismos e etapas de treinamentos, uma rede multicamadas funciona como uma combinação de uma rede associativa, que correlaciona padrões de entradas e neurônios específicos como saídas, e de outra rede competitiva, que classifica as entradas em função dessa associação. (PELÁEZ, 2013b e 2013c)

Por consequência, isso oferece a vantagem de transformar a separação binária do neurônio individual em um processo de mapeamento multidimensional e complexo, por meio do fortalecimento das sinapses internas entre as camadas mesmo que a saída classificatória da rede ainda seja de natureza binária. (MARSALLI, 2006: 05) Como o neurônio individual pode classificar se o *input* recebido está ou não dentro de determinada categoria (separação binária), em

uma rede multicamadas a última camada é composta por um neurônio associado a cada categoria que deseja classificar. Assim, o valor da probabilidade de disparo da rede significa o percentual de correspondência de cada *input* em relação a cada categoria, de modo que o maior valor indica a categoria à qual o *input* pertence. (PELÁEZ, 2013b e 2013c) Isso ficará mais claro quando for vista a interface de gravação e reconhecimento de presença poética criada por este estudo, por meio da implementação de uma rede *perceptron* com quatro neurônios de saída, cada um especializado em ser ativado na presença de um estado de performatividade específico, que corresponde a padrões inerentes nas 15 dimensões diferentes captadas pelo EEG e pela frequência cardíaca durante a performance.

Assim, a rede entrega o percentual de disparo relativo a cada categoria e o número da categoria a qual os *inputs* pertencem, ou seja, a rede identifica dentro de uma quantidade enorme de dados misturados os seus padrões internos de acordo com as categorias treinadas anteriormente. Isso significa que ela trabalha por meio de associação entre processamentos seriais e hierárquicos nas primeiras fases dos seus processamentos (tanto dentro dos neurônio quanto fora, na primeira e



**Imagem 33: Representação de dois tipos de sistemas de processamento sensorial: Serial e Paralelo** (Extraído de PINEEL, 1990 apud STILLINGS, 1995: 293)

última camadas da rede), multirrepresentacionais e paralelos (nas fases da sigmóide e nas camadas internas da rede), tornando-se capaz de classificar grupos de informações não lineares, com comportamentos caóticos, alto grau de entropia e aleatoriedade, muito proximamente dos processamentos neurais (Imagem 33).

Por isso considera-se uma rede *perceptron* como um sistema de mapeamento não linear de classificação binária, que acomoda os dados de entrada de duas maneiras: os *inputs* que estão dentro ou fora dos hiperplanos, também chamados de “subespaços”. Esses hiperplanos são definidos pela comparação vetorial dos pesos sinápticos em relação aos limiares de ativação. O espaço de dados

será subdividido linearmente (*linear separability*) em dois conjuntos: o conjunto dos vetores que ativam e o conjunto do vetores que não ativam a classificação. (DAYAN & ABBOTT, 2000: 34)

### **5.1.8. O processo de treinamento de uma rede *perceptron*: *backpropagation***

Implementações em suas arquiteturas ocorridas entre 1974 e 1986 e inspiradas em modelos biológicos, permitiram que as redes *perceptron* passassem a aprender, literalmente, a partir dos erros. O mecanismo consiste em enviar conjuntos de *inputs* através das camadas internas até o fim da rede, para que os valores de erros classificatórios em relação aos modelos apresentados retornem novamente do fim ao começo da rede (por isso também é conhecido como processo *feed foward*). Esse processo de retroalimentação interna dá à rede o nome de *backpropagation*. A partir da diferença entre o modelo e o resultado da classificação, os pesos sinápticos dos neurônios das camadas intermediárias são alterados a partir de cada vai e vem desse processo, para que novos resultados de saída sejam obtidos os mais próximos possíveis da categoria na qual se deseja classificá-los. Na medida em que se apresentam à rede diferentes *inputs* pertencentes à mesma categoria, a rede fica cada vez mais apta a identificar corretamente conjuntos de dados que ela inicialmente desconhece, porque passa a reconhecer mais complexidade inerente aos padrões que caracterizam um mesmo grupo de informações. Assim, [...] “*the perceptron is ‘trained’ to produce desired outputs with an increasing degree of correctness. These ideas are the foundation of modern neural networks, that we will call connectionist networks*”. (MARSALLI, 2006: 05)

É preciso, então, entregar esses *inputs* à rede e dizer a ela que tais dados representam determinada categoria, para que ela possa identificar os padrões e relações internas e usá-los em comparações futuras. Soma-se a isso a definição de quantos neurônios que comporão as suas camadas, os níveis de erros que serão admitidos e que servirão como parâmetros de correção na propagação reversa e correção dos pesos sinápticos, bem como os algoritmos que serão usados nas camadas de entrada, interna e de saída. Além disso, é necessário definir os valores das constantes de aprendizagem, quer dizer, o nível de aleatoriedade dos pesos sinápticos e dos Bias iniciais, e quantas iterações serão feitas (*feed foward*), isto é, quantas vezes as informações farão o “vai e vem” nas camadas internas da rede, assim como o nível de mudança que os pesos precisam atingir antes de encerrar o treinamento. Esses fatores são importantes porque definem o nível de aprendizado da rede, ou seja, o quanto seus resultados precisam se aproximar dos modelos gravados para que o treinamento dê-se por encerrado e ela possa classificar as informações de entrada no futuro.

Eles também determinam maior ou menor flexibilidade e singularidade às redes, adequando-as às características dos dados que se deseja classificar. Esse processo é a configuração inicial que o usuário realiza, e daí pra frente, ela trabalha sozinha, por isso diz-se que sua classificação é cega, já que a comparação entre *input* e modelos é feita sem a participação de qualquer agente humano. De

tempos em tempos, na medida em que há flutuações naturais nos dados de entrada que poderiam ser considerados como pertencentes a determinada categoria, pode ser necessário refazer o treinamento<sup>116</sup>.

A seguir, serão vistas as características específicas da rede usada neste estudo e alguns dos pontos importantes de sua implementação.

## 5.2. Materiais e Métodos

### 5.2.1. Implementação: Interface de Captação e Identificação de Estados de Presença Poética

A implementação de uma rede neural pode ser feita por meio de diversos softwares com o objetivo de promover análises em tempo real ou não. No caso deste estudo, utilizou-se o software chamado Pure Data (Pd), desenvolvido por volta dos anos de 1990 pelo músico e programador Muller Puckette, do Departamento de Música da Universidade da Califórnia, San Diego, e Director Associado do *Centro para Pesquisa em Computação e Artes*. O Pd foi criado para processamento de dados MIDI (*Musical Instrument Digital Interface*) e oferece um ambiente de programação por meio de objetos que são usados para criação multimídia e interação em tempo real (Pd, IEM, 2003), tal como o Isadora, usado em Objeto Descontínuo e tratado anteriormente. A manutenção dessa plataforma está sob o comando do IEM -Instituto, de Música Eletrônica e Acústica. (DIAS, A. J. G., 2005: 38-40)<sup>117</sup>

### 5.2.2. Setup laboratorial: a residência artística no hTh e alguns pressupostos

A rede usada neste estudo foi implementada no Pure Data por meio de um objeto computacional desenvolvido e disponibilizado pelo *ArtFab Lab* (ARTFAB, 2014)<sup>118</sup>, um laboratório de pesquisas e criação em arte e tecnologia, da Universidade de *Carnegie Mellon*, nos Estados Unidos<sup>119</sup>. Inicialmente, tal processo de implementação se deu durante a residência artística feita no *Centre National Dramatique (CND) - humain Trop humain*, em Montpellier, França, junto com o Artista Daniel Romero, diretor do Departamento de Criação eletrônica do CND, como parte do Estágio de Doutorado Sanduíche no Exterior, entre fevereiro e setembro de 2016. Dentro desse período, a residência se deu entre junho e julho de 2016.

---

<sup>116</sup> Esse processo também pode ser automatizado pela implementação de algoritmos genéticos.

<sup>117</sup> Uma das principais características desse software é que ele é uma plataforma aberta e gratuita, atraindo e agregando usuários ainda mais experimentais, que muitas vezes não possuem nenhum tipo de recurso para suas investigações e que, além disso, acreditam na disseminação mais democrática de conhecimentos sobre computação.

<sup>118</sup> Disponível em: <http://artfab.art.cmu.edu/ml-lib/>.

<sup>119</sup> A referência teórica sobre essa biblioteca pode ser encontrada em: BULLOCK & MOMENI. *ml.lib: Robust, Cross-platform, Open-source Machine Learning for Max and Pure Data*, 2015.

Em um primeiro momento, Romero implementou o algoritmo conhecido como *Support Vector Machine* (SVM), que também é um objeto do Pure Data vindo da mesma universidade, enquanto eram selecionados e performados por mim diferentes procedimentos performativos com características específicas para que apresentássemos à rede na forma de modelos de estados. Nesse momento, as teorias sobre as relações entre neurociência, performatividade e computação ajudaram a traçar os caminhos necessários para solucionar os problemas que emergiam, na medida em que o objeto de classificação vindo da universidade tinha sido criado para receber sinais de três categorias que correspondiam às posições cartesianas dos eixos X, Y e Z extraídas pelo giroscópio de um telefone celular. As posições do celular eram associadas a sons específicos, de modo que os movimentos que o usuário fazia com o celular eram reconhecidos pelo SVM e serviam como instrumento musical. Inicialmente, foi possível classificar cinco estados usando o algoritmo de forma bastante satisfatória, com um alto grau de correspondência, o resultado da rede, o *self-reporting* e a observação que Romero fazia da cena. Para tanto, foi preciso adaptar as três dimensões (X, Y e Z) para as várias 15 dimensões que o Emotiv entregava (dados emocionais, expressões físicas e comandos cognitivos), usando uma etapa de esmaecimento dos sinais do EEG por meio de uma média aritmética, que foi a forma mais simples encontrada de diminuir a quantidade de informações a serem processadas.

A partir desse ponto, foi possível constatar a viabilidade das análises e perceber que seria importante realizá-las por meio de uma rede neural artificial para que fosse dada uma coerência e elegância teórica ao trabalho, baseando todo o processo em uma correlação direta entre os modelos biológicos e as simulações de processamentos computacionais que são, no fundo, dramáticas. Portanto, em um segundo momento da residência, Romero já estava concentrado nas ocupações das produções do CND, e eu assumi as duas funções: performar e programar o Pure Data para reconhecer estados performativos, usando então uma rede neural artificial do tipo *perceptron* multicamadas. Embora eu já tivesse um relativo conhecimento teórico e prático sobre o funcionamento das redes neurais, era preciso implementá-la no Pd de modo que fosse possível trabalhar sozinho. A tecnologia deveria assumir novamente a função que conquistara em Objeto Descontínuo, que consiste em atuar muito além de mera amplificação passiva de dados: ela precisava assumir, em termos bastante específicos e limitados, evidentemente, o papel que Romero fazia durante os experimentos de captação e gravação de estados, avisando quando um processo de gravação começava e terminava, se o número de informações gravadas havia sido suficiente ou não, quando eu deveria começar a performar, quando eu poderia parar de performar, qual estado havia sido classificado, quais eram as porcentagens de correspondência entre os estados etc. Ou seja, a implementação da rede neural como mecanismo de análise metodológica precisou respeitar não somente a complexidade dos estados performativos, incluindo suas sutilezas e características



procedimentais, as ativações musculares que fazem parte da história das performatividades, por exemplo, mas também necessidades que existem nos processos de ensaios e criação de projetos de solos, caso de Objeto Descontínuo, em que o performer está em cena com a consciência de que seus conhecimentos sobre os processamentos da máquina são aspectos fundamentais da sua dramaturgia biológica.

Desse modo, foi preciso desenvolver uma interface mais complexa no Pure Data que refletisse tal conjunção de necessidades híbridas, próprias de um contexto de criação em que sistemas vivos e não vivos, humanos e máquinas, misturam suas funções e seus modos de agir uns sobre e com os outros. Caracterizando tais singularidades do campo criativo e performativo, especialmente em pesquisas e projetos de solos, e com o intuito de diferenciá-la de outros modelos já existentes destinados à captação de performatividades não poéticas, a saber, performatividades clínicas, militares ou esportivas, deu-se o nome de *Interface de Captação e Identificação de Estados de Presença Poética* (Imagem 34). Seu funcionamento geral será discutido a seguir.

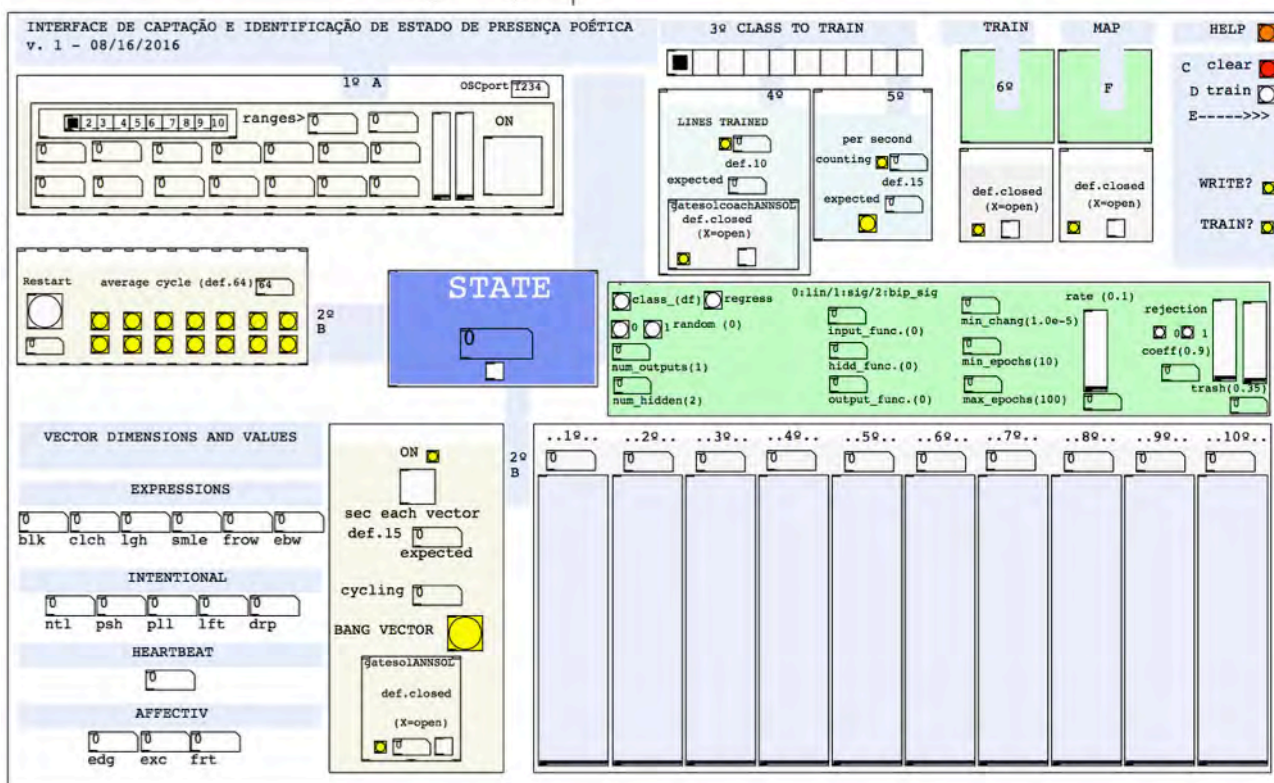


Imagem 34: *Interface de Captação e Identificação de Estados de Presença Poética* (Versão de 08 de agosto de 2016, Pure Data - Pd. França, 2016).

O EEG utilizado pela interface é o Emotiv que é o mesmo equipamento usado em Objeto Descontínuo, com sensores novos grantindo uma qualidade de 100% na impedância do sinal. A medição de frequência cardíaca foi feita usando um microcontrolador *Arduino* com placa de processamento biomédico *e-Health Platform (Pulse Oxymeter)*, que também compunha uma das dimensões dos dados enviados à rede (Imagem 35).

O espaço utilizado foi uma sala de apresentações e ensaios nas dependências do CDN<sup>120</sup>, que pode ser observada pelas imagens em vídeo, nos materiais anexados a este estudo. Ela possui aproximadamente 3,5 de altura e 100m<sup>2</sup>, com piso próprio de madeira, acortinada, com varas equipadas com dois refletores de luz Plano Convexo com 1.000 Watts de potência, sem filtros de cor. Isso é particularmente importante de ser colocado neste momento para esclarecer questões geralmente colocadas às pesquisas artísticas que envolvem criatividade, no sentido de garantir que as condições experimentais durante a captação de dados tenham sido as mais próximas possíveis daquelas que caracterizam um ambiente considerado desejável para a realização de ensaios e apresentações, exatamente como os ambientes que procuram ser reproduzidos nas universidades e instituições de pesquisa em artes performáticas.



**Imagem 35: Placa de Arduino, e-Helath e Pulsimeter, usados durante a pesquisa**

Tal como um fator metodológico normalizador presente em pesquisas em neurociência e que assume que a consciência do sujeito participante da experiência sobre a própria condição experimental exerce alguma influência nos dados captados, aqui se assume também que a utilização de sensores durante a ação poética transforma radicalmente a consciência do performer. Entretanto, neste estudo, isso é um fator esperado e desejado, já que aqui se assume a captação de dados durante a cena como um constituinte de linguagem, tanto para a criação de estados emocionais e performativos quanto para a compreensão de que tais processos se dão como modos de atenção e consciência, como por exemplo, o desdobramento da consciência, o *flow* etc. Isso está refletido na opção por análises multidimensionais, multimodais e sistêmicas que mostram resultados que representam a natureza ecológica dos fenômenos performativos, por isso, optou-se também pela noção de estado.

### **5.2.3. Como a interface funciona?**

A interface é composta por subsistemas que trabalham interligados, recebendo as informações do EEG e do Pulsimeter e enviando-as à rede neural artificial que as classifica em

---

<sup>120</sup> *Centre Natinal Dramatique - humain Trop humain (hTh)*, em Montepplier, na França.

função dos modelos gravados durante o treinamento. Cada subsistema está dividido em áreas por cores diferentes, o que possibilita ao usuário um rápido reconhecimento dos processos em curso durante as três fases de utilização da interface: a sua própria criação que, assim como a configuração da rede neural, implicou a realização de inúmeros testes e simulações; o treinamento efetivo da rede utilizando biometrias em tempo real para a geração dos modelos comparativos; e a classificação final, que exige que a interface avise sonora e visualmente o usuário quanto aos seus processamentos e reconhecimentos.

O Simulador dos Sensores (Imagem 13) é o subsistema que simula e recebe os sinais OSC vindos do EEG. É composto por 15 outras subunidades, as Unidades de Sensores individuais, que geram sinais flutuantes entre 0 e 1, em taxas de frequências internas específicas. O usuário pode escolher as regiões de variação de cada sinal, obtendo diferentes grupos de sinais para tentar o reconhecimento da interface de acordo com características específicas de sinais que ele deseja simular. Esses sinais simulados vão para a unidade de Média Aritmética, que calcula a média aritmética de cada sinal individual e as envia para a Área de Composição Vectorial, onde é possível ver o vetor de dados que será treinado pelo algoritmo. Ou seja, cada medição de estado é representada pela composição de um vetor que reúne em taxas de frequências específicas informações processadas pelo EEG na forma de Emoções, Expressões Faciais, Pensamentos Intencionais e pelas informações do Pulsímetro.

Apesar do subsistema que calcula a média aritmética dos sinais respeitar a mesma quantidade de informações (padrão de ciclos de 64 - configurável), cada Unidade de Sensor tem uma taxa própria, o que faz com que o vetor simulado seja composto por valores que chegam em diferentes momentos. Isso é bastante importante para a realização de testes e simulação de sinais que reconstroem as condições performativas porque permite sinais muito semelhantes aos sinais reais vindos do EEG que, embora pareçam caóticos, os dados emocionais e biométricos não são absolutamente randômicos. Aliás, essa era a grande questão até o desenvolvimento dessa interface: existem ou não padrões neurais e biométricos nas performances poéticas?

O problema é que isso requer uma Unidade de Supervisão de sinais (inspiração das redes neurais e sistemas de aprendizado supervisionados), que é a unidade que envia de tempo em tempo todos os valores capturados simultaneamente, compondo efetivamente o vetor final que será treinado ou identificado pelo algoritmo. A relação entre os tempos de funcionamento desses dois subsistemas acabou definindo uma **resolução de frequência** dos estados performativos nos processos de gravação e reconhecimento da interface. Essa é uma propriedade emergente do trabalho que demonstra como se dão os processos de aumento de complexidade da Teoria Sistêmica, conforme descreve Jorge Albuquerque. (2006a, 2006b)

Ao observar a interface trabalhando, pode-se notar que é a unidade chamada de Treinador que diz à Unidade de Supervisão o momento de enviar os valores, de acordo com os disparos recebidos de outro subsistema, chamado de Unidade de Contagem. Até aí, ficou garantido que a interface capturasse, suavizasse, organizasse e enviasse os vetores de informações biométricas em resoluções relativas à rede neural. Mas ainda era preciso que a rede fosse configurada (treinamento) a partir de dados capturados durante a performance. Por isso, foi preciso desenvolver um modo de configura-la rapidamente **entre** ou **durante** os procedimentos performativos sem que os fluxos de estados fossem interrompidos ou prejudicados. Tal subsistema foi chamado de MLSetup. Ainda há, nessa mesma rota, os subsistemas sonoros e visuais da interface que avisam os processos em andamento, para que a performatividade não seja interrompida durante os treinamentos da rede ou nos momentos das classificações dos estados.

Portanto, a interface como um todo reflete as necessidades de um trabalho solo de performatividade que implica variar estados emocionais, de concentração e de foco de atenção indo da atuação à não atuação. Diversos detalhes internos e truques de computação foram omitidos para que não haja informações em demasia, e o funcionamento propriamente dito da interface possa ser conferido nos vídeos discutidos a seguir. Ao final do treinamento, a rede gera dois arquivos do tipo “.model” e “.data”, e que respectivamente constituem-se das medições biométricas que formam os modelos dos estados que serão usados como parâmetro de classificação e a estrutura interna de toda a rede, contendo o número de neurônios e suas camadas de pertencimento, os algoritmos utilizados etc. Inclusive, é curioso observar os pesos sinápticos de cada um dos neurônios que são utilizados para caracterizar os mapas de classificação. Isso é uma das partes interessantes desse processo, o fato de poder observar esses dados sendo construídos e de como o computador vê os estados performativos.

### **5.3. Os Estados e seus Extremos como Modelos de Estados de Presença**

#### **5.3.1. Extremos para um *continuum* performativo**

Como o intuito foi o de encontrar pontos de estabilidade e diferenças entre diversos estados de presença poética, optou-se em estabelecer dois extremos que pudessem ser reconhecidos pelas observações humanas, tradicionais no campo das artes cênicas, e que fossem precisos do ponto de vista da técnica e dos procedimentos, podendo ser repetidos e relacionados com as teorias sobre presença que estavam aparecendo durante as análises bibliográficas deste estudo, discutidas nos primeiros capítulos. Para tanto, foram gravados quatro estados, baseados em dois extremos, definidos a partir das noções matriciais (*acting*) e não matriciais (*not acting*) de Michael Kirby, porque se considerou que essas noções abrigam a ideia de procedimento como fundamento, da performance de Erika Fischer-Lichte. Assim, tornava-se possível criar estados intermediários

capazes de mover os fluxos de consciência e emoções, como em Panksepp e Konijn, e que no fundo remetem a questões fundamentais tratadas por Diderot, Stanilavski, Meyerhold, Grotowski, Barba e outros autores importantes. Além da experiência cênica adquirida em Objeto Descontínuo, esses dois extremos nortearam as escolhas dos estados, de modo que pudessem satisfazer exigências das singularidades genealógicas e, ao mesmo tempo, conter aspectos semelhantes, com o intuito de exigir que o algoritmo realizasse algum esforço para classificá-los.

O processo de gravação dos estados, assim como o funcionamento da interface durante essa etapa, pode ser visto nos vídeos anexados (ANEXO 3 Captação de Estados e Treinamento da Interface; ANEXO 4 Mapeamento dos Estados – Experimento 01; e ANEXO 5 Identificação dos Estados – Experimento 02). Entretanto a sugestão é que se leia as suas descrições antes, para que o olhar possa ser direcionado durante a apreciação do vídeo em relação a alguns pontos importantes das definições dos estados.

### **5.3.2. Extremo matricial - partituras de ações**

Caracterizou-se como extremo matricial uma cena em que o personagem transita entre reviver e descrever uma situação de conflito. Essa opção ofereceu a chance de trabalhar com alguns paradigmas claros de atuação, como, por exemplo, a recuperação da memória e dos afetos por meio da introspecção e da ação psicofísica. Nesse contexto, as partituras cênicas geravam a sensação de que a cena é uma experiência poética entre o expectador e um objeto autônomo em relação à sua percepção. Diferente, portanto, de uma experiência de fruição em que a narrativa e a relação poética são feitas por meio da participação direta do espectador, às vezes inclusive por meio de sua ação no espaço, escolhendo elementos audiovisuais, movendo-se e alterando ângulos de visão ou encaminhamentos para as ações dos personagens etc.

Uma ação partiturada organiza o sistema nervoso do ator/performer de tal modo que se pode encontrar ali um padrão de funcionamento, como se explicou por meio de Bonini-Rocha anteriormente. Essa premissa também encontra correlações, por exemplo, em Gabriele Sofia, quando o autor relaciona a intenção dilatada e a segunda natureza do ator, em referência a Eugênio Barba, e sobre o espaço de ação compartilhado, em referência a Sinigaglia & Rizzolatti, que escrevem:

Logo que vemos alguém realizar um ato ou uma cadeia de atos, os seus movimentos, com vontade ou não, ganham para nós um significado imediato; naturalmente, vale também o inverso: toda nossa ação assume um significado imediato para quem a observa. A posse do sistema dos neurônios-espelho e a seletividade das suas respostas determinam assim um espaço de ação compartilhado, dentro do qual cada ato e cada cadeia de atos, nossos ou alheios, aparecem imediatamente registrados e compreendidos, sem a necessidade de qualquer operação cognitiva deliberada explícita. (2006: 127 apud SOFIA, 2012: 101)

Dessa maneira, no presente estudo, a relação entre partituras psicofísicas e a aproximação/distanciamento emocional sintetiza qualidades de presenças que reúnem em um mesmo escopo a noção de atuação matricial de Kirby.

### 5.3.3. Extremo não matricial - Regulagem

O extremo não matricial é marcado pelo procedimento chamado de Regulagem, que surgiu empiricamente na medida em que o uso do EEG se aprofundava no processo de criação de Objeto Descontínuo. Durante os experimentos, foi possível perceber que o EEG mudava bastante sempre antes de aumentar o foco de atenção em uma imagem ou de sustentar um pensamento específico. O EEG dava maiores sinais de alteração nos momentos anteriores à ação, nos períodos de preparação antes dos procedimentos de alteração de consciência. Então, percebeu-se que isso era resultado de um relaxamento profundo que acontece nesse período e isso orientou os experimentos desde então. Retomando procedimentos de alteração de consciência que já haviam sido construídos em etapas anteriores desta pesquisa, especificamente criados para promover o relaxamento como um estado de cena específico, esse procedimento acabou se transformando em uma cena de Objeto Descontínuo. Denominado de **regulagem**, é usado na obra para modificar diretamente o brilho e o volume dos elementos audiovisuais na primeira cena da peça. Evidentemente, o relaxamento é um aspecto fundamental de inúmeros métodos de trabalho, entretanto, em sua grande maioria, ocupa a função de preparação e treinamento e não aparece como operador de linguagem ou como um estado operativo com qualidades gramaticais.

Isso se dá em Objeto Descontínuo porque há uma alteração direta nas frequências elétricas cerebrais, que, na medida em que são captadas pelo EEG, influenciam diretamente os elementos de cena, o fluxo audiovisual, dramaturgic e a experiência poética como um todo, por conta dos mecanismos de *biofeedback*. É por meio do relaxamento que se dá o espalhamento, a redução da tonicidade e da presença, permitindo aparecer um olhar investigador menos preparado, menos disponível, com menos prontidão para a cena. Esses aspectos de prontidão são importantes para a noção matricial de presença, pois dimensionam as informações ambientais e sensoriais relevantes para um tipo de reação cênica circunscrita aos limites aristotélicos da ação. A prontidão garante que as reações aconteçam em um ritmo de cena que favorece a captura da atenção do espectador em um fluxo dinâmico que reforça a performance como objeto poético. Nesse caso, o olhar investigativo ajuda a manter essa lógica, readequando o comportamento em função das variações ambientais, sensoriais e fisiológicas.

Por meio da regulagem, da distensão da atenção como uma presença não matricial, o olhar investigativo exerce outro papel dramaturgic, que procura deixar que a presença se fortaleça a partir das informações que modificam a fisiologia no momento da performance, e que por isso

chamam a atenção do sujeito. A regulação faz emergir uma performatividade como experiência poética e não como objeto, uma performatividade porosa e que não se coloca como linguagem discursiva, do ponto de vista textual ou da lógica racional, embora provoque sempre conexões afetocognitivas e, por isso, modifique a atenção e dispare processos simbólicos.

Esse estado de profundo relaxamento é descrito por Alvin Lucier como estado não visual, semelhante a estados encontrados em certos tipos de meditação. Lucier parece tê-lo utilizado durante a primeira performance com o EEG, *Music for Solo Performance*, discutida anteriormente. Cláudia Robles também trabalhou com ele em *Skin* e quando reperformou a obra de Lucier. Além disso, na performance *A artista está presente* (Museu de Arte Moderna de Nova York, Estados Unidos, 2010), Marina Abramovich parece fazer uso de um estado muito próximo, de muito relaxamento provocando conexões afetivas que emergem no tempo presente. Essa qualidade de presença não antecipatória de ação se deve muito ausência de visualização e pode ser caracterizada no EEG por aumento na frequência Alfa na região occipital.

A possibilidade de explorar as ondulações cerebrais *per si* como fluxos intencionais performativos abre a oportunidade de compreender os padrões cerebrais intencionais registrados pelo EEG como operadores de linguagem que estão fora do campo das áreas conhecidas. Alan Kaprow, considerado um dos pais da linguagem da performance (1927-2006), sugere esquecer as formas padrão de arte, como citado anteriormente. (KAPROW, 2009: 01)

Do ponto de vista da criação, esse tipo de estado poderia ser considerado como uma ação (neural), já que na obra *Objeto Descontínuo* isso aparece como um procedimento performático que manipula vídeos como fluxos poéticos? Aqui, a regulação é um procedimento de criação que permite operar a presença evitando criar filmes, organizar danças, escrever roteiros, compor músicas ou teatralizar ações. Acima de tudo, está muito aquém do que a ópera faz, pois não organiza, sob o aspecto da totalidade de linguagem, os elementos plásticos ou poéticos da experiência cênica. A regulação trabalha, portanto, em um vazio conceitual ou mais próxima à hipótese de um antigênero implícito nas referências da *performance art*, nas quais é preciso realizar determinadas tarefas (no caso, manipular ondas cerebrais), ou, como o próprio Kirby sugere, trabalha uma presença do tipo mão matricial.

#### **5.4. Os quatro estados**

A seguir, abordam-se alguns aspectos importantes dos estados que estão entre estes extremos. Por meio desses tópicos, procurou-se levantar características singulares de cada um dos estados gravados e entregar à rede de nerônios artificiais presenças performativas recortadas que contivessem lastro na história e nas genealogias. Por outro lado, procurou-se delimitar os princípios

que deveriam estar em primeiro plano no momento mesmo da performance. A seguir, portanto, encontram-se pistas ao leitor para que ele possa observar tais estados nos vídeos de suas gravações e mesmo durante o reconhecimento da interface. Assim, essas descrições são feitas também do ponto de vista pessoal.

#### **5.4.1. Estado 01**

- Realizo o procedimento da regulação: procuro reduzir o nível de atividade no córtex pré-frontal, intensificando as atividades de ondas de baixa frequência no cérebro (modulação de ondas alfa), especialmente evitando a visualização;
- Relaxamento muscular;
- Respiração profunda (procedimento baseado em Tai Chi Chuan + Yoga);
- O esforço de “não pensar” ou de “querer relaxar”, de “querer não querer”, é superado com a ação de escutar o corpo escutando. É uma espécie de antidessejo;
- Quando isso acontece, sinto uma leve vertigem e um leve zumbido no ouvido, que é utilizado como um grande *feedback* sensorial;
- As tensões nos dedos polegar e indicador da mão direita, no meu caso, também são *feedback* sensoriais importantes que indicam a dificuldade de construir o estado e de me manter nele;
- Quando percebo essas tensões acabo percebendo também o movimento e rotação dos olhos, mesmo com as pálpebras cerradas, o que pode denunciar bastante inquietação e dificuldade de lidar com o fato de que a visão também está associada ao tato – e nesse sentido, sinto-me conectado ao espaço mais pela ansiedade em resolver as coisas do que pela sinestesia inequívoca da natureza do corpo;
- Fatores como esses induzem a ação do olhar investigativo e levam a me concentrar nos procedimentos de construção do estado;
- Há um acomodar da coluna vertebral na medida em que o estado se instaura, o que geralmente também serve como *feedback* sensorial;
- Embora o olhar seja tátil, como aponte anteriormente, e mesmo que eu entenda que não exista processo de percepção sensorial absolutamente sem mediação e representação corpo/mundo, o fato desse estado de presença ser muito utilizado no início de aquecimentos e quase nunca em cena pela ausência característica de movimentos e ações espaciais, em termos matriciais, esse é um estado que acabo considerando como antinarrativo no sentido interpretativo, antidramático, antiespetacular, antidiscursivo, etc;
- E nesse sentido, as utilizações desse estado diretamente como operador poético poderiam ser encontradas em obras mais ligadas à linguagem da performance, por exemplo, as de Marina Abramovich, Alvin Lucier e Cláudia Robles;



- Utilizo esse estado em algumas cenas de “Objeto Descontínuo”, sobretudo na primeira cena, mudando o foco do olhar entre o mundo e o que eu sinto que o mundo me causa (percepções e visões interoceptiva e exteroceptiva);
- Em “Aldeotas” (2004, São Paulo), Gero Camilo parecia utilizar um procedimento bastante parecido com a regulagem, mas sempre nas transições de cena. No entanto, como as transições realizadas diante da plateia construíam a sensação narrativa da obra, nesse caso, talvez fosse possível considerar a sua utilização como teatral, revelando a performatividade do trabalho do ator;

#### 5.4.2. Estado 02

- Procuo alterar o foco do olhar exteroceptivo sem aprofundar a concentração em nada;
- O campo de visão como um roteiro que induz o olhar;
- O olhar vaga pela superfície material e pelos detalhes dos objetos no espaço, por exemplo, percebendo os reflexos da iluminação da sala nos cantos e superfícies das coisas;
- Percebo os objetos mais pela luz que refletem suas formas e dimensões do que por suas funções e pelo que faria ou faço com eles;
- Às vezes chego a perder a noção de profundidade e de organização tridimensional entre os objetos, e as imagens que vejo parecem apenas colagens de formas bidimensionais;
- Olhar de constatação, sem julgamento ou criação de nenhum tipo de linha de raciocínio;
- Às vezes penso apenas em forma de frases curtas, como: “a mesa...”, “a filmadora é pequena...”, “é uma luz que vem de fora...”. Se esse tipo de protoraciocínio aparece, deixo acontecer sem fazer qualquer esforço para evitá-lo. O que faço é mudar o foco do olhar e da atenção. Entretanto, caso haja dificuldade em instaurar o estado apenas a mudança do foco do olhar por entre os objetos do espaço não resolverá. O computador pode continuar não captando o estado 02. É preciso também mudar o foco de atenção, de modo que se interrompa uma espécie de raciocínio sem frase, quer dizer, às vezes eu acho que não estou pensando, mas estou apenas deixando de formular em frases silenciosas as impressões sobre o mundo. Uma coisa é concentrar-me nos movimentos da respiração, outra coisa é pensar “agora eu inspiro...”, “agora eu expiro...”.
- Existe um esforço em “não pensar” que pode ser superado com uma sensação rítmica do olhar no espaço, que ajuda o foco de atenção a impedir o raciocínio de começar; Quando essa dificuldade aparece, sinto que a relação entre o toque e o olhar se desfez.
- Um *feedback* sensorial importante é a tensão nos dedos indicadores e polegar da mão direita, tal como no estado 1, o que indica que estou tendo dificuldades em construí-lo. Isso me leva a direcionar a concentração nos aspectos descritos anteriormente, indicando a ação do olhar investigativo;

- E portanto, a mudança de foco de atenção nesse caso, significa deixar o que olhar se influencie por uma espécie de conexão imediata por meio do toque e da dimensão tátil a que me referi no estado anterior;
- Sustenta uma sensação de suspensão de uma “quase intenção”;
- Reduzido nível de tonicidade muscular (artefato);
- O corpo faz alguns movimentos, como mudança de eixo de apoio gravitacional;
- Respiração suave;
- Algumas referências são o olhar dos atores do Teatro Oficina, os exercícios antigos de contração e atenção que são comuns no teatro e que trabalham a memória por meio da percepção visual: entrar no espaço, visualizar o que existe e depois, descrever o que lembrar com os olhos fechados.
- Embora na percepção interoceptiva já exista a narratividade dos sentidos profundamente poética, como demonstrou-se anteriormente por meio de Panksepp, o fato de abrir o olho e ver o mundo implica em processar informações vindas em maior quantidade pelas vias exteroceptivas. Isso provoca uma conexão diferente com o mundo dada por impulsos quase imperceptíveis que advém de reações e transições entre diferentes objetos e estímulos do espaço. Entretanto, esse também é um estado que pode ser considerado antinarrativo, porque não há nenhuma ação efetiva do ponto de vista aristotélico, senão olhar e perceber. A sensação de estar no tempo presente, que também é a mesma do Estado 01.
- No entanto, esse aspecto gera uma sensação de expectativa e suspensão e, portanto, a sensação de que algo está por vir. Desse modo, a sensação é de algo que acontece na iminência da construção de um discurso sobre a presença, a própria ação de olhar e de perceber, enfatizando assim o tempo presente e, portanto, senão teatral, profundamente performativo.
- A conjugação entre esses fatores narrativos e antinarrativos (considerando as diferentes compreensões do que é narratividade) fazem do Estado 02 um estado especial porque ele parece condensar características neurofisiológicas e poéticas diferentes com intensidades parecidas, fazendo-o um estado de transição. Este aspecto será retomado mais adiante quando forem analisados os gráficos capturados pela interface.

#### **5.4.3. Estado 03**

- Há visualização e planejamento motor que são direcionados por uma parte específica do corpo, neste caso, a partir das pontas das escápulas;
- O procedimento consiste em mover-me a partir delas;
- Planejamento espacial, rítmico, respiratório etc., tudo se organiza a partir delas;

- Relaxamento de intenção para além do procedimento: a rede parece identificar quando estou concentrado nas escápulas ou não;
- A movimentação segue o fluxo gravitacional e vetorial dos movimentos da escápula;
- Há expressão facial em poucos momentos, resultante do aumento na intensidade da movimentação, e nesses momentos ela serve como *feedback* sensorial. Isso pode ser observado no modelo gerado pela rede (ver adiante);
- Existe certa narratividade no modo como esses movimentos se espalham pelo espaço durante a instauração do estado, começando lentamente e depois se intensificando, de modo que existe uma sensação de passagem de tempo bastante concreta que implica lidar com a minha própria expectativa em relação às ações e à condução da atenção;
- Por esses motivos, parece que é um estado com certa natureza narrativa em que as ações têm um planejamento e intencionalidade a gerarem um ambiente com flutuações rítmicas, quase como uma espécie de discurso que se constrói tendo como objeto a própria criação corporal;
- Como fenômeno fisiológico, a frequência cardíaca acompanha essa instauração e serve como *feedback* sensorial, portanto, a atenção pode ser dirigida a ela;
- Há bastante relaxamento muscular, o que permite ao fluxo de movimento estender-se para a periferia do corpo através da coluna vertebral, de modo que a respiração segue o fluxo de contração e descontração da musculatura bastante fluentemente;
- Isso acaba por acarretar em sons guturais e vocalizações, revelando o fluxo de ar na emergência da voz como resultante desse processo;
- Concentro-me em me mover tendo como referência uma única parte do corpo, assim como percebo e ajo a partir dos fluxos gravitacionais, dos esforços e dos vetores musculares. Esse tipo de controle de movimento e de atenção são procedimentos bastante conhecidos, porque são usados frequentemente nos cursos de expressão corporal e dança para atores e, em muitos aspectos, podem ser vistos como parte dos fundamentos das partituras psicofísicas nas linhas de estudos motores da ação.

#### **5.4.4. Estado 04**

- Consiste em uma leitura de uma carta de conteúdo pessoal como mecanismo de aproximação afetiva e de memória do intérprete;
- É um procedimento bastante usado no início de cursos de teatro e serve como um excelente parâmetro para o trabalho do ator em diferentes linhas, como, por exemplo, no teatro dramático, no cinema ou mesmo no teatro narrativo, de cunho épico, de representação e distanciamento, seja porque tais linguagens procuram a aproximação afetiva e pessoal, seja porque desejam o seu distanciamento;

- É um estado em que há ritmo e esforço intelectuais dados por uma cadência variável, própria da leitura pela concentração nos detalhes da escrita, das palavras, das imagens que emergem desse processo e também das regras da gramática, que induzem tal cadência;
- A emergência das emoções pode variar de intensidade, mas durante a construção do estado é possível sentir a diferença em relação aos outros estados, exatamente por esse envolvimento específico que provoca;
- Todas as referências teóricas tratadas neste estudo são referências para este procedimento;
- Existe certo esforço muscular, para a sustentação do papel e da postura no espaço, mas sobretudo na musculatura da face, que indica a aproximação afetiva e exige especial atenção;
- A respiração também é um grande *feedback* sensorial, porque há uma intensificação rítmica que acompanha a emergência das emoções e da memória. A impressão é de que, enquanto o aparecimento de uma lembrança suspende a respiração em um primeiro momento, em seguida, as emoções relacionadas a ela aceleram seu ritmo. De acordo com a experiência, essa diferença de ritmo e fluxo respiratório poderia ser usada como parâmetro metodológico em outras pesquisas que visem compreender dinâmicas entre emoção, memória e ação.
- Se, por um lado, é um estado bastante frágil do ponto de vista da sua construção, já que esse processo é muito delicado e não deve ser arbitrário, por outro, é um estado que pode demorar para ir embora;
- Mesmo depois, quando já estou em outro estado, concentrado em outras coisas, a rede tende a identificá-lo com relativa intensidade, talvez porque ainda registre níveis elevados de dados correspondentes às dimensões afetivas das captações. Isso parece demonstrar que as mudanças fisiológicas são um grande fator na construção e classificação de estados como fluxo dramático de presença, e também como ação do ponto de vista aristotélico;
- Por essas características, é possível considerá-lo como um estado bastante narrativo, tanto do ponto de vista de sua utilização histórica nas poéticas teatrais como do ponto de vista de sua natureza afetiva e mesmo fisiológica;
- Não é possível dar somente um exemplo da utilização desse estado em função da ampla importância das emoções na vida humana, mas pode-se considerar que toda a ideia de “trabalho do ator” do século XVIII até hoje, conforme tem se discutido aqui, está baseada nessa questão da aproximação/distanciamento afetivo e de como essa dimensão participa da construção do discurso poético das obras cênicas e performativas, sobretudo no que tange a noção de mimese.

## **5.5. Resultados das Classificações com a Rede Neural Artificial (RNN)**

### **5.5.1. As classificações comentadas**

Tendo visto como se dá o processo de gravação dos estados pela interface, é preciso abordar o processo de classificação para que a ideia de estados e suas qualidades narrativas possam ficar ainda mais claras.

A fim de testar se a ideia de estados possui algum lastro na realidade neurofisiológica e verificar se pode ser explicada na forma de fluxos performativos, a interface deveria poder classificar os quatro estados gravados independentemente uns dos outros, fora da ordem de gravação e em fluxo performativo, ou seja, na medida em que os procedimentos os construíssem em tempo real. Para tanto, foram feitos dois experimentos com resultados positivos. O primeiro consistiu em uma improvisação, durante a qual as presenças poéticas alteram-se entre os quatro estados, operando-os como fluxos narrativos e expressivos (ANEXO 4 Mapeamento de Estados - Experimento 01). Nesse experimento, os diferentes estágios performativos corresponderam aos estados construídos, havendo, portanto, uma sobreposição entre a ideia de duração, de semântica e de estado. A interface pôde, então, reconhecê-los na medida em que eram construídos em cena. O segundo experimento procurou verificar a possibilidade da rede em identificar os estados durante uma cena reconhecidamente teatral e matricial, do ponto de vista de Kirby (ANEXO 5 Identificação de Estados - Experimento 02). Chamada carinhosamente de “a cena do metrô”, ela tem servido com experimento de atuação desde 2009, vinda do espetáculo CLAUSURA e fazendo parte também da sequência de cenas de Objeto Descontínuo (2013). Ou seja, é uma cena sobre a qual se tem bastante domínio, podendo-se repeti-la com um grau de precisão relativamente grande. A ideia era também testar o funcionamento da rede durante uma cena que não tinha sido pensada para ser classificada por meio de biosinais.

O resultado positivo é que a rede identificou com sucesso os fluxos de estados em uma cena que contém níveis de diferentes emoções que derivam de um planejamento anterior, inclusive sob a perspectiva das partituras psicofísicas, exigindo, portanto, que a concentração opere suas regulagens a partir do reenquadramento de um *modèle idéal*, proposto por Diderot e atualizado por Konijn. (2000: 22-23)

### **5.5.2. Analisando os resultados: como observar os gráficos e os vídeos?**

A breve avaliação qualitativa dos experimentos é acompanhada pela apresentação de seus respectivos gráficos e tabelas (Imagens 36 a 39) contendo indicadores específicos (letras) que correspondem a acontecimentos importantes durante o experimento, tais como início de respirações (que geralmente estão associadas a mudanças de estados), início de um procedimento ou ação, avisos de classificação de um estado pela interface etc. Há indicações na tabela sempre que inicia-se um procedimento, para que possa ser feita a comparação entre o comportamento performativo e o mapeamento da rede. Isso ajudará o leitor a procurar relações de seu interesse que, porventura, não

tenham sido discutidas aqui. As medições do Experimento 02 foram divididas em duas partes porque a cena é longa demais para ser analisada em uma única imagem (gráficos - Imagem 37). Assim, os indicadores da segunda metade são acrescidos de um numeral (tabelas - Imagens 38 e 39).

A diferença entre o tamanho das barras coloridas representa a intensidade e a proporção entre os estados. Os gráficos demonstram ativações de estados que podem ser positivas ou negativas, representando disparos excitatórios e inibitórios, respectivamente, dos neurônios das camadas de saída da rede, conforme explicado anteriormente.

O estado de performatividade classificado pela rede será sempre o estado de maior intensidade, cuja medição ultrapassa o valor do limite de ativação mínimo configurado empiricamente. Nos gráficos, o estado classificado corresponde às barras de maior altura e são acompanhados por uma linha vermelha situada no eixo horizontal, que contém o número do estado medido em cada período dos experimentos. Há um único momento em que a rede não pôde identificar nenhum estado que ela já conhece. Nesse momento, ela identifica um estado de valor zero, que pode ser visto no gráfico do Experimento 01 (Imagem 36) no instante 04:26. Entretanto, olhando os valores reais, esse estado zero nada mais é do que o estado 04, que já estava sendo classificado antes, sem que tenha atingido a intensidade mínima necessária para a classificação.

Como explicado anteriormente, a avaliação da rede é feita comparando os dados de entrada em tempo real com um modelo gravado. Entretanto, empiricamente, parece que os gráficos representam também comparações com as medições nos momentos exatamente anteriores, ou seja, os gráficos não mostram medições absolutas, ao contrário, essas medições são flutuantes e relativas à sua própria história: a intensidade de um estado no momento X é relativa à intensidade desse mesmo estado medida no momento X-1. A comparação entre os dados capturados ao vivo e o modelo gravado permite a classificação do estado de performatividade, mas a comparação de um estado com ele mesmo servirá para identificar a sua intensidade no momento seguinte. Essas relações constroem os gráficos e suas lógicas narrativas.

O período perpendicular na linha vermelha se deve exatamente à resolução de frequência, que entrega a classificação com um delay de  $64 \times 15$  no caso do Experimento 01 (Imagem 36) e de  $15 \times 05$  no Experimento 02 (Imagem 37), mas mostra também que os procedimentos são seguidos de um período de preparo e instauração do estado. Isso também pode ser visto no gráfico do segundo experimento (Imagem 37), embora o tamanho dos intervalos mude porque a resolução é menor ( $15 \times 5$ ). Esse *delay* não é apenas composto pelos segundos que a rede leva para reunir os valores e compor o vetor que será comparado ao modelo gravado, essa resolução diz respeito também à quantidade de dados biométricos que são captados e que definem o tamanho do ciclo da média aritmética tornando-os mais suaves para o processamento da rede. Como os sinais são

diferentes em termos de frequência, se um estado produzir mudanças mais rapidamente, por exemplo, na variação cardíaca, esse ciclo tenderá a ser identificado mais rapidamente pela rede acompanhando o performer em sua dinâmica de criação com certa flexibilidade. Isso pode ser visto nos gráficos de barras que representam melhor a intensidade de cada estado em cada momento. Isso significa também que, aparentemente, um estado possuidor de determinadas características fisiológicas que, na medida em que se muda o procedimento de atuação, demorem mais para se transformarem em outras vai demorar mais para ir embora e a tendência é ele ser classificado por mais tempo pela rede. Um exemplo já mencionado é o Estado 04, cujas mudanças emocionais acumulam-se suavemente até ultrapassarem determinado grau, e então, atingem um pico rapidamente demandando, a partir desse momento, mais tempo para desaparecerem. Isso exige, por exemplo, uma maior resolução de frequência em relação ao Estado 03, cujas mudanças de respiração e musculares dão pistas mais consistentes e permitem que a rede o identifique mais rapidamente.

Essas diferenças de frequências de captação e mapeamento (definidas empiricamente) entre um experimento e outro precisam ser consideradas para que se possa perceber a relação entre comportamento (construção de estado), *self-reporting*, os dados captados e mapeados. É importante notar também que na cena do metrô (Experimento 02 – Imagem 37), essa análise ainda precisa levar em conta o texto e a partitura de ações, porque são fatores que se mantêm ao longo das repetições da cena, e em relação aos quais acontecem os inícios e fins dos procedimentos, construções semânticas e genealógicas. Entretanto, como essas dimensões são no fundo uma única, chamada propriamente de “performatividade”, a pontuação específica de uma ou de outra será feita somente quando implicar diferença significativa entre a performatividade e o resultado mapeado pela rede, ou seja, a análise procurará levantar os aspectos da performatividade como um todo.

### **5.5.3. O que observar a partir do Experimento 01?**

O Experimento 01 pode ser visto em vídeo (ANEXO 4 Mapeamento de Estados - Experimento 01). O vídeo do Experimento 01 apresenta o mapeamento durante uma cena improvisada e sua validação gráfica pode ser visualizada na Imagem 36.

A primeira coisa que se nota é que nos instantes 3:54 e 4:42 do gráfico é possível observar uma variação bastante elevada nas medições de todos os estados. O estado que foi medido nesses dois períodos é o de número 04, que corresponde à leitura da carta e é, portanto, elaborado para lidar com a emergência das emoções e da memória pessoal durante a cena.

Durante a performance, é possível sentir essa variação acontecer com maior ou menor intensidade, dependendo do dia e do momento. Entretanto, pelo vídeo não é possível notar nenhuma variação de comportamento que poderia ser diretamente relacionada a essa mudança circunstancial de estado. Algumas leituras podem ser feitas sobre isso. A primeira delas é que essa assimetria é

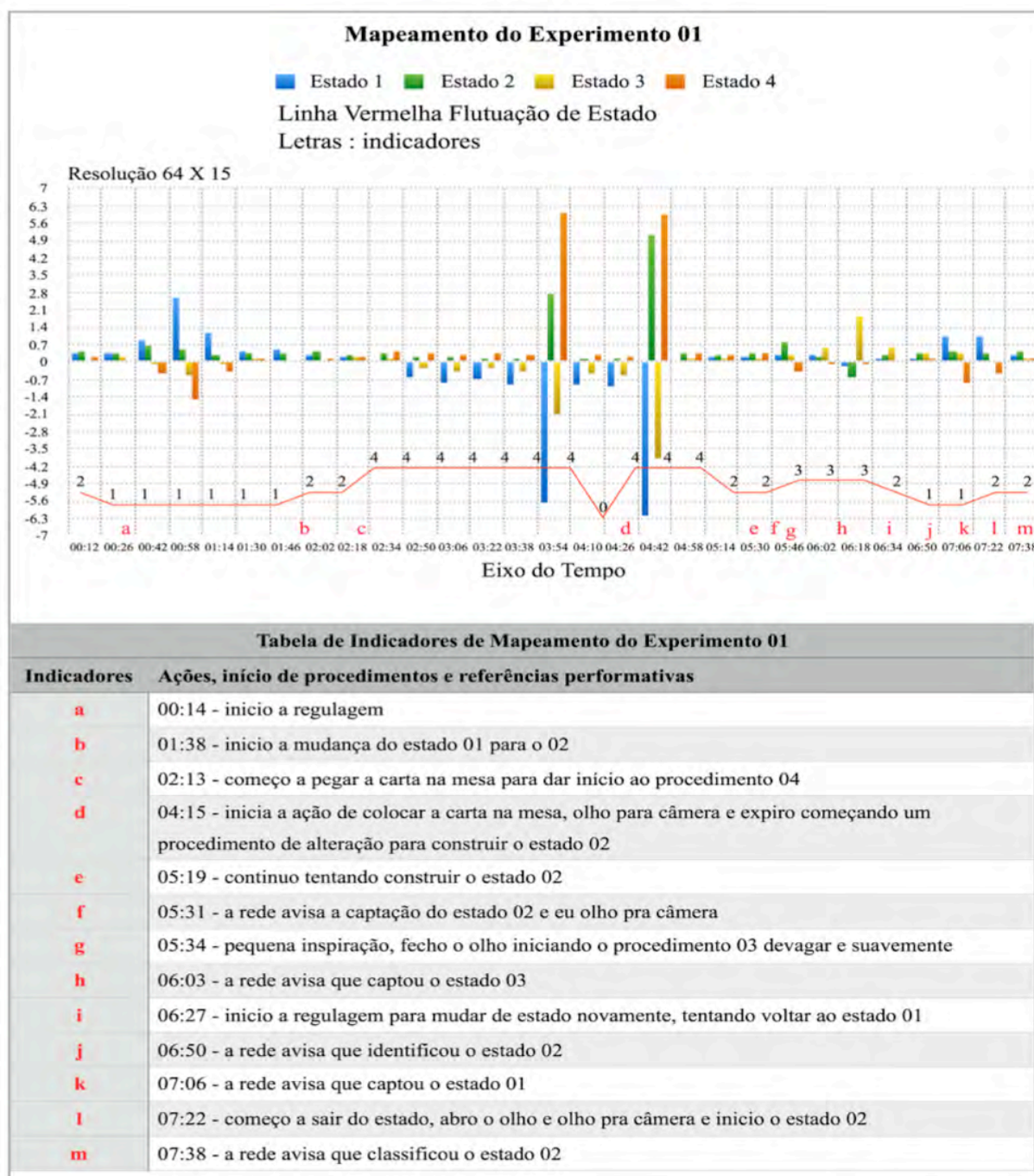


Imagem 36: Gráfico de Mapeamento do Experimento 01 e Tabela de Indicadores do Experimento 01.



bastante fenomenológica e comum e explica os motivos de tantas descrições sobre o trabalho do ator que usam os termos “dentro” e “fora” do corpo para indicar a ocorrência de processos emocionais no campo da “verdade cênica”, referindo-se ao trabalho seminal de Stanislavski. Tais metáforas corporais no campo das performances estão intimamente ligadas à necessidade de desenvolvimentos de mecanismos poéticos. (PALMA, 2008; KATZ & GREINER, In: GREINER, 2005) Isso leva ao segundo aspecto, que é a demonstração de como se dá o rompimento do “isomorfismo emotivo”, legado incontestemente da biomecânica, segundo Gabriele Sofia (2014: 319), na medida em que essa “experiência interna” não reflete inteiramente a relação entre performer e espectador. Assim, retrocedendo na história, chega-se novamente aos postulados de Diderot, que questiona as emoções do ator em cena. Essa assimetria e esse pico do Estado 04 demonstram claramente uma característica fundamental do comportamento aparentemente autônomo das emoções em cena, de onde muitos autores partem para elaborar suas proposições antiemocionais.

A presença de ativações relativamente normais desse Estado 04, durante a detecção dos outros estados demonstra que as aferições afetivas podem ocorrer a todo momento, sugerindo que o trabalho de Konijn seja relido com atenção. A atualização que Konijn faz das questões de Diderot, Stanislavski etc., tal como visto anteriormente, parecem fazer sentido ao ponto de poder-se afirmar que o performer está emocionalmente afetado o tempo todo. Mantendo-se em outras medições, isso poderia implicar em uma reavaliação dos currículos do ensino de teatro, que talvez tenham focado demasiada atenção nos procedimentos em controle corporal e planejamento da ação por conta de uma generalização do pensamento de Diderot e de Grotowski, que induzem a pensar que o planejamento motor garante a expressividade porque não se deve contar com as emoções em cena. (PALMA, 2008)

Ademais, se os alunos de teatro são instruídos a lidar apenas com os componentes motores de seu ofício criativo, como pode-se esperar que lidem com as constantes ativações afetivas ao longo de todo o trabalho? Mesmo que tais ativações não sejam exatamente correspondentes às emoções de personagens, é preciso notar que elas fluem o tempo todo (*task-emotions* e *task-concerns*), compreendendo, portanto, seu papel pedagógico e profissional. A ideia de estado poderia, nesse sentido, oferecer um arejamento a essa questão, na medida em que combina as áreas de conhecimento do planejamento da ação com novas maneiras de compreender as emoções.

Não se pode afirmar também que, havendo medições de outras emoções ou estados criados por outros performers, esses movimentos gráficos seriam iguais. O mesmo também deve ser dito a respeito da fruição: não é possível saber se o público estaria reagindo emocionalmente com ou sem simetria em relação a essas medições, mesmo na ausência de qualquer tipo de comportamento expressivo em cena. Entretanto, as postulações binárias de que intérpretes não se emocionam

durante a cena parecem, de algum modo, querer ruir... Será que as variações desse estado se mantêm no segundo experimento? Outras pesquisas e outras abordagens precisam ser feitas.

Outro aspecto que pode ser notado com mais atenção no Experimento 01 é que o Estado 02 parece servir de estado de passagem e acontecer exatamente nos momentos de transição entre os outros estados. Não é possível afirmar agora se isso foi proposital ou não, mas é preciso lembrar que a atenção durante esse estado habita um nível operacional do tempo e do espaço. Enquanto o foco de atenção e o olhar tocavam os objetos e os aspectos físicos, materiais, objetivos e concretos do espaço, constatando a existência das coisas, não havia continuidade de raciocínio, elaborações intelectuais a respeito das constatações que eram feitas pelo olhar. Assim, procurava-se perceber e agir sem elaborar estratégias que não fossem intuitivas, indutivas, sensoriais, pela reação no tempo presente. O aparecimento desse estado em tais momentos poderia indicar que a sua ação fosse um estado de transição não planejada, o que também é um aspecto a ser observado em outros experimentos.

### 5.5.4. O que observar no Experimento 02?

O experimento pode ser visto pelo vídeo: (ANEXO 5 Identificação de Estados - Experimento 02). Observe os gráficos e tabelas e veja as análises em seguida.

#### Gráfico de Mapeamento do Experimento 02

■ Estado 1 ■ Estado 2 ■ Estado 3 ■ Estado 4  
Linha Vermelha Flutuação de Estado  
Letras : indicadores

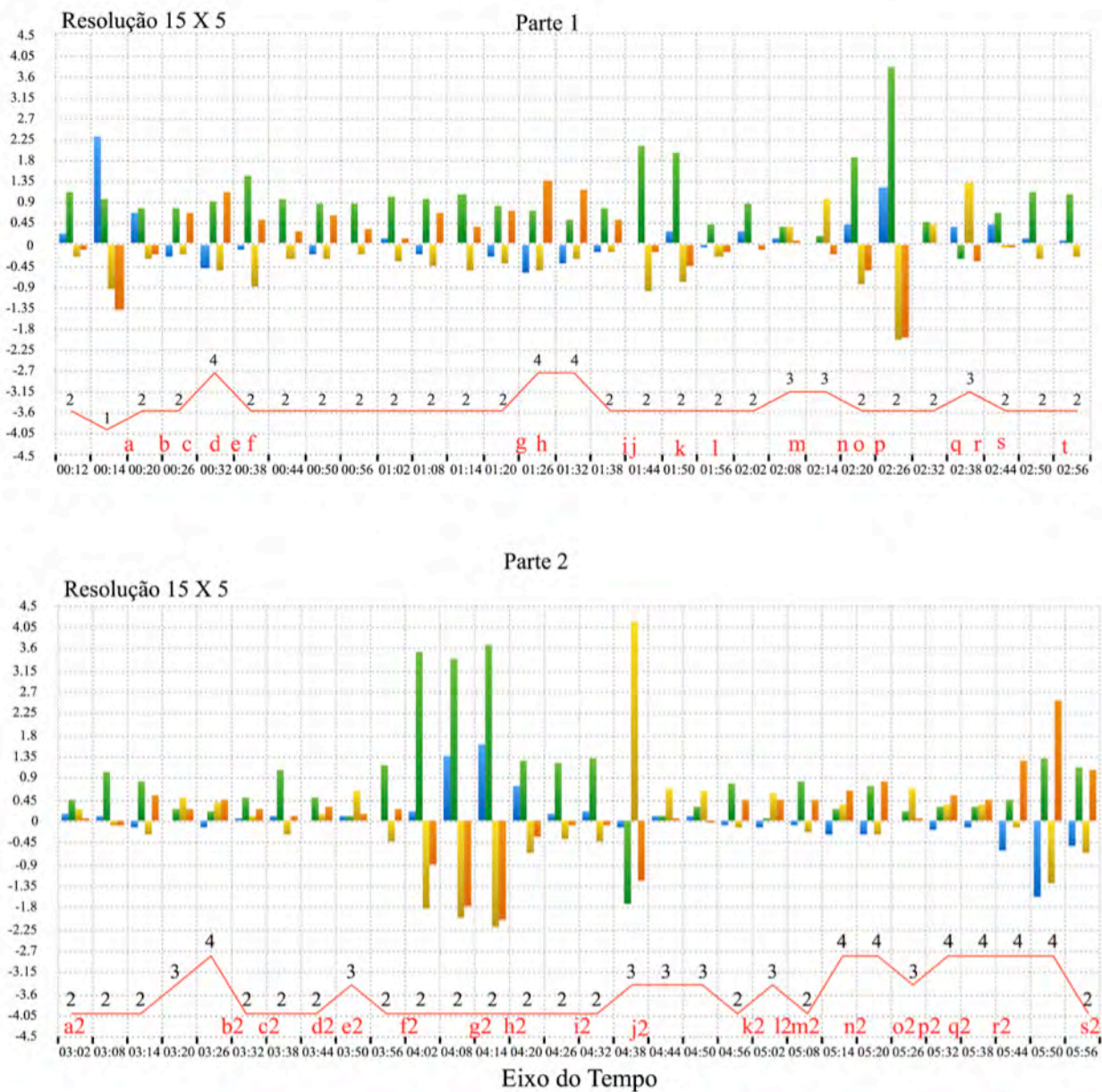


Imagem 37: Partes 1 e 2 do gráfico do Experimento 02

<b>Tabela de Indicadores de Mapeamento do Experimento 02 - Parte 01</b>	
<b>Ind.</b>	<b>Ações, início de procedimentos e referências performativas</b>
<b>a</b>	00:18 - a rede anuncia o estado 01 e quando isso acontece começo a abrir o olho para voltar ao estado 02
<b>b</b>	00:22 - há uma piscadela que denuncia meu planejamento de fala para iniciar um texto narrativo
<b>c</b>	00:27 - a um olhar diagonal inferior direito que denuncia a introspecção, visualização e memória: relação com <i>Alba Emoting</i>
<b>d</b>	00:32 - a rede anuncia a detecção do estado 04 - momentos de introspecção em uma cena narrativa
<b>e</b>	<b>00:35 - variações do olhar denunciam uma mudança no foco da atenção introspectiva para a atenção exteroceptiva</b>
<b>f</b>	00:38 - a rede anuncia a classificação do estado 02
<b>g</b>	01:25 - inicio uma partitura aumento de: ritmo das imagens, ações e maior planejamento musculares - intensifica a dimensão afetiva dentro do campo da narração
<b>h</b>	<b>01:27 - a rede classifica o estado 04, resultado ainda do momento anterior da cena</b>
<b>i</b>	01:41 - encerra o primeiro período da partitura
<b>j</b>	01:43 - inicia-se o segundo período da partitura, aumentando ainda mais o ritmo, mas sobretudo o esforço muscular
<b>k</b>	01:50 - intensifica-se abruptamente as ações da partitura, representando a fala de outros personagens e construindo o distanciamento emocional
<b>l</b>	01:56 - salto da representação e do personagem relacionando-me diretamente com a câmera, entrando no período narrativo, construindo outra vez a aproximação afetiva
<b>m</b>	02:09 - a rede detecta o estado 3 porque as ações e esforços musculares captados durante os momentos anteriores influenciam a classificação atual
<b>n</b>	02:19 - Intensifica-se ainda mais as tensões musculares, o volume e o tom de voz, assim como a visualização
<b>o</b>	02:20 - a rede detecta o estado 02
<b>p</b>	02:25 - muda-se rapidamente a direção da ação, o encaixe sonoro e representando ainda um terceiro personagem cuja fala ecoa por autos falantes.
<b>q</b>	02:37 - é o momento de maior intensidade: forte teatralização
<b>r</b>	02:39 - a rede detecta o estado 03: distanciamento emocional
<b>s</b>	02:44 - a rede classifica o estado 02
<b>t</b>	02:55 - inicio nova etapa da partitura, mais marcada por introspecção, visualizações, reconstrução da memória, mudança nas qualidade de ação: ritmo, vocalização etc. A tensão muscular cai, mas não a ponto de chegar aos níveis iniciais da cena

**Imagem 38: Tabela de indicadores da Parte 01 do Gráfico do Experimento 02**

<b>Tabela de Indicadores de Mapeamento do Experimento 02 - Parte 02</b>	
<b>Ind.</b>	<b>Ações, início de procedimentos e referências performativas</b>
<b>a2</b>	03:20 - a rede classifica o estado 03 - continuo a buscar a memória e as emoções
<b>b2</b>	03:27 - a rede detecta o estado 04, o que serve de feedback para mudar de estado e voltar à narrativa
<b>c2</b>	03:33 - a rede classifica o estado 02
<b>d2</b>	03:47 - início outra partitura interna, aumentando os fluxos de tensão muscular e planejamento de ação intensificando a narração
<b>e2</b>	03:50 - a rede detecta o estado 03
<b>f2</b>	03:57 - a rede lê o estado 02 e o período de narrativa se intensifica
<b>g2</b>	04:13 - a pausa marca o salto para dentro da situação do personagem: nessa pequena pausa, há uma inspiração importante porque ela permite organizar o corpo, a atenção, os encaixes sonoros e os fluxos de ação para o início de uma outra etapa das partituras, em que há novos saltos para dentro da ação, me colocando no lugar de alguém que fala ao telefone.
<b>h2</b>	04:18 - nessa inspiração, início novamente uma transição de aproximação afetiva entre eu e a ação, buscando recuperar memória pessoal e emoções
<b>i2</b>	04:30 - introspecção propositiva por meio da visualização e da atenção nos fluxos afetivos
<b>j2</b>	04:39 - a rede capta o estado 03
<b>k2</b>	04:57 - a rede detecta o estado 02 - eu acho que a rede não será capaz de identificar esse processo, desisto de esperar pelo feedback e abro os olhos mudando de ação aumentando os fluxos de movimento, tom de voz etc.
<b>l2</b>	05:03 e em 05:09 - a rede classifica o estado 03 e retorna ao estado 02
<b>m2</b>	05:06 - uma pausa indica o início de nova introspecção marcada tecnicamente por menos esforço e desejo de acertar
<b>n2</b>	05:15 - a rede identifica o estado 04, aproveito o momento e mudo novamente a ação representando uma retomada do suposto diálogo, isso é feito por um aumento de movimentos, intensidade da voz etc., que vão até 05:26
<b>o2</b>	05:26 - há uma pausa que marca o início da introspecção e da busca pela memória e pelas emoções, retomando inclusive o mesmo contexto afetivo e pessoal que se tem na leitura da carta
<b>p2</b>	05:27 - o estado 03 é detectado
<b>q2</b>	05:33 - o estado 04 é detectado novamente
<b>r2</b>	05:42 - há o início de uma flutuação da atenção e do foco do olhar entre o universo introspectivo da memória e das emoções e o universo narrativo dado pela câmera que exerce o papel do espectador.
<b>s2</b>	05:57 - a rede detecta o estado 02 logo após ao início o procedimento de regulação para terminar a cena

**Imagem 39: Tabela de indicadores da Parte 02 do Gráfico do Experimento 02.**

Logo no início, em **c**, existem pequenas mudanças sutis na expressão facial que marcam a mudança do Estado 02 para o Estado 04 (Imagens 37 e 38). As inúmeras recorrências desse fator fazem lembrar os trabalhos da equipe chilena a respeito dos “programas efetores” (Susane Bloch) e os “programas de ação”, de Go-Tani, tratados no Segundo Capítulo. Mesmo que indiretamente, isso remete também ao trabalho de Stanislavski. Ao recuperar uma emoção de modo arbitrário por um esforço direto da vontade, buscando a sensação da emoção e em referência às primeiras interpretações sobre os trabalhos de William James, o corpo cria, inconscientemente, certos esquemas musculares faciais que são reconhecidos pela rede neural artificial e a faz classificar como o estado desejado. Se de fato a rede neural simula habilidades de sistemas cognitivos, fica mais fácil compreender porque ocorrem as confusões sobre o papel das sensações na recuperação de uma emoção e mais claro visualizar a enorme importância da musculatura na criação de estados carregados com mais afetividade. A musculatura é fundamental para oferecer esses padrões de reconhecimento, mas isolados eles não possuem efeito algum fora aquele da imitação superficial, identificado por uma “formalização” da emoção sem qualquer “conteúdo” de verdade cênica - usando um vocabulário dualista amplamente difundido no campo do trabalho do ator. Sem que a atenção, portanto, esteja vinculada e operando a partir desse processo, focada na dinâmica que já está presente no performer (*task-concerns*), ele não possui capacidade de desencadear uma ampliação ou diminuição do estado.

No momento **e**, a mudança do foco do olhar marca uma ação em que o personagem (se é que pode ser usada essa palavra nessa cena) procura se lembrar de algo em seu passado. Em seguida, o olhar muda novamente, como se essa figura cênica estivesse variando a atenção entre sua memória e a presença da plateia. Isso é uma composição de ações elaboradas poeticamente, de modo que se traduza a impressão de certas intenções do personagem, ou seja, elas possuem um efeito absolutamente narrativo, de representação matricial, e uma lógica dramaturgica aristotélica. Entretanto, o interessante é que essa dinâmica tem um efeito direto sobre os estado de cena, permitindo observar o Estado 04, marcado pelas emoções e pela memória, emergir aos poucos no momento indicado por **h**, em 01:27. Observe a variação das barras do Estado 04 entre os indicadores **e** e **h**, e perceba como ele é construído em relação aos outros estados que apresentam comportamentos negativos e em relação às ações do olhar no vídeo. Isso também pode ser observado entre os indicadores **k2** e **s2**, no fim do segundo gráfico do Experimento 2.

Embora o instante **g** marque o início de uma partitura mais acentuada em termos de ritmo, de esforço muscular e respiratório, em relação ao momento anterior, a rede classifica o Estado 04 somente em **h** por dois motivos: por conta da resolução de frequência; pelo fato de que aparentemente os estados não possuem fronteiras fixas (sobretudo o Estado 04, que é mais

embebido de emoções, e provoca uma reação fisiológica mais duradoura no organismo). Isso obriga a rede a calcular os estados atuais, contanto com mudanças fisiológicas que veem de estados anteriores. Isso também pode ser visto no indicador **m**.

Em **m**, pode-se notar também que se inicia novamente um terceiro período da partitura cênica marcada por crescente tensão muscular, aumento do volume de voz, maior precisão e desenho do gesto que intensificam a narração, assim como, a evocação e visualização de determinadas imagens criadas nos ensaios.

Em **p**, há um aumento de alguns graus na tensão física. Ao mesmo tempo, a lógica da ação dividi-se entre o rosto e o resto do corpo, construindo-se impulsos pela coluna que representam pessoas empurrando o narrador em direção aos trilhos do metrô, ou seja, acentuando o conflito da cena.

Esse processo teatral elaborado para construir a sensação de que o narrador reascende em cena por um brevíssimo momento aparece em **q**, porque logo ele se vira de costas para a plateia, gritando com as pessoas que o empurram. Isso acontece por meio de uma entrega afetiva na direção da situação da cena, provocada pela ação psicofísica após uma pausa que permite operar uma mudança de fluxos nas direções e qualidades da ação. A narração dá lugar à ação direta.

Em **r**, durante uma pausa mais longa, de costas para a plateia, opera-se a transição do Estado 03 para o Estado 02, distanciando-se dos efeitos que a ação provocou. Isso será percebido somente quando o corpo volta-se para a plateia em 2:44, causando um efeito de surpresa e distanciamento emocional da narrativa.

Esse conjunto de fatores organizados de maneira matricial faz com que a rede flutue entre os Estados 02 e 03. Entretanto, entre **m** e **r**, embora haja relativo esforço físico, a probabilidade de classificação do estado 03 chega a ser negativa, sendo que a rede somente o detectará em **q**. Esse mesmo percurso do Estado 03 também pode ser observado entre os indicadores **f2** e **j2** (Imagem 39), no segundo gráfico do Experimento 02. Uma hipótese razoável que merece estudos futuros é que entre **m** e **r** não havia a visualização motora característica do Estado 03. Isso pode ser visto também no comportamento e na relação entre os estados classificados que parecem demonstrar alguns padrões de funcionamento interno, conforme será visto adiante.

## **5.6. Gramática Operativa dos Estados**

### **5.6.1. Aspectos gerais**

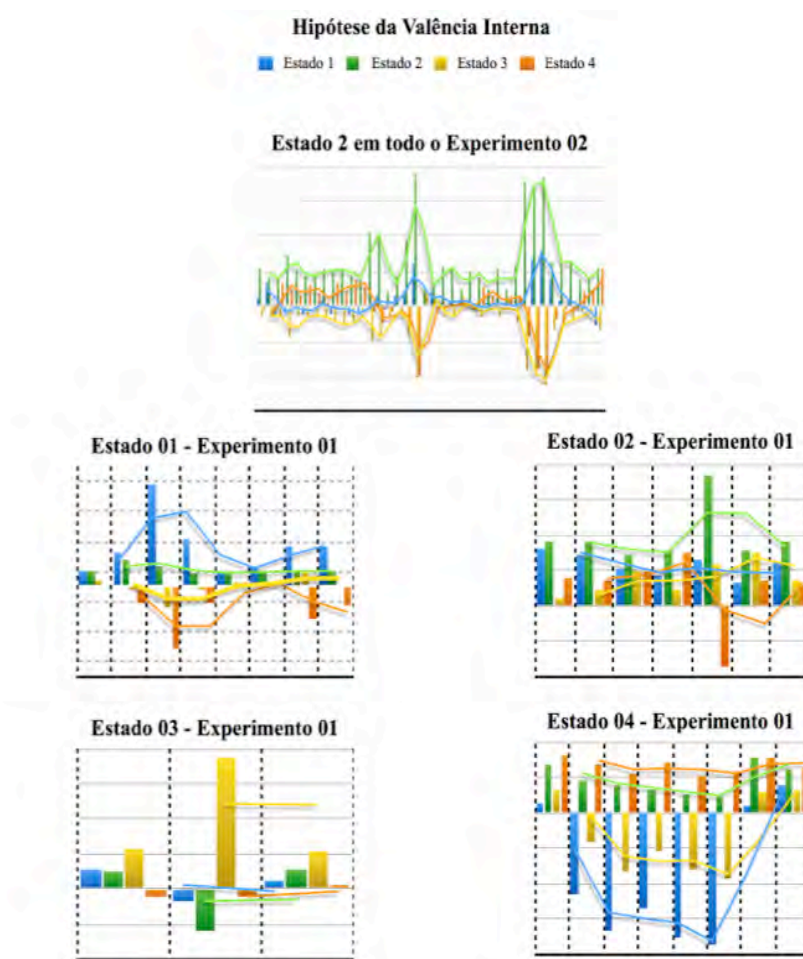
Considerando aspectos gerais que poderiam oferecer algum horizonte para a identificação futura de uma possível estrutura de regras que estariam operando gramaticalmente nos fundamentos de uma dramaturgia dos estados, pode-se observar aqui a existência de algumas hipóteses que valem à pena serem investigadas.





menos matriciais. Entretanto, o comportamento de um estado composto por determinadas características sempre estaria associado ao comportamento oposto de um estado com outras características. Por exemplo, um estado caracterizado por muito relaxamento estaria sempre associado, evidentemente, a algum tipo de supressão de esforço muscular. Essa lógica da valência parece determinar o comportamento gráfico dos Estado 02 em oposição ao Estado 03, ou no comportamento oposto entre o Estado 01 em relação ao 04, no gráfico em que se compara as médias relativas durante o Experimento 01 (Imagem 40 – gráfico superior).

De acordo com o comportamento das médias das intensidades durante o Experimento 02 (Imagem 40 – gráfico inferior), o Estado 01 está sempre em oposição aos Estados 03 e 04, e o motivo para isso poderia ser o simples fato de que o Estado 01 é caracterizado por muito relaxamento sem visualização e o Estado 03 é caracterizado por movimentos com visualização, e o Estado 04 possui alguma tensão, mas é composto por muita visualização. Isso corresponde aos comportamentos das médias individuais durante o Experimento 01 (Imagem 41).



**Imagem 41: Gráficos do Estado 02 em todo o Experimento 02 e gráficos dos Estados 01, 02, 03, e 04 segundo suas comparações internas de valência.**

Quando isolado, o Estado 02 também parece demonstrar esse mesmo comportamento de valência oposta em relação ao Estado 03, em todo o Experimento 02 (Imagem 41 – gráfico superior “Estado 02 em todo Experimento 02”). Observe também as médias das captações de cada estado durante o Experimento 01, lembrando-se que esse experimento foi elaborado para criar os estados separados entre si e desvinculados de uma narrativa textual ou teatral. Tais gráficos parecem reforçar a hipótese de um comportamento de valências entre os estados (Imagem 41 – gráficos inferiores).

Entretanto, há de se notar que durante a detecção do Estado 04, ao longo do Experimento 01, os Estados 01 e 03 convivem no mesmo campo negativo do gráfico (Imagem 41 – gráfico inferior direito). Mesmo assim, essa hipótese de valência permanece, porque nesse caso o que está sendo medido é a probabilidade de disparo de cada um dos estados em relação ao Estado 04. Além disso, se forem observadas as suas intensidades, fica claro que a forte ativação do Estado 04 implica uma baixa ativação dos Estados 01 e 03.

Considerando as características de cada um é possível imaginar que o Estado 04 estaria requisitando maior esforço e ativação muscular e visualização em relação ao Estado 03 e 01. Mas o que colocaria os Estados 01 e 03 no campo negativo seria o fato de que esses recrutamentos também levam em consideração o Estado 02, o que também explicaria por que o Estado 02 parece ser, em todos os cenários, um estado de transição.

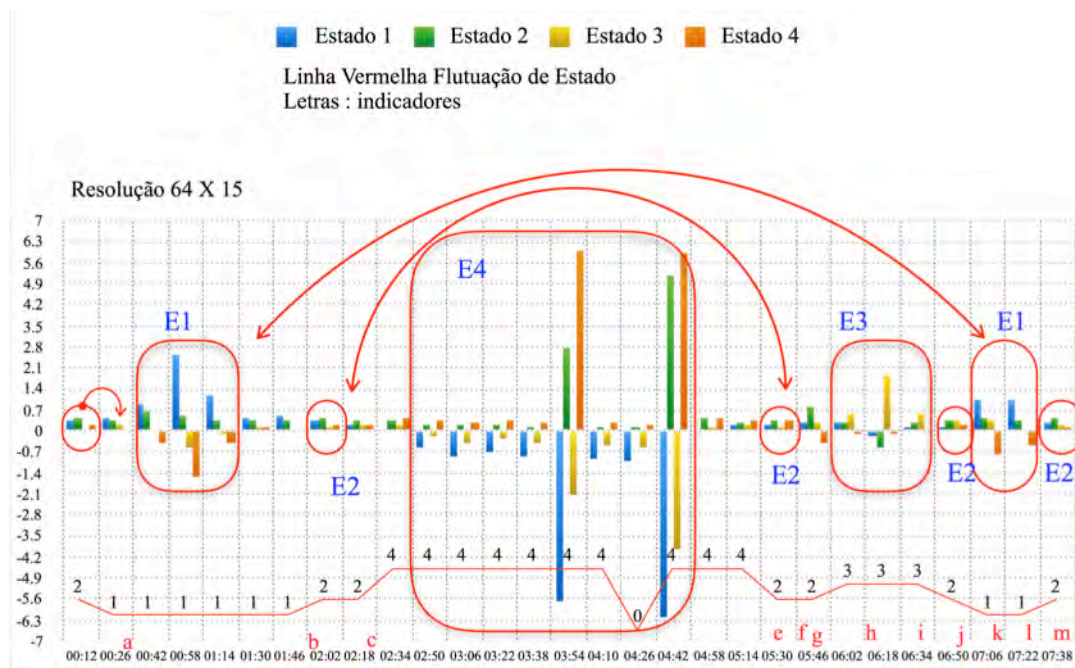
No entanto, o que explicaria a diferença de intensidade entre o Estado 01 e 03 no campo negativo durante a mesma medição do Estado 04 no Experimento 01 que pode ser vista na Imagem 41 (gráfico inferior direito)? Seguindo esse raciocínio, pode-se supor que a visualização estaria exercendo um papel fundamental para estabelecer essa diferença, determinando entre esses dois estados uma diferença de probabilidade de disparo, ou seja, embora o Estado 04 exija mais relaxamento muscular e ativação pré-frontal em relação ao Estado 03, aumentando a probabilidade de disparo do Estado 02 e fazendo com que os Estados 01 e 03 sejam negativos, a visualização em relação a esses estados é muito maior.

Uma relação que também parece chamar a atenção é o jogo de ativações entre os Estados 03 e 04, que durante o Experimento 02 parece respeitar uma mesma proporcionalidade de intensidade, mas com valências que ora são opostas, ora são iguais (Imagem 40). A correspondência de intensidades poderia significar o que a literatura tem descrito constantemente a respeito das ações psicofísicas. Aqui ficaria demonstrado, em concordância, que as ativações musculares e o planejamento motor contribuem para a criação de estados afetivos. Assim, a rede neural ajuda a demonstrar que estilos e procedimentos de interpretação relacionados historicamente com aproximação e distanciamento emocional não podem ser vistos como opostos, mas como complementares, e isso está completamente em acordo com Konijn. (KONIJN, 2000: 132)

Isso também suscita a possibilidade de considerar a hipótese da regra de valências contendo uma subdivisão interna de **natureza relativa e de construção relativa**. Alguns estados podem possuir valências de naturezas relativas em comparação a outros estados, por exemplo, um estado com muito esforço muscular tenderia a uma valência sempre oposta em relação a um estado com muito relaxamento muscular. Assim, não interessando o que e como as coisas são feitas em cena, tais estados sempre teriam valências opostas, porque suas naturezas procedimentais são opostas como explicado até aqui. Outros estados, entretanto, podem possuir valências relativas às suas construções performativas, indicando que, apesar de suas naturezas procedimentais opostas implicarem uma tendência de valências relativas, em alguns momentos, em função dos modos de operação performativa, essa tendência poderia ser subvertida temporariamente. Isso poderia acontecer com estados que partilham de muitas características fisiológicas, mas que não são absolutas em termos de performatividade, por exemplo, dois estados absolutamente partiturados e com muita visualização podem ser performados com ou sem a participação de emoções, embora elas tenham a tendência de aparecer quando há o planejamento motor e a visualização. Nesse caso, seria apenas uma questão de como modular a atenção em relação aos feedback sensoriais.

Na verdade, essas hipóteses são pistas para novos estudos, talvez nada mais do que isso. Como as medições são multimodais e multidimensionais, não existe um único fator a ser considerado, de modo que a análise aqui realizada serve mais com o propósito de levantar hipóteses por trás de uma possível lei de valência do que, necessariamente, de explicar o funcionamento de um estado ou de um componente específico.

Entretanto, isso traria a possibilidade de cogitar o segundo aspecto dessa hipótese monista, que é a existência de um padrão de proporcionalidade entre os estados gravados no modelo, tal como no gráfico do Experimento 01 modificado (Imagem 42), no qual os destaques (E1, E2, E3 e E4) ressaltam alguns momentos dos estados em que eles parecem apresentar certa tendência de comportamento geométrico, que também pode ser observada nos gráficos dos estados individuais (Imagem 41). As setas reforçam tal tendência na medida em que mostram que, quando o estado volta a ser identificado pela rede, essa mesma geometria parece retornar. Esse experimento é bastante útil para tais observações, na medida em que apresenta os estados fora do campo de outra narrativa que não aquela necessária às suas próprias construções.



**Imagem 42: Demonstração da hipótese dos padrões de proporcionalidade no mapeamento do Experimento 01.**

Mas como explicar os momentos em que não há um padrão aparente? Isso seria necessário para garantir que tais padrões internos não são aleatórios em relação à identificação da rede, e sempre que a rede identificasse um estado específico haveria um comportamento análogo de composição entre os outros estados. Ou seja, essa hipótese do padrão de proporcionalidade implica o aparecimento de um estado estar sempre associado a uma combinação parecida dos outros estados, e a classificação da rede não depender somente dos níveis de erros e disparos mas também de um modo de composição que reflete a própria performatividade. Se for levado em consideração que os dados usados para os cálculos em um momento X do gráfico foram captados no momento anterior X-1 (por conta da resolução da interface no caso do Experimento 01, que é de 64 x 15, com destaque em verde), essa regra da proporcionalidade parece apresentar bastante consistência.

Por exemplo, observe na Imagem 42 que a geometria em 00:26 não apresenta o padrão do Estado 01, identificado claramente em E1, entre 00:42 e 01:14. Lembre-se, entretanto, que os dados usados para classificar o Estado 01 no momento 00:26 foram captados nos momentos anteriores a 00:12. Embora a rede tenha detectado uma intensidade maior do Estado 01 em 00:26, a ponto de classificá-lo, os Estados 03 e 04 parecem mover-se para baixo, trocando de valência em uma proporção de intensidade correspondente à intensidade relativa dos Estados 01 e 02. Isso também pode ser observado em 01:30 e 01:46, dois momentos em que as intensidades de 03 e 04 são praticamente nulas e, embora esses momentos tenham sido classificados como Estados 01, suas geometrias parecem não corresponder ao padrão observado nos momentos em que o Estado 01 está densamente configurado, como entre 00:42 até 01:14.

Ademais, note-se as medições em 02:02 e 02:18: a rede classificou o Estado 02, mas as medições internas dos Estados 03 e 04 são relativamente maiores e positivas em relação aos instantes anteriores. Entretanto, observe que o Estado 02 vai ceder lugar ao Estado 04 nos momentos seguintes em que as medições internas do Estado 01 se tornarão negativas, como mostra o indicador E4. O Estado 02 parece não ter tido tempo suficiente de instaurar-se, como tiveram os Estados 01 e 04. Mesmo assim, a rede não teve problemas para classificá-lo dentro do experimento, sendo o Estado 02 um estado de fácil classificação, tal como o Estado 03, se comparado aos estados 01 e 04. Suas características de composição são diferentes em termos de sutilezas e de dificuldade de serem mantidas consistentemente durante a performance, já que dependem de muito relaxamento sem visualização (Estado 01) e da emergência de emoções específicas (Estado 04).

Ainda no gráfico da Imagem 42, os momentos 01:30, 01:46, 02:18, 02:34, 04:58, 05:14, 05:46, 06:02, 06:34, 06:50 parecem momentos de transição entre espaços de estados mais densamente captados. Por isso, quando os estados são comparados consigo mesmos em relação ao tempo durante os experimentos, fica difícil de perceber em alguns deles os possíveis padrões de proporcionalidade. De uma maneira mais geral, esses movimentos de valências misturam as intensidades e proporcionalidades e podem ser observados no gráfico (Imagem 40), as linhas das médias de ativação de cada estado denotando um movimento relativamente coerente de oposição entre eles. Novamente, por esses mesmos motivos, outros experimentos precisariam ser feitos para que as análises não sejam somente pela observação visual. A própria rede neural poderia ser utilizada para isso, demonstrando a existência ou não de padrões internos de proporcionalidade e de valências.

O padrão não é a composição em si, mas o comportamento geral do estado que emerge em função da desativação, da supressão, ou melhor, da inibição de componentes específicos presentes em proporções consistentes internamente em comparação a outros estados. Desse modo, o padrão que parece emergir conta também, além da oposição de valências, com uma lógica de intensidades proporcionais entre eles. Isso corresponderia, na verdade, não aos estados discretos, mas aos modos de operação performativa, denunciando novamente o modo de composição de estados como mecanismo de presença poética, e explicaria a variedade de presenças que podem ser encontradas, reforçando, ao mesmo tempo, a possibilidade de haver regras que fazem com que os estados sejam usados como elementos composicionais por natureza. Se isso estiver correto, é bem provável que esse tipo de momento de transição corresponda a uma geometria composta resultante do modo como cada performer se organiza poeticamente usando diferentes procedimentos, o que abriria um campo de experimentos bastante interessante nos sentidos pedagógicos e criativos.

Não dá para saber se essa aparente tendência de proporcionalidade seria de fato uma característica dos estados como fenômenos dramáticos, de modo que possam ser considerados

como uma dimensão relevante para classificações, ou se isso seria uma característica do performer, demonstrando como ele se organiza para construir tais estados, ou ainda se seriam as duas coisas. Do ponto de vista do performer, no caso desses experimentos, as construções dos estados se mantêm até que a interface consiga reconhecê-los, ou seja, até quando ela dá o aviso sonoro da sua classificação. Na medida em que isso não acontece, é necessário observar ainda mais atentamente os próprios estados, e **tentar perceber o que pode não estar de acordo com o modelo gravado e reajustá-los em função disso - esse é o olhar investigativo.** Isso é particularmente importante em termos metodológicos, porque esses momentos de composição de estado são sensorial e conscientemente criados, são decisões ao nível do *craftsman*, sendo que esses resultados da rede se mostram coerentes também com o *self-reporting*.

Há uma forte coerência também com a sensação de construção poética durante a execução de Objeto Descontínuo, embora não haja a classificação de estados por parte da rede. O fluxo de atenção que se deve construir entre humano e máquina é tão importante que foi necessário criar o ator virtual (o objeto computacional de adaptação de estado), como um modo de superar a ausência de flexibilidade no sistema da obra que rede neural agrega como a vantagem da interface descrita anteriormente. Em comparação, pode-se dizer que antes o computador não compreendia que um estado era sempre uma composição de outros subestados, e que seus fluxos dependiam de valências e intensidades interdependentes e flexíveis. O interessante é que não houve nenhuma previsão com relação a esses resultados antes dos experimentos. A ideia inicial era a de que, de alguma forma, a rede seria capaz de identificar os estados gravados, pois, quando vistos sob a perspectiva dos biosinais, sobretudo das captações neurais, eles pareciam partilhar de regras de comportamento que transcendiam as explicações que usualmente são dadas para a performatividade no campo das poéticas matriciais e não matriciais.

Essa qualidade da análise da rede e essas possíveis lógicas gramaticais demonstram também algumas coisas fundamentais: a primeira é que os estados dependem de construção e de mudanças neurofisiológicas, que denotam a flexibilidade de presença do performer e de sua organização afetiva e cognitiva para realizar o que precisa realizar. Durante os vídeos é possível perceber que as mudanças de estados não são abruptas e sim dependem de uma espécie de condensação dessas mudanças. Portanto, cada estado possui uma narrativa própria que denota esses processos mais ou menos intensificados pelos estados anteriores, ou seja, os estados possuem narrativas particulares porque podem ser reconhecidos pela rede e porque parecem se construir por meio de momentos de maior ou menor intensidade, exigindo diferentes acomodações de duração e ritmos distintos. A ansiedade e o medo de estar em cena, como descrito por Konijn, afeta profundamente essa dinâmica, que os ensaios e treinamentos tentam controlar e estabilizar criando caminhos fisiológicos mais diretos para suas emergências.

Assim, os treinamentos, em especial os que promovem a criação de partituras, parecem criar filtros perceptivos em relação aos substratos fisiológicos específicos que são desencadeados pelos procedimentos, causando as mesmas mudanças de intensidade e valências repetidamente, de modo que tais momentos de transição tornam-se mais rápidos porque as mudanças fisiológicas promovidas pelo estado anterior passam a ser aproveitadas no estado seguinte mais conscientemente. Isso foi explicado por Konijn comentando sobre as regulagens e não há nenhum motivo para recusar tal explicação.

Contudo, isso explicaria também por que essa narrativa pode ou não ter correlação direta com o comportamento observado em cena, tanto pelo próprio performer quanto pelo público, já que, embora seja possível observar uma ação que poderia ser classificada como um estado específico, se os dados recebidos pela rede não refletirem essa lógica de proporcionalidade e valência - que em tese também corresponde ao modelo gravado -, ela não será capaz de identificar os estados atuais ou vai identificar o estado errado. Veja, por exemplo, o estado zero, no indicador “e”, em 5:19 do gráfico do Experimento 01 (Imagem 36). Isso seria o mesmo que dizer que o performer está fazendo o estado “sem verdade”, ou que finge um estado sem que haja a mudança fisiológica coerente e/ou necessária para sua devida instauração. Sem a rede, essa declaração parece ser absolutamente categórica e subjetiva, mas, aqui, é evidente que sua relatividade, além da regra da proporcionalidade, depende também do nível mínimo do *threshold* exigido para determinar a emergência ou não do estado<sup>121</sup>. Nesse sentido, a rede oferece um *feedback* importante ao performer. Portanto, a melhor maneira de se referir a um estado é por meio da ideia de contaminação que parece simbolizar uma relação de influência menos direta, mais imprevisível, flexível, aberta, não linear, porosa etc.

Outro aspecto que salta aos olhos é que os estados de performatividade poética não possuem fronteira seca, rígida, e sempre se misturam uns nos outros, anulando-se, complementando-se em maiores ou menores intensidades e com valências que convergem ou se afastam. Isso é bastante importante, porque indica que durante a medição de um estado os outros estados estão presentes no corpo, na memória, de uma forma submersa, imperceptível, intuitiva e que a rede pode identificar. Isso poderia explicar também por que alguns ensaios de criação, alguns procedimentos e alguns momentos dos processos criativos parecem querer durar horas ou mesmo dias, e provocar mudanças profundas como resistências afetivas ou aderências incontestes dos participantes, fator importante que deve ser considerado pelos condutores, diretores, preparadores e professores.

---

<sup>121</sup> Nunca achei justo dizer que um intérprete estava sem verdade em cena, exatamente porque ele pode estar seguindo todas as indicações combinadas sem que a direção, por exemplo, esteja sendo capaz de identificar os aspectos da presença que deseja, ou porque eles estão escondidos na fisiologia, ou por simples falta de clareza de o que a direção espera.

É possível pensar nessas presenças invisíveis dos estados como influências silenciosas que denotam formas profundas de organização do inconsciente em torno da performance em andamento. Essa organização estabelece uma geografia do Self, porque traduz como o performer se organiza sensorialmente por meio dos procedimentos. Isso significa que saber construir e desconstruir os estados parece revelar o fato de que o performer sabe os efeitos que cada um exerce sobre ele e sobre os outros estados, por oposição de valências, por composições e proporcionalidades de sensações sutilmente embebidas pela atenção, que ora opera, ora é operacionalizada pelo processo. Quando isso ocorre, parece que há um aprofundamento, uma ampliação da consciência sobre si mesma para além da gramática de estados, o seu fluxo revelando as operações do Self sobre si mesmo. Nesse sentido, essa presença silenciosa dos outros estados pode ser uma inspiração possível para novos experimentos, pedindo um olhar cuidadoso para o que Suely Rolnik chamou de “corpo vibrátil”, ao descrever os processos de subjetivação e experiência poética no trabalho Lygia Clark:

Para situar a problemática que Lygia Clark elabora em sua obra como encaminhamento insólito às questões de seu tempo, o aspecto desta cartografia em crise que interessa assinalar é o exílio da prática artística num domínio especializado, o que implicou que um certo plano dos processos de subjetivação ficasse confinado à experiência do artista. Este plano é o "corpo vibrátil", no qual o contato com o outro, humano e não humano, mobiliza afetos, tão cambiantes quanto a multiplicidade variável que constitui a alteridade. A constelação de tais afetos forma uma realidade sensível, corpórea, que, embora invisível, não é menos real do que a realidade visível e seus mapas. É o mundo compondo-se e recompondo-se singularmente na subjetividade de cada um. Muda o mundo, muda a consistência sensível da subjetividade, indissociavelmente: entre eu e o outro, desencadeiam-se devires não paralelos de cada um, num processo sem fim. (ROLNIK, Folha de São Paulo, 2000)

Essas vibrações misturadas atuam como forças, delineando aspectos de uma fantasmática do corpo mais ampla, aqui também se referindo a Lygia Clark, no sentido de que tais vibrações são dimensões silenciosas dos estados que determinam as multidimensões da performatividade, inclusive aquelas possíveis que emergem no contato com um olhar estrangeiro, no caso, na máquina que exerce o papel do outro, de um potencializador de alteridades. Para além de oferecer um modelo exato, a rede neural artificial força o deslocamento da consciência, que, destacando-se da ação pode participar dela por meio de sua natureza dupla e paradoxal, em estado de *flow*, tal como parecia sugerir Diderot, pois, por meio da ideia de alteração de estados de consciência como presença poética, tem sido possível acessar emoções, imagens inconscientes que podem encontrar referências em estudos sobre individuação, identidade, traumas e memórias pessoais muito profundas.

A aproximação com Lygia e Hélio, Sagazan e Bispo é bastante insipiente aqui, mas sinaliza um esforço em escapar das armadilhas de uma existência que se torna refém da tecnologia e dos aplicativos. Não pretendo tornar-me, eu mesmo, um *corpo apps*, em referência ao controle fisiológico e subjetivo a que os aplicativos e softwares submetem à existência humana, tal como



discutido por Helena Katz, em *Corpo apps: do dispositivo ao aplicativo*. (In: *Arte e Cognição: corpomídia, comunicação, política*, org. KATZ & GREINER, Annablume, 2015) Katz, empresta o termo *corpo apps* de Sheila Ribeiro (Doutorado, PUC, 2013), referindo-se à dependência humana atual em relação aos aplicativos, aos programas e à tecnologia para que se tenha uma vida, em uma correspondência direta *corpo apps / vida apps* (240).

No caso da presente pesquisa, interessa, sobretudo, considerar sob a perspectiva de tal crítica as tecnologias de biosensoriamento, porque elas nasceram e desenvolveram-se como mecanismos de controle de dados e de informações que possuem em sua natureza uma forte tendência “funcionalista de primeiro grau: ela existe para executar uma função x”. (KATZ, 2015: 244) Por isso, utiliza-se aqui dessa aproximação com as geografias vibráteis, relacionais e fantasmagóricas de tais artistas, para que, no deslocamento do objeto para a experiência (MICHAUD, 2011), nem a tecnologia e nem o corpo sejam **objetos para**, mas **experiências com**.

Se existem relações possíveis entre os panoramas de uma dramaturgia digital e uma epistemologia do software (*The Language of New Media*, MANOVICH, 2001 apud KATZ, 2015: 242), essas relações certamente fazem parte das dimensões narrativas dos estados, e, para compreendê-las ainda melhor, será preciso abrir o modelo usado para realizar as comparações e descobrir como a rede os vê.

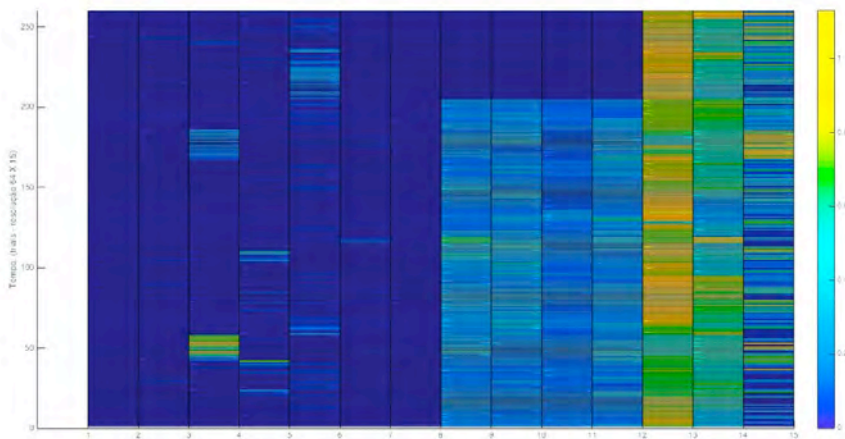
#### **5.6.2. Os modelos de estados: como a rede vê os estados**

O Modelo Geral de estados (Imagem 43) é composto por todas as linhas de treinamentos feitos para gravar os estados na rede, portanto, é possível extrair os modelos singulares de cada um dos estados para fins de estudo, observação e levantamento de novas hipóteses. Quando gravados, os estados tornam-se tabelas de números, chamadas de matrizes, que são enviadas à rede pela interface. Essas matrizes correspondem aos valores biométricos captados pelos sensores, interpretados pelo EEG, acrescidos dos valores do *Pulsiometer* e transformados em dimensões que compõem os vetores gravados pela rede. O que a rede faz é comparar matrizes e vetores e classificá-los de acordo com seus tamanhos.

Na matriz bidimensional do Modelo Geral (Imagem 43) e também nas matrizes de cada estado (Imagem 44), é possível observar como cada um é representado por uma gradação de temperatura: os valores maiores e mais próximos a 1<sup>122</sup> são representados por cores mais quentes

blk	1	blink - piscar	Ações Faciais
clch	2	clench - apertar a mandíbula	Ações Faciais
lgh	3	laugh - rir	Ações Faciais
smle	4	smile - sorrir	Ações Faciais
frw	5	frown - movimentar a testa	Ações Faciais
ebw	6	eyebrow - levantar a sobrancelha	Ações Faciais
ntl	7	neutral - neutro	Padrões Neurais Intencionais
psh	8	push - empurrar	Padrões Neurais Intencionais
pll	9	pull - puchar	Padrões Neurais Intencionais
lft	10	lift - levantar	Padrões Neurais Intencionais
drp	11	drop - abaixar	Padrões Neurais Intencionais
BPM	12	BPM	Batidas Por Minuto - Frequência Cardíaca
edg	13	engaged- concentração	Estados Afetivos
exc	14	excitement - excitação a curto prazo	Estados Afetivos
frt	15	frustration - frustração	Estados Afetivos

**Plot 2D de Temperatura do Modelo Geral**



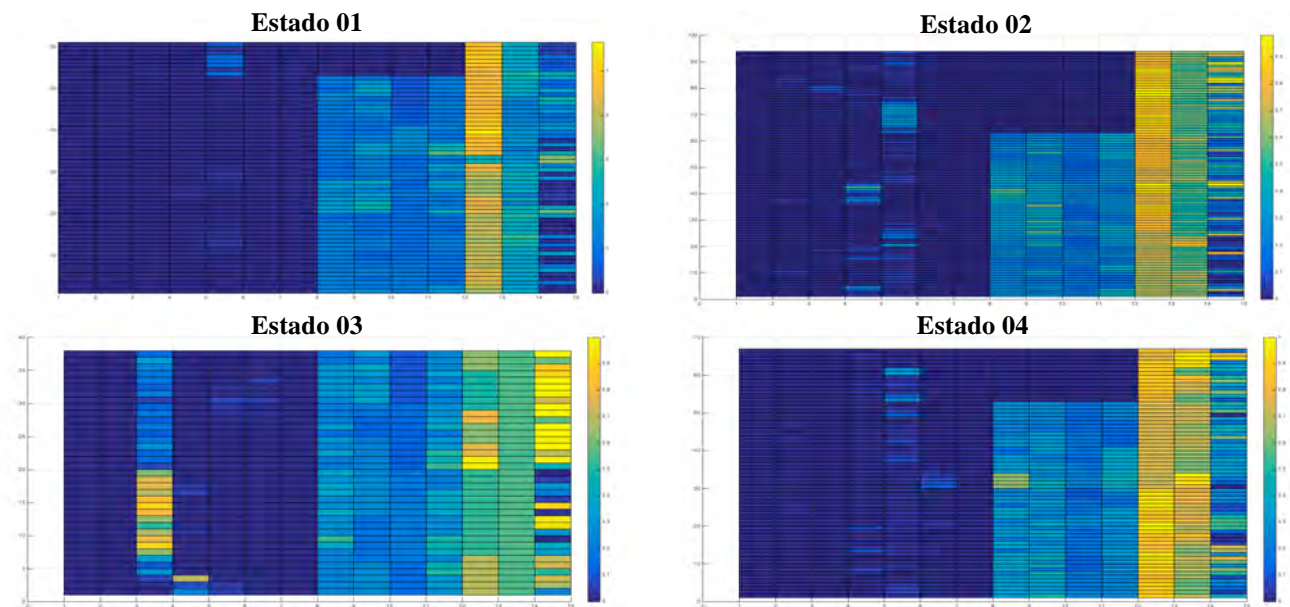
**Imagem 43: Acima, legenda das dimensões atribuídas à Matriz do Modelo Geral e, abaixo, Matriz de temperatura do Modelo Geral usado pela interface para reconhecer os estados em performance. Observe os números na parte de baixo da Matriz de temperatura indicando as dimensões da tabela.**

em tons de amarelo, já os valores mais próximos a zero, são representados por cores frias em tons de azul. As dimensões de detecção de ação muscular, afetiva, neural e os batimentos cardíacos (BPM) também estão representadas de acordo com as legendas na tabela (Imagem 43). As matrizes de cada estado são apresentadas separadamente na Imagem 44 e foram compostas pela junção das partes que correspondem a cada um deles, extraídas do Modelo Geral. Tais matrizes vistas separadamente, ajudam a entender e reforçar as hipóteses anteriores a respeito dos padrões de cada estado. Nessas tabelas de temperaturas, fica evidente as suas diferenças internas, que se relacionam também diretamente com as descrições feitas anteriormente, em termos procedimentais e de genealogias.

<sup>122</sup> A saída é normalizada para 1.

Os vetores correspondem à captação de cada uma das dimensões, feita a cada 15 segundos no caso desse estudo. Ou seja, a cada 15 segundos, extraiu-se da performance vetores correspondentes aos valores das ativações das expressões faciais, dos padrões intencionais, cardíacos e estados afetivos, a partir de uma média de 64 ciclos. Portanto, essa resolução de frequência está associada à quantidade total de vetores da matriz, que representa o tempo total demandado pelo treinamento da rede para gravar consistentemente cada um dos estados, isso porque cada estado demandou um número específico de vetores para que pudesse ser reconhecido pela rede. Na medida em que um estado era acrescentado ao modelo, era necessário gravar mais linhas dos estados já gravados. Portanto, essa matriz representa um acúmulo empírico de dados, suficientes para poder tornar o modelo consistente ao ponto de a rede reconhecer cada um dos estados.

Assim, o modelo (Imagem 43) denota efetivamente que cada estado exige um número mínimo de linhas gravadas para ser reconhecido frente aos outros estados com características semelhantes. Segundo a rede informa, foram gravados um total de 260 vetores, constituídos de 15 dimensões e divididos em quatro classes, sendo o Estado 1 com 61 vetores (regulagem), Estado 2 com 94 vetores (corpo), Estado 3 com 38 vetores (omoplata) e Estado 4 com 67 vetores (carta). Pode-se observar que, tal como é revelado no Experimento 01, existem apenas três momentos em que o Estado 03 é captado, em 06:02 / 06:18 / 06:34, e entre eles somente o instante 06:18 apresenta



**Imagem 44: Gráficos de intensidade de cada Estado durante o treinamento da rede neural.**

o padrão mais característico do Estado 03. De dentro da cena bastam apenas alguns segundos de construção para que a rede logo o identifique, e isso torna evidente que o Estado 03 é o mais fácil de ser reconhecido por ela. Quando se olha o modelo internamente (Imagem 44), o motivo fica

claro: esse é o único estado que possui ativação nas dimensões relacionadas ao maxilar, que pode ter sido provocado pela expressão facial derivada dos procedimentos musculares e intensificada pelo aumento da respiração. Além disso, é o estado que apresenta maior ativação em todas as dimensões relativas aos padrões neurais intencionais, que poderiam, em certa medida, ser considerados como pensamentos, porque correspondem às ações imaginadas do cubo virtual na interface do Emotiv e usadas em Objeto Descontínuo para mudar as qualidades do audiovisual em algumas cenas.

A frequência cardíaca parece ser bastante estável em relação a outros estados do modelo, operando em torno dos 0.5, na tabela de temperatura, o que corresponde a uma média em torno dos 64 BPM, de acordo com os gráficos das médias de BPM (Imagem 46). Entretanto, é bem possível que essas medições sejam resultados de artefatos do Oxímetro por causa das intensas movimentações, porque em certa medida, esses dados contradizem a impressão que se tem durante a cena, quando se acredita que a aceleração da batida cardíaca, por conta de uma maior intensidade de exercício físico, traria um aumento relativo do BPM. O Estado 03 é ainda o que possui maior variação das dimensões emocionais, mostrando captações que vão do extremo do relaxamento ao extremo da ativação. Isso pode demonstrar positivamente o que tem sido discutido na literatura sobre a relação direta entre controle motor e emoções.

Todas essas características tornam esse estado mais específico do que outros nos termos aqui capturados e, portanto, o número de vetores necessários para dar-lhe dentro do Modelo Geral é muito menor em comparação aos outros estados, denotando os motivos pelos quais ele é o mais rapidamente classificado durante a performance ao vivo. Talvez, esses dados demonstrem ainda que o Estado 03 seja o estado mais próximo do extremo matricial de Michel Kirby, hipótese bastante razoável sendo que isso se deva exatamente pelo planejamento motor intencional característico desse estado, que seria o mesmo ponto de partida psicofísico da cena do metrô (Experimento 02). Se essa hipótese for verdadeira, haveria aqui novamente a convergência da genealogia histórica e procedimental em direção à comprovação de padrões de presença poética que operam por meio de uma proporcionalidade inerente, possível de ser vista pelos gráficos dos Experimentos 01 e 02.

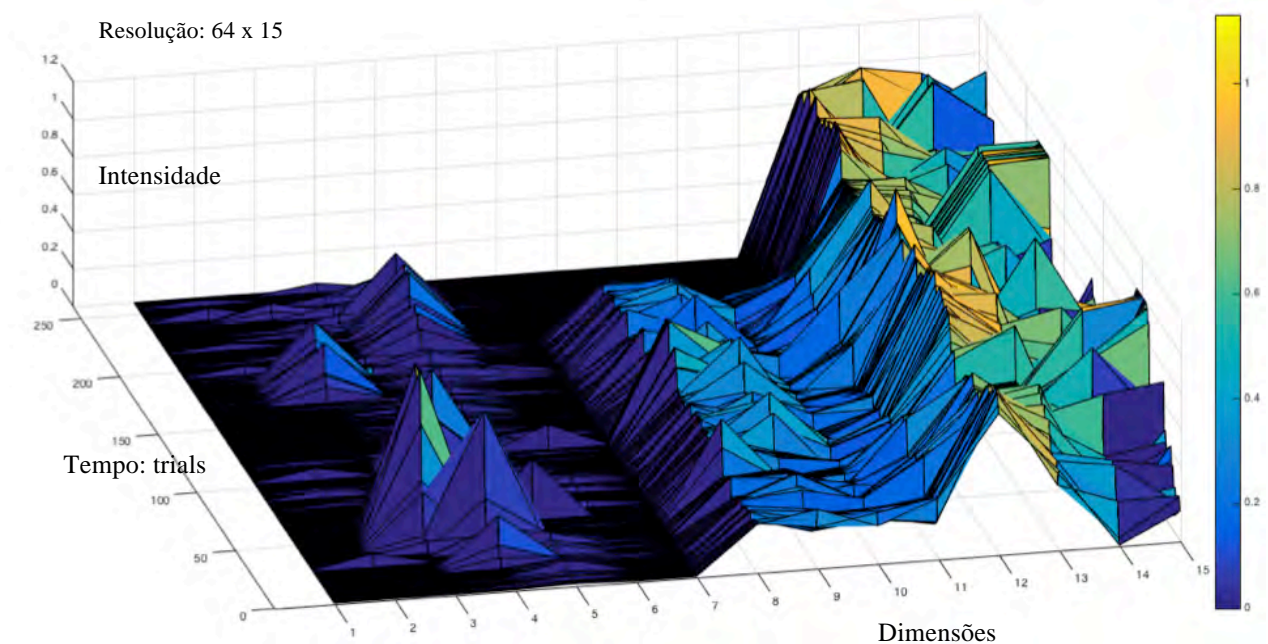
Percebendo empiricamente que tais relações aconteciam ao longo dos experimentos, as 15 dimensões foram organizadas na matriz geral (Imagem 43) de modo a acomodar também um *continuum* mente/corpo como reflexo consensual e fenomênico das pesquisas contemporâneas sobre os processos somáticos, psicológicos, conexionistas, simbólicos, que falam da corporeidade, da sensorialidade, da performatividade e da experiência poética. Buscou-se organizar as dimensões da matriz de modo a e orientar a rede a analisar os estados baseando-se em uma relação que não é aleatória nem gratuita, mas que respeita a importância da conexão e integração inerente ao sistema

mente/corpo na performatividade, fortalecendo os laços genealógicos que emergiam, tal como o exemplo do modelo do Estado 03.

Desse modo, as dimensões das captações de expressão facial, que denotam mais especificamente as tensões musculares da face e, até por isso, são utilizadas como recortes de frequências de artefatos, foram colocadas a partir da extremidade esquerda do gráfico entre as colunas 01 até 06. Já os padrões de estado neural intencionais, estão localizados entre as colunas 07 até 11. A frequência cardíaca está exatamente na coluna 12, e as colunas 13 até 15 representam as captações afetivas. Como a frequência cardíaca está associada ao funcionamento do Sistema Autônomo e denota mais diretamente as mudanças de estados afetivos, a sua posição na matriz representa um ponto de passagem entre as dimensões de maior controle do performer/ator, que seriam aqui as expressões faciais e os padrões neurais **voluntários**, por exemplo, conseguidos por meio da visualização ou do relaxamento muscular, e as dimensões de menor controle **voluntário** localizadas na outra extremidade da matriz, onde estão as captações que dependem mais de fatores **involuntários**, que são as mudanças de estados emocionais.

Assim, o modelo indicado para a rede é um modelo criado especificamente a partir de uma lógica que pode consensualmente ser considerada como natural à performatividade e à experiência poética: da esquerda para a direita, reforça uma relação de fluxo entre estados **mais voluntários** e estados **menos voluntários**. É claro que essa lógica também reflete diretamente a ideia de Kirby entre presenças mais e menos matriciais. Essa maneira de construir o modelo pretendeu criar junto à rede um aspecto, ou parâmetro, intuitivo (no sentido computacional, inclusive) de linguagem entre humano/máquina, que pudesse garantir alguma ponte concreta para a noção sistêmica, ecológica e não dualista de fluxos de estados. Refletindo diretamente a lógica fundamental da performatividade por meio de uma analogia mais direta, que parece operar a partir desse princípio, a rede neural mostrou-se flexível o bastante para compreendê-la.

O gráfico em três dimensões do Modelo Geral (Imagem 45) procura representar ainda melhor essas relações de interdependências, dando mais ênfase ao fato de que elas são resultado de uma noção procedimental de performatividade e genealogia refletida diretamente no modo como a rede vê os estados e suas narrativas. Observe os anexos (ANEXO 6 Modelo Geral de Estados e ANEXO 7 Modelo Geral de Estados 2 - Singularidades) pois eles refletem e reforçam essas correlações entre os dados de representam como as dimensões estão intimamente ligadas na produção de geografias de estados completamente diferentes. Embora sigam as mesmas lógicas de *continuum* voluntário-involuntário, de valências e proporcionalidades, cada gráfico é uma singularidade própria que mapeia um estado específico de performatividade. Não se pode esquecer que esses gráficos não mais representam os Experimentos 01 e 02, mas o Modelo Geral (Imagem 45) e os gráficos de intensidade de cada estado (Imagem 44) usados pela rede para analisar os dados capturados ao vivo durante os experimentos, sendo com base nessas relações entre os modelos e os dados de entrada que a rede dará as classificações.



**Imagem 45: Matriz de temperatura transformada no gráfico em 3 dimensões do Modelo Geral usado pela rede para identificar os estados em performance. Observe os números correspondentes às dimensões. Da esquerda para a direita estão: Expressões Faciais, Padrões Neurais, Frequência Cardíaca e Estados Afetivos.**

Ou seja, essas interdependências não desaparecem durante a performatividade, ao contrário, ela parece reforçá-las, como era de se esperar, já que são um fenômeno comum nos treinamentos e ensinos de artes cênicas, inclusive do ponto de vista de *self-reporting*. Esses experimentos funcionam exatamente porque tais interdependências são inerentes aos dados, caso contrário, a rede não os identificaria como pertencentes de uma mesma classe e não seria possível ver as suas transições refletindo diferenças de valência entre os estados. Isso comprova, mais uma vez, ainda

que com lacunas importantes, que as genealogias performativas possuem padrões biométricos, queiramos ou não.

## **5.7. Percepção por Estados V**

### **5.7.1. Gráficos como performance**

A resolução e precisão relativas dos instrumentos de medição usados neste estudo requerem cuidado e impedem o avanço de asserções muito específicas e generalizadoras, na direção da formalização de leis a respeito dos comportamentos dos estados. Entretanto, alguns dados, resultados e detalhes bastante pontuais permitem o levantamento de hipóteses seguras a respeito da existência de alguns padrões de estados poéticos e de algumas regras de relações intrínsecas que tendem a emergir entre eles. Observando relações consistentes entre as classificações da rede, o depoimento pessoal e as genealogias históricas por trás dos procedimentos utilizados para criar tais estados, é possível considerar que a rede tenha identificado padrões de estados de presença poética. Isso reforça a sensação da existência de uma gramática operativa de estados como fundamento de certos tipos de performatividade. Entretanto, a despeito das escolhas de linguagens feitas previamente à experiência ao vivo na situação performativa, as regras dessa gramática parecem fazer parte de fundamentos neurofisiológicos mais amplos que definem e são definidos pelas relações entre corpo/ambiente. Isso poderia significar pistas importantes de como se dão as conexões entre sujeito objeto poético<sup>123</sup>, pois seria nessa operação que cada performer, dialogando com tal sistema, provoca o aparecimento ou a supressão em maior ou menor grau dos estados poéticos.

Comparados a estudos da neurociência das emoções, os dados dessa pesquisa tendem a refletir uma grande possibilidade de que existam esses e outros estados de presença poética, mensuráveis e igualmente classificáveis pela rede, compondo uma gramática ainda mais ampla. Por isso, ainda há muito mais a ser feito, até porque os experimentos aqui propostos foram realizados em um contexto muito específico: as comparações foram realizadas entre um único sujeito; ele próprio observador da pesquisa; ou ainda o fato de que eu possuo uma formação sólida na área de teatro e não de dança, ou de artes visuais. Não são exatamente problemas, porque essas avaliações do sujeito com ele mesmo tendem a ser comuns em estudos sobre emoções, conforme explicado anteriormente, mas a introdução de outros performers, vindos de outras áreas, poderia trazer novas variáveis ao estudo e precisam ser investigadas. Não se pode ignorar a necessidade de refazer tais experimentos, considerando a diversidade e diferenças históricas, filosóficas, de treinamento

---

<sup>123</sup> Refiro-me aqui ao problema amplamente discutido em artes que afirma que o performer é sujeito e objeto de sua própria pesquisa.

técnico etc. que caracterizam diferentes campos performativos, a fim de não cometer injustiças conceituais graves ao operar generalizações infundadas por falta de dados concretos.

Por outro lado, entre os dois extremos descritos anteriormente como os limites matriciais e não matriciais de performatividades, estão a possibilidade da existência de infinitos estados de presença poética. Não há nenhuma intenção de afirmar aqui que toda possível diversidade de estados poderá ser, de fato, captada e nem mesmo que exista uma exuberância tão grande de estados. Ao contrário, optou-se em trabalhar com um foco reduzido por questões de logística, de tempo, mas também por se perceber que talvez existam apenas alguns poucos estados básicos de performatividade que podem ser percebidos por meio de um ajuste sensorial em relação a diferentes frequências da atenção. Entretanto, a diversidade de estados poéticos percebida nos diferentes campos performativos talvez se deva à multiplicidade de contextos de linguagem e à diversidade de modos como são tratados pelos artistas. Ainda assim, é preciso evitar o risco de falsos positivos. O fato de a rede ser capaz de identificar padrões não significa que tudo pode ser explicado pelos únicos padrões de informações que ela conhece.

Nesse sentido, talvez, os resultados obtidos aqui não significam simplesmente que qualquer coisa que lhe for entregue será classificada dentro desses quatro modelos? Ou seja, tal como diz o ditado popular, até que ponto a rede, que só conhece o martelo como método, não vê tudo como prego? Acredita-se que não, já que a classificação de um estado zero, em meio ao Estado 04, é o resultado da ausência de um padrão reconhecível e do limite de erro de classificação. Ou seja, há um limite de coerência que a rede exige entre o conjunto de informações que ela conhece como modelo e os dados de entrada ao vivo, que faz com que ela seja mais ou menos exigente na hora de classificar. Sem esse limite de erro, ou grau de certeza, todos os momentos de transições descritos anteriormente, que são formados por composições intermediárias de estados em transformação de valência e proporcionalidade, seriam classificados como estados conhecidos e o estado zero jamais apareceria. Talvez o estado zero seja indício da ausência de mais estados consistentes ou de mais dados no modelo. Isso reforça o fato de que novas experiências com mais pessoas precisam ser feitas.

É por isso que as dinâmicas adotadas neste estudo procuram cruzar informações históricas acerca do funcionamento das emoções, sobre as performatividades em que aparecem e suas distintas maneiras de entender e lidar com a consciência, com a biometria e a tecnologia. Novamente, a escolha sistêmica e multimodal vem depôr a favor desse processo. Ainda assim, é importante perceber que esses estados gravados e classificados mostraram-se capazes de produzir uma gama considerável de possibilidades combinatórias por meio de suas contaminações, o que sustenta a hipótese de uma gramática operativa. Enfim, optou-se por trabalhar a partir de quatro estados



básicos que se apresentaram como fundamentais durante a criação de Objeto Descontínuo, por se mostrarem capazes de sintetizar diversos aspectos genealógicos, neurocientíficos e computacionais.

### **5.7.2. Ornamentos sonoros e o sujeito inacabado**

Conforme a interface captura e classifica os diferentes estados dentro de uma mesma cena, fica claro que a ideia de uma gramática operativa de estados se deve ao fato de que cada cena é um mapa de estados internos e, assim, há tanto a possibilidade em lidar com os estados sobrepostos às ações no desenrolar das cenas, ou vê-los enquanto blocos de acontecimentos performativos, sendo eles próprios uma cena cada um. Fica portanto demonstrado que tal noção de operação gramatical de estados pode ser encontrada também em cenas cuja performatividade observe os fatores da representação e atuação matricial, e cuja dimensão narrativa opere a aproximação/distanciamento emocional, em referência ao que foi discutido anteriormente sobre os posicionamentos de leitores de C. Stanislavski e B. Brecht.

Ainda por meio destes experimentos, fica claro que o uso de tais procedimentos metodológicos de criação e investigação podem ser usados também em objetos poéticos que trabalhem com a memória pessoal, sendo que o aparecimento das emoções e o esforço de recuperá-las constituem fatores determinantes e operacionais para a rede de neurônios artificiais no processo de classificação e para o performer, como é o caso de inúmeras passagens no Experimento 02. Konijn, por exemplo, afirma que diversos pesquisadores, entre eles o próprio Paul Ekman, constatarem que há um aumento da frequência cardíaca em emoções negativas, em relação a emoções positivas. (KONIJN, 2000: 98) Conforme dito, a equipe do Centro de Epilepsia de Zurich também orientou o acréscimo das medições cardíacas em função de suas relações com as flutuações emocionais, porque elas respondem diretamente ao Sistema Autônomo. Durante as classificações, especialmente dessa cena do metrô, todas as vezes em que não havia uma leitura correta por parte da rede, ou seja, quase sempre que a interface classificava errado o estado de performatividade que estava sendo construído, isso se dava porque a frequência cardíaca tinha ficado de fora das medições em função de falhas no Oxímetro.

Por conta da necessidade de repetir o experimento até conseguir captar todos os dados sem nenhum erro e durante um longo período de tempo, foi possível perceber que essa correlação positiva entre emoções e frequência cardíaca, estava presente como um dos aspectos das construções dos estados de maneira contumaz. Por encontrar, portanto, correlação direta entre a experiência poética e as bibliografias em teatro e performatividade, e também as bibliografias das áreas neuroafetivas, e pelo fato de a rede artificial ter conseguido captar essa correlação de importância durante tal experimento, é possível afirmar, com bastante convicção, que a frequência cardíaca é um sinal claro e confiável de mudança de estados performativos, tanto nos extremos das

linguagens quanto nos seus momentos mais sutis. Sem dúvida, o papel determinante que a frequência cardíaca exerce na classificação dos estados pela rede, denuncia e comprova que há flutuações afetivas durante os fluxos narrativos, e que essas flutuações possuem relações diretas com os procedimentos poéticos e genealógicos utilizados em cena. É possível perceber as diferenças entre as médias de frequências cardíacas (BPM) de cada estado gravado no modelo como pode ser visto nos gráficos da Imagem 46.

A classificação positiva dos estados, especialmente na cena do metrô, mostra também que a captação de biometrias não é exclusividade de linguagens performativas que operam somente fora do campo aristotélico, como no caso do primeiro experimento improvisacional. Ao contrário, no momento em que é feita durante a cena, ela passa a obrigar o ator/performer a prestar atenção nos dados e componentes que são captados e nas respostas dos computadores em relação a eles. Isso marca e corrobora o aspecto computacional do trabalho: a consciência de saber-se monitorado transforma-se em uma dimensão palpável da performatividade que determina os estados captados e por consequência, influencia os dados. Em todos os estados, de uma forma mais ou menos intensa e de acordo com a estrutura de cada um, existe sempre a ciência desse monitoramento computacional, do funcionamento das interfaces, das máquinas e dos equipamentos usados para os testes, gravações e mapeamentos. Mesmo quando há outro artista exercendo tal suporte, essa dimensão que pertence ao trabalho, é de sua natureza e faz parte de sua complexidade.

Em Objeto Descontínuo, o *feedback* sobre os estados vem na forma de variações audiovisuais de dimensões simbólicas, mas também é entregue como gráficos das medições emocionais, expressões faciais e padrões neurais intencionais dados pelo EEG. Entretanto, esses gráficos não possuem uma taxonomia necessariamente correspondente ao que é possível sentir como *self-reporting* durante a cena, exatamente porque essas medições foram feitas no contexto de jogadores de *videogames*, conforme explicado anteriormente. Nesse sentido, parte da criação da obra e do processo desta pesquisa implicou compreender os dois caminhos: o quanto daquilo que o EEG capta corresponde à experiência subjetiva em performance e o quanto da experiência subjetiva pode aproximar-se do que é possível de ser captado pelo EEG. Esse caminho de mão dupla pode ampliar as possibilidades de pesquisas em áreas em que há a necessidade de compreender, treinar e ampliar consciência sobre as emoções e o importante papel que exercem na vida das pessoas, como, por exemplo, nas áreas clínicas e esportivas.

Por outro lado, com a implementação da rede neural, na forma de uma interface que classifique o estado de cena como um todo e não como emoções específicas, abre-se a oportunidade de outros estudos de análise desses delicados processos especificamente nas áreas de performatividade poética. Nesse âmbito a Interface de Captação e Identificação de Estados de Presenças Poéticas e o mecanismo de adaptação de estados, intitulado de Ator Virtual, precisam ser



necessidade de uma resolução médica usada em exames clínicos e planejamento cirúrgicos. Talvez seja essa a diferença que coloque a interface no campo efetivo do reconhecimento de estados de presenças derivadas de escolhas e procedimentos poéticos e não derivadas de procedimentos e contextos médicos ou desportivos. Se ela fosse avaliada somente por este parâmetro, a diferença entre arte e ciência seria apenas uma questão de resolução de frequência, já que é possível considerar até mesmo experiências científicas como obras artísticas, como é o caso seminal das performances de cirurgias corporais da artista Orlan<sup>124</sup>, *Opération Réussie*, (1991), *Opération Opéra* (1991), *9ème opération chirurgicale-performance* (1993), *Triptyque Opération Opéra* (1993), *Opération chirurgicale-performance dite Omniprésence* (1993).

Ou seja, as diferentes linguagens performativas parecem exigir diferentes resoluções de frequências da rede, dos artistas e talvez do público para que sejam melhor captadas e analisadas e tenham melhor coerência com a experiência subjetiva, especialmente se as captações dispararem informações audiovisuais em processos de *feedback* poético. Pode ser que o mecanismo do olhar investigativo também funcione por meio de uma frequência variável, que permitiria a adequação fisiológica do intérprete a diferentes procedimentos e, talvez, a diferentes genealogias. Isso poderia oferecer caminhos outros para estudos de atenção e encontrar eco em áreas fora do campo artístico.

Os diferentes tipos de treinamentos provavelmente devem estar operando territórios de frequência atencional por meio da implementação de filtros perceptivos, que conduzem o foco de atenção inconscientemente na direção de componentes específicos da realidade interoceptiva e exteroceptiva. Observe como no caso do Estado 01, na matriz de temperatura (Imagem 44), as medições da coluna 12 são muito mais fortes em relação às da coluna 13. A coluna 12 representa os batimentos cardíacos (BPM) e a coluna 13 a intensidade do foco de atenção (conforme descrito anteriormente). Isso indica que nesse estado o foco de atenção é muito reduzido em relação à frequência cardíaca e que, provavelmente, entre essas duas dimensões não há nenhuma correlação aparente entre suas intensidades, ou seja, o aumento de uma não representaria o aumento ou a supressão da outra. Isso é coerente com as compreensões genealógicas e os *self-reportings* sobre o procedimento proposto, que implica um relaxamento sem visualização. O mesmo não se pode afirmar em relação à frequência cardíaca e ao foco de atenção nos outros estados. Parece que as dimensões biométricas também guardam regras de valências entre si que precisam ser estudadas. Essas regras parecem refletir as pesquisas descritas em *Measures of Emotion: a review* (ROBINSON & MAUSS, 2009), experimentos que abrem espaço para cogitar que, assim como acontece no modelo de neurônio e na rede, por meio da função Sigmoidal, a intensidade de atenção

---

<sup>124</sup> <http://www.orlan.eu/>.

denotaria a frequência de trabalho do olhar investigativo e por isso poderia funcionar como disparador intencional das trocas de estados. Isso parece apontar na direção do que sugere todo o trabalho de Panksepp a respeito dos movimentos de afetos vindos do inconsciente, tal como explicado nos capítulos anteriores.

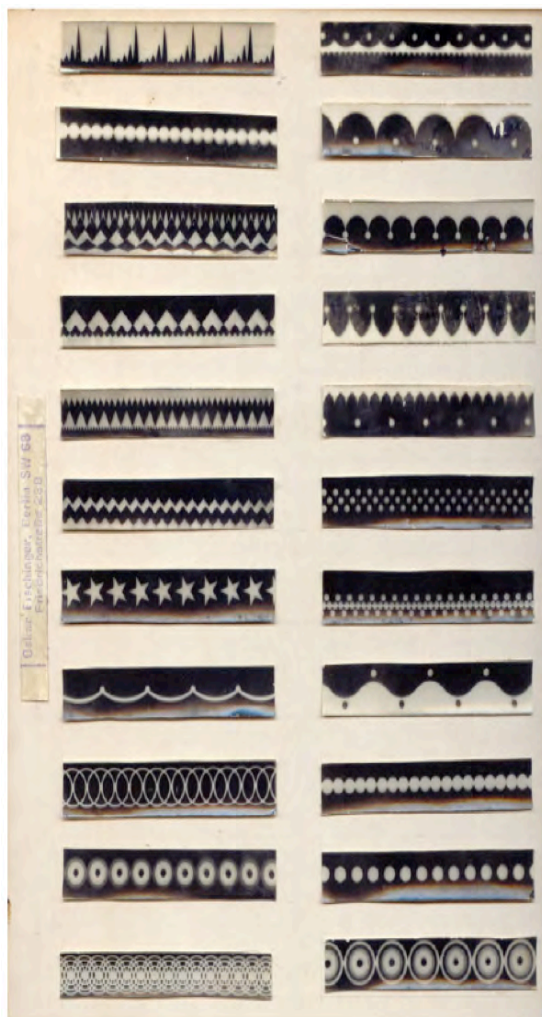
Para encerrar este capítulo, uma última consideração faz-se necessária, tendo como inspiração histórica o trabalho de transcodificação de linguagem do músico alemão Oskar Fischinger (1900-1967), conhecido como *Klingende Ornamente*, (*Ornamentos Sonoros*) (1932). Fischinger recriava padrões sonoros em padrões visuais e talvez possa ser considerado como o primeiro exemplo desse tipo de proposição poética na história da arte (Imagem 47). De certa forma, embora procurando compreender a música como área de conhecimento próprio em um sentido experimental distante das belas artes e, ao mesmo tempo, diferente da noção de uma obra de arte total que se firmava à sua época, sua proposição atravessa as fronteiras de linguagens da música em direção ao desenho, às projeções fílmicas e multimídia, adiantando em quatro décadas as práticas performativas de transcodificação de linguagem. Em *Klingende Ornamente* (*Deutsche Allgemeine Zeitung, Kraft Und Stoff*. N.30, 28 de julho de 1932), Fischinger afirma:

*Between ornament and music persist direct connections, which means that Ornaments are Music. If you look at a strip of film from my experiments with synthetic sound, you will see along one edge a thin stripe of jagged ornamental patterns. These ornaments are drawn music - they are sound: when run through a projector, these graphic sounds broadcast tones or a hitherto unheard of purity, and thus, quite obviously, fantastic possibilities open up for the composition of music in the future. [...] In the process, surface new perceptions that until now were overlooked and remain neglected. Or, furthermore, new musical sounds are now possible, pure tones with a precision of definition in their musical vibrations that could not be obtained formerly from the manipulation of traditional instruments. [...] A combination of any chosen soundimages is readily imaginable. The potential in this area is unlimited. (op.cit.: 01)*

Fischinger também acreditava na possibilidade de utilizar esses recursos de transcodificação de linguagem como metodologias de reconhecimento de características inerentes a diferentes manifestações culturais, como, por exemplo, o canto alemão em relação ao canto francês. Sua interpretação está alinhada ao desejo nacionalista do mundo de sua época e não confere relação com este estudo. Entretanto, é interessante notar que a semente desse tipo de processo criativo estava sendo criada vagarosamente na medida da história da tecnologia.

*[...] the creative artist, the composer, will not only find a completely new way of working, but also he himself can simultaneously produce his creative expression in an indelible direct graphic which will be definitive in that he shall not be dependent on any reproduction by foreign hands, since his creation, his work, can speak for itself directly through the film projector. (Ibid: 02)*

De uma importância incomparavelmente maior em relação ao presente estudo, sua proposição abre espaço para que os gráficos de modelos de estados possam aqui ser considerados como a própria performatividade em si. Eles são a representação de um processo, mas paradoxalmente concentram a capacidade de mobilização da concentração e da imaginação durante a performance, de modo que se tornam uma extensão dela própria. Diversos autores



**Imagem 47: Detalhes dos manuscritos sobre ornamentos sonoros de Oscar Fischinger (1932) (Retirado de Center for Visual Music, 2016).**

contemporâneos concordam que as tecnologias transformam as sensações corporais e as autoimagens das pessoas, tornando-se extensões do corpo e do sujeito, e isso está diretamente relacionado ao trabalho de performatividade do ator no mundo atual. (PALMA, 2008)

Quando a tecnologia beija a superfície da minha pele e dos meus estados em tempo real, e quando se torna necessário criar mecanismos computacionais e matemáticos para operar uma dramaturgia digital, eu já não sinto mais o computador como uma máquina e nem meu corpo separado dos vídeos, dos sons e dos fluxos gráficos enquanto performo. Aos poucos, ao longo desses últimos cinco anos, na medida em que performei incontáveis vezes utilizando tal aparato, fui aprendendo a perceber que os vídeos e sons possuem densidades e pesos relativos que exigem um esforço concreto de minha parte durante a performance para movê-los pelo espaço. Seus comportamentos, ativações e desativações, mudanças de brilho, volume, tamanho e efeitos são exatamente os fluxos de materialidade que me

conectam ao espectador. As dimensões do dentro e do fora do meu corpo e do corpo dos espectadores estão fortemente conectadas por meio do ator virtual, que pode adequar o computador aos nossos estados. Esse fluxo constante me dá a impressão de que meus gestos não começam em mim, mas nas reações das pessoas ou nos vídeos, e terminarão nos movimentos gráficos nas televisões espalhadas pelo espaço. Quando um som se modifica me sinto modificado, ou melhor, contaminado, porque o processo é muito rápido para que haja uma decisão intelectual muito clara. No fundo, sinto que elementos audiovisuais são os meus estados e vice-versa, de modo que não há muitos limites visíveis.

Da mesma maneira, após tantas repetições junto com a rede, acabei sentindo seu ritmo de trabalho, e compreendendo como performar com a interface a partir de suas necessidades, de suas especificidades, e a entregar a ela as informações tal como ela podia entender. Aprendi a me transformar naquilo que ela podia ver. Quando havia uma classificação errada, eu conseguia modificar meus estados em função do que imaginava que estaria faltando para que ela conseguisse compreender. Era um esforço que se mostrava produtivo, e real. Mas também aprendi a fazê-la ver o que não tinha sido planejado, o que não podia ser declarado. Aprendi a enganá-la e a me divertir com isso, desfuncionalizando-a. Hoje em dia, não consigo mais entrar em cena ou considerar qualquer outro estado de performatividade sem me imaginar como uma geografia de estados.

Portanto, há aqui uma proposição poética específica que consiste em considerar tais gráficos tridimensionais dos estados como a própria performance. Considerá-los como representações da performance parece ser a primeira tendência. Mas será que essa tendência é apenas um sintoma da nossa educação? Será que essa tendência funcionalista resiste à arte, ou poderiam coexistir borrando e misturando seus entres? Seria possível olhar novamente para o Modelo Geral e considerá-lo como a própria performance? Seria possível abrir e observar o conteúdo da pequena caixa que acompanha esse estudo com este mesmo olhar? (ANEXO 8 Geografia de Estados). O deslocamento implicado nessa curva imaginativa torna este ato de leitura um ato performativo, uma dança de estado de atenção. Essa geografia é minha existência em performance, uma performatividade inútil. Se esses gráficos são a minha dramaturgia e meu trabalho de ator, qual seria o diretor ou produtor que me ofereceria uma vaga em seu elenco? Que edital se proporia a financiar-me? Que público viria a assistir-me, senão esse que agora o faz e de um modo bastante imponderável? Que subjetividade e que objetividade resistem ao impulso de considerar-me algo tão precário, um sujeito tão inacabado, a ponto de desaparecer do próprio lugar de origem? Um ator cuja performance desapareceu do palco. Nada. Hoje penso em mim como geografias de estados relacionais.

## 6. CONCLUSÕES POSSÍVEIS

### **Possibilidades e Estados de um Sujeito Inacabado**

Não há muito o que acrescentar nestas conclusões para além do que já foi dito anteriormente. Escrever sobre este estudo exigiu pontuar as conclusões na medida dos horizontes que se abriam, para que as costuras entre as diferentes áreas do conhecimento envolvidas, pudessem aos poucos desenhar um panorama conceitual. A intenção foi localizar minimamente os conflitos mais sensíveis das decisões tomadas ao longo desse período, para que alguém interessado nas coisas que estão por entre estas linhas pudesse encontrar alguns pontos cardinais para seguir seus próprios caminhos.

O principal objetivo deste estudo foi identificar a existência de padrões de estados de presença poética que pudessem caracterizar diferentes tipos de performatividade utilizando a tecnologia de eletroencefalografia (EEG) e, ao mesmo tempo, verificar a possibilidade de utilizá-la como interface cérebro/computador para a criação ao vivo. A frequência cardíaca somou-se propiciando captar estados corporais que refletem as variabilidades do funcionamento do Sistema Nervoso Autônomo, ampliando o escopo biométrico de captação e de estudos.

O resultado desta pesquisa pode ser considerado positivo, porque provou-se a possibilidade de mapear e descrever a performatividade por meio da ideia de estado como um operador viável de presença poética, usando-se o EEG e um Oxímetro de baixo custo, tanto por meio da experiência criativa da obra Objeto Descontínuo quanto do ponto de vista da identificação de possíveis padrões de estados (cardíacos, afetivos, expressivos e neurais) e da existência de estruturas gramaticais neurofisiológicas que envolvem certas dinâmicas performativas (valências e proporcionalidades).

Os resultados secundários consistem na identificação e organização de alguns princípios importantes para o treinamento e descrição de diferentes tipos de performatividades, tendo em vista quatro tipos de correlações genealógicas: histórica procedimental; neurofisiológica. *self-reporting*; dramaturgic (criação de um mecanismo computacional de adaptação de estado de presença poética e de uma interface de gravação e identificação de estados de presença poética, usando uma rede de neurônios artificiais). Portanto, há implicações na retomada de questões fundamentais que envolvem a história do teatro e do trabalho do ator, no âmbito das pedagogias teatrais desenvolvidas durante o século XX, como na compreensão de diferentes tipos de relações entre performatividade e tecnologia, e ainda, também, no âmbito das teorias sobre presença, da corporeidade e das ciências



cognitivas, em especial, a revisão do papel das emoções sob a perspectiva da neurociência afetiva e da neurocomputação.

Derivada de estudos voltados à compreensão do trabalho do ator sob a perspectiva de **estados alterados de consciência**, a presente pesquisa compreendeu que a noção de **estado de presença poética** traduz melhor a especificidade dos problemas na área da estética do ator. A ideia de estado associada à noção de alterações de consciência pode ser considerada como um dos fundamentos evolutivos que emergem das trocas de informações entre organismos e ambientes, e por isso os estados são também fundamentos de propriedades complexas como as linguagens e as diferentes experiências e comportamentos expressivos afetivos e cognitivos. (KATZ & GREINER, 2005; PALMA, 2008)

Entretanto, a noção de **estado de presença poética** ajuda a diferenciar uma geografia de estudos, que implica um recorte específico dessa noção. Esse recorte é uma metaexperiência, ou, usando Panksepp (2009: 1021), uma meta representação: *“Such higher representations are presumably the result of an initial underlying anoetic processing of information along with affective tone, and subsequently representations of these representations in awareness as meta-representations”*. Essa ideia de representação da representação impõe-se como um problema para a crise da representação como objeto poético, assunto em debate na arte contemporânea. No contexto do trabalho do ator, reforça e provoca simultaneamente o desfazimento do ilusionismo porque aposta na superação da dualidade implícita na oposição representação X realidade. Os fluxos de estados dependem da metaexperiência, pois precisam emergir de uma operação da atenção como deslocamento intencional em relação à memória, aos afetos, aos planejamentos de ação etc., ou seja, precisa emergir dos processos de consciência, que são objetos da experiência de si mesmos.

Por isso, o principal problema que apareceu inicialmente traduzia-se pelas ideias de Diderot expressas no *Paradoxo do Comediante* (1790), postulando que os atores não podem ter emoções alguma durante a cena para que o público possa se emocionar. Esse problema foi encontrado logo na primeira apresentação pública de Objeto Descontínuo (2013), quando a tensão da performance ao vivo desorganizou os meus fluxos emocionais e conseqüentemente a estrutura dramatúrgica audiovisual apoiada sobre o sensorramento neural ao vivo. Isso obrigou investigar atualizações sobre o problema das emoções vindo de Diderot.

Tais investigações levaram a leituras sobre as relações entre teatro e neurociências desenvolvidas ao longo do século XX, tendo como linha condutora os estudos de Gabriele Sofia (2009, 2011, 2012 e 2014) em torno dos neurônios espelho e da Antropologia Teatral. Para Sofia (2012: 94), os neurônios espelho significam um mecanismo de estudos sobre os “estados de consciência usando modelos epistemológicos que descrevem a cognição humana como um processo altamente relacional baseado sobre uma difusa conexão entre percepção e ação”.

Entretanto, as pesquisas criativas com o EEG exigiram uma abordagem mais direta e, por meio da atualização importante sobre o trabalho de Diderot feita por Konijn (2000, 2005), chegou-se ainda a outra maneira de construir esse problema das emoções e suas relações com os estados de consciência em performatividade. Perguntou-se: se o ator é ele mesmo em cena, como parar de sê-lo? Diderot referia-se exatamente aos problemas que aparecem quando o ator é controlado por suas emoções. Mesmo que ele não tivesse pensado no sensoriamento ao vivo, a utilização do EEG como mecanismo dramaturgico exigiu repensar seus postulados exatamente nesses termos.

Quanto a uma descrição geral dos resultados, a primeira das cinco vertentes de correlações genealógicas é aquela que se refere às dimensões históricas de procedimentos. Essas associações foram estudadas tendo-se como horizontes a noção de *continuum* de atuação e não atuação, emprestada de Kirby (1972; 2005). A partir de Kirby, fixou-se artificialmente um extremo de presenças cênicas que emergem de procedimentos matriciais, por meio dos quais o ator/atriz/intérprete/performer imagina agir tal como “se fosse” alguém, um outro, a partir de uma perspectiva de um *modèle ideal* (para usar um termo vindo de Diderot) que denota um enquadramento de uma personificação, e, portanto, representando um personagem ou uma figura cênica. Como exemplo desse extremo elegeu-se uma cena partiturada de Objeto Descontínuo, com aproximações e distanciamentos afetivos.

No extremo oposto, organizou-se tipos de presenças cênicas que puderam ser consideradas como não matriciais e que emergem da execução de ações, de modo que a performance fosse caracterizada por uma organização afetiva e cognitiva do tipo “faço isso, ou faço aquilo”, criando portanto um estado mais próximo à *performance art* tal como descrita por Alan Kaprow (1927-2006). Como exemplo desse estado de performatividade elegeu-se outra cena de Objeto Descontínuo, baseada no procedimento de Regulagem, que implica mudar as qualidades de brilho e volume de elementos audiovisuais por meio da alteração intencional e direta dos estados neurais. Ambos os polos se contaminam e coexistem, o que permite compreender e descrever os estados de performatividade como fluxo de hibridações entre um extremo e outro, em uma perspectiva não excludente e pelo qual a complexidade, como uma dimensão necessária da estética, emerge a partir das correlações intersistêmicas.

Em termos procedimentais, quatro operadores permitiram a criação de dois tipos de experimentos de performatividades que colocassem em movimento tais extremos: Estado 01 - Regulagem (não matricial, muito relaxamento muscular, visual e cognitivo, de emergência de ondas de baixa frequência no Sistema Nervoso Central e outras características); Estado 02 - Corpo, (concentração no momento presente, evitando elaborar conclusões e raciocínios); Estado 03 - Omoplata (improvisação de fluxos de ações e movimentos a partir da visualização da região da

Omplata, mover-se a partir de uma parte do corpo); Estado 04 (leitura de uma carta pessoal como procedimento de recuperação afetiva e provocação da memória pessoal).

A segunda maneira de recortar as organizações genealógicas foi em torno de aspectos da fisiologia, tendo em vista três aspectos:

a) em relação aos efeitos de presença (para trazer o termo de Gumbrecht<sup>125</sup>), que podem ser reportados sob a perspectiva da primeira pessoa (“como eu me sinto?” e “como eu sinto que as pessoas me sentem?”), em termos de sensações e alterações perceptivas;

b) entendimento de que as emoções em cena podem ser descritas por meio da ideia de estado de performatividades, em termos de tipos de importâncias situacionais, dimensões, valências e tendências de ações (modelo de Frijda, utilizado por Konijn, que relê os postulados de Diderot), experiência afetiva e expressão emocional, relembrando os achados de Ekman (1970), e, sobretudo, pela base neurofuncional e dinâmica das emoções básicas descritas por Jaak Panksepp. (1998, Sd, 2005, 2007, 2009, 2011a, 2011b, 2011c, 2011d, 2013, 2016);

c) o que, a partir desse contexto, permitiu orientar a interpretação dos dados entregues pelo EEG (Emotiv), no que tange às representações que faz sobre os estados de consciência, afetivos e expressivos, compreendendo-se também como se dão as dinâmicas das expressões musculares faciais, das variações das emoções, dos pensamentos intencionais (padrões neurais gerais) e da frequência cardíaca, e o papel que exercem sobre os estados de cena e sobre as detecções de biometria feitas pela rede de neurônios artificiais na detecção dos Estados 01, 02, 03 e 04.

Isso leva ao terceiro tipo de organização das associações genealógicas, que implica considerar o *self-reporting* (ou depoimento pessoal) descrevendo os estados não apenas sob o ponto de vista das sensações e da fisiologia, conforme dito acima, mas também sob uma perspectiva da autoimagem, dos processos simbólicos, da memória pessoal e do uso da biografia como elementos de escritas ficcionais. Tais processos aparecem em todos os experimentos deste estudo e constituem um dos pilares da arquitetura tríplice das cenas de Objeto Descontínuo: procedimentos performativos (tipos de técnicas performativas); procedimentos de alteração de consciência (um tipo específico de respiração que promove um efeito específico na percepção, emoção, concentração etc.); conjunto de elementos simbólicos que misturam autobiografia e ficção (um vídeo familiar, ou um depoimento fictício, por exemplo).

Assim, vê-se consolidado o quarto tipo de correlação genealógica, a Dramatúrgica. Ela agrega e procura superar leituras metodológicas dualistas sobre os fenômenos criativos e estéticos,

---

<sup>125</sup> Novamente em referência à pesquisa de Thaís Gonçalves (2016), que vem estudando o termo de Gumbrecht (2010) em relação às noções de alteração de estado de presença propostas por este estudo.

colidindo arte e ciência. De um lado, o campo da *EEG-Art* ou *Biosignal Driven Performance* (como definido por Miguel Ortiz, 2015), que possui exemplos como Alvim Lucier, Alex Hey<sup>126</sup>, Cláudia Robles, fora da lógica aristotélica da ação e que por isso são mais alocados historicamente nas descrições da *performance art*, desde de 1950, após a Cibernética, e eventos como o *Nine Evenings of Theatre and Engeneering* (1966). Do outro lado, um extremo parametrizado pela ontologia teatral da pobreza tecnológica, delineada por Jerzy Grotowsky, em 1969, pelo conceito de transe para o ator em um teatro pobre em tecnologia. Essa noção de performatividade teatral por meio da utilização de biosensoriamento e de softwares de interação em tempo real agrega às condições não matriciais da *performance art* recursos dramaturgicos relativos aos conflitos, objetivos de ação, linhas de força etc. Essa escrita, chamada de Dramaturgia Digital (*DDL, Digital Dramaturgy Lab*), permite a exploração da mimese também sob a perspectiva de um *continuum* aristotélico/performativo (para trazer a mimese sob a luz de uma discussão contemporânea vinda de Luiz Fernando Ramos. (2015) Essa noção é ainda associada por este estudo à ideia de performance como uma grande área, seguindo a proposta de Richard Schechner. Além disso, Paul Zumthor (1915-1995) permite que a performance seja observada sob a perspectiva do desempenho que aqui foi operacionalizada por meio de suas dimensões procedimentais amparadas no trabalho de Erika Fischer-Lichte. (2011)

É preciso ainda destacar a criação de quatro resultados deste estudo, que, embora descritos como fruto dessa dimensão genealógica dramaturgica, excedem suas fronteiras, porque são no fundo operadores fundamentais da ideia de uma gramática de estados de presença poética em que colidem aspectos criativos e pedagógicos: Espalhamento; Olhar Investigativo; Ator Virtual; Interface de Captação e Reconhecimento de Estado de Presença Poética.

Os dois primeiros, o Espalhamento e o Olhar Investigativo são timbres da mesma nota que emergiram a partir das experiências laboratoriais de criação e treinamento de intérpretes nos ambientes da dança contemporânea, do cinema, do teatro e da performance, e que releem o papel da concentração e da atenção, da visualização e do planejamento motor sob a perspectiva do relaxamento como procedimento de rastreamento e resposta às situações e circunstâncias performativas. Esses conceitos encontram suporte nos escritos de Konijn (2000, 2005) mencionados anteriormente, em que se fala da regulação comportamental do sujeito frente ao mundo, e também ao longo de todo trabalho de Panksepp, em especial quando se tratou dos fluxos de consciência anoética, noética e auto-noética, e de como a atenção e as memórias são requisitadas por eles. (2009, 2011a, 2011b) Por trás desses autores, há em comum um mecanismo perceptivo fundamental para a

---

<sup>126</sup> <http://www.fondation-langlois.org/html/e/page.php?NumPage=1851>

adaptação e sobrevivência dos organismos: o *feedback* sensorial. O *feedback* permite aos organismos perceberem as consequências de suas ações no mundo e, a partir delas, adequarem seus comportamentos em estratégias cada vez mais sofisticadas. Esse é o olhar investigativo que age a partir da percepção dada por um nível relativamente reduzido de tensão muscular, o que permite que sua atenção se direcione para o que a requisita. (VANDEKERCKHOVE & PANKSEPP, 2011b; 2019) Essa ideia tem feito parte dos treinamentos desenvolvidos por este estudo nos diferentes campos criativos.

Segundo Konijn (2000), atores e atrizes experientes fazem uso desse mecanismo sensorial para uma boa performance, conduzindo e regulando a tensão da performance ao vivo ao longo do trabalho. O melhor desempenho de equilíbrio entre esses mecanismos sensíveis na performance denota o que se denomina de *flow*, relatado inclusive em performances esportivas. Entretanto, em performances com biosensoriamento, especialmente de estados neurais por meio do EEG como é o caso de Objeto Descontínuo, mesmo que haja personagens, não há espaço para mascarar ou direcionar esse estresse, porque a fisiologia fica explicitada na forma de *feedbacks* audiovisuais (gráficos ou simbólicos), retomando o problema das emoções e da consciência de Diderot: se o ator é ele mesmo em cena, como parar de sê-lo?

Portanto, somados aos dois primeiros, o terceiro resultado é o desenvolvimento de um correlato computacional da regulação (*feedback* fisiológico) e do olhar investigativo para que a máquina percebesse as especificidades dos sinais de comportamentos emocionais, de pensamentos intencionais e de expressões físicas por conta do estresse da performance. Em outras palavras, foi preciso que o computador entendesse a diferença entre o ensaio e a performance ao vivo. Tal mecanismo, chamado de Ator Virtual porque permitiu que o computador jogasse comigo em cena, adquiriu um papel fundamental nos fluxos dramaturgicos durante a obra Objeto Descontínuo e sugeriu a importância do fato de performers estarem emocionados o tempo todo, conduzindo seus estados por meio de um enquadramento poético. Isso leva a considerar a importância de maiores investimentos em treinamentos, exercícios e pesquisas que permitam uma melhor compreensão das emoções e suas influências nos processos criativos, não apenas por meio do planejamento da ação e do gesto, como é a tônica maior das pedagogias teatrais atualmente no Brasil, mas, também, por meio de novos recursos tecnológicos e novos entendimentos sobre as emoções, a saber, a ideia de estados de presença poética e suas gramáticas. Esses novos investimentos, em tese, necessitam agregar tais reverberações da experiência poética em uma dimensão de interação sensível e afetiva compartilhada em corpos híbridos, por sistemas não humanos, entre eles, as máquinas inteligentes.

Ao lado dos conceitos de Espalhamento, Olhar Investigativo e Ator Virtual está o quarto resultado, talvez o mais abrangente de todos, o desenvolvimento de uma Interface de Captação e Reconhecimento de estado de Presença Poética. Essa interface, composta por neurônios artificiais,

possui a capacidade de gravar e identificar os quatro Estados mencionados, 01, 02, 03 e 04, durante a performatividade de uma improvisação (não matricial) e durante uma cena partiturada (matricial).

As análises estatísticas de tais classificações denotam grande chance de haver padrões de comportamentos dos estados de acordo com a lógica de valências e dimensões proporcionais, tal como mostram revisões bibliográficas sobre os estudos da neurociência afetiva. Assim, os três primeiros componentes da presença poética, Espalhamento, Olhar Investigativo e seu correlato computacional Ator Virtual, na performance com biosinais de Objeto Descontínuo, estariam operando gramaticalmente a partir de regras potencialmente naturais, porque pertencem aos níveis da fisiologia.

Um desdobramento importante para os problemas em torno das emoções na história das performatividades é a revisão necessária do binômio aproximação e distanciamento emocional no trabalho do ator. O componente emocional não é privilégio das poéticas dramáticas naturalistas/realistas, a afetividade age por contaminação e os estados não possuem fronteiras fixas, tal como ficou demonstrado pela utilização da interface de neurônios artificiais. Esse resultado do presente estudo corrobora e confirma os postulados de Konijn (2000: 132) sobre a falsa oposição entre aproximação e distanciamento emocional.

Como ficou claro, quando mapeamentos biométricos são feitos por meio de abordagens multimodais, multidimensionais, ecológicas e sistêmicas, eles tendem a produzir resultados promissores. Tais abordagens refletem o funcionamento neurofisiológico da ação, do planejamento, das decisões e das emoções de uma maneira mais realista porque permite integrar informações e subsistemas em diferentes níveis do sistema maior corpo/mente/ambiente.

Os resultados demonstram e retomam os ensinamentos de Constantin Stanislavsky acerca do papel das visualizações e da introspecção associadas ao planejamento motor e muscular, na recuperação de memórias e das emoções. Isso está em acordo com a revisão necessária das ideias advindas de William James, sobre as emoções derivarem de áreas sensoriais corticais do sistema nervoso central. Tais revisões demonstram que as emoções emergem de mecanismos e processos que integram diversas subregiões e estruturas subcorticais, tais como as referências trazidas de Panksepp. (1998, 2005, 2007, 2009, 2011a, 2011b, 2011c, 2011d, 2016)

Assim, esta pesquisa confirma e alinha-se também a pesquisas que defendem padrões de funcionamento de estruturas fisiológicas para gerar estados emocionais e, por conseguinte, estados de cena, tais como a pesquisa da chilena Susana Bloch (1960), também baseada em medições e captações biométricas diretas da performatividade. Aqui, a utilização de uma rede de neurônios artificiais demonstra também que podem haver mecanismos de supressão agindo indiretamente na construção dos estados de cena, o que implica rever os treinamentos e a educação em

performatividade, e descobrir onde e como tais mecanismos estão em evidência e qual é a importância que se tem dado a eles.

Respeitando cruzamentos genealógicos histórico procedimentais e a importância do depoimento pessoal sob a perspectiva de uma dramaturgia digital, o desenvolvimento dessa interface de captação e identificação de estados de presença poética repensa o papel dos artefatos na interação cérebro/máquina para as áreas performativas teatrais. Isso pode significar que ela representa para essas áreas o que outras interfaces de naturezas semelhantes representaram para as pesquisas biométricas na área da música como por exemplo, o BioMuse (1992) criado por Hugh Lusted e Benjamin Knapp. (BioControl, 1987)<sup>127</sup> Desse modo, a interface semeia o primeiro banco de dados que contém quatro estados básicos de presenças poéticas e que deve, no futuro, ser aumentado, passando a conter estados que refletirão outras genealogias de outros performers/intérpretes e atores/atrizes. Isso demonstra como assinaturas biométricas ajudam a superar a sensação de uma singularidade impeditiva mencionada anteriormente, contribuindo para o desenvolvimento de plataformas mais complexas e integradoras que permitem esses tipos de estudos nos campos das artes performativas.

O Espalhamento, o Olhar Investigativo, o Ator Virtual e a Interface de Captação e Identificação de Estados de Presenças Poéticas são quatro operadores e correlatos performativos computacionais de si mesmos, assim como mecanismos de estudos para uma performance amplamente entendida como fenômeno da natureza. Aqui, as tecnologias são Parangolés artaudianos em um atletismo híbrido, que relembram o modo com que Hélio se refere a uma de suas mais importantes obras, Tropicália (1967): “Tropicália é um mapa”. (Hélio Oiticica<sup>128</sup>, *Diverso* - Hélio Oiticica - Parte 1, 2012) Portanto, o mapeamento de estados aqui proposto revela relações gramaticais entre estados de presenças poéticas, genealogias históricas e procedimentais, e padrões neurofisiológicos possíveis dentro desse horizonte de investigação.

Essa interlocução de áreas e a performance assim compreendida problematiza tais padrões e recorrências gramaticais singulares, condicionando-as a níveis e restrições fisiológicas específicas de acordo com as exigências ambientais, culturais, antifuncionais etc. Esse *continuum* e essa interdependência estrutural semântica entre natureza e cultura superam a diferença entre o mapeamento genealógico da experiência e o da linguagem. Assim, disponibiliza um modelo de compreensão da dimensão do objeto poético no campo da metaexperiência, pois saber-se parte e em processo de naturalização simbólica, representacional, humano/máquina/geografia potencializa o

---

<sup>127</sup> <http://www.biocontrol.com/>

<sup>128</sup> Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=wq6ta7RXr0g>>. Acesso em: 26 de Dezembro de 2016.

deslocamento do Self para junto da indeterminação do tempo, marcando uma poética do sujeito inacabado. Minha natureza é a desfuncionalidade empírica de uma matemática poética e relacional.

*São Paulo, 20 de Dezembro de 2016*



## **7. LISTA de ANEXOS**

**ANEXO 1 Sinapses da rede neural artificial – página 254**

**ANEXO 2 Ator Virtual – video no DVD**

**ANEXO 3 Captação de Estados e Treinamento da Interface – video no DVD**

**ANEXO 4 Mapeamento de Estados - Experimento 01 – video no DVD**

**ANEXO 5 Identificação de Estados - Experimento 02 – video no DVD**

**ANEXO 6 Modelo Geral de Estados – video no DVD**

**ANEXO 7 Modelo Geral de Estados 2 – Singularidades – video no DVD**

**ANEXO 8 Geografia de Estados – caixa separada contendo objeto em madeira**

## ANEXO 1 - Sinapses da rede neural artificial

Exemplo das conexões dos 5 primeiros neurônios das camadas internas da rede artificial e seus respectivos pesos sinápicos.

### HiddenLayer:

#### HiddenNeuron: 1

NumInputs: 15

Bias: -0.0300446

Gamma: 2

Weights:

-0.0636394	0.0180126	0.910472	0.190435	0.0248802	-0.0853997	-
0.0505824	-0.00117531	-0.0238164	-0.0746751	0.0966966	-0.0207107	
	0.0244571	-0.00784862	0.0510654			

#### HiddenNeuron: 2

NumInputs: 15

Bias: -0.467236

Gamma: 2

Weights:

-0.0636394	0.0458454	0.736647	-0.0821599	-0.532096	0.190773	-
0.0505824	0.317309	-4.96833e-05	0.205126	0.0968331	0.28379	0.227342
	0.211008	0.175066				

#### HiddenNeuron: 3

NumInputs: 15

Bias: -0.444348

Gamma: 2

Weights:

-0.0636394	0.0678785	0.47481	-0.079256	-0.245376	0.153013	-
0.0505824	0.227903	-0.00191185	0.131453	-0.0676065	0.29247	0.512881
	0.0366364	0.0502903				

#### HiddenNeuron: 4

NumInputs: 15

Bias: -0.314527

Gamma: 2

Weights:

-0.0636394	0.063972	-0.366683	0.222657	0.259058	-0.152929	-
0.0505824	-0.0809493	0.0691574	-0.0932041	-0.0465629	-0.0596277	0.964209
	0.145505	-0.027195				

#### HiddenNeuron: 5

NumInputs: 15

Bias: -0.298531

Gamma: 2

Weights:

-0.0636394	0.0581903	-0.497385	0.259711	0.319133	-0.189393	-
0.0505824	-0.131657	0.0684475	-0.128532	-0.0661297	-0.0834282	1.08112
	0.170957	-0.0532251				

## 8. Bibliografia

ANDERSON, M. **EEG feedback offers interesting possibilities for virtual reality.** *The Stack*, 2016. Disponível em: <<https://thestack.com/world/2016/02/03/eeg-feedback-offers-interesting-possibilities-for-virtual-reality/>>. Acesso em 14 de Fevereiro de 2016.

BADCOCK et al. **Validation of the Emotiv EPOC® EEG gaming system for measuring research quality auditory ERPs.** *PeerJ*, v. 38, 2013. Disponível em: <<https://peerj.com/articles/38/>>. Acesso em: Fevereiro de 2016.

**BCILAB.** Dezembro, 2013. **Swartz Center for Computational Neuroscience.** Software. Produzido por Scott Makeig SCCN Director. Disponível em: <<ftp://sccn.ucsd.edu/pub/bcilab/>>. Acesso em: 10 de Abril de 2016.

**BELLS LABS & THE ORIGINS OF THE MULTIMEDIA ARTIST.** Produção: Art & Science Collaborations, Inc. (ASCI). Organização: Cynthia Pannucci. Nova Iorque, 8 Nov. 1998. Disponível em: <[http://ethw.org/Archives:Bell\\_Labs\\_%26\\_The\\_Origins\\_of\\_the\\_Multimedia\\_Artist](http://ethw.org/Archives:Bell_Labs_%26_The_Origins_of_the_Multimedia_Artist)>. Acesso em: 02 de Agosto de 2016.

BIOCONTROL. **Bio Control Systems: Neuro Interactive Technology.** LLC, 2017. Disponível em: <<http://www.biocontrol.com>> Acesso em: 15 de Dezembro de 2016.

BLOCH, S.; ORTHOUS, P.; SANTIBAÑEZ-H, G. **Effector Patterns of Basic Emotions: A psychophysiological method for training actors.** In: ZARRILLI, P., B. (Org.). **Acting (Re) Considered: a theoretical and practical guide.** Londres e Nova Iorque: Routledge, Taylor & Francis e-Library, 2005.

BONFITTO, Matteo. **O ator-compositor: as ações físicas como eixo: de Stanislávski a Barba.** São Paulo: Perspectiva, 2002.

BONIN, Vincent. **Alex Hay (Biography).** Foundation Daniel Langlois, 2006. Disponível em: <<http://www.fondation-langlois.org/html/e/page.php?NumPage=1851>>. Acesso em: 03 de Fevereiro de 2015.

BONINI-ROCHA, Ana Clara et al. **Metodologia para observação e quantificação de sinais de EEG relativos a evidências cognitivas de aprendizagem motora.** *Ciências & Cognição*, v. 13, n. 2, p. 27-50, 2008. Disponível em: <<http://www.cienciasecognicao.org>>. Acessado em: 10 de Outubro de 2016.

BULLOCK, J.; MOMENI, A. **ml.lib: Robust, Cross-platform, Open-source Machine Learning for Max and Pure Data.** Proceedings of the International Conference on New Interfaces for Musical Expression, Baton Rouge, Mai./Jun. 2015. Disponível em: <<https://www.scribd.com/document/316707041/machine-learning-with-max-msp>>. Acesso em: 18 de Junho de 2016.

BREITWIESER, S. E.A. T. **Experiments in Art and Technology.** Salzburg: Ed. Museum de

Moderne Salzburg, 2015.

BRUNNER, C. et al. **BCI Software Platforms. In: Towards Brain-Computer Interface: Bridging the Gap from Research to Real-World Applications.** Heidelberg, Nova Iorque, Dordrecht e Londers: Springer, 2013. Disponível em: <[https://sccn.ucsd.edu/~scott/pdf/Brunner\\_BCI11.pdf](https://sccn.ucsd.edu/~scott/pdf/Brunner_BCI11.pdf)>. Acesso em: 29 de Outubro de 2014.

**CÂMARA NEURONAL** (2012). Disponível em: <<http://jmartinho.net/camara-neuronal/>>. Acesso em: 26 de junho de 2013.

CARNICKE, S. M. **Stanislavsky in Focus – An acting Master for the Twenty-first Century.** 2nd Ed., London/New York: Routledge, 2009. **The System's Terminology: a selectd glossary**, pp. 211-227. Traduzido para fins didáticos por Laédio José Martins. Maio/2014.

CERNEA, D.; OLECH, P.; EBERT, A.; KERREN, A. **Measuring Subjectivity: Supporting Evaluations with the Emotiv EPOC Neuroheadset.** KI - Künstliche Intelligenz, Heidelberg, v. 26, n. 12, p. 177-182, 2012. Disponível em: <<http://link.springer.com/article/10.1007/s13218-011-0165-0>>. Acesso em: 26 de Novembro de 2016.

CLARK, L. **Cartas 1964-74: Lygia Clark - Helio Oiticica.** Rio de Janeiro: Ed. UFRJ, 1998.

CLAUDIA ROBLES-ANGEL & PETER WIEßENTHANER #169. **Spektrum**, 1 Jul. 2016. Disponível em: <<http://spektrumberlin.de/events/detail/claudia-robles-angel-peter-wiessenthaner-169.html>>. Acesso em: 10 de Junho de 2016.

CONG, F. et al. **Filtering ERPs in Time, Frequency and Space Domains Sequentially and Simultaneously.** In: **Advanced Signal Processing on Brain Event-Related Potentials.** Finlândia: University of Jyväskylä, 2015. Acesso em: 29 de Março de 2016. Disponível em: <<http://www.escience.cn/people/cong/Mybook.html>>.

DAMÁSIO, A. **O mistério da consciência: do corpo e das emoções ao conhecimento de si.** São Paulo: Companhia das Letras, 2000.

\_\_\_\_\_. **Ao Encontro de Espinosa: As emoções sociais e a neurobiologia do sentir.** Mem Martins: Publicações Europa-América, 2003

DE MARINIS, M. **Capire il Teatro: lineamenti di una nuova teatrologia.** Roma: Bulzoni, 1999.

DELEUZE, G. **Francis Bacon: lógica da sensação.** Zahar Editora. São Paulo, 2007.

DELORME, A. **EEGLAB and Workshop overview - Part 1: EEGLAB pipeline for single subject processing,** Nov. 2010. Disponível em: <<http://thesciencenetwork.org/programs/12th-eeglab-workshop/eeglab-and-workshop-overview-part-1>>. Acesso em: 19 de Dezembro de 2013.

\_\_\_\_\_. **EEGLAB and Workshop overview - Part 2: Running ICA, localizing components and looking at component activities,** Nov. 2010. Disponível em: <<http://thesciencenetwork.org/programs/12th-eeglab-workshop/eeglab-and-workshop-overview-part-2>>. Acesso em: 10 de Janeiro de 2014.

\_\_\_\_\_. **EEGLAB and Workshop overview - Part 3: Multi subject analysis and component clustering,** Nov. 2010. Disponível em: <<http://thesciencenetwork.org/programs/12th-eeglab-workshop/eeglab-and-workshop-overview-part-3>>. Acesso em: 11 de Janeiro de 2014.

\_\_\_\_\_. **Time-frequency decomposition - Part 1: Time-frequency estimates**, Nov. 2010. Disponível em: <[thesciencenetwork.org/programs/12th-eeglab-workshop/time-frequency-decomposition-part-1](http://thesciencenetwork.org/programs/12th-eeglab-workshop/time-frequency-decomposition-part-1)>. Acesso em: 19 de Dezembro de 2013.

DELORME, A. et al. **MATLAB-Based Tools for BCI Research**. In: DESNEY, S. Tan; ANTON, Nijholt. (Ed.). **(B+H)CI: The Human in Brain-Computer Interfaces and the Brain in Human-Computer Interaction**. Nova Iorque: Springer, 2010. Disponível em: <[https://sccn.ucsd.edu/~scott/pdf/Delorme\\_BCITools10.pdf](https://sccn.ucsd.edu/~scott/pdf/Delorme_BCITools10.pdf)>. Acesso em: 29 de Outubro de 2014.

DIAS, A. J. G. **Computação Afectiva – implementação de um wearable multimédia**. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Engenharia, Faculdade do Porto, Portugal, 2005. Disponível em <<https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/11200/2/Texto%20integral.pdf>>. Acesso em: 31 de Outubro de 2016.

DIDEROT, DENIS. **O Paradoxo Sobre o Comediante**. Col. Os Pensadores. Abril Cultural. São Paulo, 1979.

\_\_\_\_\_. **O Paradoxo Sobre o Comediante**. In **A Filosofia de Diderot**. Col. Clássicos Cultrix. Ed. Cultrix Os Pensadores. Abril Cultural. São Paulo, 1966.

DUVIGNAGE, M. et al. **Performance of the Emotiv Epoc headset for P300-based applications**. Ed. BioMedical Engineering OnLine. BioMedical Engineering OnLine, v. 12, n. 56, 2013. Disponível em: <<http://www.biomedical-engineering-online.com/content/12/1/56>>. Acesso em: 10 de Abril de 2016.

**EEGLAB**. Janeiro, 2009. Swartz Center for Computational Neuroscience. Software. Produzido por Scott Makeig SCCN Director. Disponível em: <<https://sccn.ucsd.edu/wiki/EEGLAB>>. Acesso em: 05 de Agosto de 2013.

**EMOTIV. Software Development Kit User Manual for Release 2.0.0.20**. Manual do Usuário Desenvolvedor. PDF, 2012.

**EPOC EMOTIV. Software Development Kit User Manual for Release 1.0.0.5**. Manual do Usuário Desenvolvedor. PDF, 2012.

ERMUTLU, N. et al. **Brain electrical activities of dancers and fast ball sports athletes are different**. Cogn Neurodyn, Dordrecht, v. 9, n. 2, p. 257–263, 2015. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25834650>> Acesso em: 29 de Março de 2016.

FATOURECHI, M. et al. **EMG and EOG artifacts in brain computer interface systems: A survey**. Clinical Neurophysiology, v. 118, n. 3, p. 480–494, 2007. Disponível em: <[www.elsevier.com/locate/clinph](http://www.elsevier.com/locate/clinph)>. Acesso em: 20 de Maio de 2016.

FISCER-LICTHE, E. **Estética de lo Performativo**. Madri: Abada Editores, 2011.

FISCHINGER, O. **Sounding Ornaments**. Center for Visual Music. Disponível em: <<http://www.centerforvisualmusic.org/Fischinger/SoundOrnaments.htm>>. Acesso em: 29 de Junho de 2016.

\_\_\_\_\_. **Ornaments Sounds Experiments by Oskar Fischinger (c1932)**. Center for Visual Music. Disponível em: <<https://vimeo.com/ondemand/26951?autoplay=1>>. Acesso em 21 de Dezembro de 2016.

\_\_\_\_\_. **Ornaments Sounds Experiments by Oskar Fischinger**. Trailler (c1932). Center for Visual Music. Disponível em: <<https://vimeo.com/ondemand/26951>>. Acesso em 01 de Dezembro

de 2016.

\_\_\_\_\_. **Sounds Ornaments Selected Statements**. Center for Visual Music. Disponível em: <<http://www.centerforvisualmusic.org/Fischinger/SoundOrnaments.htm>>. Acesso em: 10 de Novembro de 2016.

FLORES-VEGA, C. H. **Reconhecimento de Estados Cognitivos em sinais EEG**. Dissertação de Mestrado. Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

FRANCO, F. **Matlab Tutorial**. Disponível em: <[http://web.mit.edu/14.451/www/Matlab\\_Tutorial.pdf](http://web.mit.edu/14.451/www/Matlab_Tutorial.pdf)>. Acesso em: 20 de Maio de 2016.

GHALI, R.; FRASSON, C.; OUELLET, S. **Using Electroencephalogram to Track Learner's Reasoning in Serious Games**. Tutoring Systems, Nova Iorque, v. 9684, p. 382-388, Jun. 2016. Disponível em: <[http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-39583-8\\_45](http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-39583-8_45)>. Acesso em: 16 de Novembro de 2016.

GONÇALVES, Thaís. **Objeto Descontínuo, criação de sensorialidades em ato por Gustavo Sol**. Croma, v. 8, p. 104-111, 2016.

GOODWIN, C. J. **História da Psicologia Moderna**. São Paulo: Editora Cultrix, 2005.

GREINER, C. **O corpo: pistas para estudos indisciplinados**. São Paulo: Annablume, 2005.

GROTOWSKI, J. **Em busca de um teatro pobre**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1971.

HARRISON, T. **The Emotiv mind: Investigating the accuracy of the Emotiv EPOC in identifying emotions and its use in an Intelligent Tutoring System**. Tese de doutorado. Department of Computer Science and Software Engineering, University of Canterbury, Estados Unidos, 2013. Disponível em: <[http://www.csse.canterbury.ac.nz/research/reports/HonsReps/2013/hons\\_1302.pdf](http://www.csse.canterbury.ac.nz/research/reports/HonsReps/2013/hons_1302.pdf)>. Acesso em: 08 de Junho de 2016.

HOGAN, J. A. **A framework for the study of behavior**. Behavioural Processes, 117, 2015.

KANDEL, E.R. et al. **Princípios de Neurociências**. Ed. AMGH, Porto Alegre, 2014.

KAPROW, A. **How to Make a Happening**. Disponível em: <<http://primaryinformation.org/files/allan-kaprow-how-to-make-a-happening.pdf>>. Acesso em: 10 de Janeiro de 2014.

KATZ, H.; GREINER, C. **Por uma Teoria do Corpomídia**. In: \_\_\_\_\_. **O corpo: pistas para estudos indisciplinados**. São Paulo: Annablume, 2005. p. 125-133.

KATZ, H. **Corpo apps: do dispositivo ao aplicativo**. In: KATZ, H.; GREINER, C. (Orgs.). **Arte e Cognição: corpomídia, comunicação, política**. São Paulo: Annablume, 2015: 239-255.

KIM, Peter. **Watch the Clavilux, an ethereal light organ from 100 years ago**. CDM, 17 Ago. 2015. Disponível em: <<http://cdm.link/2015/08/watch-clavilux-ethereal-light-organ-100-years-ago/>>. Acesso em: .

KIRBY, M. **On Acting and Not-Acting**. In: ZARRILLI, P., B. (Org.). **Acting (Re) Considered: a theoretical and practical guide**. Londres e Nova Iorque: Routledge, Taylor & Francis e-Library,

2005.

\_\_\_\_\_. **On Acting and Not-Acting**. *The Drama Review*, v. 16, n. 1, Mar. 1972. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/1144724>>. Acesso em: 08 de Janeiro de 2014.

KLONOV, J.; PETERSEN, C. K. **Development of a Mobile EEG-Based Feature Extraction and Classification System for Biometric Authentication**. Dissertação de Mestrado. Aalborg University, Copenhagen, 2002. Disponível em: <[http://projekter.aau.dk/projekter/files/63662024/Development\\_of\\_a\\_Mobile\\_EEG\\_Based\\_Feature\\_Extraction\\_and\\_Classification\\_System\\_for\\_Biometric\\_Authentication.pdf](http://projekter.aau.dk/projekter/files/63662024/Development_of_a_Mobile_EEG_Based_Feature_Extraction_and_Classification_System_for_Biometric_Authentication.pdf)>. Acesso em: 15 de Novembro de 2016.

KONIJN, E. **The Actor's Emotions Reconsidered: A psychological task-based perspective**. In: ZARRILLI, P., B. (Org.). **Acting (Re) Considered: a theoretical and practical guide**. Londres e Nova Iorque: Routledge, Taylor & Francis e-Library, 2005.

KUMAR, J., & KUMAR, J. **Affective modelling of users in HCI using EEG**. In ELSEVIER, Instrument Design and Development Centre Indian Institute of Technology Delhi, Nova Deli, Índia, 2016. Disponível em: <<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>>. Acesso em: 24 de novembro de 2016

LAKOFF, George; MARK, Johnson. **Metáforas da vida cotidiana**. São Paulo: EDUC, 2002.

LAMEIRA, A. P.; GAWRYSZEWSKI, L. G.; PEREIRA JR., A. **Mirror neurons**. *Psicologia USP*, São Paulo, v. 17, n. 4, 2006, p. 123-133. Disponível em: <<https://dx.doi.org/10.1590/S0103-65642006000400007>>. Acesso em: 05 de Março de 2012.

LANG, P. **Emotion's Response Patterns: The Brain and the Autonomic Nervous System**. *Emotion Review*, v. 6, n. 2, Abr. 2014, p. 93-99. Disponível em: <<http://emr.sagepub.com/content/6/2/93>>. Acesso em: 09 de Novembro de 2016.

LLINÁS, R.; CHURCHULAND, P. (Org.). **The Mind-Brain Continuum: sensory process**. Cambridge, Massachussets e Londres: The MIT Press, 1998.

LOPES, P.; CHIPPEWA, J. **Performing Biological Bodies: An Open Conversation with Marco Donarumma, Claudia Robles, e Peter Kirn no Body Controlled #4**. Transcrição de Entrevista de Rádio. Canadian Electroacoustic Community, Berlim, 2012. Disponível em: <[http://cec.sonus.ca/econtact/14\\_2/lopes\\_bc4-interview.html](http://cec.sonus.ca/econtact/14_2/lopes_bc4-interview.html)>. Acesso em: 16 de Junho de 2016.

MAHAJAN, R.; BANSAL, D.; SINGH, S. **A Real Time Set Up for Retrieval of Emotional States from Human Neural Responses**. *International Journal of Medical, Health, Biomedical, Bioengineering and Pharmaceutical Engineering*, v. 8, n. 3, 2014. Disponível em: <[scholar.waset.org/1999.9/9997644](http://scholar.waset.org/1999.9/9997644)>. Acesso em: 20 de Novembro de 2016.

MARSALLI, M. **McCulloch-Pitts Neurons**. In: The Mind Project. Website. Disponível em: <<http://www.mind.ilstu.edu/curriculum/modOverview.php?modGUI=212>>. Acesso em: 25 de novembro de 2016

MCCAY, W. **Gertie the Dinosaur (1914) - World's 1st Keyframe Animation Cartoon - Winsor McCay**. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=TGXC8gXOPoU>>. Acesso em: 22 de Dezembro de 2016.

MICHAUD, Y. **L'Art à l'état gazeux: essai sur le triomphe de l'esthétique**. Paris: Pluriel, 2011

MILLER, A. **As Bruxas de Salém**. In: **A Morte de um aixeiro-viajante e outras 4 peças**. São Paulo. cia das Letras, 2005.

**ML.LIB: Machine Learning in Max and Pure Data**. Artfab, 31 Out. 2014. Disponível em: <<http://artfab.art.cmu.edu/ml-lib/>>. Acesso em:

**MoBiLAB**. Abril, 2011. Swartz Center for Computational Neuroscience. Software. Produzido por Scott Makeig SCCN Director. Disponível em: <ftp://sccn.ucsd.edu/pub/bcilab/>>. Acesso em: 10 de Abril de 2016.

MONTEIRO, P. **Performance ‘Câmara Neuronal’ esta noite no Teatro Circo**, Jornal Correio do Minho, 6 Abr. 2013. Disponível em: <<http://www.correiodominho.com/noticias.php?id=68622>>. Acesso em: 26 de Junho de 2013.

MULLEN, T. et al. **Real-Time Estimation and 3D Visualization of Source Dynamics and Connectivity Using Wearable EEG**. IEEE EMBC, Osaka, Jun. 2013. Disponível em: <[https://sccn.ucsd.edu/~scott/pdf/Mullen\\_BCI13.pdf](https://sccn.ucsd.edu/~scott/pdf/Mullen_BCI13.pdf)>. Acesso em: 27 de Abril de 2015.

**NEURÔNIOS ESPELHO**. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=MYBDyukYwA8>>. Acesso em: 06 de Agosto de 2016.

NICOLAS-ALONSO, F. L.; GOMEZ-GIL, J. **Brain Computer Interface, a Review**. Sensors, v. 12, 2012, p. 1211-1279. Disponível em: <[www.mdpi.com/journal/sensors](http://www.mdpi.com/journal/sensors)>. Acesso em: 07 de Outubro de 2013.

NIJBOER, F. et al. **Usability of Three Electroencephalogram Headsets for Brain-Computer Interfaces: A Within Subject Comparison**. Interacting with Computers, Nova Iorque, v. 27, n. 5, Jul. 2015, p. 500-511. Disponível em: <<https://www.researchgate.net/publication/280318189>>. Acesso em: 22 de Novembro de 2016.

O'REILLY, R. C.; MUNAKATA, Y. **Computational Explorations in Cognitive Neuroscience: understanding the mind by simulation the brain**. Cambridge, Massachussets e Londres: The MIT Press, 2000.

**ORLAN**. Disponível em: <<http://www.orlan.eu/>>. Acesso em: 17 de Setembro de 2016.

PALMA, G. G. **Estados Alterados de Consciência em Artemídia: o papel do corpo no trabalho do ator**. Dissertação de Mestrado. PUC. São Paulo, 2008.2008

PANKSEPP, J. **Affective Neuroscience: The Foundations of Human and Animal Emotions**. Nova Iorque: Oxford University Press, 1998.

\_\_\_\_\_. **Affective Neuroscience: The Foundations of Human and Animal Emotions**. Nova Iorque: Oxford University Press, 2005.

\_\_\_\_\_. **Criteria for basic emotions: Is DISGUST a primary “emotion”?** Cognition and Emotion, v. 21, n. 8, 2007, p. 1819-1828. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/232850063\\_Criteria\\_for\\_basic\\_emotions\\_Is\\_DISGUST\\_a\\_primary\\_emotion](https://www.researchgate.net/publication/232850063_Criteria_for_basic_emotions_Is_DISGUST_a_primary_emotion)>. Acesso em: 16 de Novembro de 2016.

\_\_\_\_\_. **The basic emotional circuits of mammalian brains: Do animals have affective lives?**



Neuroscience and Biobehavioral Reviews, v. 35, 2011b, p. 1791-1804. Disponível em: <doi:10.1016/j.neubiorev.2011.08.003>. Acesso em: March 11, 2016.

PANKSEPP, J. et al. **Human brain EEG indices of emotions: Delineating responses to affective vocalizations by measuring frontal theta event-related synchronization.** Neuroscience and Biobehavioral Reviews, v. 35, n. 9, Mai. 2011c, p. 1959-1970. Disponível em: <doi:10.1016/j.neubiorev.2011.05.001>. Acesso em: 11 de Março de 2016.

\_\_\_\_\_. **Reconciling cognitive and affective neuroscience perspectives on the brain basis of emotional experience.** Neuroscience and Biobehavioral Reviews, 15 Set. 2016. Acesso em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.neubiorev.2016.09.010>. Acesso: November 14, 2016.

PANKSEPP, J.; VANDEKERCKHOVE, M. **A neurocognitive theory of higher mental emergence: From anoetic affective experiences to noetic knowledge and auto-noetic awareness.** Neuroscience and Biobehavioral Reviews, v. 35, n. 9, 2011d, p. 2017–2025. Disponível em: <doi:10.1016/j.neubiorev.2011.04.001>. Acesso em: 11 de Março de 2016.

\_\_\_\_\_. **The flow of anoetic to noetic and auto-noetic consciousness: A vision of unknowing (anoetic) and knowing (noetic) consciousness in the remembrance of things past and imagined futures.** Consciousness and Cognition, v. 18, n. 4, 2009, p. 1018–1028. Disponível em: <doi:10.1016/j.concog.2009.08.002>. Acesso em: March 11, 2016

PELÁEZ, F., J., R. **Intact navigation skills after bilateral loss of striate cortex.** Material didático. Disciplina PT 5713, POLI, USP, Ago./Dez. 2013a.

\_\_\_\_\_. **Codificação Neural.** Material Didático. Disciplina PTC-5713, POLI, USP, Segundo Semestre de 2013b.

\_\_\_\_\_. **Criação rede elementar de neurônios.** Material Didático. Disciplina PTC-5713, POLI, USP, Segundo Semestre de 2013c.

\_\_\_\_\_. **Plasticidade Intrínseca.** Material Didático. Disciplina PTC-5713, POLI, USP, Segundo Semestre de 2013d.

\_\_\_\_\_. **O Cérebro Completa Padrões.** Material Didático. Disciplina PTC-5713, POLI, USP, Segundo Semestre de 2013e.

PELÁEZ, F., J., R.; ANDINA, D. **Do biological synapses perform probabilistic computations?** Neurocomputing, v. 114, 2013f, p. 24–31. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.neucom.2012.08.042>. Acesso em: 26 de Janeiro de 2016.

PELÁEZ, F., J., R.; GRANADO, L., C.; RANVAUD, R. **A Spiderless Arachnophobia Therapy: Comparison between Placebo and Treatment Groups and Six-Month Follow-Up Study,** Neural Plasticity, 2007, p. 10241. Disponível em: <doi:10.1155/2007/10241>. Acesso em: 26 de Janeiro de 2014.

PUCKETTE, M. C. **Student Symposium and General Assembly 2012.** University of California, San Diego, 2012. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=ZLACjtOpe0Q> Acesso em: 03 de Julho de 2016.

PINKER, S. **Como a mente funciona.** São Paulo: Companhia das Letras, 1998.

RAMOS, L. F. **Mimesis Performativa: a margem de invenção possível.** Annablume, São Paulo, 2015.

REFSUM, A; TVEIT, J. A.; GODOY, R. I.; OVERHOLT, D. **Proceedings of the International**

**Conference on New Interfaces for Musical Expression.** Oslo: University of Oslo Norwegian Academy of Music, 2011. Disponível em: <<http://www.nime.org/>>. Acesso em: 29 de Junho de 2016.

RIVIÈRE, P. Máquinas Políticas: **O governo cibernético de Salvador Allende.** Le Monde - Diplomatique, 1 Jul. 2010. Disponível em: <<http://www.diplomatique.org.br/print.php?tipo=ar&id=736>>. Acesso em: 26 de Junho de 2013.

ROBINSON, M.; MAUSS, I. B. **Measures of emotion: A review.** Cogn Emot, v.. 23, n. 2, 2009, p. 209–237. Disponível em: <<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02699930802204677>>. Acesso em: 10 de Maio de 2016.

ROBLES, C.; GARAVAGLIA, J. **WOODEN WORLDS: Aesthetical and Technical aspects of a Multimedia Performance using Real-time Interaction.** ISEA, Istambul, Set. 2011. Disponível em: <<http://isea2011.sabanciuniv.edu/paper/%E2%80%98wooden-worlds%E2%80%99-aesthetical-and-technical-aspects-multimedia-performance-using-real-time-inter>>. Acesso em: 29 de Junho de 2016.

ROBLES, C. **Audiovisual art: perspectives of an indivisible entity.** eContact, 15 Abr. 2014. Disponível em: <[http://econtact.ca/15\\_4/roblesangel\\_audiovisual.html](http://econtact.ca/15_4/roblesangel_audiovisual.html)>. Acesso em: 20 de Junho de 2014.

\_\_\_\_\_. **EEG data in Interactive Art.** ISEA, Istambul, 2016. Disponível em: <<http://isea2011.sabanciuniv.edu/paper/eeg-data-interactive-art>>. Acesso em: 29 de Junho de 2016.

\_\_\_\_\_. **The Use of Bio-interfaces in Interactive Multimedia Works: Two Examples.** BST - Body, Space and Technology Journal, v. 10, n. 1, 2011. Disponível em: <<http://people.brunel.ac.uk/bst/vol1001/claudiarobles/>>. Acesso em: 12 de Junho de 2014.

ROLNIK, S. **O corpo vibrátil de Lygia Clark.** Folha de S.Paulo, 30 Abr. 2000. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/fsp/mais/fs3004200006.htm>>. Acesso em: 22 de Dezembro de 2016.

ROSAS-CHOLULA, G. et al. **Gyroscope-Driven Mouse Pointer with an EMOTIV® EEG Headset and Data Analysis Based on Empirical Mode Decomposition.** Sensors, v. 13, 2013, p. 10561-10583. Disponível em: <[www.mdpi.com/journal/sensors](http://www.mdpi.com/journal/sensors)>. Acesso em: 29 de Março de 2016.

SABBATINI et al. **Como Funcionam as Células Nervosas, Parte II: O Potencial de Ação.** Animações e ilustrações: André Malavazzi. Cérebro Mente, n. 10. Disponível em: <<http://www.cerebromente.org.br/n10/fundamentos/pot2.htm>>. Acesso em: 10 de Janeiro de 2014.

**WHAT IS EEGLAB?.** SCCN, Out. 2001. Disponível em: <<https://sccn.ucsd.edu/eeglab/>>. Acesso em: 07 de Agosto de 2013.

SOFIA, G. **Del por qué la neurociencia aprende del teatro.** Artez, Ágora 05-09, 2009, p. 98-99. Disponível em: <[https://www.academia.edu/448299/Del\\_por\\_qu%C3%A8\\_la\\_neurociencia\\_aprende\\_del\\_teatro](https://www.academia.edu/448299/Del_por_qu%C3%A8_la_neurociencia_aprende_del_teatro)>. Acesso em: 04 de Março de 2015.

\_\_\_\_\_. **III Convenio Diálogos entre Teatro y Neurociencia - Cinco memorias.** Artez, Abr. 2011. Disponível em: <<http://www.revistadeteatro.com/artez/artez168/zona/teatroyneurociencia.htm>>. Acesso em: 04 de Março de 2015.

\_\_\_\_\_. **Por uma História das Relações entre Teatro e Neurociência no Século XX.** Revista Brasileira de Estudos da Presença, Porto Alegre, v. 4, n. 2, 2014, p. 313-332. Disponível em: <<http://www.seer.ufrgs.br/presenca>>. Acesso em: 04 de Março de 2015.

\_\_\_\_\_. **Teatro e Neurociência: da intenção dilatada à experiência performativa do espectador.** Revista Brasileira de Estudos da Presença, Porto Alegre, v. 2, n. 1, 2012, p. 93-122. Disponível em: <<http://www.seer.ufrgs.br/presenca>>. Acesso em: 27 de Setembro de 2012.

SOOD, M.; KUMAR, V.; BHOOSHAN, S. **Review of State of Art in Electrooculogram Artifact Removal from Electroencephalogram Signals.** In: International Journal of Enhanced Research, 2, 4 de Abril, 2013. Disponível em: <[www.erpublications.com](http://www.erpublications.com)>. Acesso em: 29 de Março de 2016.

SORENSEN, E. **The Animal Mind Reader.** Washington State Magazine, v. 12, n. 3, 2013, p. 19-27. Disponível em: <<http://wsm.wsu.edu/s/index.php?id=1037>>. Acesso em: 19 de Julho de 2014.

SOURINA, Olga; LIU, Yisi. **A Fractal-based Algorithm of Emotion Recognition from EEG using Arousal-Valence Model.** Biosignals, Singapura, 2011. Disponível em: <[http://www3.ntu.edu.sg/home/EOSourina/Papers/OSBIOSIGNALS\\_66\\_CR.pdf](http://www3.ntu.edu.sg/home/EOSourina/Papers/OSBIOSIGNALS_66_CR.pdf)>. Acesso em: 01 de Agosto de 2016.

SOUZA, A. P. **Coerência, Modelo Oculto de Markov e Perceptron de Multi-Camadas em Imagética Motora.** Dissertação de Mestrado. Escola de Engenharia Elétrica, UFMG, Belo Horizonte, 2010. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/handle/1843/BUOS-8CLJ44>> Acesso em: 11 de Outubro de 2013.

SRINIVASAN, N. **Cognitive neuroscience of creativity: EEG based approaches.** Methods, Allahabad, v. 42, 2007, p. 109-116. Disponível em: <[www.elsevier.com/locate/ymeth](http://www.elsevier.com/locate/ymeth)>. Acesso em: 04 de Maio de 2016.

STAMATTO FERREIRA, A. L.; CUNHA DE MIRANDA, L.; ESTEVES CUNHA DE MIRANDA, E. **Interfaces Cérebro-Computador de Sistemas Interativos: Estado da Arte e Desafios de IHC.** In Proceeding, Cuiabá, Nov. 2012, p. 239-248. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2393572&dl=ACM&coll=DL&CFID=879480590&CFTOKEN=23755306>>. Acesso em: 14 de Maio de 2014.

STANISLAVSKY, C. **A Preparação do Ator.** Ed. Civilização Brasileira, 2014.

TAFNER, M. A. **O Que São as Redes Neurais Artificiais.** In: Redes Neurais Artificiais: Aprendizado e Plasticidade. Revista *Cérebro & Mente* 2 (5), março/maio 1998. Unicamp. Disponível em: <<http://www.cerebromente.org.br/n05/tecnologia/rna.htm>>. Acesso em: 25 de novembro de 2016

THIEMANN, O. **Transmissão do Impulso Nervoso.** Material Didático. Instituto de Física de São Carlos, USP, 2016. Disponível em: <<http://biologia.ifsc.usp.br/bio1/>>. Acesso em: 19 de Outubro de 2016.

THOMPSON, Trevor et al. **EEG applications for sport and performance.** Methods, v. 45, n. 4, Ago. 2008, p. 279-288. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18682293>>. Acesso em: 05 de Abril de 2006.

UMILTÀ, M.A. et al. **I Know What You Are Doing: A Neurophysiological Study**. In *Neuron*, Vol. 31, 155–165, July 19, Parma, Italia, 2001.

UNGUREANU, M. et al. **Independent Component Analysis Applied in Biomedical Signal Processing**. *Measurement Science Review*, Bucarest, v. 4, 2004. Disponível em: <<http://www.measurement.sk/2004/S2/UNGUREANU.pdf>>. Acesso em 07 de Janeiro de 2014.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. **Sistema Integrado de Bibliotecas da USP Diretrizes para apresentação de dissertações e teses da USP : parte I (ABNT) / Sistema Integrado de Bibliotecas da USP**. São Paulo : SIBiUSP, 2016.

VANDEKERCKHOVE, M.; PANKSEPP, J. **A neurocognitive theory of higher mental emergence: From anoetic affective experiences to noetic knowledge and autoetic awareness**. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, v. 35, n. 9, 2011b, p. 2017–2025. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0149763411000674>>. Acesso em: 11 de Março de 2016.

VIEIRA, J. A. **Ciência: formas de conhecimento – arte e ciência uma visão a partir da complexidade**. Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora, 2006a.

\_\_\_\_\_. **Teoria do Conhecimento e Arte: formas de conhecimento – arte e ciência – uma visão a partir da complexidade**. Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora, 2006b.

**Biofeedback**. Wikipedia. Disponível em: <<https://en.wikipedia.org/wiki/Biofeedback#Electromyograph>>. Acesso em: 21/12/2016.

ZARRILLI, P. B. **Acting (Re) Considered: a theoretical and practical guide**. Londres e Nova Iorque: Routledge, Taylor & Francis e-Library, 2005.

ZUMTHOR, Paul. **Performance, recepção e leitura**. São Paulo: Educ, 2000.