



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**INSTITUTO DE CULTURA E ARTE**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FILOSOFIA**

**ANDERSON LUIZ DO VALE FONSECA**

**CONSCIÊNCIAS COLETIVAS: UMA ABORDAGEM GRADUALISTA DO  
MONISMO PROTOPSÍQUICO**

**FORTALEZA**

**2026**

ANDERSON LUIZ DO VALE FONSECA

CONSCIÊNCIAS COLETIVAS: UMA ABORDAGEM GRADUALISTA DO MONISMO  
PROTOPSÍQUICO

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Filosofia da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de doutor em Filosofia. Área de concentração: Filosofia.

Orientador: Prof. Dr. Cícero Antônio Cavalcante Barroso.

FORTALEZA

2026

ANDERSON LUIZ DO VALE FONSECA

CONSCIÊNCIAS COLETIVAS: UMA ABORDAGEM GRADUALISTA DO MONISMO  
PROTOPSÍQUICO

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Filosofia da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de doutor em Filosofia. Área de concentração: Filosofia.

Aprovada em: 13/04/2026.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. Cícero Antônio Cavalcante Barroso. (Orientador)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Dr. Maxwell Moraes de Lima Filho.  
Universidade Federal do Ceará (UFCA)

---

Prof. Dr. José Gladstone Almeida Junior.  
Universidade Federal do Ceará (UFCA)

---

Prof. Dr. Rodrigo Azevedo dos Santos Gouvea.  
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

---

Prof. Dr. Osvaldo Frota Pessoa Júnior.  
Universidade de São Paulo (USP)

Aos que sigo amando.

## AGRADECIMENTOS

À Secretaria de Educação do Estado do Ceará por ter-me concedido a licença para a realização desta pesquisa.

Ao Prof. Dr. Evaldo Sampaio, o qual, durante seu período como coordenador, foi sempre gentil e cortês.

A Sebastião, agradabilíssimo e generoso.

Ao Prof. Dr. Cícero Antônio Cavalcante Barroso, por uma orientação perspicaz e estimulante.

Ao Dr. Mostyn Jones, cujos diálogos por e-mail não apenas produziram uma amizade intelectual, como também me revelaram uma nova direção na pesquisa.

Ao Prof. Dr. Tam Hunt por ter entendido o valor deste trabalho.

Aos amigos que esse caminho me concedeu: Fernando Conceição, Luiz Cichoski e Victor Barcellos.

Aos professores participantes da banca examinadora, Rodrigo Gouvea, Osvaldo Pessoa, Maxwell Morais e Gladstone Almeida, pela leitura desta tese e pelas valiosas sugestões.

À Fernanda, minha companheira, e à Ana Clara, minha filha, por estarem comigo nesse percurso e pelos momentos em que me ouviram falar desta pesquisa. Vocês foram pacientes, amorosas, empáticas.

À minha mãe, Maria, que me inspirou o próximo caminho.

“A concentração de uma consciência varia na razão inversa da simplicidade do composto material que ela forma” (Pierre Teilhard de Chardin, 1965, p. 40-41).

## RESUMO

A hipótese da existência de Consciências Coletivas no mundo natural desafia o pressuposto de que a consciência é fenomenicamente determinada, uma vez que tais formas estariam em uma zona cinzenta da unificação fenomenal. Todavia, o Monismo de Aspecto Dual Pamprotopsiquista admite a ideia de um gradualismo psicofísico, segundo o qual a experiência subjetiva vem em graus correlatos aos graus de integração das partes físicas de um sistema vivo. Nesta tese, argumentamos por um gradualismo desse tipo, defendendo que a consciência é uma propriedade vaga da organização biológica, e que sistemas biológicos podem ser não-conscientes, limítrofes e conscientes. Daí, examinamos a questão da existência e do grau de consciência em organismos coloniais, e investigamos o Problema da Ligação Fenomenal a fim de estabelecer qual processo físico possibilita que as consciências das unidades coloniais sejam combinadas em um todo integrado. No tratamento dessa questão, defendemos que a sincronização de campos eletromagnéticos constitui o substrato físico que permite a combinação das experiências dos componentes da colônia, mostrando que a análise de modelos biológicos, como briozoários e sifonóforos, fornece evidência para a relação entre a sincronização das oscilações (neuro)elétricas e a sensibilidade coletiva. Com base nisso, concluímos que uma colônia é um organismo espacialmente distribuído que apresenta uma experiência distribuída parcialmente integrada.

**Palavras-chave:** consciência coletiva; gradualismo; monismo protopsíquico; organismo colonial; vaguidade.

## ABSTRACT

The hypothesis that Collective Consciousnesses exist in the natural world challenges the assumption that consciousness is phenomenally determinate, since such forms would be in a gray area of phenomenal unification. This point of view, once its reasonableness is accepted, is in accordance with psychophysical gradualism, according to which consciousness is a vague property of biological organization. On this basis, we propose that Panprotopsychoist Dual-Aspect Monism admits that subjective experience comes in degrees, correlated with the arrangement of the physical parts of a living system. Accordingly, there would be non-conscious, borderline, and conscious forms. The colony, in this case, is examined as a spatially distributed organism that exhibits a partially integrated experience. To support this argument, we investigate the Phenomenal Binding Problem to determine which physical process makes it possible for consciousnesses to be combined into an integrated whole. In addressing this issue, we argue that the synchronization of electromagnetic fields constitutes the physical substrate that enables the combination of the experiences of the colony's components. The analysis of biological models, such as bryozoans and siphonophores, leads to the recognition of an evident relationship between the synchronization of (neuro)electrical oscillations and collective sensitivity. We conclude that distributed consciousness is not merely an analogical description, but a natural occurrence.

**Keywords:** collective consciousnesses; colonial organism; gradualism; protopsychic monism; vagueness.

## RÉSUMÉ

L'hypothèse selon laquelle des Consciences collectives existent dans le monde naturel remet en question le présupposé selon lequel la conscience est phénoménalement déterminée, dans la mesure où de telles formes se situeraient dans une zone grise de l'unification phénoménale. Ce point de vue, une fois admis comme raisonnable, est conforme au gradualisme psychophysique, selon lequel la conscience constitue une propriété vague de l'organisation biologique. Sur cette base, il est proposé que le Monisme panprotopsyche à double aspect admette l'idée que l'expérience subjective se décline selon des degrés corrélés à la disposition des parties physiques d'un système vivant. Il existerait ainsi des formes non conscientes, des formes limites de conscience et des formes conscientes. La colonie est, en ce sens, examinée comme un organisme spatialement distribué présentant une expérience partiellement intégrée. Afin d'étayer cet argument, le Problème de la Liaison Phénoménale est examiné afin de déterminer quel processus physique permet la combinaison des consciences en un tout intégré. Dans le traitement de cette question, il est soutenu que la synchronisation des champs électromagnétiques constitue le substrat physique permettant la combinaison des expériences des composants de la colonie. L'analyse de modèles biologiques, tels que les bryozoaires et les siphonophores, conduit à reconnaître une relation évidente entre la synchronisation des oscillations (neuro)électriques et la sensibilité collective. Il est conclu que la conscience distribuée ne constitue pas une simple description analogique, mais bien une occurrence naturelle.

**Mots-clés:** conscience collective; gradualisme; monisme protopsychique; organisme colonial; vaguete.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Representação do nexo entre os graus de fixação e contraste .....	48
Figura 2 – Colônia pequena de <i>Membranipora</i> em um pedaço de alga .....	120
Figura 3 – Briozoários .....	120
Figura 4 – Doze zooides contíguos formando uma colônia .....	121
Figura 5 – Anatomia de um briozoário .....	121
Figura 6 – Resumo esquemático dos cortes ao longo da fronteira entre colônias .....	128
Figura 7 – Cordões miceliais do basidiomiceto <i>Phallus impudicus</i> .....	131
Figura 8 – (A) Rede nervosa da <i>Hydra</i> ; (B) Desenho de um sifonóforo; (C) Fotografia de um sifonóforo no Golfo do México .....	133
Figura 9 – <i>Echinometra lucunter</i> .....	134
Figura 10 – <i>Octopus vulgaris</i> .....	135

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	12
<b>2</b>	<b>O MONISMO DE ASPECTO DUAL E A COMPOSIÇÃO GRADUALISTA</b> ....	18
<b>2.1</b>	<b>Considerações iniciais</b> .....	18
<b>2.2</b>	<b>Monismo de aspecto dual, realismo fenomenal, gradualidade</b> .....	19
<b>2.3</b>	<b>A realidade experiencial</b> .....	21
<b>2.4</b>	<b>As três implicações</b> .....	25
2.4.1	<i>A primeira implicação</i> .....	25
2.4.2	<i>A segunda implicação</i> .....	27
2.4.3	<i>O impasse fisicalista</i> .....	29
2.4.4	<i>A terceira implicação</i> .....	32
<b>2.5</b>	<b>A interpretação gradualista</b> .....	37
<b>2.6</b>	<b>Composição Psicofísica</b> .....	38
2.6.1	<i>Combinacionismo Pampsiquista</i> .....	41
2.6.2	<i>Composição Psicofísica Restrita</i> .....	45
2.6.2.1	As duas respostas.....	45
2.6.3	<i>Combinacionismo Parcial</i> .....	48
2.6.3.1	Composição Psicofísica Difusa .....	50
<b>2.7</b>	<b>Salto ou gradualismo?</b> .....	52
<b>2.8</b>	<b>Biopsiquismo, fronteira e gradualismo</b> .....	55
<b>3</b>	<b>ORGANISMOS INTERMEDIÁRIOS E CONSCIÊNCIA LIMÍTROFE</b> .....	59
<b>3.1</b>	<b>Considerações iniciais</b> .....	59
<b>3.2</b>	<b>Organismo e Individualidade</b> .....	60
<b>3.3</b>	<b>Três linhas convergentes</b> .....	66
<b>3.4</b>	<b>O organismo modular</b> .....	69
<b>3.5</b>	<b>Colônias <i>Volvocinae</i> e a Composição Organismal</b> .....	71
3.5.1	<i>Um modelo possível</i> .....	76
<b>3.6</b>	<b>A consciência vaga</b> .....	79
3.6.1	<i>Gêmeos siameses, cérebro dividido e vaguidade</i> .....	83
<b>3.7</b>	<b>Mais uma vez o gradualismo</b> .....	86
<b>3.8</b>	<b>Pode haver coletivos conscientes?</b> .....	94
3.8.1	<i>Modelo Ringworld</i> .....	94

3.8.2	<i>Modelo Martian SmartSpiders</i> .....	95
3.8.3	<i>Modelo Betelgeusian Beeheads</i> .....	96
3.8.4	<i>Modelo do Pyrosoma de Europa</i> .....	97
<b>4</b>	<b>COLETIVOS CONSCIENTES: DESENHANDO UM PARADIGMA</b> .....	<b>99</b>
<b>4.1</b>	<b>Considerações iniciais</b> .....	<b>99</b>
<b>4.2</b>	<b>O Problema da Ligação Fenomenal</b> .....	<b>100</b>
<b>4.3</b>	<b>A Teoria da Informação Integrada e o Combinacionismo</b> .....	<b>102</b>
<b>4.4</b>	<b>Uma perspectiva diferente</b> .....	<b>103</b>
<b>4.5</b>	<b>A Teoria Geral da Ressonância</b> .....	<b>105</b>
<b>4.6</b>	<b>Sync e Frequências</b> .....	<b>111</b>
4.6.1	<i>SELFOs e distâncias</i> .....	113
<b>4.7</b>	<b>Briozoários e a Hipótese da Informação Interzoidal</b> .....	<b>117</b>
4.7.1	<i>A Hipótese da Informação Interzoidal</i> .....	120
4.7.2	<i>Evidências da ‘rede nervosa’ colonial</i> .....	122
4.7.3	<i>Área de corte</i> .....	125
4.7.4	<i>Cálculo da Composição de Mentes</i> .....	127
<b>4.8</b>	<b>Fungos</b> .....	<b>129</b>
<b>4.9</b>	<b>Sifonóforos e Ouriço-do-mar</b> .....	<b>131</b>
<b>4.10</b>	<b>Cefalópodes e implicações para os modelos analisados</b> .....	<b>134</b>
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>137</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>141</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Imagine uma espécie alienígena bastante similar às formigas e com igual comportamento de grupo, no entanto, com transmissão imediata de pensamentos a ponto de manifestar consciência a nível global. De modo parecido, suponha, dessa vez, um oceano de organismos interconectados compondo uma entidade viva, cuja consciência extrapola a dos seus componentes. Ou, seres cujas fronteiras psíquicas são ausentes, uma vez que compartilham os pensamentos de maneira a constituir uma mente coletiva. Um quarto exemplo é imaginarmos um organismo espalhado por uma área extensa como uma rede de filamentos interconectados, os quais comunicam-se entre si por sinais eletroquímicos. Supondo que cada filamento é em si um indivíduo com algo funcionalmente equivalente a um gânglio cerebral, ele seria um sujeito experiencial. O organismo, então, seria um coletivo integrado com uma consciência própria, produto da reunião das consciências individuais.

Todos esses cenários fictícios sugerem uma deslumbrante possibilidade implicada pela estreita conexão entre organismo e consciência: um coletivo pode apresentar aspectos qualitativos e subjetivos da experiência como uma entidade viva. Entretanto, seria isso verdadeiro? Se sim, qualquer coletivo seria consciente. Mas isso requer que o coletivo se encontre estruturado como um organismo genuíno. Uma colônia de animais invertebrados, nesse caso, se estiver arranjada como um organismo espacialmente contínuo, pode ser uma entidade com uma experiência subjetiva unificada. Mas se estiver arranjada como um organismo descontínuo, poderia ser uma entidade com uma experiência subjetiva limítrofe.

Essa hipótese aborda o Problema da Composição Psicofísica, a tese de que um organismo subjetivo consiste em um alto número de partículas com propriedades (proto)experienciais combinadas em um modo especial (Nagel, 1979, 2004). Nesse sentido, o modo como os componentes estão arranjados implica a propriedade fenomenal do sistema vivo. Mas se considerarmos que a consciência de um animal é um agregado de partes fenomenais combinadas em uma estrutura específica, é razoável pensar que nem toda ordenação material resulta em uma consciência integrada. Podemos, assim, especular a existência de animais com experiência consciente fracamente integrada, ou, ausente. Em outras palavras, a Composição Psicofísica (CP) sustenta que a consciência é um produto da organização biológica.

Não obstante, se a CP estiver correta, então o aspecto qualitativo e subjetivo da experiência é correlato ao grau de integração das partes psicofísicas na constituição do organismo, isto é, a consciência vem em graus. Em tal contexto, a maneira como está estruturado o indivíduo determina seu tipo de consciência. De fato, diferentes sistemas

complexos poderiam estar separados entre si por níveis de consciência, cada grau correspondendo a um tipo específico de unificação fenomenal. Por exemplo, a ameoba social *Dictyostelium discoideum* tem o ciclo de vida dividido em quatro fases até a formação de um organismo multicelular. Isso nos permite imaginar que durante o estágio inicial em que as partes estão desagregadas a consciência de grupo é ausente e, somente quando alcançado o estágio organismal há uma experiência unificada do sistema como um todo. Entre o início e o fim do ciclo, haveria zonas cinzentas.

O Problema da Composição, como se vê, envolve a hipótese de níveis fenomenais, de maneira parecida com os estágios da embriogênese. Sob essa perspectiva, podemos imaginar que um zigoto é protoconsciente, o embrião, semiconsciente e, por sua vez, o feto recém-nascido, consciente. Por conseguinte, esse problema leva a pensar que a consciência é uma propriedade indeterminada do processo de formação do organismo. Com base nesse ponto de vista, colônias de animais invertebrados e até mesmo grupos, como a nação da China ou os EUA, não seriam inteiros experienciais, porém, casos limítrofes de unificação de sujeitos conscientes.

A presente tese trata-se do que chamo de Interpretação Gradualista da Composição Psicofísica, de que a consciência é uma propriedade gradual e contínua do modo de combinação das entidades psicofísicas. Mais especificamente, a consciência é vaga e, por isso, admite entidades psicofísicas intermediárias. Desse modo, defendo que organismos coloniais ou espacialmente distribuídos são tipos de consciência limítrofe no processo de formação do indivíduo biológico com propriedades fenomênicas. Minha tese está, pois, estruturada em três capítulos, em cada qual examino pormenorizadamente o argumento gradualista.

No capítulo 2, analiso o Problema da Composição no Monismo de Aspecto Dual Protopsíquico ou Monismo Psicofísico, segundo o qual um sujeito consciente é uma composição (psico)física adequada com uma contraparte experiencial. A ideia de composição sustenta que qualquer organismo vivo consiste de um alto número de partículas combinadas em um modo especial. As partículas, segundo Monismo Protopsíquico, possuem propriedades protoexperienciais, isto é, algo que não é em si fenomenal, mas embasa conjuntamente a fenomenalidade de um sujeito. Desse modo, as propriedades relacionais-estruturais das partes microfísicas fundamentam a organização do vivo, e as propriedades protoexperienciais fundamentam seu aspecto qualitativo e subjetivo. Em sentido figurado, o físico corresponde ao lado de fora, o experiencial ao lado de dentro.

Porém, a perspectiva fisicalista da composição implica que a organização é gradual, que se dá na medida em que as entidades microfísicas se combinam até constituir a entidade

macrofísica. Nesse ponto, a composição organísmica atravessaria estágios limítrofes. Não obstante, isso também significa que a combinação das propriedades protoexperienciais admite que a consciência fenomênica (*algo que é ser como*) vem em graus.

Em síntese, a composição psicofísica seria graduada. Dentro dessa ótica, a consciência (C) pode ser analisada como uma propriedade sorítica e contínua da composição, ou seja, como inicialmente imprecisa e que progressivamente se torna clara, conforme a organização se aproxima da individualidade genuína. Com base nisto, eu defendo uma interpretação gradualista do Monismo Psicofísico (MP) de que na transição do proto (do *sim* possível) ao consciente (o *sim* realizado), há um *talvez*. Considerando que para o MP a consciência é uma propriedade biológica, isto é, de indivíduos verdadeiros, então temos que pensar que nem toda formação biológica será um indivíduo, alguns serão intermediários.

Meu argumento no capítulo 2 se direciona para uma abordagem crítica da Composição Psicofísica Irrestrita, mais especificamente o Combinacionismo (Roelofs, 2019), a ideia de que a consciência fenomênica de um sistema vivo é a totalidade das microexperiências combinadas em uma estrutura correta. Se essa teoria for verdadeira, nossa experiência é um tipo de sociedade definida pelo elevado coeficiente de integração das partes. Todavia, se minha consciência é um coletivo fortemente integrado, acredito, então, que até alcançar essa unidade, a composição é gradativa.

Desse modo, sigo pela linha da composição psicofísica restrita, visto admitir a hipótese de casos vagos, e desenvolvo a partir dela o argumento da Composição Psicofísica Difusa (CPD) de que um organismo consciente é definido pelo grau de integração de seus componentes psicofísicos. A CPD implica que organismos intermediários serão casos de unificação fenomênica limítrofe, algo entre ser uma unidade e uma agregação. No caso, colônias de invertebrados estariam na fronteira da fenomenalidade, uma vez que também estão na fronteira da individualidade biológica.

No capítulo 3, analiso o conceito de organismo como um todo funcionalmente integrado para defender que essa ideia não implica exclusivamente em indivíduos discretos (isto é, com um limite físico claro), mas aceita a hipótese de indivíduos indiscretos (isto é, com um limite físico confuso). A partir deste ponto, defendo a diferença entre organismos espacialmente contínuos (ou unitários) e organismos descontínuos (modulares ou coloniais) e que estes seriam indivíduos intermediários, enquanto aqueles, indivíduos genuínos. Tendo em conta que correlato a estes modos de organização há uma estrutura fenomenal, organismos unitários seriam conscientes e organismos distribuídos seriam zonas cinzentas.

Organismos modulares e coloniais são, neste capítulo, examinados como modelos de transição no processo de desenvolvimento do indivíduo biológico, ou seja, como formas limites. De acordo com essa perspectiva, analiso, por exemplo, as colônias *Volvocinae*, uma colônia de algas que é usada como modelo biológico para o estudo da organização do vivo, por serem adequadas para fundamentar o gradualismo psicofísico. A *Volvocinae*, tal como outras colônias de unicelulares, até alcançar a estrutura multicelular, atravessa estados limítrofes. Em razão disso, ela fundamentaria a possibilidade de regiões cinzentas no processo de desenvolvimento biológico. Se considerarmos que as unidades vivas são sujeitos experienciais e que de algum modo possam combinar as experiências em um todo consciente, a composição fenomenal se dá de maneira gradual e contínua em direção à unificação completa. Mas isso leva a pensar ser a consciência vaga.

A consciência é vaga se e somente se houver casos limítrofes. No entanto, para aquele filósofo comprometido com a perspectiva irrestrita da composição psicofísica, como os pampsiquistas, não há composições fronteiriças, todo organismo é consciente. Mas o filósofo comprometido com a visão restrita sustenta que nem todo organismo é consciente, indo ao encontro do gradualismo psicofísico. Assim, para este, a consciência é concebida como uma propriedade imprecisa do processo de organização biológica.

Tal afirmação se contrapõe ao conceito nageliano de consciência, segundo o qual a subjetividade é clara. Na ótica nageliana, todos os níveis têm a “luz interior” acesa. Em vez disso, o gradualista afirma que a subjetividade *se torna* nítida aos poucos. No gradualismo, em certos níveis a “luz interior” não está nem acesa nem apagada. Há uma indeterminação fenomênica correlata a uma imprecisão organísmica.

Por conseguinte, examino os dois pontos de vista: a) A consciência é nítida; b) A consciência é vaga. Eu defendo esta última, afirmando que gêmeos dicefálicos, por exemplo, são casos limítrofes, estando entre ser *nós* e ser *eu*. Do mesmo modo, pessoas com o cérebro dividido, entre ser *dois* e ser *um*. Assim, argumento com base nestes modelos que organismos descontínuos se encontram na fronteira da fenomenalidade. Se, de acordo com o Biopsiquismo, todo ser vivo tem algum tipo de caráter qualitativo e subjetivo da experiência, então microrganismos e células são conscientes em algum grau e juntas fundamentariam a consciência da entidade multicelular. Porém, em colônias e modulares, as partes seriam mais conscientes que o todo, uma vez que a combinação das experiências individuais é parcial. Devido a isso, uma colônia de invertebrados estaria no limite da unificação fenomênica.

Todavia, encerro o capítulo levantando a possibilidade de haver organismos descontínuos com uma consciência unificada, como pressupõe o Combinacionismo. Há a

possibilidade, portanto, de colônias de briozoários, de abelhas ou redes miceliais terem *algo que é ser como* um coletivo integrado. Mas, para isso, é crucial a colônia ter certas características as quais, em tese, apoiam a possibilidade de um *eu* experiencial.

Essa questão eu busco responder no capítulo 4. Nesta última parte da tese, examino qual tipo de estrutura física seria apropriado para fundamentar a consciência de organismos descontínuos. Nesse sentido, início examinando o conceito de *ligação fenomenal*, de que o “espaço” subjetivo de experiências dos sujeitos ou campos fenomenais dos sujeitos constituintes de um todo está de algum modo ligado fenomenalmente a partir de uma estrutura física adequada. Em seguida, investigo o conceito de consciência como informação integrada na chamada Teoria da Informação Integrada (TII) e a interpretação combinacionista dessa teoria, para a qual a integração da informação fundamenta a ligação fenomenal entre os campos fenomenais dos componentes.

Com base nisso, defendo que a integração ocorre em níveis e, portanto, conexões fenomenais. Mas em organismos unitários as conexões poderiam ser mais estreitas, enquanto em organismos distribuídos, frouxas. Esses tipos de conexões nomeamos como *ligações fenomenais completas*, quando a relação entre os campos fenomenais é *direta*, e *ligações fenomenais parciais*, quando a relação entre os campos fenomenais é *indireta*. Entretanto, se organismos descontínuos forem aptos a terem *ligações fenomenais* que fundamentem a consciência delas como entidades, qual evento físico torna isso possível? De que tipo é a conexão?

Proponho, a partir do estudo das Teorias dos Campos Eletromagnéticos (EM) da Consciência, sobretudo a Teoria Geral da Ressonância (TGR) da Consciência, defendida por Tam Hunt e Jonathan Schooler (2019), segundo a qual uma ressonância partilhada, i.e., entre objetos próximos, é o que leva as entidades microconscientes a combinarem-se em entidades macroconscientes, de que a sincronização dos campos EM entre diferentes áreas e células de um organismo embasam a estrutura que liga os campos fenomenais das partes conscientes. Mais especificamente, dois cérebros diretamente/indiretamente acoplados ao sincronizarem suas oscilações neuro-elétricas durante a interação produzem uma integração informacional suficiente para formar uma experiência de grupo. Em razão dessa perspectiva, irei examinar os componentes de um organismo colonial como *osciladores acoplados*. Isto é, a sincronização neural-interindividual (entre os ‘cérebros’) é interpretada a partir da ideia de que as oscilações elétricas ocorreriam em um mesmo ritmo, fundamentando, com isso, uma ligação fenomênica entre os campos fenomenais.

Em seguida, aplicamos essa perspectiva às colônias de briozoários, tendo como fundo a Hipótese da Informação Interzoooidal, segundo a qual as informações sensoriais são partilhadas entre os zooides, indireta ou diretamente, por meio da rede nervosa parietal. Ou seja, a rede nervosa que atravessa a parede que reveste o zooide causaria sensibilidade aos estímulos do ambiente e, por meio dela, o *sentimento* seria transmitido ao zooide vizinho e, conseqüentemente, a toda a colônia. Enfim, haveria algo como uma troca de impulsos nervosos entre zooides, induzindo respostas coordenadas da colônia *possivelmente* como produto da sincronização neural-interindividual. A partir desse modelo, examino certas formas de *experiência distribuída* como sifonóforos, ouriço-do-mar, fungos e cefalópodes, e o que estes sistemas biológicos têm a nos dizer sobre a consciência.

Defendo, portanto, este argumento: os zooides coloniais, ao serem analisados como osciladores acoplados, apoiam a possibilidade de as experiências internas serem *partilhadas* entre os componentes causando uma sensibilidade coletiva. A coordenação do grupo seria, então, um efeito da *partilha fenomênica*. Todavia, não significa que colônias de briozoários, por exemplo, componham uma unidade fenomenal. A propósito, parece ser um caso de unificação limítrofe dos sujeitos experienciais.

Com base nessa concepção da estrutura para uma consciência ser a ocorrência de sincronização entre osciladores acoplados, examino quais organismos coloniais podem ser conscientes e quais podem ser intermediários. Por fim, encerro o capítulo apresentando as implicações dessa hipótese para a composição psicofísica de que organismos modulares ou colônias são, em geral, casos psicofísicos limítrofes e, com isto, que a consciência é uma propriedade natural imprecisa.

## 2 O MONISMO DE ASPECTO DUAL E A COMPOSIÇÃO GRADUALISTA

### 2.1 Considerações iniciais

Neste capítulo, argumento no sentido de defender que o Monismo Psicofísico, ou Monismo Protopsiquista, - o qual afirma ter a ordem natural dois aspectos fundamentais, o aspecto físico e o aspecto (proto)psíquico - implica uma perspectiva gradualista da composição psicofísica. Meu argumento embasa-se na premissa da composição psicofísica, que afirma haver uma conexão entre a organização física de um sistema vivo e a consciência fenomênica manifesta. Esta relação psicofísica leva-nos a pensar que cada estágio do desenvolvimento de um organismo biológico, como na embriogênese humana, tem sua contraparte mental.

Posto de modo claro, durante o estágio em que as partes constitutivas são apenas um amontado sem ordem específica, não haveria uma consciência, e, no momento em que surge uma unidade física, a complexidade progressiva dessa estrutura corresponderá a um desenvolvimento psíquico; quando então temos um organismo genuíno, temos um sujeito consciente. Assim, existem agregados, organismos intermediários (ou colônias) e organismos verdadeiros, e podemos supor que a cada um corresponde um grau de consciência. No caso, os agregados seriam não-conscientes e organismos verdadeiros seriam conscientes e, entre os dois, haveria organismos intermediários, os quais seriam casos de consciência limítrofe ou vaga.

Ora, supondo que a consciência seja imprecisa em indivíduos biológicos fronteiros, então é razoável considerar a hipótese do gradualismo para a composição psicofísica, isto é, de que a consciência fenomênica ocorre em níveis do 0 (ausente) ao 1 (presente). E isto também significa dizer que a passagem de um grau a outro é suave dentro de um contínuo. Não haveria saltos do não-consciente para o consciente, mas à medida que as entidades físicas desunificadas vão se tornando cada vez mais próximas até alcançar a unificação, cada tipo de composição física terá um estado fenomenal correlato.

Por conseguinte, a consciência seria vaga, segundo essa ótica. Entretanto, talvez seja melhor afirmar que as entidades físicas básicas são protoexperenciais, mas quando combinadas em uma ordem correta, temos um indivíduo com uma consciência genuína. Do proto ao sujeito consciente, haveria níveis cinzentos. Neste sentido, a consciência seria uma propriedade gradual da composição psicofísica.

Deste modo, ao longo deste capítulo, irei defender o que chamo de Interpretação Gradualista do Monismo Psicofísico, o pensamento de a consciência ser uma característica

sorítica<sup>1</sup> e contínua da composição psicofísica, ou seja, de que a consciência fenomênica é vaga em certas organizações biológicas. Essa interpretação me parece apropriada para o exame de colônias de animais invertebrados como casos de consciência limítrofe, visto que seriam organismos intermediários.

## **2.2 Monismo de aspecto dual, realismo fenomenal, gradualidade**

O Monismo de Aspecto Dual Protopsiquista, ou Monismo Psicofísico, é a visão de que a realidade em seu nível fundamental é uma única coisa com dois aspectos interdependentes e mutuamente irreduzíveis: as propriedades relacionais-estruturais (ou não-experienciais) das entidades microfísicas e as propriedades intrínsecas (proto)experienciais<sup>2</sup> (Nagel, 1979, 2000, 2004; Chalmers, 1996, 2002, 2013; Strawson, 2006; Rosenberg, 2004). Nesta visão, “a consciência é constituída pelas propriedades intrínsecas de entidades físicas fundamentais” (Chalmers, 2002, p. 265), quando dispostas em uma estrutura biológica adequada (Nagel, 2004).

Por conseguinte, se segue dessa linha filosófica que mente e matéria são como as duas faces de uma folha, o lado externo correspondendo à descrição física da ordem natural manifesta a partir da interação dos objetos microfísicos, e o lado interno correspondendo à natureza intrínseca que escapa a essa linguagem fisicalista, e subjaz aos aspectos fenomenológicos da realidade (Nagel, 2004). Para o Monismo Psicofísico, a qualidade mental é o caráter subjetivo da experiência, ou melhor, o ponto de vista interno do objeto físico. De acordo com essa perspectiva, “se pontos de vista são características irreduzíveis da realidade, não há nenhuma razão evidente para que não pertençam a coisas que têm peso, ocupam espaço e são compostas de células e, em última instância, de átomos” (Nagel, 2004, p. 47). Uma vez que um objeto físico tem intrinsecamente uma propriedade experiencial, segue-se disso que há uma conexão essencial entre a natureza física e a natureza mental, de modo a estarem integradas. Afirmar, portanto, que as propriedades físicas têm uma contraparte experiencial significa dizer que, enquanto as propriedades físicas compreendem o caráter relacional das

---

<sup>1</sup> O termo “sorites” refere-se, aqui, ao Paradoxo de Sorites, segundo o qual não há uma fronteira precisa na passagem de uma pessoa calva para não-calva; assim, “sorítico” é empregado para designar propriedades ontologicamente imprecisas.

<sup>2</sup> Neste trabalho alternarei entre os termos “propriedades protoexperienciais” e “protopsíquicas”, bem como “Monismo Protopsíquico”, para referir às qualidades fenomênicas inerentes às entidades físicas. E usarei o termo “psicofísico”, ou “Monismo Psicofísico”, para referir à identidade necessária entre o físico e o psíquico, dentro da ótica monística, ou seja, de que essas características estão integradas em uma mesma coisa, de modo que a instanciação de uma terá como contraparte a outra. Não se trata de perspectivas distintas, mas apenas de uma escolha terminológica, adotada por razões de praticidade.

entidades naturais básicas e a estruturas consequentes dessa interação, as propriedades experienciais compreendem o caráter fenomenológico dessa mesma interação.

Dito isto, uma propriedade relacional-estrutural (ou não-experiencial) é a conexão entre a dinâmica, ou melhor, o modo de interação das unidades físicas, e a estrutura efetiva. Por exemplo, um próton é determinado pela interação dos quarks que o constituem; de maneira similar, a molécula de água é resultante de conexão interatômica, enquanto o átomo é produto da dinâmica entre as partículas do núcleo e da eletrosfera. A propriedade relacional-estrutural estabelece, portanto, a integração entre dinamicidade e estruturação como uma característica básica da ordem natural.

Diríamos que a propriedade relacional-estrutural fundamenta a noção de individualidade que possui um objeto com certa unidade estrutural (Artigas, 2005). No caso, as propriedades relacionais-estruturais designam a noção de individualidade nos níveis microfísico e macrofísico. No grau micro, pode-se dizer que elétrons, prótons, nêutrons, e demais partículas, em seu sentido ontológico mais ou menos independente, são unidades com uma estrutura e dinamismo próprios. No grau macro, as agregações de entidades microfísicas podem ou não constituir unidades genuínas. Em compensação, os viventes são as organizações naturais que apresentam um elevado grau de individualidade (Artigas, 2005; Strawson, 2019; Sider, 2007; van Inwagen, 1990).

Por conseguinte, as propriedades relacionais-estruturais (ou não-experienciais) das entidades físicas fundamentam uma hierarquia de níveis ontológicos, cada qual correspondendo a um grau de individualidade e unidade organizacional (Artigas, 2005). Por exemplo, a molécula de água apresenta maior grau de unidade do que os átomos de hidrogênio e de oxigênio. De maneira parecida, a célula tem maior grau de individualidade com base no tipo de dinamismo de seus componentes. Uma vez que a propriedade relacional-estrutural indica a maneira como a dinâmica das interações das entidades (micro)físicas determina a estrutura do sistema natural, pode-se afirmar que ela justifica a organização progressiva da natureza.

Contudo, ainda que as propriedades relacionais-estruturais desempenhem o papel explicativo causal dos fenômenos naturais, incluindo o aparecimento de sistemas vivos, não dizem nada sobre a natureza intrínseca das relações entre as entidades (micro)físicas que compõem o mundo (Chalmers, 2002). Para o Monismo Protopsíquico, a natureza intrínseca das entidades físicas fundamentais são propriedades protoexperienciais, isto é, propriedades que não são em si mesmas experienciais, mas que constituem propriedades experienciais (Nagel, 2000, 2004; Strawson, 2006; Rosenberg, 2004).

Nesse sentido, a consciência está fundada na combinação das entidades e propriedades físicas com suas contrapartes protoexperienciais. O proto funda a experiência consciente. A partir daí, é possível asseverar que, à medida que a organização física se complexifica, a experiência se torna mais rica. Isto porque há uma integração das propriedades físicas e experienciais no nível do muito pequeno (Nagel, 2004) e, talvez, também no nível do muito grande (Roelofs, 2019). Portanto, o organismo é o sistema individual em que há uma unificação mais ou menos completa das propriedades protoexperienciais em um sujeito experiencial. Com efeito, temos em um único indivíduo uma dualidade entre a realidade física e realidade experiencial, que será explorada a seguir.

### 2.3 A realidade experiencial

O experiencial abarca a noção intuitiva de consciência fenomenal ou *p*-consciência (*phenomenal consciousness*) (Block, 2002), isto é, um fenômeno físico é experiencial quando há algo que é ser como (*what it is like*) nesse estado físico (Block, 2002; Hill, 2011). Pensamentos, sentimentos e emoções são experienciais nesse sentido – ou seja, há um organismo que os vivencia internamente.

Nessa ótica, o experiencial é real porque “as características fenomenológicas subjetivas da experiência consciente [ou qualia] são perfeitamente reais e irreduzíveis a qualquer outra coisa” (Nagel, 2000, p. 432). Ser real significa ter uma existência concreta, ser um fenômeno da natureza. Logo, segundo o Monismo Protopsíquico, os fenômenos experienciais são fenômenos físicos, no sentido de serem naturais (Strawson, 2006), assim como os fenômenos não-experienciais. Isso significa afirmar que a experiência consciente é algo que existe no espaço-tempo e não fora dele. Ou que a experiência consciente é uma característica real de organismos físicos.

Para um monista realista afirmar que a mente é física significa dizer que “os fenômenos experienciais são apenas físicos de modo que há muito mais nos neurônios do que a física e a neurologia registram” (Strawson, 2006, p. 56). Mas isso não implica a redução da mente à matéria; ela é irreduzível no sentido de ser uma característica fundamental da natureza, tal como o eletromagnetismo. Por conseguinte, a mente não é uma propriedade fortemente emergente, uma vez que surge da combinação das propriedades (proto)experienciais das entidades microfísicas (Nagel, 2004). Assim, ao afirmar que os fenômenos experienciais são concretos

reais, estamos sustentando um tipo de fisicalismo fraco ou amplo<sup>3</sup> (Nagel, 1965; Strawson, 2006), no sentido de que pertencem à ordem natural, embora não sejam explicáveis em termos fisicalistas. Em um fisicalismo amplo, a realidade experiencial é idêntica à realidade física, pois ambas são instâncias de uma única coisa.

Se levarmos em conta, portanto, essa perspectiva, o Monismo Psicofísico pode também ser chamado de Monismo Experiencial-e-Não-Experiencial, o qual assim é definido (Strawson, 2006, p. 56):

- a. Há um ser experiencial na realidade;
- b. Há um ser não-experiencial na realidade;
- c. Está ligado à ideia monista de que, em algum sentido fundamental, existe apenas um tipo de estofa no universo. Por meio desse estofa, a realidade física equivale à realidade consciente.

Ora, se de acordo com essa visão monística, o experiencial e o não-experiencial são as duas faces de uma folha, então quando ocorrer um estado ou processo físico, haverá um estado experiencial correlato. A relação entre o físico e a consciência fenomênica passa a ser, pois, necessária. Em outras palavras, um estado físico é necessariamente idêntico a um estado mental (Nagel, 2000), de maneira que, não há um sem o outro; i.e., são psicofisicamente idênticos. Sobre isso, o filósofo norte-americano escreve:

[...] embora obviamente não seja conceitualmente necessário que estados mentais conscientes estejam vinculados a estados neurofisiológicos específicos, afirmo que existem tais conexões e que elas são necessariamente necessárias. Eles não são conceituais e não podem ser descobertos *a priori*, mas não são contingentes. Pertencem, em outras palavras, à categoria de verdades necessárias *a posteriori* (Nagel, 2000, p. 435).

Essa necessidade *a posteriori* implica que os estados cerebrais são mais do que físicos, são necessariamente também processos mentais (Nagel, 1979, 1995). Diante de tal percepção, para Nagel (2023, p. 5):

[...] a menos que estejamos preparados para aceitar a alternativa de que o aparecimento de propriedades mentais em sistemas complexos não possui nenhuma explicação causal, devemos tomar a atual emergência epistemológica do mental como uma razão para acreditar que os constituintes têm propriedades das quais não estamos cientes, e que necessitam desses resultados. [...] Isto pode ser inatingível, mas se os fenômenos

---

<sup>3</sup> Podemos também chamá-lo de naturalismo não fisicalista, como defende Mario Bunge, visto que, sob a ótica do Monismo Psicofísico, a experiência consciente só ocorre em organismos biológicos genuínos. Ver BUNGE, Mario. **Matéria e Mente**. Editora Perspectiva, 2010, p. 156.

mentais possuem uma explicação causal, essas propriedades devem existir e não serão físicas.

Essa asserção é a base do Argumento da Identidade Causal Psicofísica do Monismo Psicofísico, segundo o qual os estados mentais conscientes são idênticos a estados neurofisiológicos do cérebro e que esta conexão é necessária, não contingente. Esta identidade se dá por um termo mais básico que constitui os dois - que não é em si nem físico nem mental. A identidade causal monística entre estados fenomenológicos e estados fisiológicos é melhor elucidada por Nagel (2000, p. 457), como se identifica na seguinte passagem:

Se forem observadas correlações estritas entre uma variável fenomenológica e uma fisiológica, a hipótese não seria que o estado fisiológico cause a fenomenológica, mas que haja um terceiro termo que envolva ambos, mas que não seja definido como a mera conjunção dos outros dois. Teria que ser um terceiro tipo de variável, cuja relação com as outras duas não é causal, mas constitutiva. Este terceiro termo não deve deixar nada de fora. Teria que ser um  $x$  tal que  $x$  sendo uma sensação e  $x$  sendo um estado cerebral, ambos surgem da própria natureza de  $x$ , independentemente de sua relação com qualquer outra coisa.

Assim, um evento mental teria como propriedades essenciais, tanto as propriedades físicas quanto as propriedades mentais, mas cuja conexão se daria por esse elo neutro (Nagel, 2004). Em contrapartida, esse elo pode ser examinado, de certa maneira, como um composto psicofísico – um objeto que em si possui tanto os aspectos físicos quanto os aspectos mentais não-físicos (Nagel, 1995). No caso, uma estrutura ou organização material complexa que embasa a aparência de estados experienciais. Colocada de outra maneira, a consciência seria uma propriedade do organismo. Haveria, segundo tal ótica, uma conexão necessária entre vida e mente. Contudo, se a experiência acontece tão somente em sistemas biológicos, devemos supor que se trata de uma característica emergente ou constitutiva?

O Monismo Psicofísico defende que não há propriedades psicofísicas emergentes, mas que são derivadas das “propriedades de seus constituintes e seus efeitos uns sobre os outros quando combinados”. Sendo assim, quando temos um organismo, supomos que as partes físicas que o compõem têm propriedades experienciais as quais, quando mereologicamente sobrepostas, produzem um sujeito experiencial. Segundo Nagel (2004, p. 79, 81):

[...] as propriedades mentais do organismo complexo devem resultar de certas propriedades de seus componentes básicos, devidamente combinadas: essas não podem ser propriedades meramente físicas, pois, do contrário, quando combinadas, elas produzirão apenas outras propriedades físicas. [...] seus elementos, deve ter propriedades protomentais. [...] deve ser algo que, quando somado ao que acontece na outra metade, constitui uma vida mental integral!

Essa ‘vida mental integral’ é realizada pelo organismo. É o produto da sobreposição de propriedades protoexperienciais em um todo individuado. Por essa razão, como afirmamos antes, a experiência consciente (ou quale) é um estado real do indivíduo biológico. Mas aqui temos a experiência protoconsciente das entidades físicas básicas e a experiência consciente do organismo.

A partir daí, o pressuposto realista pode ser dividido em (Nagel, 1979):

- i. Realismo amplo: os estados mentais conscientes são estados reais do mundo físico. Em outras palavras, as entidades básicas da natureza teriam propriedades intrínsecas (proto)experienciais.
- ii. Realismo estrito: os estados mentais conscientes são estados reais do organismo. Em outras palavras, somente os sistemas vivos é que teriam experiência consciente.

Enquanto o realismo amplo implica Pampsiquismo, a tese de que o ser mental é uma característica ubíqua e fundamental do universo (Brüntrup, 2013), o realismo estrito implica Pamprotopsiquismo, a tese de que o ser protomental é uma característica ubíqua e fundamental (Chalmers, 2017). Na visão pampsi, a consciência do todo é contínua com a das partes componentes (o macroconsciente está embasado no microconsciente); já, na visão protopsi, a consciência existe tão somente no todo (o consciente está embasado no proto-não-consciente). De modo claro, o Monismo Protopsíquico parece defender a visão estrita do realismo fenomenal (Nagel, 1979). Considerando que a (proto)consciência é uma propriedade básica do microfísico, se supõe que qualquer organismo físico será um sujeito consciente (Nagel, 1995).

Ao chegar a esse ponto, estamos defendendo sob a visão monística que, em uma estrutura biológica, todas as partes físicas com suas contrapartes protoexperienciais, são coletivamente combinadas de modo a constituir um sujeito experiencial. Isto significa que a consciência é uma propriedade emergente do coletivo com um nível sofisticado de integração física e fenomênica. Em outras palavras, é uma propriedade biológica, que se fundamenta em uma grandeza escalonar – a partir da composição apropriada – de estruturas fenomênicas, das unidades vivas simples aos sistemas vivos complexos.

Sendo assim, a combinação ocorre entre propriedades físicas para fundar, primeiramente, a estrutura ou organização física do indivíduo natural; e, das propriedades protoexperienciais para embasar a unidade experiencial do indivíduo. Com isso, a visão monística pressupõe que o indivíduo natural é produto da combinação adequada de suas partes

psicofísicas. Colocada de outra maneira, a unidade da consciência se dá pela integração (mais ou menos) completa dos componentes psicofísicos.

Por conseguinte, esse argumento implica que:

- a. O indivíduo é definido pelo grau de integração psicofísica.
- b. As relações psicofísicas são graduais.
- c. E, por conseguinte, a consciência é uma característica gradual e contínua da composição psicofísica.

A seguir, analisaremos as três implicações do argumento monista.

## 2.4 As três implicações

### 2.4.1 A primeira implicação

A primeira implicação monística pontua que a individualidade de uma organização material é determinada pelo nível de integração psicofísica. No artigo *Natural Individuals and Intrinsic Properties*, Godehard Brüntrup (2009) examina o conceito de indivíduos naturais – tipos de concretos particulares com certa unidade substancial – a partir da relação entre as propriedades físicas (ou extrínsecas) e as propriedades protofenomenais (ou intrínsecas). De acordo com o autor, as propriedades físicas por si sós não são o suficiente para explicar o aparecimento de indivíduos naturais, mas é necessário que haja propriedades intrínsecas - as quais se assemelham às propriedades psíquicas fenomenais - para que, em conexão com as propriedades físicas, fundamentem a unidade substancial de concretos particulares, isto é, entidades com certa unidade substancial.

Por conseguinte, a conexão psicofísica seria o fundamento da individualidade natural. Neste sentido, um sistema físico será um indivíduo verdadeiro desde que tenha um alto coeficiente de integração psicofísica, isto é, em que a conexão físico-fenomenal seja suficiente para produzir e manter a unidade do conjunto. No caso, as propriedades mentais somadas às propriedades relacionais-estruturais constituem o indivíduo.

Brüntrup (2009) irá afirmar, dentro da ótica monística, que as propriedades físicas são propriedades relacionais-estruturais (i.e., propriedades que existem como relações de uma coisa com outra especificando uma estrutura) e que elas não fundamentam um indivíduo natural sem as propriedades intrínsecas (i.e., propriedades que têm uma existência em si mesmas,

independentes de suas relações com outros objetos do universo) ou protofenomenais. Tal pensamento acarreta identificar que essas duas propriedades estão conectadas por leis de ponte (ou nexos psicofísicos). Isto, por sua vez, suscita a ideia de que há entre estas propriedades uma codeterminação; as propriedades protofenomenais parecem determinar o tipo de relação estrutural e a relação estrutural parece determinar o tipo de mente individual.

Nesse âmbito, o pensamento de Brüntrup (2009) embasa a hipótese de que somente em uma composição psicofísica apropriada temos um indivíduo natural genuíno. E isto, porque segundo ele (Brüntrup, 2009, p. 237), um indivíduo natural é uma substância, cuja natureza intrínseca não depende de relações acidentais, mas de sua própria constituição interna. Em outras palavras, as propriedades protofenomenais (ou protoexperenciais), em conjunto com as propriedades físicas, determinariam a estrutura relacional do objeto. Digamos, se um sistema de relações espaço-temporais não basta para embasar um indivíduo natural, então este sistema precisa incluir algo a mais, um aspecto intrínseco e qualitativo acima da caracterização estrutural. Isto significa que as propriedades relacionais de um indivíduo natural “devem ter uma base subjacente de propriedades intrínsecas” (Brüntrup, 2009, p. 243). Por conseguinte, as propriedades intrínsecas finais sustentariam toda a rede de propriedades relacionais-estruturais da natureza material.

Vejamos o que isto significa. Para Brüntrup (2009) as propriedades relacionais-estruturais teriam como base ou seriam suportadas pelas propriedades (proto)fenomenais. Porém, de que maneira as propriedades relacionais estariam fundadas em propriedades intrínsecas?

A resposta, segundo o filósofo, seria que - a princípio - as propriedades fenomenais ou experenciais tornariam as propriedades estruturais concretas quando experienciam de certo modo estas relações. Teríamos dois aspectos fundamentais da realidade: o aspecto mental e o aspecto estrutural ou físico. Nessa ótica, as propriedades relacionais-estruturais seriam completadas e 'preenchidas' pelas propriedades absolutamente intrínsecas, tornando-as, assim, realidades concretas (Brüntrup, 2009). Este ponto de vista se enquadra no argumento do Monismo Psicofísico, para o qual "as propriedades relacionais são responsáveis pela forma estrutural, enquanto as propriedades absolutamente intrínsecas são responsáveis pela realização final da estrutura relacional" (Brüntrup, 2009, p. 250). Entre as duas haveria uma espécie de "hilemorfismo"<sup>4</sup>, segundo Brüntrup (2009). Nesse ponto, seria possível afirmar que as

---

<sup>4</sup> O hilemorfismo é a doutrina aristotélica de que todos os corpos são o resultado da relação entre a *hylé* (matéria) e a *morphé* (forma), i.e., de que o corpo é matéria organizada segundo uma forma específica. Dentro dessa linha de pensamento, a teoria de Brüntrup defende que existe uma conexão entre as propriedades protofenomenais e as

propriedades intrínsecas restringem as estruturas relacionais, como as propriedades estruturais restringem pela forma estrutural o tipo de fenomenalidade do indivíduo natural. Em outras palavras, a mente determina a estrutura, a estrutura limita ou determina a mente. E ambos, em conjunto, "constituem um indivíduo natural concreto" (2009, p. 250).

Assim, na esteira desse raciocínio, somos levados à seguinte conclusão: somente indivíduos naturais têm um caráter subjetivo e qualitativo da experiência, não conglomerados. Até mesmo indivíduos simples que compõem os conglomerados teriam uma consciência, mas não os conglomerados em si. Não haveria indivíduos indeterminados, ou é um indivíduo natural ou não é, ou se é consciente ou não. Todavia, ao considerarmos que um indivíduo natural é algo em que estão conectadas as propriedades estruturais e as propriedades protoexperienciais, inferimos que o coeficiente integracional psicofísico elevado é a base da individualidade genuína. Mas isso também significa admitir a hipótese de níveis de individualidade, do ausente (ou zero) ao sistema verdadeiro. Logo, graus psicofísicos.

#### 2.4.2 A segunda implicação

A segunda implicação monística, de que existem relações psicofísicas graduais, não é muito diferente da primeira, entretanto, baseia-se no argumento do Panrelacionismo, segundo o qual todos os objetos naturais são formas de relação entre seus constituintes básicos (Skrbina, 2009). De acordo com essa linha de pensamento, o Monismo Psicofísico indica um cosmos holístico e interconectado, ou seja, uma espécie de "holismo em que cada objeto se mantém em relação permanente, mas variável, com todos os objetos" (Skrbina, 2009, p. 363). Mas isso não se limita a afirmar que os objetos estão em relação, e sim, que "são relações entre suas partes internas (as quais são elas mesmas feixes de relações) e relações com tudo o que existe" (2009, p. 363).

O filósofo David Skrbina (2009), contudo, propõe uma outra perspectiva desse holismo, a qual chama de Hilonóismo de Duplo Aspecto. Sua tese é de que matéria e mente se equivalem e, portanto, o aspecto físico terá como contraponto um aspecto mental (Skrbina, 2009). Daí se segue que as relações entre propriedades extrínsecas correspondem às relações entre as propriedades intrínsecas, ou protoexperienciais, nas quais ocorrem em graus. Um exemplo, segundo o filósofo, seria a distinção entre consciência e inconsciência (Skrbina, 2009).

---

propriedades relacionais análoga àquela entre *hylé* e *morphé*. Em outras palavras, a estrutura de um objeto físico requer propriedades intrínsecas, ou profenomenais, para sua realização, ao passo que o tipo de mente do indivíduo natural seria *definido* pelo modo como a estrutura está fisicamente organizada.

A transição entre estados inconscientes e estados conscientes do cérebro implicaria algum tipo de caminho contínuo entre ambos. Isso significa a existência de níveis com fronteiras transicionais difusas. Segundo Skrbina (2009, p. 367), “cada fase é contínua com a outra, porém marcada por mudanças qualitativas distintas... em um continuum ontológico”. E isso leva à possibilidade de imaginarmos estados simultâneos em múltiplos níveis, em vez de rupturas nítidas do tipo sim ou não (2009, p. 367). Com efeito, essa teoria implica a hipótese de estados vagos de consciência ao longo do continuum.

A partir daí, Skrbina segue pela teoria dos sistemas dinâmicos, a qual propõe serem as estruturas físicas sistemas contínuos de variação no tempo, submetidas ao modo de interação entre distintas partes físicas do sistema. A TSD quando aplicada no exame dos processos e estados cerebrais fundamenta a visão de que os padrões complexos de interação se dão em múltiplos níveis simultâneos, ou seja, das dimensões subneurais que incorporam estados sub ou pré-conscientes – neurônios, neurotransmissores, fluido intraneural, molecular e atômico - às dimensões superiores em que se manifesta a consciência – correspondendo à sincronização e coerência intraneural, que, por sua vez, fundamenta a integração das informações produzindo estados unificados de experiência. E cada um desses níveis, em uma perspectiva hilonoética (Skrbina, 2009), teria como contraparte aspectos mentais.

Indo além, ao incluirmos na análise da mente o corpo e descermos muitas ordens inferiores, imaginamos que cada nível e subnível têm um caráter mental correspondente. Assim, cada órgão, cada molécula, cada átomo tem uma experiência consciente. Há, então, uma hierarquia de estados mentais. Mas, em vez de afirmar com base nisso que a mente do todo é resultante da combinação das mentes das partes, Skrbina (2009) diz que as mentes dos níveis superiores coexistem com as mentes dos níveis inferiores. E se formos mais além, podemos supor que as mentes do muito pequeno, isto é, do nível quântico, coexistem com as mentes dos níveis clássicos. Contudo, coexistência não implica ausência de interação, tão somente que os subníveis mentais compartilham da mesma existência corporal que os todos mentais, com os quais estão relacionados.

Em uma estrutura complexa como o organismo, as relações hierárquicas na dinâmica organizacional seriam a razão do alto coeficiente mental. Por outro lado, em uma dinâmica estrutural menor, o coeficiente mental seria proporcionalmente inferior. Sendo assim, sob uma ótica panrelacionística, um objeto é a totalidade de suas relações. Considerando, então, que um objeto é um feixe de relações entre suas partes (e relações de relações constitutivas dessas partes) e entre elas e o todo, cada objeto apresentaria um grau de complexidade (maior ou

menor) e uma estrutura hierárquica interna (Skrbina, 2009). Logo, a totalidade de suas relações internas e externas fundamentaria o objeto.

No entanto, a transição das relações das partes para o todo é contínua, não é discreta (isto é, com limites claramente definidos). E assim também entre um objeto (ou conjunto de relações) e outro. Haveria uma espécie de horizonte relacional, que define o limite de um indivíduo. Entretanto, como os limites não são nítidos, um ser unitário seria, na verdade, apenas a integração mais ou menos completa de suas interações internas e externas. Isso resulta na concepção de que todas as coleções são objetos, sendo cada qual mantida por vários graus de intensidade relacional e com base em uma hierarquia de relações internas. Mas se todas as coleções de objetos fossem elas mesmas objetos; e se todas as coleções de objetos possuíssem sua própria mente individual, então, dependendo do nível de coerência do objeto, sua mente pode ser nítida, fraca ou imperceptível (Skrbina, 2009). Por conseguinte, na visão de Skrbina, as relações psicofísicas se dão em níveis, de forma que todo e qualquer objeto definido por tais relações – não importando o nível – terá como contraparte uma consciência experiencial. Isso não quer dizer que não haja níveis limítrofes, mas que havendo apenas aponta para uma transição suave ao longo do *continuum* ontológico da consciência. Por fim, a visão de Skrbina sustenta a ideia de o Monismo Psicofísico admitir conexões psicofísicas graduais.

Entretanto, antes de chegarmos à terceira implicação, pensamos ser importante examinar de que maneira a premissa fisicalista da composição acarreta a perspectiva gradualista da consciência. Posto isto, sigamos para a análise desse pressuposto.

#### 2.4.3 O impasse fisicalista

As duas implicações levam a pensar que, se o Monismo Psicofísico, é preciso considerar a possibilidade de níveis fenomênicos, da protoconsciência dos átomos à consciência de organismos unicelulares e, por fim, à consciência de organismos multicelulares. Porém, isso requer a inclusão de organizações materiais vivas em que a incerteza epistêmica de experiência consciente seria mantida. E isto porque formas de vida simples não têm redes neurais centralizadas como os animais vertebrados (Nagel, 1995; 2004; 2013). Em outras palavras, isso significa que se a identidade entre mente e corpo é necessária, sem uma estrutura física adequada (um organismo com uma rede neural), não há a possibilidade de experiência consciente.

Contudo, nem toda estrutura ou organização física estará apropriada para suportar uma mente. Haverá aqueles que são desprovidos de experiência consciente; tal como os que podem não ter uma estrutura completa e, conseqüentemente, terão uma consciência incompleta. Se a

experiência depende do organismo, então, havendo quase-organismos, teremos quase-consciências.

Aqui estamos examinando o impasse que o pressuposto physicalista acarreta para o Monismo Psicofísico, de que:

- i. a composição física sendo imprecisa,
- ii. a consciência será, então, vaga.

Consequentemente, o pressuposto realista da consciência fenomênica é colocado em xeque. Ora, se a composição física é imprecisa, também é a composição fenomênica, tendo em conta a relação entre as duas. No entanto, o Monismo Psicofísico afirma que necessariamente, havendo um sistema vivo, este será consciente. Embora eu esteja de acordo com essa visão, não creio que a defesa de um realismo fenomenal nítido em toda e qualquer composição fisicamente complexa esteja correta, como pontua Nagel (2004). Em vez disso, defendo que nem toda composição física será um organismo genuíno e, portanto, um sujeito consciente. É possível que haja estruturas imprecisas com uma contraparte fenomenal vaga.

Se isso for verdadeiro, não significa que o Monismo Psicofísico é falso. Não vemos razão para a falsidade do monismo, caso a consciência seja imprecisa. Considerando serem verdadeiras as premissas physicalistas e antirreducionistas que embasam essa teoria, o problema está na composicionalidade (Nagel, 1979, 2004; Chalmers, 2013; Goff, 2017; Roelofs, 2019). A defesa do universalismo mereológico para a composição psicofísica ignora a hipótese de organismos intermediários. Em estruturas intermédias a experiência consciente seria vaga. Nesse caso, o realismo fenomenal seria impreciso. O que pretendemos afirmar com essa análise são as implicações problemáticas da premissa da Composição Material para o Monismo Psicofísico.

Vejamos. O Monismo Protopsíquico ou Monismo Psicofísico apoia-se em quatro premissas simples (Nagel, 2023):

**P1. Composição Material:** Qualquer organismo vivo consiste em um imenso número de partículas combinadas de um modo especial.

**P2. Antirreduccionismo:** As propriedades fenomenais de um organismo não são inferidas de quaisquer propriedades físicas.

**P3. Realismo Fenomenal:** As propriedades fenomenais da experiência consciente são características reais do organismo e irreduzíveis às partes que o compõem.

**P4. *Antiemergência*:** Todas as propriedades de alto nível de um sistema complexo derivam inteligivelmente das propriedades de seus constituintes e de seus efeitos uns sobre os outros quando combinados em uma estrutura apropriada.

A partir dessas quatro premissas, infere-se que as propriedades experienciais de um organismo devem derivar das propriedades não-físicas de seus constituintes em um arranjo inteligente. Isso significa que todas as entidades microfísicas teriam propriedades protoexperienciais. Daí somos levados ao princípio de Fungibilidade (Nagel, 2023, p. 2):[...] qualquer matéria pode compor um organismo.

Ora, se o princípio da fungibilidade é verdadeiro, então “a mesma matéria pode ser convertida em diferentes tipos de organismos com diferentes tipos de vida mental [...] quando a matéria é combinada em diferentes modos” (Nagel, 2023, p. 2). Em quantos modos a matéria pode ser arranjada? Quantos tipos de organismos subjetivos? São arranjos liberais? Ou restritos? O que distingue a consciência de um organismo complexo como a do homem de um organismo simples com uma rede nervosa descentralizada são apenas graus de separação? São níveis contínuos ou discretos em uma escala de composição mereológica psicofísica?

Para Nagel (2004), a fungibilidade é universal. Pode tanto haver microrganismos tais como macroorganismos da dimensão de um planeta com estados fenomenológicos subjetivos da experiência consciente (Nagel, 2013). Não haveria, segundo essa visão, organizações imprecisas com consciência indeterminada. A consciência é perfeitamente nítida em qualquer composição psicofísica. Aqui o realismo mental é liberal. Entretanto, se o pressuposto physicalista da composição material for verdadeiro – como já dito –, a fungibilidade pode ser restrita, nem toda matéria compõe um organismo e algumas composições seriam imprecisas. No que tange ao realismo fenomenal, quando consideramos a hipótese da imprecisão composicional psicofísica, temos a seguinte implicação:

- a. **Restritivismo** para o Pam(proto)psiquismo, isto é, a realidade fenomenal pode ocorrer em algumas composições, em outras não, e em algumas pode ser vaga.

A universalização mereológica acarreta composições psicofísicas bizarras do tipo descrito na série Star Trek, como uma célula de dimensões astronômicas com uma rede nervosa difusa com algum nível de inteligência, ou mesmo um oceano consciente (Lem, 2003). Em contrapartida, uma visão restritiva admite que certas composições psicofísicas serão nítidas, outras intermediárias (Roelofs, 2019; Fonseca, 2023). Para os fins desse trabalho, rejeitamos o universalismo e examinamos o ponto de vista restritivo e comum da composição psicofísica.

#### 2.4.4 A terceira implicação

A perspectiva restritiva da composição material no Monismo Psicofísico, se verdadeira, implica que a consciência é uma característica gradual e contínua da composição psicofísica. Com isso, pretendemos sustentar que a ideia de que toda e qualquer organização material complexa terá um caráter fenomenal e subjetivo da experiência é arbitrária. É possível que certas estruturas vivas se encontrem na fronteira da consciência. Não haveria saltos qualitativos, do não-consciente para o consciente. Mas transições composicionais envolvendo organismo e mente. Por conseguinte, a identidade causal psicofísica acarreta a noção de que organismos genuínos serão conscientes, agregados não serão conscientes e organismos intermediários serão quase-conscientes. Se há, portanto, restrições na conexão psicofísica, não significa que a consciência seja nítida em todas as composições, mas, em algumas, difusa.

Para ilustrar melhor esse pensamento, consideremos o exemplo do cérebro dividido (*split-brain*), um método cirúrgico específico para pacientes com epilepsia grave chamado calossotomia em que os hemisférios cerebrais são separados por meio de secção ou desconexão do corpo caloso, uma estrutura que conecta os dois hemisférios e funciona como uma rede de transmissão bidirecional. Após a separação, os dois hemisférios cerebrais (esquerdo e direito) são incapazes de se comunicar diretamente entre si, porque a principal via de comunicação entre eles foi interrompida. Como resultado, temos uma situação em que cada hemisfério passa a processar informações de maneira independente e até mesmo exibir comportamentos distintos.

Por exemplo, quando uma caixa de fósforos é apresentada no campo visual esquerdo – processado pelo hemisfério direito, onde se ‘localiza’ a análise de padrões visoespaciais – o paciente não será capaz de descrevê-la verbalmente, embora reconheça visualmente o objeto. Porém, quando a caixa de fósforos é apresentada no campo visual direito – processado pelo hemisfério esquerdo, onde se ‘localiza’ a linguagem – o paciente será capaz de reconhecer e descrever o objeto verbalmente. Além disso, cada hemisfério parece ter uma individualidade própria, como se, após a desconexão do corpo caloso, surgissem em um único corpo duas pessoas com consciências distintas. Essa é a interpretação do *split-brain* proposta pelo filósofo Thomas Nagel (1979). Para ele temos uma consciência, a qual antes eram duas e se unificaram, em vez de uma única consciência dividida. Assim, ao examinar a hipótese nageliana, temos:

- a. Unificação do tipo forte, quando as duas consciências integram suas experiências em um todo maior.
- b. Unificação do tipo fraca, quando as duas consciências estão separadas, mas ainda há um meio parcial de integração, como o fato de pertencerem a um mesmo indivíduo.

- c. Unificação nula ou ausente, quando as duas consciências estão separadas e não há nenhum meio de integração.

A primeira é o caso em que os dois hemisférios estão conectados pelo corpo caloso. A segunda, no entanto, requer uma conexão indireta a qual embasaria uma espécie de consciência limítrofe, em que o sujeito teria as experiências conscientes de maneira nebulosa, sem uma clara distinção como geralmente é proporcionada pela ação conjunta dos dois hemisférios. Com isso pretendemos dizer que, em uma unificação consciente parcial, a experiência se encontra entre o conceito e a imagem visual da caixa de fósforos; mais especificamente, temos uma noção do que ela é e de sua localização espacial, mas não estamos aptos a reunir estas informações em um quadro geral e completo. Considere, por outro lado, o momento exato da transição entre o estágio de embrião e feto, neste instante preciso há uma estrutura intermediária entre uma coleção de células especializadas e um indivíduo. Se essa organização fronteira tem uma contraparte fenomenal, essa contraparte é vaga (Goff, 2013).

Em vista disso, pode-se afirmar que Nagel (1979; 2000; 2004) embasa seu argumento da composição psicofísica no exemplo do *split-brain* (ou cérebro dividido). Em sua visão, esse caso ilustra que tanto o cérebro quanto a mente são, em algum sentido, compostos de partes ubiquamente físicas e mentais. Quando o cérebro está com os dois hemisférios integrados, há uma única consciência. Por outro lado, se as duas metades estão separadas, cada uma delas tem sua própria consciência. E, para ele, isso significa que “a consciência unificada normal é composta de partes mentais incorporadas nas partes físicas” (Nagel, 2000, p. 462). Entretanto, se a composição fenomênica pode existir ao nível do cérebro dividido, é razoável considerar que seus subsistemas neurais funcionalmente especializados tenham também uma unidade psicofísica, e que eles se combinem para constituir um sujeito experiencial. Cada subsistema seria, pois, uma unidade subjetiva que, em combinação com as demais, compõe “estados completos de consciência em um organismo intacto, mesmo que não tenham consciência independente quando estão combinados, e podem ou não ter consciência independente quando ocorrem separadamente” (Nagel, 2000, p. 462)

Se os subsistemas neurais têm propriedades experienciais intrínsecas, especula Nagel (1979), os neurônios devem ter propriedades experienciais, e então, as moléculas, os átomos e, finalmente, as entidades fundamentais. Ora, se as partes básicas têm um caráter subjetivo da experiência, segue-se que o conjunto delas fundamente a experiência consciente do organismo físico. Dentro dessa ótica, a partir do caso do cérebro dividido, Nagel (2000, p. 466) afirma que,

para haver um sujeito experiencial, suas partes mentais devem estar combinadas de maneira a se tornarem uma só, i.e., elas não podem estar anatomicamente separadas<sup>5</sup>.

Para o químico A. G. Cairns-Smith (1999, p. 178), o que temos aqui pode ser chamado de ‘o problema da integração consciente’, isto é, o problema de entender como a consciência é experienciada como uma unidade indivisível. No aspecto psicológico, a mente é unitária e fechada, enquanto no aspecto fisiológico, a integração da consciência seria produto da conexão neuronal. É claro que a unidade da consciência não ocorre separada do físico, mas em uma visão monística, são complementares.

Entretanto, a unidade da consciência, segundo esse ponto de vista, é gerada pela aproximação física das partes (Nagel, 1979). Por outro lado, segundo Cairns-Smith (ibid, p. 179), “se a integração fisiológica é o que preciso para explicar a unidade da consciência, nesse caso o que é preciso para isso é que os componentes estejam, de alguma maneira, ligados e não que estejam necessariamente perto uns dos outros”. Isso significa que diferentes regiões do cérebro podem estar ligadas entre si, durante, por exemplo, uma experiência sensorial ou a execução de uma tarefa, quando há um processamento global das informações.

No exemplo do *split-brain*, Cairns-Smith discorda da visão de Nagel, apesar de reconhecer o papel da integração fisiológica na constituição dos estados unificados de experiência. Em sua visão, somente a consciência no nível elevado se divide em dois fluxos distintos (Cairns-Smith, 1999, p. 183-184), visto que as emoções e os estados de vigília, por exemplo, seriam semelhantes nos dois hemisférios cerebrais. Assim, o autor defende um meio-termo no exame da integração experiencial. A seu ver (Cairns-Smith, 1999, p. 184), “a nossa consciência é altamente, mas não completamente integrada e em certas ocasiões está mais integrada que noutras”. Esse ponto favorece a noção de consciência vaga, que está associada aos níveis de atenção do sujeito.

Suponha que você esteja dirigindo um carro ao mesmo tempo que escuta música e conversa com seu companheiro de viagem. Nessa circunstância, segundo Cairns-Smith (1999, p. 184), a consciência se espalha, de maneira que se pode dizer que você se encontra debilmente consciente. Embora ele sustente que a mudança de um estado de atenção semiconsciente para um consciente se dá em saltos, penso, contudo, que essa mudança se dá em graus difusos ao longo de um contínuo. Ora, talvez nos pareça que houve saltos do não-consciente ou semiconsciente para o consciente (e vice-versa), porque não somos capazes pela introspecção

---

<sup>5</sup> O Monismo Protopsíquico, aqui apresentado, defende um *emergentismo fraco* da consciência, dado que ela seria produto da combinação de propriedades psicofísicas (ou protopsíquicas) em um sujeito experiencial.

de perceber a transição de um estado para outro. E talvez essa transição não seja abrupta, como geralmente acreditamos, mas suave.

Posto isso, o pensamento de Cairns-Smith (1999) apoia a noção de que a integração fisiológica que estabelece a unidade da experiência consciente não é inteiramente unificada, mas fracamente. Dentro dessa ótica, a possibilidade de graus intermediários de experiência é aceitável. Em alguns momentos, quando estamos semidespertos, temos várias sensações ocorrendo, mas como não há atenção, a consciência é dispersa. Em outros, a percepção de uma única imagem determina que há consciência unificada.

Dentro dessa mesma linha de raciocínio, o filósofo Michael Lockwood (1989) sugere que, se imaginarmos o corpo caloso sendo cortado pouco a pouco, uma fibra por vez, em um processo contínuo, haveria um ponto intermediário, e, logo após, um ponto de desunificação completa da consciência. Assim, o autor propõe uma interpretação de haver graus de conexão neurofisiológica correspondendo a níveis de experiência consciente.

Se este princípio é verdadeiro, por sua vez, para sujeitos normais, a ruptura gradual do corpo caloso acarreta a visão de que a unificação dos estados de consciência diminui gradualmente. Em outras palavras,

[...] devemos começar com todas as experiências do sujeito, dentro de um intervalo de tempo suficientemente pequeno, sendo coconscientes com todas as outras. Depois, à medida que mais e mais fibras fossem cortadas, a proporção de experiências num hemisfério que não eram coconscientes com as do outro hemisfério aumentaria gradualmente, até que, finalmente, sem que nenhuma fibra do corpo caloso permanecesse intacta, poderia acontecer que nenhuma experiência num hemisfério fosse coconsciente com qualquer experiência no outro (Lockwood, 1989, p. 90-91).

O resultado seria, então, a completa desintegração da experiência unificada e o surgimento de uma sobreposição de estados conscientes. De fato, Lockwood chega a afirmar que para a consciência unificada ocorrer, isso requer que o cérebro tenha o grau certo de fusão entre os dois hemisférios. No caso dos indivíduos semicomissurotomizados, a fusão seria intermediária, pelo menos quando se pensa na experiência do sujeito unificado. Se isso é verdadeiro, haveria consciências vagas.

Por fim, na visão de Thomas Nagel (1979), segundo Lockwood (1989), o fenômeno do desaparecimento gradual da consciência unificada leva-nos a pensar nos limites da consciência. E, no caso, de indivíduos comissurotomizados, no que tange aos seus graus de coconsciência, haveria aí, em vez de estados totalmente conscientes, algo intermediário, *algo entre ser um e ser dois*.

Tendo esse pensamento em conta, haveria uma conexão entre a estrutura ou organização material e a experiência, uma conexão que se dá pelas relações entre as entidades físicas e as propriedades experienciais intrínsecas dessas entidades. Essa conexão interno-externa dos níveis básicos ao nível do organismo, embasa a hipótese de graus de experiência. Cada grau envolveria uma forma de composição física e mental específica, ou melhor, entre a organização fisiológica e funcional e os processos mentais conscientes. Como afirma Nagel (2000, p. 465):

A combinação desses processos implicaria níveis mais complexos, não apenas o comportamento observável e a organização funcional, mas também a vida mental consciente conceitualmente relacionada, mas não redutível a ela. Estamos procurando uma realização não apenas de estados funcionais, mas também de estados mentais no sentido pleno, e isso significa que a realização não pode ser meramente fisiológica. A base redutiva deve preservar, em termos gerais, o caráter lógico dos processos mentais que estão sendo reduzidos.

Todavia, isso requer que a consciência do organismo seja gradual segundo o modo de composição psicofísica. E, ao considerarmos, pois, que os estados físicos do organismo são indissociáveis dos estados mentais conscientes (Damásio, 2000, 2012, 2022), não é impossível supor que, havendo organismos imprecisos, teremos estados mentais conscientes imprecisos ou vagos. Sendo assim, para que tenhamos uma consciência genuína, as partes físicas devem estar fortemente conectadas, porém, é possível que as partes estejam fracamente conectadas com algum grau parcial de separação física produzindo uma consciência indeterminada.

Em síntese, a ideia de uma gradualidade fenomênica significa que, se o Monismo Psicofísico for verdadeiro, os diferentes níveis de consciência correspondem aos coeficientes de complexidade estrutural e fenomenal dos organismos. Neste sentido, é racional pressupor que a conexão necessária entre a estrutura ou organização e as propriedades fenomênicas (por exemplo, das unidades vivas básicas) fundamenta a ótica de níveis fenomênicos associados aos níveis de individualidade biológica. Essa vinculação é respaldada pela afirmação de Thomas Nagel (2013, p. 109):

A experiência consciente é um fenômeno difundido. Ela acontece em muitos níveis da vida animal, apesar de não estarmos certos de sua presença em organismos simples, da mesma forma que é difícil dizer, em geral, o que promove evidências dele (alguns extremistas andaram preparados para negá-lo mesmo em outros mamíferos além do ser humano). Sem dúvida aparece em incontáveis formas totalmente inimagináveis para nós, em outros planetas e outros sistemas solares no universo inteiro.

Ora, se há diferentes formas de vida, haverá então diferentes níveis de consciência. Cada nível seria determinado pela maneira como os átomos estão dispostos na constituição do indivíduo biológico. Por conseguinte, é razoável pensar que o modo de organização do todo é

determinante para o tipo de consciência que irá se manifestar. Pois bem, tendo em conta que a organização é, por sua vez, produto do modo como as partes materiais estão fisicamente conectadas - se fracamente ou fortemente -, é possível imaginar indivíduos biológicos claros e indivíduos biológicos vagos, i.e., aqueles em que a integração das partes é completa e aqueles em que a integração das partes materiais é incompleta.

Em indivíduos biológicos genuínos a consciência seria inteiramente unificada, enquanto em indivíduos biológicos vagos, a consciência seria algo entre a desunificação (a exemplo do *split-brain*) e a unificação (como nós a experienciamos). Este algo *entre* significa que é indeterminado dizer se está ou não consciente, pois não sabemos determinar com precisão epistêmica se é um indivíduo verdadeiro. Sob esse ponto de vista, o pressuposto physicalista força o Monismo Psicofísico a admitir a hipótese de a consciência ser imprecisa ou vaga. Como resultado, o realismo fenomenal estrito é colocado em xeque, isto é, temos a consciência fenomênica das partes, contudo, jamais teremos a certeza de que todos os organismos têm experiência consciente. Isso nos leva, pois, a pensar em uma visão gradualista da composição psicofísica.

## 2.5 A interpretação gradualista

A hipótese de a consciência ser imprecisa ou vaga não falsifica o Monismo Psicofísico e seus pressupostos, apenas sugere, com base no argumento da composição material, que, à medida que a complexidade do arranjo físico aumenta, também aumenta a complexidade e sofisticação das propriedades mentais associadas. Com efeito, o Monismo Psicofísico fundamenta uma interpretação gradualista da composição psicofísica, de que a consciência é uma propriedade gradual e contínua do arranjo material. Se isto for verdadeiro, as bordas fenomenais, isto é, a fronteira entre um nível de consciência e outro, seriam borradas.

No entanto, essa leitura se contrapõe à defendida por Thomas Nagel e demais pensadores monísticos, de que as fronteiras entre os níveis fenomênicos são claras. Em outras palavras, não haveria composições psicofísicas imprecisas ou vagas; só existem composições psicofísicas precisas. Sendo assim, ao considerarmos que o Monismo Psicofísico implica a consciência como propriedade gradual, assumimos que essa teoria deve admitir a possibilidade de configurações psicofísicas intermediárias com consciência vaga. E estes estados intermediários podem ser analisados como transições graduais no espectro da composição fenomênica.

Assim, uma interpretação gradualista do Monismo Protopsíquico ou Monismo Psicofísico fundamenta-se em três proposições:

1. *Composição gradual*: A composição psicofísica ocorre de modo gradual e envolve a integração progressiva de elementos físicos e fenomenais
2. *Complexidade*: À medida que a organização dos sistemas físicos aumenta em complexidade, aparecem composições fenomênicas com complexidades correlatas.
3. *Continuidade*: Não há saltos abruptos do não-fenomenal para o fenomenal. A transição é suave ao longo de um *continuum*.

Essas proposições em conjunto levam à conclusão de que a constituição da consciência não acontece em um único salto, mas sim ao longo da gênese de um organismo. Conforme o sistema físico se torna mais organizado, as conexões psicofísicas se aproximariam mais da unificação plena. Ao longo do contínuo, os elementos psicofísicos pouco a pouco vão se conectando para compor uma estrutura até estarem, finalmente, unificados fisicamente em uma organização complexa. Em cada momento dessa linha, teríamos distintas correlações fenomenais.

Um caso que ilustra essa ideia é a neurogênese - o desenvolvimento do cérebro humano - durante a fase embrionária; em cada etapa há a integração progressiva dos neurônios, como a formação de novas sinapses e o amadurecimento das estruturas cerebrais. E, proporcional à complexificação física do cérebro, a estrutura mental se torna mais sofisticada, possibilitando ao organismo ter processos e estados mentais conscientes. Em algum momento da neurogênese, talvez entre a 12ª e a 20ª semana de gestação, antes da formação completa da ponte entre os hemisférios cerebrais, temos algo que está entre ser uma agregação de mentes individuais – i.e., os subsistemas neurais – e uma mente unificada.

Por fim, a interpretação gradualista do Monismo Protopsíquico suscita a ideia de que o realismo fenomenal estrito é arbitrário, porque ao estabelecer que a experiência consciente tem uma fronteira definida, não aceita a possibilidade de imprecisão fenomênica. E, em uma perspectiva progressiva da composição, as fronteiras são nebulosas implicando, pois, em um realismo fenomenal não-estrito.

## 2.6 Composição Psicofísica

A interpretação gradualista do Monismo Protopsíquico, como já posto, afirma ser a consciência uma propriedade do grau de conexão psicofísica. Isto sendo verdadeiro, emergem dois problemas metafísicos: o Problema da Composição e o Problema de Fronteira. O Problema da Composição envolve entender de que maneira elementos psicofísicos se combinam para constituir um sujeito experiencial. Por sua vez, o Problema de Fronteira abarca os limites

fenomenais entre as partes constituintes e o todo, tal como entre um todo e outro. Nesse sentido, o impasse no Monismo Protopsíquico requer elucidar se a consciência se dá em saltos (do não-consciente para o consciente), ou se ocorre de maneira suave na transição de composições psicofísicas (do indeterminado ao determinado), significando, aqui, a existência de limites difusos.

No presente tópico, irei examinar cada um dos problemas e defenderei a visão restrita da composição psicofísica, de que há condições para que ocorra uma soma de sujeitos experienciais em um sujeito experiencial adicional. Em contraposição à tese da Composição Psicofísica Irrestrita, ou Combinacionismo, de que quaisquer coleções de mentes podem constituir um todo consciente, sustentarei que nem toda coleção de mentes constitui uma mente adicional. Ademais, proponho, com base na interpretação gradualista do Monismo Protopsíquico, um tipo de composição difusa, em que a composição psicofísica depende do grau de conexão dos componentes na formação do inteiro consciente.

Para o Monismo Protopsíquico, o problema difícil é o chamado Problema da Composição, no qual se questiona de que maneira as propriedades protoexperienciais das entidades físicas básicas são sobrepostas para a produção de um todo individuado consciente. A premissa da Composição é assim definida (Nagel, 1979, p. 181):

Qualquer organismo vivo, incluindo um ser humano, é um sistema material complexo. Esse sistema consiste em um imenso número de partículas combinadas de um modo especial. [...] Qualquer coisa se discriminada e rearranjada o suficiente poderia ser incorporada em um organismo vivo. Nenhum constituinte além da matéria é necessário.

Essa premissa afirma que não há duas substâncias diferentes, como defende o dualismo cartesiano, mas somente uma, a natureza material. Contudo, uma vez que o aspecto mental e o aspecto físico são instanciações de algo mais básico, pode-se dizer que são indissociáveis. Sendo assim, a ideia de composição implica que um organismo físico terá como contraparte uma estrutura experiencial. Em outras palavras, a combinação dos constituintes físicos é, não somente, a soma de suas propriedades físicas, mas também das propriedades protoexperienciais em um indivíduo subjetivo.

Por conseguinte, segundo esse princípio, a composição se dá como (Goff e Roelofs, 2020):

- i. Composição material: a combinação das propriedades físicas.
- ii. Composição fenomenal: a combinação das propriedades (proto)fenomenais.

Outrossim, o princípio de fungibilidade decorrente da composição, de que qualquer coisa material pode ser rearranjada em um organismo, implica que, para o Monismo Protopsíquico, a composição material pode ser:

- i. **Irrestrita:** Qualquer coleção de coisas físicas compõe um indivíduo genuíno (van Cleve, 2008; Markosian, 2008; van Inwagen, 1990). Por exemplo, a população da Índia compõe um todo individuado; desde que, conforme a ideia de fungibilidade, os componentes estejam arranjos de maneira a constituir um organismo.

Ou:

- ii. **Restrita:** Nem toda coleção de coisas físicas compõe um indivíduo genuíno. Existem restrições. Nesse contexto, pode haver casos ontologicamente vagos (Evans, 1978; Markosian, 2008). A Índia, segundo essa concepção, para ser considerada um indivíduo, deve atender a uma série de características, como a de ser um organismo verdadeiro. Mas nada impede de afirmar que ela se encontra entre ser um agregado e um todo individuado, tendo em conta a distância física relativa entre os membros. Por outro lado, a soma de Saturno e meu pé esquerdo não configura um indivíduo, pois são dois objetos distantes espacialmente um do outro e não estão em contato físico.

Assim, segundo a visão irrestrita da composição para o Monismo (Proto)Psíquico, há também duas possibilidades de composição fenomênica (Goff, 2017):

**Composição Fenomenal Irrestrita:** Qualquer coleção de propriedades (proto)experenciais compõe um sujeito experiencial. No caso, as mentes de todos que formam a população da Índia constituem um inteiro consciente.

E, em contraposição:

**Composição Fenomenal Restrita:** Nem toda coleção de propriedades (proto)experenciais compõe um sujeito experiencial. Logo, é possível haver composições fenomenicamente indeterminadas. Por essa via, a população da Índia não constituiria um inteiro consciente, mas seria um caso limítrofe.

A partir do que foi apresentado, podemos ver que, por um lado, a Composição Psicofísica Irrestrita é ontologicamente clara, de modo que qualquer coisa fisicamente organizada como um sistema vivo terá uma consciência (Nagel, 2004). Por outro lado, a Composição Psicofísica Restrita é ontologicamente condicional, pois nem toda coisa

fisicamente organizada como um sistema vivo terá uma consciência, e algumas possivelmente são vagas, isto é, há contextos em que não sabemos se a composição é ou não um indivíduo genuíno, como no ponto de transição entre o embrião e o feto (Goff, 2017).

Se nos perguntarmos se uma colônia de animais invertebrados é consciente, a resposta é bimodal.

Para a Composição Psicofísica Irrestrita: sim ou não.

- a. Sim, se é um organismo genuíno.
- b. Não, se não é um organismo, mas apenas uma agregação.

Para a Composição Psicofísica Restrita: sim ou não / sim e não.

- a. Sim ou não (a mesma da visão irrestrita)
- b. Sim e não, isto porque se a organização física se encontra na fronteira da organismalidade, é correto afirmar que está na fronteira da fenomenalidade.

Em suma, é possível identificar duas observações importantes:

1. Em uma composição psicofísica irrestrita, a consciência *é nítida em todos os casos*.
2. Em uma composição psicofísica restrita, a consciência *é vaga em alguns casos*.

### 2.6.1 *Combinacionismo Pampsiquista*

Dentro da visão irrestrita da composição psicofísica, temos o Combinacionismo Pampsiquista, defendido pelo filósofo Luke Roelofs (2015; 2016; 2019; 2022), de que as propriedades experienciais do todo estão fundadas e são explicadas pelas propriedades experienciais das partes que o compõem<sup>6</sup>. Esse argumento filosófico se apoia na ideia de que para qualquer grupo de objetos, não importa quão díspares ou espacialmente separados, há um objeto composto pelos membros desse grupo. Não haveria restrições sobre o ponto em que a composição ocorre. No caso de uma coleção de objetos, haveria necessariamente outro objeto adicional. Assim, para o combinacionismo, qualquer coleção de sujeitos experienciais, não importa se estão fisicamente separados, constituirá um sujeito experiencial adicional. A China (Block, 2002) ou os EUA (Schwitzgebel, 2015) seriam, segundo essa visão, indivíduos conscientes. Do mesmo modo, uma colônia de animais invertebrados seria um todo consciente.

---

<sup>6</sup> Diferentemente do que possa se pensar, a tese combinacionista não se apoia somente na *superveniência*, mas em uma relação constitutiva: as propriedades *macrofenomenais* A são compostas pelas propriedades *microfenomenais* B. Assim, embora eu possa afirmar que minhas experiências supervêm a eventos físicos no cérebro, para o combinacionismo é plausível dizer que as minhas experiências também são experienciadas pelo meu cérebro e, portanto, ser idêntico/reduzível, de certo modo, às propriedades fenomenais da rede de neurônios.

Para o combinacionismo, não é implausível que cada organismo vivo seja constituído de múltiplos sujeitos conscientes sobrepostos que de algum modo combinam suas propriedades experienciais para uma experiência mais abrangente. Com efeito, a consciência de um sistema vivo seria um coletivo de partes conscientes com algum coeficiente de unificação.

Segundo Roelofs (2022), a existência de sujeitos conscientes requer que as experiências conscientes simbólicas sejam compartilhadas entre sujeitos distintos (mas não separados), o que significa que a privacidade mental é fraca (Goff e Roelofs, 2020). Um sujeito consciente pode ter, nessa visão, uma profusão de mentes, e isso seria racionalmente aceitável. Mas quantas mentes podem compor uma mente adicional? Desde que as partes conscientes estejam sobrepostas, isto é, compartilhem as experiências entre si, de maneira a constituir uma estrutura fenomenal, podemos dizer que são tantas quantas forem suficientes para compor um inteiro consciente.

Haveria um limite? Se sim, o limite seria dado pela estrutura física e fenomenal. Em outras palavras, em uma estrutura viva organizada adequadamente, seu limite físico e funcional teria uma contraparte consciente determinada por essa organização física. Assim, a organização neurofisiológica de um inseto define seu limite experiencial, tal como a organização neurofisiológica do cérebro humano determina seu limite fenomenal. Um limite que pode ser conceituado como, “as minhas experiências não fazem parte de suas experiências”, isto é, as experiências de uma barata ou uma baleia jubarte jamais farão parte de minhas experiências conscientes, visto que entre nós não há conexão física. Nem eu serei parte da consciência de uma baleia jubarte.

No entanto, se houver uma forma de conexão entre dois sujeitos conscientes, de modo que as experiências de um pertençam também ao outro, então estes dois sujeitos constituirão uma única mente. Mas isto, é claro, requer, como já dito, uma certa identidade entre os sujeitos. De forma alguma, seria possível que as experiências de uma barata fizessem parte de minhas próprias experiências, pois nossas neurofisiologias são profundamente distintas. Por outro lado, é possível que ao conectar meu cérebro a outro cérebro humano, a exemplo de siameses craniópagos – cujo tálamo cortical conecta os dois cérebros –, formemos uma sobreposição fenomenal. Do mesmo modo, duas abelhas podem se sobrepor e constituir uma mente adicional. Os limites fenomenais estão diretamente relacionados aos limites físicos.

Segundo Roelofs (2019, 2022), a hipótese de uma mente ter muitas (micro)mentes como parte é conhecida como o Problema das Muitas Mentes (Unger, 2004), o qual afirma ser absurda a ideia de que uma única mente seja feita de múltiplas mentes sobrepostas. Colocado de outra forma, parece estranho que meu corpo possa ter como base muitos outros corpos tomados como

meu, tal como meu cérebro pode ter muitos outros cérebros humanos tomados como eu. Essa profusão de mentes com seus próprios pontos de vista embasaria a mente com um único ponto de vista. Então, temos um problema de explicar como um sujeito experiencial é estabelecido pelo conjunto dos sujeitos experienciais que o compõem. Aqui, ou aceitamos a hipótese da divisibilidade do mental, ou, consideramos o argumento cartesiano de uma mente indivisível.

Mas Roelofs (2022) está disposto a defender que não é absurda uma mente consciente ser produto da sobreposição mereológica de outras mentes conscientes. Ele discorre que a ideia de sobreposição experiencial significa que dois ou mais sujeitos ao compartilharem suas propriedades experienciais entre si estarão instanciando um sujeito cuja consciência seria contínua com a das partes. Dito de outra forma, a experiência do macrosujeito é a mesma dos microsujeitos que o compõem. Não há um ponto de vista acima. Não há soma de mentes. Há uma *continuidade* experiencial do micro ao macro.

Ora, segundo a premissa da antiemergência, do Monismo Protopsíquico, a consciência não é uma qualidade fortemente emergente, mas fraca, uma vez que a consciência é uma propriedade fundamental dos constituintes físicos básicos. Se a mente não é uma qualidade extra, então é *necessariamente* idêntica à das partes que a embasam. Nesse caso, minha experiência do vermelho seria a mesma experiência dos neurônios envolvidos na percepção consciente até alcançar os átomos. Há uma identidade das propriedades fenomenais do todo com as propriedades fenomenais de suas partes.

Uma vez que “as propriedades dos todos sobrepostos não são multiplicadas; os todos compartilham as mesmas instâncias de propriedades que suas partes” (Roelofs, 2022, p. 136), é racional afirmar que as propriedades experienciais dos sujeitos são a soma das propriedades dos indivíduos constituintes. Isso significa que a privacidade experiencial (das partes em relação ao todo) não é forte, porém fraca. Em um compartilhamento experiencial, se os pensamentos entre dois sujeitos forem idênticos, um terá acesso ao pensamento do outro, como no caso das irmãs siamesas craniópagas Hogan. Em suma, para o combinacionismo, a sobreposição será inteira e completa quando dois ou mais sujeitos experienciais compartilharem suas experiências em uma estrutura física e funcional adequada (Roelofs, 2019).

Suponha que as irmãs siamesas craniópagas, Tatiana e Krista Hogan, compartilhem entre si, em um dado momento, uma experiência consciente, como a percepção visual de um objeto. O compartilhamento é seguido de uma sobreposição completa da experiência visual envolvendo os dois cérebros. Aqui, Tatiana e Krista veem o mesmo objeto com um intervalo de milissegundos entre os dois cérebros. Nesse exato ponto em que há a ocorrência da

sobreposição fenomenal, apesar de transitória, teríamos um único sujeito experiencial em vez de dois.

Porém, discordo da afirmação de que a sobreposição será completa. Para mim, ao sustentar a composição mereológica universal das mentes, o Combinacionismo ignora a estrutura psicofísica individual dos componentes. Pode ser que as mentes das irmãs Hogan não se somem inteiramente porque elas têm organização neurofisiológica distinta. Pode, nesse aspecto, haver uma sobreposição parcial. Eu estou aqui considerando o argumento aristotélico de que a forma impõe restrições substanciais à matéria e à organização da matéria (Wilkes, 1992). Ou seja, a maneira como o cérebro (ou o organismo) de um indivíduo está organizado determina se a sobreposição das experiências com outro(s) indivíduo(s) embasa ou não uma mente adicional.

A Mente da China (Block, 2002) para ser realizável requer que as capacidades dos organismos sejam adequadas para que a possibilidade do compartilhamento experiencial aconteça (Wilkes, 1992). No entanto, se as capacidades como velocidade de transmissão da informação, tipo de conexão das partes, ou estrutura física do todo não estiverem corretas, a mente adicional não será produzida. E, caso aconteça, pode não ser completa. Assim sendo, não há como defender uma sobreposição irrestrita dos sujeitos experienciais sem levar em conta a forma como cada parte é (psico)fisicamente estruturada.

Outra objeção ao Combinacionismo, dentro da visão irrestrita, é a possibilidade de bizarrices fenomênicas, isto é, formas estranhas de consciência que não são concebidas pelo senso comum (Markosian, 2008), como minha consciência ser parte da consciência de uma baleia jubarte (Bules e Hare, 2023), ou, o hemisfério esquerdo do meu cérebro ser conectado ao hemisfério direito do cérebro de um indivíduo por ondas *wifi*, ou, vários cérebros conectados entre si por redes nervosas externas. Poderíamos imaginar diferentes cenários estranhos, mas se todos são ontologicamente possíveis, isso significa uma profusão de mentes compostas que desafia o senso comum.

Em vista disso, considero que a composição psicofísica deve ter restrições físicas e fenomenais, mais especificamente, condições metafísicas que validem quando a composição ocorre ou não. A partir desse argumento, afirmo que algumas composições serão sujeitos experienciais, outras não, e algumas se encontram em uma zona intermediária. Uma vez que a forma física tem sua contraparte mental, é racional supor que se a estrutura física é inteira ou parcial, terá uma mente inteira ou parcial. Neste sentido, a ideia de uma composição psicofísica restrita me parece mais apropriada, sobretudo porque pode ser aplicada para examinar diferentes organizações biológicas.

### 2.6.2 Composição Psicofísica Restrita

Tendo em vista que a Composição Mereológica Irrestrita, embasamento da Composição Psicofísica Irrestrita, sustenta que qualquer coleção de indivíduos constitui um indivíduo adicional, abrindo espaço para composições bizarras, a Composição Mereológica Restrita (CMR), por outro lado, afirma que existem condições que restringem a composição, estando, pois, de acordo com o senso comum (Markosian, 2008). Deste modo, temos que analisar em que circunstâncias a composição ocorre, não ocorre, ou é ontologicamente vaga.

No presente tópico, irei examinar algumas respostas da CMR para a Questão Especial da Composição Mereológica (QEC) - isto é, de que modo a composição ocorre -, as quais servirão como parâmetro para a Composição Psicofísica. A partir delas, defendo a ideia de uma composição difusa da consciência fenomênica, tendo como escopo central organismos coloniais ou mentes de grupo.

#### 2.6.2.1 As duas respostas

A primeira resposta da CMR à QEC, dentro dessa linha de pensamento, segundo o filósofo Ned Markosian (2008, p. 13), é o argumento do Contato, a ideia de que é possível considerarmos casos em que os elementos falham ao compor um objeto adicional, e casos em que certos elementos, em um arranjo diferente, compõem um objeto adicional. Essa visão se embasa na ideia de que, para alguns objetos físicos comporem algo, não devem estar separados espacialmente uns dos outros, devem ter algum tipo de contato.

Uma segunda resposta é chamada de Fixação, segundo a qual para que alguns objetos componham outros objetos, eles devem estar de alguma forma unidos, de maneira a se moverem juntos. Nesse ponto, um objeto adicional seria definido pelo grau de fixação dos componentes. Qualquer nível de ligação entre as partes, nesse sentido, seria um objeto composto. Desse modo, temos, então (Markosian, 2008, p. 14-15):

**Fixação Fraca:** Necessariamente, para quaisquer  $x$ s não sobrepostos, existe um objeto composto dos  $x$ s se os  $x$ s estão fixos entre si em algum grau maior que zero.  
**n-fixação:** Necessariamente, para quaisquer  $x$ s não sobrepostos, é verdade até o grau  $n$  que existe um objeto composto pelos  $x$ s se os  $x$ s estão presos justamente até o grau  $n$ . Esse argumento, por sua vez, implica que pode haver vaguidade genuína no mundo.

Ao se combinar a Fixação Fraca com a n-fixação, tem-se a Fixação Fraca em graus, a qual assim é definida (Markosian, 2008, p. 15):

- (i) Necessariamente, para quaisquer não-sobreposições  $xs$ , há um objeto composto dos  $xs$ , se os estiverem ligados entre si em algum grau maior do que zero
- (ii) Necessariamente, para quaisquer  $xs$  não-sobrepostos que estão ligados por algum grau maior do que zero, e para qualquer  $x$  entre esses  $xs$ ,  $x$  é uma parte dos objetos compostos pelos  $xs$  no grau em que  $x$  está fixado ao resto dos  $xs$ .

Essas duas respostas são melhor reunidas na chamada Abordagem Multi-Fatorial da Composição (AMF), defendida pelo filósofo Ned Markosian (2008), segundo a qual haveria vários fatores que determinam se a composição ocorre ou não. Conforme essa visão, há dois fatores relevantes para determinar se certos objetos compõem um objeto adicional: o grau de conexão entre os objetos e o grau em que os objetos contrastam coletivamente com seu ambiente. Cada um desses fatores deve ser quantificável em uma escala de 0 a 1. Mas se considerarmos que essa abordagem se embasa na concepção de organismo, como um todo definido pela soma de suas partes em um arranjo inteligente, então, o que o determina é o grau de relação entre seus constituintes.

Assim, Markosian (2008, p. 24) estabelece a seguinte fórmula: (grau de ligação + grau de contraste com o ambiente)  $\geq 1,5$ . Essa fórmula pode ser assim colocada<sup>7</sup> (Markosian, 2008, p. 25):

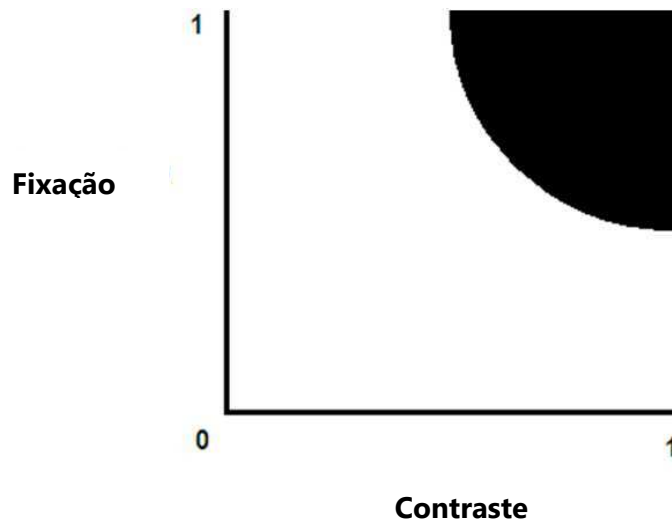
Necessariamente, para quaisquer  $xs$  não sobrepostos existe um objeto composto pelos  $xs$  se a soma do grau de fixação entre os  $xs$  e o grau de contraste entre os  $xs$  e seu ambiente for maior do que ou igual a 1,5.

Essa resposta é representada por um gráfico como se ilustra abaixo.

---

<sup>7</sup> Markosian não sugere a fórmula com a intenção de apresentar um cálculo efetivo, porém, para considerarmos que, em uma visão restritiva, haveria diversos fatores relacionados na composicionalidade de um indivíduo. Entretanto, ele não desenvolve a partir de uma linguagem lógica meios de aplicação dessa fórmula. O que se pode claramente dizer com base no argumento da AMF, é que no momento em que aparece um todo integrado, este distingue-se do ambiente em que existe. Isso significa que a individualidade uma vez estabelecida, apresentará uma espécie de limite físico que a diferencia do local.

Figura 1 – Representação do nexu entre os graus de fixação e contraste



Fonte: Markosian, 2008, p. 25.

Se adotarmos a AMF, somos livres para dizer que a composição de um objeto adicional por meio de objetos não-sobrepostos depende do (Markosian, 2008, p. 26):

- (i) grau de ligação entre os objetos
- (ii) grau de contraste entre os objetos e seu ambiente
- (iii) a proximidade espacial dos objetos um do outro.
- (iv) o grau em que as atividades dos objetos constituem uma vida

A AMF seria, pois, consistente com a visão de vaguidade ontológica no mundo (Markosian, 2008; Evans, 1978). Markosian (2008, p. 26) então sugere, a fim de ilustrar esse argumento, a ideia de um gráfico<sup>8</sup> com pontos brancos (casos em que a composição falha em ocorrer), pontos pretos (indicando a ocorrência da composição) e pontos cinzas (casos em que a ocorrência da composição é indeterminada)<sup>9</sup>.

Ao adotar a Abordagem Multi-Fatorial como referência, sustento que em uma Composição Psicofísica Restrita, o grau de proximidade ou de relação entre os (micro)sujeitos experienciais determina o tipo de indivíduo subjetivo adicional. Um exemplo que ilustra essa ideia são as moléculas d'água: no estado sólido, as moléculas estão relativamente próximas e organizadas em uma estrutura rígida, porém menos densa; no estado gasoso, encontram-se

<sup>8</sup> Markosian não exhibe esse gráfico, somente o imagina com o objetivo de ilustrar a ideia de que a Abordagem Multi-Fatorial, ao considerar que uma composição pode requerer diversos fatores agindo simultaneamente, a relação entre eles se daria em graus.

<sup>9</sup> Sobre a relação entre vaguidade e gradação, ver Edgington, Dorothy, 1996, "Vagueness by Degrees", in Keefe and Smith, p. 294–315, 1996.

distantes; e, no estado líquido, as moléculas estão muito próximas ocupando um volume menor e, portanto, mais denso.

Se considerarmos, então, a maneira em que os (micro)sujeitos experienciais estão em contato ou como se fixam entre si, temos um tipo de sujeito experiencial definido por essa relação. Alguns elementos podem estar muito próximos ou muito distantes, ou, algo no meio. No caso do muito distante, é incerto dizer que temos um todo. No caso do muito próximo, pode haver fusão total ou parcial dos elementos. Em algo no meio, a relação seria parcial e indeterminada.

Em uma CPR (Composição Psicofísica Restrita), portanto, podemos afirmar que a maneira como os (micro)sujeitos experienciais estão relacionados ocorre em graus de 0 a 1. Por exemplo, a hipótese de a China constituir um sujeito experiencial depende do grau de conexão dos conteúdos mentais, como no caso das irmãs siamesas Hogan, e se os indivíduos estão fisicamente conectados. Mas é possível que, nesse caso, como os indivíduos estão espacialmente separados, ainda que compartilhem por um meio tecnológico as experiências mentais, tenham no conjunto uma consciência vaga. E isto porque a composição psicofísica não é inteiramente completa.

Assim, na esteira desse pensamento, a transição de um nível ao outro não se daria de maneira discreta (que ocorre em saltos), como sustenta o Pampsiquismo, mas contínua, como o Monismo Protopsíquico em uma visão gradualista parece admitir. Em uma visão contínua, a distinção entre os níveis psicofísicos seria difusa. Diante disso, não haveria uma fronteira nítida, mas borrada, do grau 0 ao grau 1. Uma vez que os níveis são difusos, a consciência é pensada como uma propriedade imprecisa da composição psicofísica. Por essa razão, sugiro como alternativa o que chamo de Composição Psicofísica Difusa, a ideia de que a sobreposição dos sujeitos experienciais é parcial. Esse argumento se contrapõe à teoria do Combinacionismo (Roelofs, 2015; 2016; 2019), de que a sobreposição dos sujeitos experienciais é total. A seguir, examino esse argumento.

### *2.6.3 Combinacionismo Parcial*

Eu usarei o termo “Combinacionismo parcial” para me referir à ideia de sobreposição parcial dos estados mentais fenomênicos defendida por Sam Coleman (2012), em contraposição ao “Combinacionismo total”, sustentado por Luke Roelofs (2019), dentro da ótica do Monismo Protopsíquico. O argumento da sobreposição parcial é aqui apresentado como introdução à hipótese da composição difusa, a qual abordarei em seguida. Posto isto, sigamos.

Para Coleman (2012), tendo em conta que a introspecção revela informações sobre o que ocorre na própria mente do indivíduo, dois sujeitos sobrepostos não podem ter estados fenomenicamente idênticos, pois isso significaria que cada qual tem acessibilidade à consciência introspectiva do outro. Isto, se verdadeiro, fundamenta a dificuldade quanto a uma composição psicofísica total, visto que nossa noção de mente é indissociável de um sujeito espaçotemporalmente discreto, com limites fenomenais inseparáveis dos limites físicos. Em outras palavras, a mente de um indivíduo está separada de outra e isto leva a crer que as fronteiras são discretas, respaldando, assim, o argumento anticombinacionista.

Contudo, o filósofo afirma que isso não significa a impossibilidade do compartilhamento parcial de conteúdos mentais. A partir daí, Coleman (2012) propõe duas situações em que haveria sobreposição parcial fenomênica.

1. Telepatia: Se a telepatia é possível, então conteúdos experienciais poderiam se sobrepor um pouco.

2. Cérebros divididos: Nesse caso, os dois sujeitos, ou, cada um dos hemisférios cerebrais, teriam acesso ao menos a um elemento da experiência introspectiva do outro.

Somada a esses dois exemplos de Coleman (2012), a filósofa Bárbara Gail Montero (2016) acrescenta um terceiro caso, o das siamesas craniópagas Krista e Tatiana Hogan, conectadas por uma ponte talâmica. Por meio dessa ponte a informação de um cérebro é passada ao outro. Por exemplo, Krista com os olhos vendados pode “entrar” na mente de Tatiana e identificar o que ela vê. Elas seriam modelos de sobreposição experiencial parcial, em que certas perspectivas de experiência podem de algum modo se fundir fracamente. Em casos assim, sempre que *a* tem acesso aos seus estados mentais internos, necessariamente tem acesso aos estados mentais de *b*. Em uma sobreposição parcial, as bordas fenomenais seriam borradas. Não teríamos certeza se são dois indivíduos ou um.

Entretanto, se considerarmos, como no caso do cérebro dividido, que a sobreposição é parcial, é possível imaginarmos haver um tipo de sobreposição incompleta, isto é, algo que fica entre ser um e ser dois (Montero, 2016). Ora, se as bordas são difusas, devemos pensar que não há experiências discretas, mas que as experiências são contínuas entre um estado fenomenal e outro, e as relações entre os estados ocorrem em níveis. Neste ponto, supor sobreposições totais como defende o Combinacionismo não elucidaria o problema da combinação pampsiquista, mas tão somente as sobreposições parciais, implicando que as fronteiras entre sujeitos experienciais são fracamente nítidas, admitindo graus de integração fenomênica (Montero, 2016).

Apresentada esta linha de pensamento - a qual não é muito diferente dos argumentos de Cairns-Smith (1999) e Lockwood (1989) abordados neste trabalho -, o argumento do Combinacionismo parcial é apropriado para examinar a consciência como um coletivo de seres conscientes com um certo grau de unificação psicofísica. No entanto, em vez de afirmar uma combinação irrestrita, parece correto entendê-la como produto de uma combinação restrita, porque implica que a composição psicofísica requer propriedades e relações específicas para que ocorra. Esta é, pois, a visão que adoto para o argumento a seguir.

### 2.6.3.1 Composição Psicofísica Difusa

A Composição Psicofísica Difusa (CPD)<sup>10</sup>, conforme a interpretação gradualista do Monismo Psicofísico, é a tese de que um organismo consciente é determinado pelo nível de integração de suas partes psicofísicas. Sob essa perspectiva, a relação das partes na constituição do todo varia de 0 a 1. Assim, quanto mais próximo de 0, menor seria o nível de ligação entre os componentes, e quanto mais próximo de 1, maior o nível. Por exemplo, se um grupo de partes tem um nível de relação de 0,83, isso significa que elas estão bem integradas, entretanto, ainda há espaço para uma relação completa na composição do indivíduo natural. Não é um organismo, mas *algo perto de ser*. Consequentemente, no intervalo de 0 a 1, teríamos não-organismos, quase-organismos e organismos. Na mesma linha, não-conscientes, consciências limítrofes e conscientes.

Por conseguinte, consideramos que os elementos com maior integração são aqueles que mais se aproximam de se tornarem um indivíduo consciente claramente definido. Suponha, então, o seguinte modelo: há um organismo  $x$  composto por quatro partes:  $a$ ,  $b$ ,  $c$  e  $d$ . Para que  $x$  seja considerado consciente em um grau mínimo, é necessário que pelo menos duas de suas partes conscientes estejam ligadas entre si; e, no grau máximo, as quatro partes.

Assim, se temos  $abc$ ,  $x$  teria um nível de consciência igual a 0,5; ou seja, uma consciência intermediária. Mas se temos  $abcd$ , então  $x$  teria um nível de consciência igual a 1, isto é, uma consciência genuína<sup>11</sup>.

<sup>10</sup> A Composição Psicofísica Difusa embasa-se na Lógica Difusa, a tese de que certos objetos naturais admitem propriedades em graus de verdade entre 0 e 1, para sustentar que a organismalidade ocorre em graus contínuos.

<sup>11</sup> No presente exemplo, se as relações são  $abc$ ,  $bca$ , ou,  $bac$ , não importa, o nível de consciência seria interpretado como se encontrando em uma zona cinzenta. Do mesmo modo, se as relações forem  $abcd$ ,  $bcad$ ,  $acdb$ , ou,  $dcab$ , havendo uma soma de suas propriedades fenomenais, o nível de consciência seria interpretado como altamente integrado, e, portanto, nítido. Aqui estamos considerando a hipótese de haver uma correlação entre o número de partes fenomenais conectadas e a consciência resultante. Se considerarmos que somente quando  $a+b+c+d$  temos um inteiro consciente, e, quando  $a+b$ , por exemplo, temos algo com uma consciência mínima, e, em contraparte, quando  $a+b+c$ , temos uma consciência cinzenta, então, elaboramos um modelo do que seria um sujeito consciente. No entanto, seja para  $ab$ ,  $abc$ , ou  $abcd$ , a linguagem é vaga, talvez porque a consciência seja ontologicamente

Um caso que ilustra essa ideia é o *D. discoideum*, uma ameba unicelular que forma com outras da mesma espécie, um corpo multicelular. Supondo que cada organismo unicelular tem uma consciência básica, a consciência do corpo colonial seria resultado do coeficiente de partes conscientes constitutivas. Pode haver partes suficientemente conectadas fisicamente, partes não conectadas, e contextos intermediários durante a transição do indivíduo solitário para o indivíduo colonial (ver Fonseca, 2023).

Em outras palavras, isso significa que tendo em conta a noção de individualidade, de um todo altamente integrado, quanto mais próximo da individualidade genuína, maior seria o grau de consciência. Ora, se temos uma definição de indivíduo consciente, então admite-se a hipótese de casos de consciência limítrofe associada às individualidades intermediárias. Em síntese, a composição psicofísica difusa é assim definida: são composições que admitem como melhor explicação a afirmação de se encontrarem em uma zona cinzenta da consciência fenomênica.

Para colônias de animais invertebrados, como colônias de formigas, abelhas, briozoários e ascídias, tomadas como estruturas que podem ser consideradas se encontrando na fronteira da organismalidade, que estão em um ponto intermediário entre o que pode ser considerado um organismo individual e uma agregação, a CPD parece ser um conceito adequado.

Desse modo, tendo ainda como base essa visão, usarei os termos *n*-conscientes (para não-conscientes), *b*-conscientes (para consciência limítrofe, ou, *borderline consciousness*) e *o*-conscientes (para organismos conscientes).

- *n-conscientes*, quando o grau de integração das partes conscientes é muito próximo de zero, ou igual a zero, insinuando ser possivelmente uma agregação sem nenhum tipo de conexão das partes ou com uma conexão muito baixa; ou seja, sem constituir um indivíduo consciente.
- *b-conscientes*, quando o grau de integração das partes conscientes é próximo de 1, porém não igual a 1, ou seja, estariam ligadas fisicamente entre si em uma região limítrofe da organismalidade, sendo difícil determinar se é um todo individuado ou uma agregação. Nesse exato ponto, a individualidade imprecisa teria como contraparte uma consciência também imprecisa.

---

vaga. Nesse ponto, *abc* pode equivaler a 0,5, ou, quem sabe, 0,33, seja como for, será lido como correspondendo a um nível de consciência que pode ser mínimo, ou intermediário.

- *o-conscientes*, quando o grau de integração das partes conscientes é igual a 1, i.e., são organismos individuais em que todas as partes conscientes são altamente conectadas, formando um sujeito consciente.

O que podemos afirmar a partir disso é que a composição psicofísica difusa implica ser a consciência uma propriedade gradual e contínua da organização biológica. Essa concepção não contradiz o Monismo Psicofísico, pois admite níveis de experiência fenomênica. Como afirma Thomas Nagel (2013, p. 109), “a experiência consciente... acontece em muitos níveis da vida animal”. Porém, sustenta a possibilidade de composição imprecisa, em vez de todas as composições serem nítidas. Desse modo, suponho que o conceito de composição psicofísica difusa é uma resposta melhor para o exame da consciência em mentes coletivas, como as colônias de animais invertebrados, visto que, como são estruturas na fronteira da individualidade biológica, elas estariam também na fronteira da fenomenalidade.

### **2.7 Salto ou gradualismo?**

A abordagem difusa ou nebulosa para a composição física e fenomenal, dentro da ótica gradualista do Monismo Psicofísico, embasa uma relação entre a organismalidade fronteira e a consciência fenomenal indeterminada. Na esteira desse pensamento, a consciência fenomenal seria uma propriedade vaga da composição psicofísica. Entretanto, essa posição requer que o Monismo Psicofísico se decida entre o salto (do não-consciente para o consciente) e a gradação (de zonas indeterminadas de consciência fenomenal às zonas claras). Como já exposto, ao seguirmos pela visão irrestrita, quaisquer composições psicofísicas terão uma consciência nítida, porém, sob o ponto de vista restritivo, certas composições serão indeterminadas. Enquanto o irrestritivismo se alia ao Pampsiquismo, pois todas as coisas físicas seriam conscientes quando organizadas como sistemas vivos (com ou sem rede neural básica), ou não; o restritivismo se alia ao Pamprotopsiquismo, pois, nesse caso, depende da organização material (isto é, se é um organismo ou quase, ou uma agregação).

Para um filósofo comprometido com o Pampsiquismo, a consciência fenomenal será nítida em todas as composições físicas, porém, para aquele que está comprometido com o Pamprotopsiquismo, pode-se admitir que em determinadas estruturas físicas a consciência fenomenal será indeterminada. Sendo assim, o Pampsiquismo parece comprometer-se com uma visão discreta da consciência, do tipo sim (quando é um sistema vivo) ou não (quando não é um ser vivo). Colocado de outro modo, quando as partes físicas conscientes estão combinadas na forma de um sistema vivo, tem-se um inteiro consciente; por outro lado, se não estão

combinadas, tem-se apenas a consciência das partes. Não há meio-termo. O Pampsiquismo, enfim, aceita a ideia de salto do não ao sim, e, entre os dois, a fronteira é clara. Já o Pamprotopsiquismo parece estar comprometido com a visão gradualista, em que há níveis intermediários. Neste caso, ele aceita a ideia de indeterminação ou consciência limítrofe.

Ora, se o pampsi sustenta que a consciência é do tipo sim em quaisquer composições biológicas, então é evidente que não haverá organização viva que não tenha uma contraparte consciente. Por outro lado, considerando que o protopsi implica um objeto físico proto-não-consciente, é razoável pensar que algo que é proto-não, em algumas combinações, produzirá algo do tipo sim, e, em outras, do tipo não, e, em algumas, do tipo quase, tendo em conta o número de objetos protofenomenais sobrepostos (Goff, 2017; Chalmers, 2013). Assim, o protopsi parece implicar que a consciência fenomenal é uma propriedade sorítica (ou imprecisa) da organização física. Colocada de outra maneira, ela se dá em graus, conforme o modo de sobreposição das partes físicas (proto)psíquicas, entretanto, a sobreposição é parcial (em alguns contextos), em vez de total (em todos os contextos), como sustenta o argumento pampsi.

Afirmar que a consciência fenomenal é uma propriedade sorítica, segundo o filósofo e pesquisador da Universidade da Califórnia, Eric Schwitzgebel (2021), é dizer que ela é como a propriedade de ser calvo, ou verde. A calvície ou a verdidão aceita casos limítrofes, por exemplo, a cor turquesa é um pouco azul e um pouco verde, mas não é precisamente nem uma coisa nem outra, mostrando-se estar em uma zona cinzenta. De modo parecido, uma consciência fenomenal limítrofe seria um estado consciente impreciso em que não é decididamente verdadeiro nem decididamente falso que existe algo que é como ser uma entidade em questão (Schwitzgebel, 2021, p. 3).

Para Schwitzgebel (2021, p. 15-16), o teórico que adere ao Pampsiquismo deve optar entre duas alternativas:

(i) saltação: além do homem, alguns sistemas não-humanos são definitivamente conscientes e outros sistemas são definitivamente não-conscientes, sem qualquer zona cinzenta.

(ii) gradualismo: alguns sistemas biológicos são definitivamente conscientes, outros sistemas são definitivamente não conscientes, e, algures no meio, estão sistemas de estatuto intermediário e indeterminado, aptos a terem consciência limítrofe.

A razão para essa escolha, segundo o pesquisador, leva em conta como é interpretada a combinação das entidades físicas (proto)experienciais. Alguns podem entender que a combinação é irrestrita, outros, podem diferenciar entre modos em que a combinação de entidades (proto)experienciais resulta, ou não, em sistemas conscientes genuínos. A

diferenciação força a decisão entre uma perspectiva em que a fronteira é nítida e uma em que a fronteira é difusa.

Schwitzgebel (2021, p. 15) acredita que a consciência é um privilégio de entidades transitórias complexas e não é uma propriedade fundamental. Para ele, em uma perspectiva funcionalista, não há nada que é ser um elétron, mas há algo que é ser um organismo biológico. Essa perspectiva, embora diferente do que o Monismo Protopsíquico defende, parece concordar com a ideia de que somente seres biológicos são genuinamente conscientes. Em vista disso, para o Protopsiquismo, se um elétron é proto-não-experiencial, então somente quando se combina com outras partículas em um arranjo materialmente complexo embasa algo que é ser a entidade física resultante. De acordo com este argumento, a consciência fenomenal é, portanto, uma propriedade biológica (Nagel, 1979; 2004).

Sendo assim, certos organismos com certa complexidade neural e cognitiva, como o homem, o gato e até mesmo a abelha (Klein e Barron, 2016; Chittka, 2022), seriam genuinamente conscientes, porém, outros sistemas biológicos estariam em uma zona indeterminada, talvez com certa complexidade neural baixa, a exemplo das medusas, ou relativamente alta, como os lagartos. A partir destes dois últimos casos, Schwitzgebel assevera que somos levados a pensar que a indeterminação fenomenal pode ser estrita (entre o conjunto de animais atuais, somente os cnidários seriam casos limítrofes) ou ampla (na transição evolutiva dos cnidários aos lagartos haveria zonas cinzentas; i.e., indo dos anelídeos aos moluscos, culminando nos artrópodes). Mas ainda segundo ele (Schwitzgebel 2021, p. 16), isto também significa que a linha que separa organismos conscientes de não conscientes não é nítida.

Se consideramos a visão de salto como verdadeira, temos que supor ser a transição de fase de estados exata, com linhas claras separando o não do sim. A transição da fase líquida da água para a fase sólida, por exemplo, ocorreria de maneira determinada e aparentemente instantânea. De maneira similar, a transição de fase da consciência (Schwitzgebel, 2021). Embora a ideia de uma transição nítida do não consciente para o consciente seja fundamentada em teorias naturalistas como a do Espaço de Trabalho Global, cuja tese é de que a consciência emerge do compartilhamento e distribuição da informação nos sistemas subneurais, essa ideia seria falha. A transição é suave. Haveria níveis. A respeito disso, Schwitzgebel (2021, p. 23) escreve: [...] “a água não se transforma instantaneamente em gelo... Se nos aproximarmos o bastante, haverá estados intermediários”.

Esta ideia implica, portanto, que “a visão de transição de fase perfeitamente nítida ou é empiricamente injustificada ou torna a consciência virtualmente epifenomenal” (Schwitzgebel,

2021, p. 24). Na transição do sono para a vigília, não há apoio empírico, de acordo com Schwitzgebel, para uma mudança brusca do não consciente para o consciente. Pode haver estados intermediários. De modo similar, na transição biológica do nível celular ao multicelular, poderia haver estágios cinzentos. Com efeito, não haveria base para a divisão dos sistemas vivos entre sistemas com consciência e sistemas desprovidos desse algo extra.

No entanto, organismos com complexidade mediana, ou, colônias de animais invertebrados, teriam como contraparte uma consciência fenomenalmente imprecisa (Schwitzgebel, 2021; Fonseca, 2023). Assim, se a experiência consciente é uma propriedade fundamental do mundo natural como sustenta o Monismo Protopsíquico, ela é, ao menos, uma propriedade sorítica da estrutura biológica. Em outras palavras, haverá organismos que têm uma consciência fenomenal limítrofe, uma vez que se encontrem na fronteira da individualidade genuína.

## **2.8 Biopsiquismo, fronteira e gradualismo**

O Monismo Protopsíquico sustenta que a mente é um produto da composição psicofísica em uma ordem material adequada (Nagel, 1979; 2004). Uma vez que o elétron tem propriedades protopsíquicas, e que estas propriedades, quando sobrepostas com outras em um sistema biológico, produzem uma estrutura fenomenal, então, pode-se afirmar que há somente consciência fenomenal em organismos genuínos. Só o todo é consciente, não as partes que o constituem (Nagel, 2000).

Assim, conforme essa linha de pensamento, o Monismo Protopsíquico implica Biopsiquismo, a tese de que alguns organismos vivos têm consciência fenomenal (e que somente organismos vivos a têm). É evidente que, por outro lado, o Monismo Pampsíquico implica que todos os organismos vivos têm consciência fenomenal. A distinção entre alguns e todos fundamenta-se na maneira como cada perspectiva analisa a composição psicofísica.

Para o pampsi pode acontecer de as partes serem conscientes, porém, não o todo (Goff, 2017). Em contrapartida, para o protopsi pode acontecer de o todo não ser consciente assim como suas partes (Chalmers, 2017). Contudo, a perspectiva pampsi, a qual aqui abordamos, assevera que quaisquer coleções de partes fenomenais embasa um todo fenomenal (Roelofs, 2019). A perspectiva protopsi, por sua vez, parece suscitar a ideia de que certas coleções de partes protofenomenais embasam alguns todos fenomenais.

Se seguirmos por essas duas abordagens da composição psicofísica, é seguro afirmar que cada qual implica uma versão do Biopsiquismo; assim, teremos:

1. Irrestritivismo = Biopsiquismo forte, todos os organismos vivos são conscientes.

2. Restritivismo = Biopsiquismo fraco, alguns organismos vivos são conscientes, outros são indeterminados.

A versão forte está relacionada com a noção de a consciência do todo ser a mesma das partes psíquicas. A versão fraca, por outro lado, está relacionada com a noção de a consciência do todo ser única e distinta das partes protopsíquicas. Essas duas versões abarcam os limites físicos e fenomenais do todo quanto às partes. Contudo, em ambas as versões, as propriedades experienciais pertencem apenas a indivíduos genuínos.

O Monismo Psicofísico não desenvolve uma definição clara de individualidade (ver Fonseca, 2022; 2023), tão somente parece sugerir que corresponde a uma fronteira psicofísica. Por outras palavras, a individualidade seria caracterizada pelos limites físicos resultantes do modo de interação das partes físicas e pelos limites fenomenais determinados pela unificação das propriedades (proto)experienciais. Embora seja uma definição imprecisa, ficaremos com ela para os fins deste capítulo. Assim, a fronteira psicofísica espelha no Monismo Psicofísico, o que o filósofo Greg Rosenberg (2004) chama de “O Problema de Fronteira”, o qual abarca o limite que separa a consciência individuada de um sistema da consciência das partes que o compõem. A tese da fronteira implica que a consciência tem bordas ou campos fenomenais que distinguem (Fekete *et. al.*, 2016; Rosenberg, 2004):

- i. entre uma parte consciente e outra parte consciente.
- ii. entre as partes conscientes e o todo consciente.
- iii. entre um todo consciente e outro todo consciente.

O problema está em determinar se essas fronteiras são nítidas ou borradas. Haveria um limite para a composição fenomenal? Ou seja, uma consciência individuada pode ser subsumida em uma consciência individuada maior? (Fekete *et al.*, 2016). Estas perguntas colocam em evidência a questão que atinge o Pampsiquismo, a falta de uma definição adequada de individualidade para elucidar como certos sistemas vivos são sujeitos experienciais. Ou seja, se é verdadeiro que elétrons têm propriedades experienciais que se combinam para formar entidades subjetivas, onde então termina a consciência do elétron e começa a do todo unificado? Onde, exatamente, temos a consciência das partes separadas da consciência do conjunto integrado? E, como explicar que a consciência de um sujeito tem certos contornos que não se misturam com as de outros sujeitos? Enfim, a consciência tem limites. Por quê? Se sujeitos experienciais podem ser combinados de certas maneiras para compor sujeitos experienciais

adicionais, em que ponto existe a experiência da parte e a do todo? Ou, em que ponto a experiência das partes desaparece na experiência do sujeito adicional? (Rosenberg, 2004).

Nas palavras de Thompson (2018, p. 10):

[...] mesmo que o pampsiquismo seja verdadeiro, os limites relevantes para a sensibilidade individual – para algo ser um indivíduo sensível – podem ser os próprios dos sistemas autopoieticos e não apenas dos animais. Em outras palavras, mesmo que o pampsiquismo seja verdadeiro, ele nos dá apenas uma sensibilidade elementar, não a sensibilidade de seres ou indivíduos sencientes; para isso, podemos precisar do biopsiquismo.

Se o Monismo Protopsíquico implica Biopsiquismo, então, de acordo com essa linha de pensamento, somente organismos genuínos têm propriedades fenomenais. Tendo isso em vista, a ideia de que indivíduos biológicos conscientes podem combinar-se para compor alguns indivíduos conscientes adicionais é uma hipótese razoável. Por conseguinte, temos que encarar o Problema de Fronteira no Biopsiquismo (Thompson, 2018, p. 11):

Se a vida é suficiente para a consciência fenomenal, de maneira que um organismo individual, como um procarionte, é um ser senciente, o que acontece com a senciência celular individual no caso de organismos multicelulares ou com a detecção de quórum em populações bacterianas? No caso de organismos multicelulares, a questão é se as células individuais constituintes são elas próprias sencientes ou se elas não são sencientes porque são subsumidas e integradas ao indivíduo multicelular. Além disso, o indivíduo multicelular compreende muitos endossimbiontes; eles também são sencientes? No caso da detecção de quórum, a questão é se a comunicação célula a célula (através de produção e resposta a sinais moleculares segregados) sustenta algum tipo de ‘consciência coletiva’.

O Problema de Fronteira no Biopsiquismo envolveria, portanto, graus de fenomenalidade, das unidades vivas básicas às unidades multicelulares ou compostas. Sendo assim, a ideia de fronteira, ao implicar que a experiência consciente ocorre em níveis gradativos e contínuos, do fraco ao bastante vívido, vai ao encontro da abordagem difusa do Monismo Psicofísico, visto que propõe que a sobreposição psicofísica das partes é parcial. E, considerando que a visão restrita do Protopsiquismo resulta em um Biopsiquismo fraco, podemos asseverar, sob esta ótica, que haveria casos limítrofes.

Deste modo, o Problema de Fronteira abrange (Roelofs, 2019):

- a. o argumento da combinação, segundo o qual, sujeitos experienciais são capazes de combinar suas subjetividades em uma macros subjetividade; e,
- b. o argumento do aninhamento, a tese de que uma mente pode conter como parte de si outras mentes ou ser parte de outra mente. Neste caso, os EUA são

conscientes (Schwitzgebel, 2015) e uma comunidade de mentes interconectadas (Block, 2002).

No entanto, o argumento do antianinhamento não aceita que uma mente possa conter ou estar contida em outra mente, isto porque uma coleção de sujeitos que formam um todo consciente não admite partes conscientes (Fekete *et. al.*, 2016, p. 7). Sendo assim, os EUA não são conscientes, pois seus componentes humanos, ainda que funcionem análogos aos neurônios do cérebro, teriam mais consciência do que o conjunto que embasam (Schwitzgebel, 2015). Esse raciocínio remete ao chamado “Problema da Incorporação”, de que maneira as muitas partes conscientes são incorporadas no todo consciente. Pode-se dizer que as mentes individuais, no processo de incorporação, perderiam gradualmente suas independências e, conseqüentemente, as mentes individuais seriam transformadas e eliminadas gradualmente, sendo, por fim, substituídas pela macromente (Fekete *et al.*, 2016; Schwitzgebel, 2015). No caso, os EUA são conscientes se as partes conscientes desaparecerem no todo individuado.

Logo, o gradualismo na composição psicofísica significaria a incorporação progressiva das partes físicas com propriedades (proto)fenomenais no todo fenomenal. Ora, tendo em vista que seja verdadeiro esse argumento, o Monismo Protopsíquico tem que admitir a hipótese de indeterminação fenomenal e, conseqüentemente, que a consciência é uma propriedade sorítica da composição. Evidentemente, com este argumento pretendemos dizer que ela corresponde aos níveis de integração fenomenal, porque pode haver sistemas vivos fisicamente bem integrados, porém, com conexão fenomenal ausente (Goff, 2017), aqueles com integração física e fenomenal parcial e outros com integração física e fenomenal completa.

Daí somos levados às colônias de formigas, cujo padrão de interação dos componentes, em contraste com a separação espacial, sugere serem as colônias de animais invertebrados, em geral, sistemas físicos na fronteira da organismalidade e da fenomenalidade (Fonseca, 2023). Se considerarmos, portanto, o modo de conexão, elas funcionariam como paradigmas da composição psicofísica em uma perspectiva gradual. Em casos como o da ameba *D. discoideum*, os estágios no desenvolvimento do corpo multicelular seriam examinados como graus psicofísicos de 0 a 1 na constituição de um todo consciente.

### 3 ORGANISMOS INTERMEDIÁRIOS E CONSCIÊNCIA LIMÍTROFE

#### 3.1 Considerações iniciais

De acordo com o Monismo Psicofísico, um sujeito experiencial é um indivíduo natural que apresenta certo coeficiente de integração entre as unidades psicofísicas que o compõem (Brüntrup, 2009; Nagel, 2004). Neste âmbito, a disposição dos constituintes físicos determina a maneira como o ser organizado (ou organismo) experiencia as coisas (Nagel, 1995, 2000, 2004). O morcego, por exemplo, devido ao modo como está fisicamente estruturado, tem uma maneira própria de sentir o mundo; porém, se seus átomos fossem recombinados em uma lagosta, a forma de vida emergente teria um ponto de vista descontínuo com a forma anterior<sup>12</sup> (Nagel, 1979, 2004). Em suma, qualquer coisa material pode ser rearranjada em uma entidade biológica consciente. Por essa razão, podemos dizer que a teoria do Monismo Psicofísico compreende o organismo como uma composição (psico)física adequada<sup>13</sup>.

Entretanto, considerando que a visão mereológica da composição – abarcada por esse raciocínio – é irrestrita e nítida, teríamos apenas sujeitos psicofisicamente discretos, i.e., fisicamente delimitados e fenomenologicamente delimitados. Contudo, é preciso observar que um sujeito psicofisicamente indiscreto implica que as fronteiras não são claras<sup>14</sup>. Como resultado, a composição pode ser vaga. Em vez, portanto, de haver somente organismos determinados, poderiam existir também organismos indeterminados, que se encontram no limiar da animalidade<sup>15</sup>.

A partir dessa perspectiva, a primeira metade do presente capítulo se desdobra em três princípios: 1) O conceito de organismo como uma estrutura física não implica limitações espaciais; 2) Existem organismos fisicamente restritos e existem organismos fisicamente distribuídos; 3) Há uma consciência correlata à organização física. Conclusão: Organismos

---

<sup>12</sup> Thomas Nagel parece sugerir que se um homem pudesse reorganizar-se atômicamente em um morcego, esta nova forma de vida assumida não teria uma mente contínua com a anterior, seriam dois sujeitos com mentes distintas. Ver Nagel, Thomas. *What is it like to be a bat?* Philosophical Review 83, 1974, p. 435-50.

<sup>13</sup> A colocação do termo *psico* em parênteses tem por finalidade designar a correlação entre o mental e o físico na constituição do sujeito.

<sup>14</sup> Uso, aqui, os termos ‘discreto’ e ‘indiscreto’ para me referir às fronteiras psicofísicas que fundamentam os limites fenomênicos, ou seja, indivíduos com um limite experiencial claro ou um limite experiencial confuso. E uso os termos ‘contínuo’ e ‘descontínuo’ para me referir estritamente às fronteiras físicas dos organismos, ou seja, organismos contínuos como aqueles que apresentam um corpo com limite espacial determinado, e, organismos descontínuos, ou distribuídos, como aqueles que apresentam um corpo com limite espacial indeterminado ou espalhado. Eu me embaso nos trabalhos de Eric Schwitzgebel e Sophie R. Nelson (2023), especialmente no artigo *Introspection in Group Minds, Disunities of Consciousness, and Indiscrete Persons*; e, de Andrew Y. Lee (2023), no artigo *Degrees of Consciousness*.

<sup>15</sup> Uso o termo *animalidade*, aqui, no sentido estrito de seres biológicos em geral, isto é, animais vertebrados e invertebrados.

unitários são conscientes e organismos espalhados são casos de consciência limítrofes. Vamos examinar isso detalhadamente.

### **3.2 Organismo e Individualidade**

Em linhas gerais, o organismo é um tipo especial de organização caracterizada pela unidade estrutural estabelecida a partir da cooperação de modo funcional dos componentes físicos (em sentido amplo); é um todo altamente integrado (Hull, 1978, 1992; Artigas, 2005; Jacob, 1983; Toepfer, 2023). Esta interpretação do senso comum (Hull, 1978, 1992) é a que pretendo sustentar neste capítulo, porque vai ao encontro da visão fisicalista do vivo no Monismo Psicofísico. Contudo, isso não significa que o organismo seja em todos os aspectos fisicamente contínuo. É possível imaginar sistemas vivos fisicamente descontínuos, cujos corpos estão distribuídos no espaço de tal maneira que as fronteiras (entre o interior e o exterior) são difusas. O que importa neste conceito é o nível de integração dos constituintes, se forte, fraco ou nulo; por conseguinte, as fronteiras serão nítidas, vagas ou inexistentes. Assim, a organização da unidade viva interessa mais do que a definição de um limite espaço-temporal. Se os componentes se mantêm ligados ao todo, a localização do organismo pode ser, em hipótese, indeterminável.

No entanto, a estrutura deve se manter consistente mediante a troca regular dos componentes (Varela, 1979, 2000; Thompson, 2013). As partes, por sua vez, se combinam nesta nova unidade. Entretanto, como já exposto, elas podem existir estreitamente conectadas entre si, ou próximas, ou espalhadas, desde que o padrão de interação seja conservado. Além do mais, a composição do organismo pode ocorrer em diferentes formas. No caso, formas unitárias, aquelas com uma identidade espacial clara, e formas difusas, aquelas em que a identidade espacial é imprecisa (Godfrey-Smith, 2016, 2022). A forma, portanto, embora caracterize a unidade estrutural do vivo, não implica uma estrutura imutável. Em síntese, a interação cooperativa entre os componentes é o suficiente para a estrutura resultante ser qualificada como uma unidade viva (Queller; Strassmann, 2009; 2010); a localização do organismo, aqui, é algo de menor relevância.

A esponja é um organismo multicelular sésbil, cujo corpo na forma de um vaso com muitos poros na superfície está fixado a um substrato, como rochas ou conchas e que devido a isso, é incapaz de movimento. Porém, o que a torna mais fascinante em termos biológicos é sua estrutura fisiológica e seu mecanismo de reprodução desafiarem a noção de individualidade no sentido de um organismo com uma fronteira física determinada.

Consideremos, por exemplo, que a esponja é um agregado de células sem órgãos que se encontram separadas e compõem, conjuntamente, o centro de atividade vital do organismo. Se, no caso de espécies como a *Scypha*, há um “indivíduo” caracterizado pela presença de uma grande abertura na parte superior chamada ósculo, em outras mais complexas, marcadas por “canais múltiplos e muitos ósculos” (Storer *et al.*, 2005, p. 328-29), as fronteiras são difusas. Não é possível identificar se há um único organismo espalhado pelo ambiente ou muitos indivíduos interconectados.

Agora, se analisarmos um organismo individuado como sendo definido por ter uma singularidade genética, isto é, a posse de um genótipo único que o torna diferente de outros indivíduos da mesma espécie, então é possível afirmar que esponjas como as da espécie *Microciona prolifera* quando se reproduzem assexuadamente por brotamento (pela geração de clones a partir do original), estariam produzindo extensões físicas de si mesmas (Janzen, 1977; Santelices, 1999). Isso significa que o organismo cresce produzindo cópias de si. Se todos os clones partilham o mesmo genótipo, então há, dentro desta ótica, um único indivíduo fisicamente distribuído. Ainda que os brotos se separem da esponja original ou permaneçam fixos nela, haveria um único corpo com um número elevado de partes espalhadas no ambiente. Como afirma o filósofo Derek J. Skillings (2017, *s.p.*):

Considerando que na reprodução assexuada, os indivíduos constituintes da colônia são cópias do original, eles podem ser analisados como indistintos do, ou, na melhor das hipóteses, como uma extensão física do indivíduo primevo. Neste caso, estaríamos a falar ainda de um mesmo indivíduo que cresceu por brotamento.

Suponha, dessa vez, que o planeta oceânico TOI-1452 b, na constelação de Draco, seja habitado por uma colônia de imensos organismos unicelulares, derivados de um mesmo organismo primevo<sup>16</sup>. Essas formas de vida se comunicariam entre si por meio de sinais químicos e elétricos, como se sucede às colônias formadas pelas bactérias da espécie *Myxococcus xanthus*; produzindo, com isso, um comportamento coordenado. Considerando que são unidades clonais, elas não seriam todas partes constitutivas de um mesmo e único corpo? Ora, se além do genótipo compartilhado existe algum tipo de integração entre os componentes, então o produto disso é um indivíduo.

Não estou sustentando que a singularidade genética é um atributo essencial da individualidade biológica. Em vez disso, o que pretendo aqui é analisar a ideia de organismo como composição física. Em uma composição, o todo é determinado pelo arranjo inteligente

---

<sup>16</sup> Essa hipótese inspira-se no Oceano, da obra *Solaris*, de Stanislaw Lem. Ver Lem, Stanislaw. *Solaris*. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 2003.

das partes. Os componentes, estando funcionalmente integrados, produzem uma estrutura viva, na qual suas individualidades desaparecem. Surge uma unidade genuína composta por elas.

Dentro dessa ótica, a parte pode ser um (micro)organismo compondo um organismo adicional. Porém, quando analisamos as fronteiras entre o todo e as partes, elas parecem difusas. Colocada de outro modo, a identidade dos componentes biológicos é nítida – quando analisados isoladamente –, porém, é confusa – quando analisados funcionalmente –, pois estão de tal forma conectados que se encontram incorporados no macrossistema. Nesse contexto, os componentes biológicos podem ser clonais (em sentido estrito e não-estrito)<sup>17</sup> e, a partir da cooperação entre eles, produzir a ordem viva. Os (micro)organismos constituem o substrato físico do (macro)organismo resultante, enquanto este constitui o padrão interacional que se mantém no espaço-tempo.

Por exemplo, a ameba *Dictyostelium discoideum*, cujo ciclo de vida é caracterizado pela associação de organismos unicelulares para constituir um organismo multicelular em resposta às condições ambientais desfavoráveis, como a escassez de nutrientes, oferece uma noção de que sistemas biológicos complexos são um tipo de colônia de unidades vivas com um certo grau de integração (Maienschen, 2011). E também a ideia de as fronteiras que separam (micro)organismos de (macro)organismos não serem exatas. Quando o agregado de indivíduos unicelulares se converte em um único corpo, temos a impressão de que cada unidade foi engolida pela totalidade. Como resultado, o corpo multicelular tem uma individualidade acima da individualidade de seus componentes graças ao nível de cooperação das micropartes biológicas (Queller e Strassmann, 2009).

Nas palavras do biólogo francês François Jacob (1983, p. 122):

[...] considere um ser [organizado] como uma integração de unidades e sua decomposição após a morte como uma desintegração. As unidades elementares não podem simplesmente se unir e conservar sua individualidade em um ser complexo. Elas devem se fundir em uma nova individualidade que as transcende. As partes se dissolvem no todo.

Segundo o filósofo americano Eric Todd Olson (2021, p. 72), se considerarmos a definição de organismo como uma soma de células com o mesmo genótipo correto, então podemos supor que em uma fissão ameboide (a divisão celular de uma ameba), os dois produtos celulares são o mesmo organismo ou é um único organismo em dois corpos distribuídos no espaço. Se seguirmos por essa linha de raciocínio, somos levados a pensar que as células

---

<sup>17</sup> Isto é, serem geneticamente idênticos ou ter parentesco genético. Nesse último caso, a semelhança seria próxima, não exata.

resultantes não são em si mesmas organismos, porém constituem uma soma maior composta por duas células. Ora, isso significa que, nesse caso, o organismo abrange o Problema da Composição Mereológica, de que duas ou mais coleções de coisas físicas compõem algo a mais. Porém, essa composição não se baseia apenas na sobreposição de propriedades (como ter características genéticas comuns), mas também no modo de conexão dos componentes.

O modo de conexão determina o organismo (Toepfer, 2023). Se a forma é mantida, não importa se as tábuas de madeira são novas, pois o que vale é o padrão interacional contido no sistema. Como explica Artigas (2005, p. 77):

A unidade estrutural implica certa ordem, especialmente forte quando existe não somente uma ordem genérica, mas uma autêntica organização na qual os componentes cooperam de modo funcional na existência e na atividade do sistema. É o que sucede no caso dos viventes, cuja estrutura prevalece sobre os componentes. Considerados em sua materialidade concreta, os componentes mudam continuamente, mas a estrutura fundamental permanece em meio às mudanças.

Entretanto, qual seria a estrutura paradigmática de um sistema vivo? A estrutura de rede dos fungos constitui um exemplo de corpo sem uma fronteira exata (Sheldrake, 2021), assim como a colônia de formigas (Fonseca, 2022; 2023). Não obstante, ambas têm uma organização especificada pelo padrão de interação de seus membros. Se o organismo é uma unidade estrutural definida pela conexão de suas partes, então não parece ser relevante, como já apontado, se a forma resultante é clara ou difusa.

No caso da divisão de uma célula multinucleada em fragmentos geneticamente idênticos, não implica o aparecimento de novos organismos, mas, em vez disso, que o organismo original continua a existir nas formas divididas. Por conseguinte, “um organismo pode ser espacotemporalmente espalhado, por meio das partes físicas que o constituem” (Olson, 2021, p. 74). Em outras palavras, é possível haver um corpo distribuído ao mesmo tempo que funcionalmente integrado, como parece ser a rede micelial dos fungos (Sheldrake, 2021).

De acordo com o biólogo Merlin Sheldrake (2021), os fungos consistem em uma estrutura multicelular chamada micélio. Essa estrutura é constituída por hifas: finas estruturas tubulares “que se ramificam, se fundem e se entrelaçam” (Sheldrake, 2021, p. 14). As hifas são a base da rede complexa que se estende pelo ambiente através da divisão celular em novas pontas, as quais permanecem conectadas entre si. Devido a essa característica peculiar da estrutura micelial, Sheldrake (2021, p. 55) indaga se a rede é um organismo singular ou plural, ou se é algo no meio, isto é, se está entre ser uma unidade autêntica e um aglomerado de vidas unicelulares. Embora, talvez, por encontrar-se em uma zona intermediária, seja este o motivo

da rede micelial não ser um organismo com um contorno nítido, porém, um corpo espalhado além de seus limites.

O pesquisador levanta essa questão porque as hifas, antes de se tornarem uma rede, passam primeiro pelo processo de ramificação para, em seguida, passar pelo de fusão das pontas hifais, criando, a partir disso, o micélio (Sheldrake, 2021, p. 44-45). Por conseguinte, existe um corpo baseado na fusão de vários corpos.

Daí a razão de argumentarmos que a definição de organismo como um todo coerente integrado é a mais adequada dentro do escopo teórico do Monismo Psicofísico. Contudo, como defendemos, essa definição não implica um indivíduo com uma fronteira clara. Em vez disso, ela deve admitir a possibilidade de organizações genuínas fisicamente distribuídas.

Em uma via contrária a essa argumentação, o filósofo Thomas Pradeu (2010, p. 249) afirma que a integração funcional não acarreta graus de individualidade biológica, dado que a ideia de o “organismo ser um todo coerente, funcionalmente integrado, em constante mudança e fruto de elementos causalmente interligados” pressupõe que o sistema produzido é o único indivíduo, pois as partes foram assimiladas em sua constituição. Não concordo com essa assertiva, a integração não recusa a concepção de níveis. Em uma colônia, os componentes são individuados, mas a colônia também é um organismo individuado. Isso não quer dizer que as partes são menos ou mais individuadas que a colônia, ou que a colônia é mais individuada que suas partes. Na verdade, não há garantias epistêmicas de que os componentes de uma colônia ou corpo multicelular sejam inteiramente individuados. Em vez disso, segundo Skillings (2016), é preciso considerar a ideia de que os limites ontológicos são múltiplos e variados, ou seja, indeterminados e, com isso, que as fronteiras de um sistema vivo são borradas. Assim, a concepção de um organismo individuado não admitir níveis não parece razoável.

De acordo com Olson (2021, p. 76), a teoria da integração funcional da individualidade biológica sustenta que um organismo é um tipo de todo funcionalmente integrado. Parafraseando o autor (Olson, 2021), as coisas se tornam partes do organismo por meio de interrelações causais complexas, como as atividades metabólicas e imunológicas (Pradeu, 2010; Cohen, 2012). Nessa perspectiva, o organismo é uma soma de (micro)entidades físicas autorrelacionadas, que mantém entre si uma interação constante e dinâmica. Tal definição, por sua vez, incorpora a hipótese de que organismos podem ser compostos por (micro)organismos (clonais e/ou não-clonais)<sup>18</sup> (Kingma, 2020; Quesler e Strassmann, 2009; Strassmann e Queller,

---

<sup>18</sup> No caso, embora não aborde, refiro-me, de um lado, aos organismos igualitários, isto é, formados por indivíduos geneticamente idênticos ou com elevado parentesco; de outro, aos organismos fraternos, isto é, formados por relações interespecíficas.

2010). A existência de um indivíduo biológico autêntico, portanto, estaria ancorada no alto grau de interdependência e unificação funcional das partes físicas. Em termos simples, é uma soma que não faz parte de nenhuma entidade maior. Disso se segue que o corpo resultante pode estar localizado ou distribuído (Olson, 2021; Sheldrake, 2021).

A ideia da individualidade como um organismo fisiologicamente localizado é chamada de *Individação Fenomenal*. Essa denominação se deve ao fato de que somos nós, observadores humanos, que distinguimos os indivíduos vivos através de nossa experiência comum de sua localização. No entanto, fungos, sifonóforos, corais, por exemplo, desafiam esse ponto de vista, uma vez que não apresentam limites claramente definidos. Como aponta Thomas Pradeu (2010, p. 249): [...] “a individuação fenomenal simplesmente não funciona quando se consideram outros seres vivos em vez dos vertebrados superiores”. Nesses casos menos familiares ao nosso ponto de vista, ainda é possível falar de um indivíduo, mas o que garante a individuação não é a nossa experiência, mas antes o fato de haver conexões de certo tipo entre os seus componentes. Um enxame de abelhas, assim, é um indivíduo, haja vista o tipo de conexão dos componentes.

Na esteira desse raciocínio, o filósofo Eric Schwitzgebel (2015) propõe como contexto ficcional a existência nos oceanos de um planeta ao redor da estrela Sirius de um animal semelhante a um molusco marinho, caracterizado por ter uma cabeça central e mil tentáculos. Esta “superlula”, segundo o autor, seria fisicamente distribuída, haja vista que os mil tentáculos podem se desprender e espalhar-se pelo oceano. Em contrapartida, seu cérebro não estaria localizado centralmente como ocorre na espécie humana, mas distribuído entre os nódulos de seus mil tentáculos. A interação entre estes tentáculos mantida por meio da troca de informações sensoriais codificadas em sinais luminosos, resultaria, enfim, na integração física e cognitiva do organismo.

Schwitzgebel (2015), com essa ficção, parece sustentar que a individualidade de um organismo não é definida por ele ter um contorno claro, mas pelo tipo de conexão das partes. Uma superlula siriana é um indivíduo biológico, mesmo não tendo uma fronteira determinada. Segundo ele (Schwitzgebel, 2015, p. 1704): [...] “as superlulas são entidades coerentes. Apesar de sua descontinuidade espacial, não são meras coleções. São sistemas integrados que podem ser tratados como seres do tipo que podem abrigar a consciência”. Assim, dentro dessa perspectiva, pode haver organismos com partes físicas espalhadas, como as estruturas coloniais, porém aptos a terem estados unificados de experiência (Schwitzgebel, 2015; Fonseca, 2023).

### 3.3 Três linhas convergentes

A questão do organismo na visão do Monismo Psicofísico envolve o respectivo Problema da Composição (Nagel, 2014; Chalmers, 2017). O que se indaga é a maneira como as entidades (micro)físicas se combinam para constituir (macro)entidades físicas – incluindo suas propriedades (proto)psíquicas. Enquanto a individualidade compreende o Problema de Fronteira (Rosenberg, 2004; Thompson, 2022), a consciência fenomênica compreende o Problema da Combinação (Chalmers, 2013, 2017; Roelofs, 2019), isto é, a razão de a mente vir em unidades e da vida em unidades (Olson, 2021, p. 67).

Assim, é necessário, em um mesmo objeto de análise, entender como ocorre a organização (psico)física de um sistema vivo e de que modo as fronteiras intraorgânicas e interorgânicas são definidas. Entretanto, visto não ser nosso propósito resolver esses problemas, pretendemos considerar que nem todas as composições organizmáticas possuem, necessariamente, um limite espacial idêntico, como estar isolado por uma membrana (Thompson, 2013). Em vez disso, em certos contextos elas são borradas, a exemplo do bolor limoso plasmodial *Physarum polycephalum*, cujo corpo é ramificado pelo ambiente (Sheldrake, 2023).

Dentro dessa mesma linha de pensamento, os biólogos Dan Janzen (1977), David Krakauer *et al.* (2020) e Roberta L. Millstein (2018) parecem estar de acordo quanto à ideia de indivíduos biológicos (ou organismos individuados) com descontinuidade espacial. Em geral, a relação entre os estudos destes três pesquisadores acarreta a afirmação de a contiguidade física não ser necessária para a organismalidade, em vez disso, que suas partes sejam geneticamente idênticas ou/e funcionalmente integradas. Vejamos cada um deles.

Primeiro, Daniel H. Janzen, em 1977, em seu célebre artigo “What are Dandelions and Aphids?”, argumenta que organismos clonais são organismos físicos distribuídos no espaço. Isso significa que, na visão do biólogo, a unidade fisiológica para embasar um indivíduo biológico ou organismo e, em certos contextos, é desnecessária. Em resumo: a identidade genética seria o bastante para fundamentar um organismo individuado. Uma vez isto afirmado, as “partes de um indivíduo não precisam estar fisicamente próximas e/ou se tocando (ou serem espacialmente contínuas) para considerá-las como parte dessa unidade” (McConwell, 2023, p. 17).

Dessa maneira, a fim de sustentar essa hipótese de organismos descontínuos, Janzen (1977) parte do princípio de que um organismo que se reproduz assexuadamente não está gerando novos indivíduos, porém, crescendo; isto é, cada novo componente gerado visto ser idêntico ao original não seria mais do que a extensão física de um único indivíduo (em

contrapartida, organismos desenvolvidos a partir de um ovo fertilizado seriam, segundo esta perspectiva, indivíduos genuínos). A espécie dente-de-leão, por exemplo, segundo o autor (Janzen, 1977, p. 587), produz sementes através da reprodução assexuada por apomixia, de modo que as plantas são geneticamente idênticas à planta-mãe. Essas sementes se espalham no ambiente como os galhos de uma árvore. Ora, se o dente-de-leão fosse um organismo, os indivíduos clonais seriam extensões físicas do corpo primevo. Nesse aspecto, o dente-de-leão é um corpo difuso. Os pulgões, por outro lado, se multiplicam por partenogênese, criando cópias de si, de maneira que o corpo se subdivide pelo ambiente.

De acordo com Pradeu (2010), o que Janzen defende em sua argumentação é o conceito de indivíduo evolutivo, uma entidade biológica sobre a qual atua a seleção natural. Dentro dessa ótica, os clones de um único dente-de-leão, por exemplo, compõem com este um indivíduo porque exibem aptidão reprodutiva. Nesse sentido, Janzen (1977) nos oferece dois exemplos de organismos cujos limites são fluidos, ou cuja individualidade é espacialmente descontínua. Em contrapartida, indivíduos espacialmente contínuos apresentam uma fronteira relativamente nítida e uma harmonia quase perfeita entre as partes constitutivas, de modo a ter uma forma materialmente destacável.

A seguir, o pesquisador David Krakauer *et al.* (2020) propõem um novo modo de quantificar teoricamente a individualidade biológica, chamada Teoria da Informação da Individualidade, segundo a qual “o indivíduo [como sinônimo do organismo observável] é um agregado que preserva uma medida de integridade temporal, ou seja, propaga uma quantidade máxima de informação de seu passado para seus futuros” (Krakauer *et al.*, 2020, p. 209). Em outras palavras, o indivíduo biológico é analisado em termos de algo que é contínuo no tempo.

Essa formulação, segundo o autor (2020, p. 211), fundamenta-se nas seguintes premissas:

i) A individualidade pode ser contínua, com o possível resultado surpreendente de que alguns processos possuem mais individualidade do que outros. Ou seja, as entidades biológicas podem ter graus quantificadores de corpos mais limitados espaçotemporalmente do que outros;

ii) A individualidade pode emergir em qualquer nível de organização. Isto significa que a definição de individualidade com base nas características dos sistemas vivos, como a transferência vertical de material genético ou as relações metabólicas, não é apropriada porque restringe a concepção de individualidade a outros sistemas, excluindo a possibilidade de sua ocorrência em superorganismos e em sistemas vivos distribuídos;

iii) A individualidade pode ser aninhada, um indivíduo pode ser composto por outros indivíduos.

A relação entre essas premissas e a ideia de a individualidade consistir em agregações com integridade temporal implica, pois, que o conceito de indivíduo deve incluir “agregações adaptativas em sistemas que são multiescala, altamente distribuídos e não necessariamente têm limites físicos, como paredes celulares ou tecido somático clonal” (Krakauer *et. al.*, 2020, p. 209). Esse indivíduo biológico entendido como uma estrutura física constituída pela agregação de unidades vivas e cujo fluxo informacional se mantém ao longo do tempo, desde que o padrão interacional das partes seja constante, abarca ao menos dois tipos de individualidade: a) a organismal (definida pelo valor alto de informações compartilhadas internamente e com o meio externo); b) a colonial (definida pelo valor pequeno de informações compartilhadas internamente e com o ambiente). A Teoria da Informação da Individualidade, portanto, sustenta que a forma (ou o padrão funcional) do sistema vivo é tão importante quanto aquilo de que é feito; uma vez que a forma se mantém no tempo, importa, neste caso, a persistência da organização.

Entretanto, se a organismalidade é definida pelo modo de composição física, então as partes sendo congruentes resultarão em um corpo contínuo, enquanto não sendo congruentes resultarão em um corpo difuso. Dentro dessa linha, a filósofa Roberta L. Millstein (2018), tal como Janzen (1977) e Krakauer *et al.* (2020), rejeita a congruência física como um requisito necessário para a organismalidade ou individualidade biológica.

Na visão dela (Millstein, 2018, p. 292), não é necessário que as partes de um organismo estejam localizadas no mesmo lugar, mas que exista continuidade da interação causal entre elas, desde que as interações internas sejam mais fortes que as interações externas - isto é, com o ambiente. Assim, um organismo pode ser descontínuo e, ainda assim, mediante a interação interna manter-se coerente.

Como ressalta Millstein (2018, p. 292): [...] “as partes de um indivíduo não precisam ser congruentes”. Isto é, mesmo não havendo contato físico, uma organização viva pode ser individuada, embora as suas partes se encontrem em diferentes localidades, como as superlulas sirianas (Schwitzgebel, 2015), cujos mil tentáculos estariam aqui, lá, acolá; e, ainda assim, devido ao fluxo informacional entre as partes ser constante, elas compõem um único e mesmo indivíduo. Com efeito, de acordo com Millstein (2018, p. 294), “a individualidade não requer estar localizada no mesmo espaço”. Para a filósofa (Millstein, 2018, p. 296), o que garante uma agregação constituir uma unidade é sua continuidade temporal do fluxo informacional. Dito de outra maneira, um organismo é uma entidade temporalmente integrada.

Por último, Millstein (2018, p. 296) afirma que as características da individualidade organismal seriam: a) ser uma entidade restrita espaço-temporalmente, ainda que o corpo seja descontínuo; b) ser uma entidade integrada e coesa devido às interações causais entre as partes, dando a elas (até certo ponto) um destino compartilhado; c) ter início e fim no tempo; d) ser contínuo ao longo do tempo, permitindo mudanças.

Essas características implicam também na hipótese de a individualidade vir em graus, de que ecossistemas, colônias de invertebrados e sistemas distribuídos como fungos correspondem aos diferentes níveis de individualidade biológica. Uma vez que as interações entre os componentes são constantes além do sistema manter-se temporalmente integrado, o organismo pode não ser necessariamente localizado. Mas que tipo de organismo é uma rede filamentosa fúngica ou um dente-de-leão, quando as partes clonais não estão em contato físico, mas espalhadas, ou, quando estão em contato físico, mas ao mesmo tempo, constituem uma estrutura fisicamente estendida? Elas seriam um organismo modular.

### **3.4 O organismo modular**

De acordo com o filósofo da ciência, Peter Godfrey-Smith (2022, p. 103-105), há duas maneiras de um organismo aumentar seu tamanho corporal: 1) preservar a forma ao mesmo tempo que edifica o corpo em uma escala maior, por meio da circulação de materiais nutritivos; 2) repetir a forma que possui continuamente, de modo a acrescentar ao próprio corpo uma réplica fisicamente conectada e depois outra, e outra e assim em diante. Esta última maneira de aumento corporal é o corpo modular, isto é, uma colônia de unidades clonais integradas constituindo um único organismo. Um exemplo de um corpo modular são os corais e, em certo ponto, as plantas.

Organismos modulares desafiam a noção de individualidade, uma vez que é epistemicamente difícil afirmar se o único indivíduo se aplica, como no caso do coral, às ramificações de pólipos – as quais são projeções do corpo principal do coral –, ou aos pólipos individuais. A questão é determinar se a parte é mais individuada que o todo, ou o todo em relação às partes. Ainda mais pode-se afirmar que corpos modulares são espalhados no espaço. Em contrapartida, organismos unitários têm formas definidas, são indivíduos genuínos, pois apresentam uma fronteira espacial clara.

O organismo modular, por sua vez, apesar de ser composto por “muitas partes repetidas e parcialmente independentes” (Godfrey-Smith, 2022, p. 248), possui “menos individualidade patente; ele é em certa medida uma comunidade ou colônia, mais do que um organismo individual”. Nesse aspecto, pode-se afirmar que a individualidade ou organismalidade é

intermediária, ela se encontra em uma região cinzenta do organismo genuíno. No que diz respeito às colônias de invertebrados marinhos como briozoários e ascídias, elas se assemelham às plantas e aos fungos. As plantas, por exemplo, segundo Godfrey-Smith (2022), seriam módulos feitos de caule, folha e broto, isto é, de três partes vivas; por conseguinte, elas são melhor compreendidas como comunidade do que como sendo um único indivíduo. Contudo, visto que as separações entre as unidades componentes da planta não são nítidas como nos corais, ela seria “parte comunidade, parte indivíduo” (Godfrey-Smith, 2022, p. 249).

Para Godfrey-Smith (2022, p. 249), quando arrancamos ou cortamos o pedaço de uma planta, acreditamos ter retirado uma unidade viva de um agrupamento de unidades vivas ou que a soma das unidades constitui um organismo unitário – que funciona como um sistema integrado –, no entanto, elas não estão nem conectadas como as unidades que compõem os animais, nem como uma colônia, mas é algo no meio. Se, portanto, nos embasarmos na planta como modelo de análise para os demais organismos modulares, consideramos que são indivíduos intermediários.

Por exemplo, os briozoários (conhecidos como “animais musgo”) são organismos coloniais compostos por pequenos animais invertebrados (zooides) formados por brotamento assexual e que estão conectados fisicamente entre si através de canais de comunicação (Storer *et. al.*, 2005, p. 395-396). A coordenação entre os briozoários zooides é tão estreita, talvez por existir um meio de troca de sinais químicos e elétricos, que a colônia funciona como um organismo individuado. Mas a forma do corpo colonial em nada se assemelha a um animal, e sim a uma estrutura ramificada como galhos de uma árvore. Cada galho é composto por estes numerosos indivíduos “com seu próprio sistema nervoso, ligados uns aos outros de forma permanente” (Godfrey-Smith, 2022, p. 106). Entretanto, apesar desses indivíduos estarem densamente unidos, a estrutura distribuída não é um sistema inteiro.

Outro ponto é que os briozoários, pela razão de comporem estruturas coloniais (zoários) de maneira mais estreita que os insetos eussociais, levam-nos também a perguntar se o corpo colonial é tão individual quanto suas partes, isto é, se os zooides perdem suas individualidades na composição do todo; ou se partes de suas individualidades são preservadas na relação com o sistema adicional. Neste último caso, haveria a individualidade da colônia e a individualidade dos zooides briozoários, com fronteiras entre os componentes e o todo.

Na perspectiva do biólogo Diethardt Jebram (1973), a melhor resposta seria dizer que a colônia se encontra entre ser uma comunidade (um nós) e um sistema integral (um eu). De acordo com ele (Jebram, 1973, p. 256): “Não é adequado nem um enfatizar extremo, nem uma negação extrema da individualidade do zoóide”. Essa defesa indica que não parece correto

afirmar que a individualidade do zooide desaparece na colônia, ou que a colônia é um corpo inteiro resultante da combinação dos zooides briozoários, os quais subordinariam suas próprias estruturas à estrutura maior.

De fato, se por um lado os zooides renunciam a partes de sua individualidade no desenvolvimento da colônia, por outro, não são capazes de alcançar a maturidade corporal separados da colônia, senão em conexão com ela (Jebram, 1973, p. 256). Isto significa que existe entre o todo e as partes uma combinação parcial, de maneira que se tem a individualidade dos zooides briozoários e a individualidade do organismo colonial.

As *Salpas* (Storer *et. al.*, 2005, p. 571), indivíduos zooides cordados, são outro caso de forma modular constituída por uma cadeia de indivíduos clonais ligados entre si. Eles ilustram, junto aos briozoários, um tipo de indivíduo que cresce por brotamento e cuja conexão entre as partes pode ser compreendida como um organismo estendido. Organismos modulares são, portanto, espacialmente espalhados, ainda que as partes constitutivas estejam fisicamente conectadas ou desconectadas, como os dentes-de-leão. Além do mais, ao se levar em conta o modo de interação, eles, em geral, podem ser qualificados como casos limítrofes de individualidade biológica.

A partir daí, chegamos ao cerne deste tópico, que é: as partes físicas do organismo, estando combinadas, o corpo resultante pode ser espacialmente restrito ou subdividido. Com efeito, temos um organismo verdadeiro – com uma fronteira determinada, a exemplo dos animais humanos – ou um organismo intermediário – com uma fronteira imprecisa. Logo, dentro da perspectiva do Monismo Psicofísico, argumenta-se que a forma unitária terá uma consciência fenomênica unificada, enquanto a forma modular ou colonial terá uma consciência fenomênica limítrofe.

### **3.5 Colônias *Volvocinae* e a Composição Organismal**

Em linhas gerais, o que temos até então abordado neste capítulo é o que chamarei de Composição Organismal nesse item, a ideia de que a composição do organismo subjetivo ocorre em graus. Isto significa que, segundo a maneira como as partes estão conectadas, temos diferentes indivíduos naturais, separados entre si por níveis<sup>19</sup>. A questão, que nos interessa, é: De que forma estão conectadas as partes de um organismo? Ou, como se dá esta conexão? Como analisamos biologicamente o desenvolvimento da organismalidade, de modo a estar

---

<sup>19</sup> Este argumento não parece ser tão distinto da visão de Aristóteles sobre diferentes tipos de mentes correspondentes às diferentes formas vivas.

alinhado com a ótica da composicionalidade (psico)física? Qual organismo tomamos como paradigma?

Não sabemos exatamente como ocorre a conexão entre os componentes biológicos de um organismo e suponho que seja extremamente difícil chegar a esse conhecimento. No entanto, podemos examinar a transição da unicelularidade para a multicelularidade a partir da analogia de organismos com grupos sociais. Ou seja, se analisarmos o organismo sob a perspectiva de sociedades cooperativas, teremos um arcabouço teórico para o gradualismo (psico)físico, ao considerarmos que, com base na existência de diferentes associações, haveria também diferentes organizações biológicas. E se existe cooperação em graus variados, do tipo forte, fraco ou nulo entre os componentes, é possível pensar que haveria diferentes níveis de organismos.

Escreve, então, a respeito disso, o filósofo Mariano Artigas (2005, p. 95):

A organização é um caso particular de ordem, um tipo especialmente forte de ordem, que se dá quando existem componentes estruturados que cooperam de modo funcional, ou seja, quando existem unidade e cooperação entre componentes de um sistema. É o tipo de ordem que se dá nos sistemas cujos membros cooperam para sua manutenção e atividade, realizando funções específicas que contribuem para estes objetivos. O caso típico de organização natural é o dos viventes, cujos sistemas físicos se denominam, precisamente, organismos. Há neles, uma individualidade típica, acompanhada de unidade, cooperação e funcionalidade.

O argumento da Organismalidade de Queller e Strassmann (2009, 2010) vai ao encontro desse ponto de vista, uma vez que analisa organismos como coletivos de indivíduos que interagem cooperativamente para constituir um organismo autônomo em um nível mais elevado de integração. Nessa interpretação, entretanto, a organismalidade é estabelecida por uma cooperação quase completa de grupos de unidades mais simples, seguida de uma redução significativa dos conflitos intraorganismais de modo que não haja associações acima do nível do organismo tão coesas quanto aquelas existentes no nível do próprio organismo (Queller e Strassmann, 2009). Em uma perspectiva composicional, o organismo resultante é irreduzível à soma dos seus indivíduos constituintes. Em contrapartida, as fronteiras intercelulares (entre uma célula e outra) e intraorganismais (entre um sistema fisiológico e outro), tal como as fronteiras interorganismais (entre um organismo e outro), são borradas.

Por exemplo, o hidroide da ordem Syphonophora, *Physalia physalis*, ou Caravela-portuguesa, embora lembre uma água-viva, é, na verdade, uma colônia de zooides, ou pólipos, especializados e interconectados fisicamente. Os zooides que constituem o organismo colonial são geneticamente idênticos e estão conectados entre si por meio de um tecido conjuntivo chamado mesogleia, ao mesmo tempo em que, devido a esse tecido, encontram-se separados

preservando, assim, a individualidade funcional de cada um. Em certo sentido, os limites não são assimilados inteiramente pelo organismo (Storer *et al.*, 2005, p. 333-343).

O ponto central dessa questão é que talvez devido à elevada identidade genética (ou alto grau de parentesco), entre os zooides, estes cooperam socialmente a fim de garantir a sobrevivência do organismo colonial (Hamilton, 1964; Maynard Smith e Szathmáry, 1995; Birch, 2017). Essa forma de interação ocorre por meio do polimorfismo zooidal, isto é, da especialização do zooide em uma tarefa essencial para a colônia; assim, alguns se responsabilizam pela nutrição, capturando com tentáculos os alimentos necessários ao conjunto, outros pela flutuação do hidróide colonial por meio da produção de gás, incluindo aqueles que se ocupam da defesa e os encarregados da reprodução (Storer *et al.*, 2005, p. 340-342). Por fim, a associação dos componentes na constituição do organismo ocorre através da “perda parcial” das individualidades dos zooides (isto é, de suas autonomias) e da consequente integração desses elementos no corpo da caravela. Isso é o que, segundo Jonathan Birch (2017, p. 178), Daniel McShea (2002) chama de “drenagem de complexidade”, a especialização funcional acarreta a diminuição da complexidade no nível do indivíduo, dimensionada pelo número de partes distinguíveis que o indivíduo contém. Em síntese, o zooide cede partes e comportamentos específicos quando se diferencia morfologicamente para contribuir com o grupo. Nesse sentido, pode-se dizer que há uma assimilação moderada das partes na constituição do todo.

Se, pela perspectiva da identidade genética, a *P. physalis* é a extensão física de um único indivíduo (Olson, 2021), pela do organismo social, ela é um agrupamento fortemente coeso de unidades vivas (Queller; Strassmann, 2009). Estas unidades reúnem-se em torno de um fim compartilhado, isto é, atuam juntas em direção a um objetivo comum: o crescimento, o desenvolvimento e a reprodução do organismo (Queller; Strassman, 2009, p. 3144). Nesse caso, o organismo é uma unidade de adaptação. Nas palavras de Strassmann; Queller (2009, p. 3144): “[...] o organismo é simplesmente uma unidade com elevada cooperação e muito baixo conflito entre suas partes. Ou seja, o organismo possui adaptações e não é muito perturbado por adaptações em níveis inferiores”. O polimorfismo zooidal ilustra esse conceito, uma vez que as alterações funcionais dos pólipos têm por finalidade o estabelecimento e a persistência do organismo.

Porém, do mesmo modo que o cordado *Pyrosoma*, ou os corais são colônias que apresentam como características a contiguidade física e a identidade genética, na *P. physalis*, as partes estão em contato físico direto, além de serem cópias de um indivíduo primevo. Na visão da organismalidade, contudo, essas características não são fundamentais para o

desenvolvimento de um organismo, senão a cooperação elevada com controle dos conflitos intraorganismais. Isso inclui, portanto, a relação entre unidades clonais e entre clonais e não-clonais ou com alguma proximidade genética. Desde que exista um fim partilhado, as conexões produzirão uma estrutura coesa.

Para a abordagem gradualista da composição, a contiguidade e a similaridade genética também não são cruciais para fundamentar o organismo, mas o modo de interação das partes, embora estes dois aspectos funcionem como referências conceituais de indivíduos espacialmente restritos ou difusos. Ora, se o contato é estreito ou não entre os elementos, se existe uma propriedade comum a todos ou não, estando interagindo em algum sentido, a unidade irá aparecer. No entanto, vinculadas aos níveis de cooperação/conflito e, claro, aos modos de conexão, há unidades orgânicas correlatas. A *P. physalis* é, nesse sentido, uma unidade orgânica dado que os zooides funcionalmente especializados trabalham em benefício daqueles responsáveis pela reprodução (Queller; Strassmann, 2009, p. 3147).

Se a estrutura biológica implica a existência de uma organização altamente coesa com base na cooperação funcional dos componentes, é razoável pensar, como defende Artigas (2005, p. 94), que há graus de individualidade correlatos aos modos de organização. Para ele, as diferentes organizações físicas implicam diferentes níveis biológicos, desde a vida unicelular à multicelular, incluindo a forma colonial.

Nesse ponto, o organismo é um sistema dinâmico, no sentido de que “as atividades de diferentes partes cooperam na realização das metas do ser vivo: estas partes realizam *funções* que se integram de modo unitário, cooperando na manutenção, desenvolvimento e reprodução do organismo” (Artigas, 2005, p. 355). Esse dinamismo corresponde a uma unidade orgânica e, conseqüentemente, a uma individualidade forte.

Em contraposição, para Queller e Strassmann (2009, p. 3147), as ascídias coloniais da espécie *Botryllus schlosseri*, compostas por cerca de 20 a 50 zooides conectados através de uma única túnica que envolve toda a colônia, seriam unidades menos orgânicas devido à fusão com colônias vizinhas. A fusão que ocorre entre ascídias botríliais geneticamente similares caracterizada pela dissolução das túnicas permite aos zooides se acoplar diretamente produzindo, assim, quimeras. Mas as quimeras, em vez de serem altamente cooperativas, podem desenvolver níveis de tensão significativa. Uma vez que os grupos relacionados não são geneticamente idênticos, seus interesses<sup>20</sup> podem, eventualmente, divergir; com isso, a união seria fraca.

---

<sup>20</sup> O termo “interesse” é empregado aqui em sentido evolutivo, referindo-se a tendências associadas ao sucesso reprodutivo de linhagens genéticas, sem implicar intencionalidade.

Por outro lado, a perspectiva de que dentes-de-leão e pulgões compõem um organismo a partir da singularidade genética é desafiada pelo argumento do organismo social. Os clones de dente-de-leão, no caso, não são um mesmo e único organismo porque são fisiologicamente independentes e, se não forem aptos a reconhecerem outros clones, irão, conseqüentemente, competir com eles (Queller; Strassmann, 2009, p. 3148).

No que concerne à contiguidade<sup>21</sup>, mesmo não se encontrando fisicamente conectadas, as partes podem formar um organismo se apenas alcançarem níveis altos de cooperação social. Porém, se a unidade orgânica depende do grau de associação, evidentemente haveria grupos que se aproximam – mas não alcançam o nível superior – sendo, pois, organismos intermediários. Em vista disso, Queller e Strassmann (2009, p. 3148) afirmam que colônias de insetos sociais, como os pulgões, podem ser analisadas como estando na fronteira da organismalidade. Mas há exceções, colônias de formigas, em geral, são cooperativas, – incluindo algumas colônias de abelhas da espécie *Apis mellifera* –, apesar de as partes não serem contíguas; e, por isso, seriam organismos fortemente coesos (Wheeler, 1911; Hölldobler; Wilson, 2014). Se, no entanto, imaginarmos colônias de insetos sociais que manifestam ao mesmo tempo níveis altos de cooperação e níveis idênticos de conflito, elas então estariam na fronteira da organismalidade, como é segundo a teoria, o caso das abelhas do gênero *Melipona* (Queller e Strassmann, 2009, p. 3148).

O que se pressupõe do exame desses espécimes são, ao menos, três critérios que interessam ao nosso argumento (Fonseca, 2022, 2023; Queller; Strassmann, 2009; 2010):

- a. Se o conflito é baixo e a cooperação é alta, alguns coletivos serão organismos verdadeiros;
- b. Se o conflito é elevado e a cooperação é elevada, alguns coletivos são quase-organismos;
- c. Se o conflito é zero e a cooperação é zero, não há organismalidade, senão partes isoladas.

Disso se infere que cada critério corresponde a uma fase na transição da existência solitária para a organismal; em outras palavras, entre os extremos do desenvolvimento

---

<sup>21</sup> De acordo com as relações ecológicas — em especial as intraespecíficas, que são o foco deste trabalho —, formigas e abelhas constituem *sociedades*, visto que não estão fisicamente conectadas entre si; já os zooides, como briozoários e ascídias, constituem *colônias*, pois mantêm conexão física. Considerando, porém, que defendemos a hipótese de ser a *contiguidade* (forte ou fraca) entre indivíduos dotados de propriedades fenomenais o fundamento da experiência do todo, adotaremos apenas o termo colônia em sentido amplo, estabelecendo, contudo, a seguinte distinção: colônias *fisicamente conectadas* e colônias *fisicamente desconectadas*. A partir dessa diferenciação, examinaremos o grau fenomenal correlativo no Capítulo 4.

biológico, temos de um lado os indivíduos solitários e no outro uma sociedade fortemente coesa, e, entre estas duas fases existem formas intermediárias. Essa transição na individualidade, por sua vez, pode ser descrita abrangendo três processos (Bourke, 2011; Birch, 2017):

1. Formação social, em que uma população de entidades de nível inferior forma um grupo estruturado;
2. Manutenção social, em que a cooperação dentro do grupo estruturado é estabilizada contra a ameaça de parasitas;
3. Transformação social, em que o grupo social já bem definido e com cooperação estável converte-se em um indivíduo de nível superior.

Cada um dos processos acima expressa o nível de cooperação na estrutura correspondente até culminar na formação do organismo. Mas considerando que os animais abordados neste tópico são organismos modulares, então, como afirma o filósofo Peter Godfrey-Smith (2020), eles são indivíduos vagos, e isso é controverso tendo em conta a alta cooperação entre os componentes. Por conseguinte, entre estas duas posições, opto por uma moderada: a de que são parcialmente integrados, visto não haver uma combinação completa das partes na constituição do todo, em vez disso, suas individualidades permanecem, em certo sentido, preservadas.

### *3.5.1 Um modelo possível*

Eu suponho que algumas colônias de animais que atendem ao critério do organismo social, apresentam características suficientes para embasar uma consciência coletiva. As algas volvocinas da espécie *Volvox*, por exemplo, visto serem modelos de organização biológica, são adequadas como sistemas naturalistas que embasam o gradualismo psicofísico.

Estas, de acordo com o biólogo Matthew D. Herron (2017, 2021), são transições evolutivas na individualidade (TEI), ou seja, unidades de nível superior produzidas a partir das interações das unidades de níveis inferiores. Elas representam, em um sentido estrito, um processo biológico no qual grupos alcançam níveis superiores de individualidade marcados por uma evolução progressiva na integração dos componentes.

As células de volvocinas, por exemplo, no estágio inicial, reúnem-se em agregações constituindo pequenas estruturas esféricas ou colônias. Cada uma das células, embora se mantenha funcionalmente independente devido a se encontrarem relativamente próximas, passa a exibir comportamento cooperativo mediado por comunicações multimodais. Nesse estágio o número de indivíduos compondo as colônias é escasso, não havendo, como resultado,

diferenciação celular. Mas à medida que a colônia se desenvolve, as células se especializam em funções favoráveis à colônia, ou seja, em somáticas e germinativas.

De acordo com Herron (2017, p. 70), o estreitamento físico das células volvocinas ocorre devido à formação de uma matriz extracelular, composta por proteínas e carboidratos, circundando a colônia. Essa matriz mantém as células presas umas às outras, facilitando a comunicação entre elas. Entretanto, ainda segundo o biólogo (*Ibid.*, p. 71), em certas espécies como a *Tetrabaena socialis*, depois de a célula-mãe se reproduzir por divisão mitótica, ela permanece conectada às células-filhas através da parede externa ao mesmo tempo que essas estão conectadas entre si por meio de pontes citoplasmáticas (plasmodemos) entre as suas próprias paredes. Por outro lado, na família *Volvocaceae*, as camadas externas dos indivíduos se fundem produzindo uma fronteira colonial, enquanto as células isoladas são cercadas pela matriz extracelular. A fusão de fronteiras dos componentes resulta em uma individualidade parcialmente, ou completamente, incorporada ao todo. No caso das células solitárias, em específico, em vez de uma conexão célula-célula, há uma conexão célula-matriz, ou melhor, com a rede de proteínas do meio circundante. Assim, existem um acoplamento direto e outro intermediado, porém, ambos possibilitam a comunicação e a interação intercelular. Há, nestes contextos, uma evidente relação entre a integração das partes e a configuração do sistema vivo.

Na visão de Herron (2017, p. 72):

[...] o desenvolvimento de uma MEC [matriz extracelular] pode ter aumentado a integração fisiológica: simplesmente mantendo as células juntas, a MEC força as células em uma colônia a compartilhar um ambiente no qual cada uma é afetada pelas atividades fisiológicas das outras. A *Basichlamys*, na qual a MEC é a única coisa mantendo a colônia unida, pode ser a colônia volvocina menos integrada fisiologicamente, embora seja mais integrada do que a prole independente de uma célula-mãe de *Chlamydomonas* ou *Vitreochlamys*.

Pode-se dizer, então, que a matriz extracelular, ao possibilitar uma interação mediada, produz uma unificação fraca, enquanto a interação estreita produz uma unificação forte. De qualquer maneira, a estrutura emergente dessa interação é suficiente para afirmarmos que existe um organismo com uma fronteira definida.

Ora, no momento em que as células se tornam mais próximas e alcançam um espaço de coordenação e comunicação, passa a existir nas colônias (originadas de uma colônia mãe) um nível adequado de integração. Elas permanecem, assim, conectadas (por adesão direta ou por meio dos filamentos de proteínas). Como resultado, as colônias de células volvocinas começam a ficar mais organizadas, porque a expressão gênica dos componentes é alterada em resposta aos sinais moleculares trocados entre si e com o meio extracelular, o que implica suas

especializações funcionais e morfológicas. A organização envolve, logo, a formação de células somáticas nas bordas da colônia responsáveis pela locomoção (os flagelos) e as células germinativas no centro responsáveis pela reprodução (os gonídios).

Não obstante, segundo Herron (2017, p. 76), uma colônia pode alcançar uma integração parcial se as células germinativas apresentam flagelos durante parte de seu ciclo de vida, o que significa ter certa independência das células somáticas e, com isso, baixa cooperação, é o caso da espécie *Volvox africanus*. Por outro lado, uma colônia pode alcançar uma integração completa se as células germinativas não apresentam flagelos, sendo, portanto, especializadas somente na reprodução e em nada contribuindo para a mobilidade colonial, resultando em alta cooperação, o que é o caso da *Pleodorina*. Por conseguinte, a individualidade da colônia é produto da elevada interdependência dessas partes especializadas germe-soma.

Mas como se observa, em uma transição celular para o organismo multicelular haveria níveis – dentro do contínuo – do estágio de indivíduos isolados ao de grupos unificados, e, entre esses dois extremos haveria áreas cinzentas correspondentes às progressões intermediárias. Para Herron (2017, p. 77-78), as algas volvocinas nos fornecem uma perspectiva dessas regiões cinzentas, visto existirem, segundo ele, espécies vivas com graus intermediários de individualidade. Nesse ponto, não haveria uma linha divisória, distinguindo claramente o nível inferior formado por grupos de células volvocinas e o nível superior constituído por uma colônia individualizada.

As algas volvocinas como modelo de transição da organismalidade embasam a perspectiva gradualista da composição psicofísica, uma vez que o organismo é o produto final da integração progressiva das partes biológicas. Assim, supondo<sup>22</sup> que as volvocinas são sencientes em algum nível, à medida que o espaço entre as células se torna mais estreito até ficarem adjacentes, aumentam igualmente as chances de combinarem suas experiências subjetivas em uma mente unificada. Nesse sentido, elas passariam pelo nível 0 de integração experiencial, quando as células estão separadas e espalhadas, para o nível 0,5, quando as células estão muito próximas e exibem cooperação, mas não o suficiente para comporem uma entidade viva – neste nível teríamos uma integração experiencial fraca; e, por fim, o nível 1, quando as células alcançam uma elevada integração (psico) física (do tipo célula-célula), de maneira que a colônia tem um *self* (eu) emergido da soma das mentes individuais.

---

<sup>22</sup> Não estou sustentando que as algas da espécie *Volvox* constituíram uma entidade consciente. Estou apenas propondo uma alegoria para a análise gradual da composição psicofísica. No caso, se as algas forem sencientes, suponho que alcançarão uma unificação psicofísica no momento da formação do organismo como um todo integrado.

Em contrapartida, quando as células interagem entre si através de estruturas mediadoras (do tipo célula-matriz ou por pontes citoplasmáticas), tanto é possível uma integração psicofísica fraca quanto uma integração psicofísica forte, porque depende, neste caso, do modo de comunicação intercelular – supondo existir nessa comunicação a possibilidade de as experiências internas serem partilhadas (Goff e Roelofs, 2020). Em ambos os contextos, há níveis psicofísicos cinzentos.

Considerando, dessa vez, o experimento mental proposto por Schwitzgebel (2015), imaginemos uma situação na qual as formigas que constituem os cérebros dos animais antareanos (habitantes de um planeta no sistema Antares) estão fisicamente interligadas. Ou seja, um elaborado sistema de nervos se estende para além de seus diminutos cérebros, ligando uma mente à outra e formando assim uma vasta rede interconectada. De modo alternativo, podemos pensar em uma configuração semelhante aos gêmeos craniópagos, onde os cérebros se fundem em uma única entidade. Nesse aspecto, a noção de privacidade mental se tornaria tênue, e a subjetividade seria compartilhada, resultando, em tese, em uma mente coletiva unificada.

Entretanto, essa união cerebral poderia apresentar duas facetas distintas. Por um lado, poderia representar uma verdadeira unificação, em que as experiências são integralmente compartilhadas entre os indivíduos. Por outro lado, poderia ser um coletivo em que ocorre a transição de um estado unificado (em primeira pessoa) para um estado desunificado, isto é, algo *entre* ser um *eu* e um *nós*.

Sendo assim, a análise deste capítulo concernente ao vínculo entre o arranjo biológico e a experiência fenomênica, para ser verdadeira, requer que a consciência seja vaga, isto é, correlativa ao modo em que as partes conscientes estão conectadas, de maneira análoga à ameba *D. discoideum* na transição do indivíduo solitário para o organismo colonial. Tal hipótese, como abordada, desafia a ideia de uma consciência nítida e sugere ser ela uma propriedade natural inseparável da dinâmica do sistema biológico.

### **3.6 A consciência vaga**

A ideia de que a Consciência (*C*) é clara em qualquer composição adequada remete à metáfora da luz acesa, de que “ser consciente é ter as luzes acesas no interior” (Godfrey-Smith, 2022; Lee, no prelo; Lee, 2023). Essa metáfora sugere que para uma entidade ser consciente, ela precisa ter um ponto de vista subjetivo, no sentido de haver algo que é ser como essa entidade (Nagel, 1979; Lee, 2023). Por conseguinte, as luzes dentro de um sistema vivo estão acesas ou apagadas.

Desse ponto de vista, os níveis fenomênicos são determinados. Ou seja, cada organismo tem uma subjetividade clara. Não há níveis indeterminados. Ainda que a consciência seja gradativa, cada grau é fenomenicamente claro. Há algo que é ser como uma minhoca, assim como há algo que é ser um gato. Não há, então, casos limítrofes. Não há algo que é ser nem determinadamente aceso nem determinadamente apagado.

Mas ao considerarmos a relação entre a composição física e a composição psíquica, somos persuadidos da possibilidade de níveis contínuos. Isso significa que as luzes no interior de algumas espécies de animais podem estar um *pouco acesas* (Godfrey-Smith, 2022). Seria parecido com um *dimmer*, um botão que regula a *quantidade* de luz e que proporciona com isso níveis que vão do *apagado*, passando pelo *meio-iluminado* ao *luminoso*. Este modelo leva o filósofo Godfrey-Smith (2022, p. 290) a afirmar que a experiência subjetiva “pode estar parcialmente presente, parcialmente ausente” em um animal. Nesse contexto, haveria casos limítrofes. Se a luz interna pode existir em um grau intermediário, então *C* é vago.

Entretanto, as duas perspectivas dessa metáfora (Godfrey-Smith, 2022; Lee, no prelo) correspondem, cada qual, a um tipo de combinação fenomênica: a “luz acesa” equivale à combinação total e a “luz pouco acesa” à combinação parcial. Como abordei no capítulo 2, a Combinação Total (CT) afirma que as coleções de partes conscientes formam inteiros conscientes, enquanto a Combinação Parcial (CP) defende que algumas coleções de partes conscientes formam inteiros conscientes e outras se encontram em uma região cinzenta. A CT implica saltos entre graus discretos (isto é, entidades com limites psicofísicos claros), enquanto a CP implica uma transição suave entre graus contínuos (isto é, entidades com limites psicofísicos indistintos).

Ora, *C* é vago se e somente se a consciência compreende casos limítrofes. Considerando, nesse ponto, que a consciência fenomenal é *algo que é ser* uma criatura, ela seria vaga caso essa criatura fosse um caso limite de ser consciente. Em compensação, *C* é preciso se os seres conscientes são determinadamente conscientes e os seres inconscientes são determinadamente não-conscientes. Neste aspecto, algo que é ser um organismo não pode ser vago.

Mas existem objeções à tese de casos limítrofes que seguem aproximadamente estas linhas: se *C* é vago, devemos poder conceber casos limítrofes de *C*; porém, não podemos conceber tais casos; logo, *C* não pode ser vago (Simon, 2017; Hall, 2023). A razão de não podermos conceber casos limítrofes seria o fato de que nosso próprio conhecimento teria de incidir sobre um espaço fronteiro além da nossa sensibilidade. Assim, para os defensores dessa corrente, no momento em que é concebido um exemplo de consciência fenomenicamente

cinzenta, ela já não será cinzenta. e, justamente por isso, a caracterização de  $C$  será positiva (Simon, 2017).

A resposta a essas objeções é de que a precisão da consciência não pode ser derivada dessa falha epistêmica em reconhecer casos limítrofes. O que nós precisamos para concluir que casos limítrofes existem não é conceber *como* eles são, mas apenas *que* eles existem. E podemos conceber que eles existem quando concebemos uma visão gradualista da consciência, visão que é corroborada pelas mais célebres teorias da consciência, como o fisicalismo, o monismo materialista e o funcionalismo (Hall, 2023, p. 18).

Penso que para aquelas teorias em que o sujeito experiencial paradigmático é uma estrutura em que as microconsciências são subsumidas no todo (ou em que a combinação é total) é razoável supor não haver zonas cinzentas. Porém, para aquelas que concebem o sujeito experiencial como um coletivo de (micro)sujeitos cooperativos com um nível sofisticado de integração fenomenal, é aceitável imaginar haver zonas cinzentas correspondentes a coletivos parcialmente unificados. Um exemplo é o indivíduo com *split-brain* caracterizado – em circunstâncias experimentais – pela presença de duas identidades pessoais distintas, correlatas respectivamente aos hemisférios direito e esquerdo. As duas correntes de consciência poderiam alternar entre uma situação *inteiramente integrada* e outra *parcialmente integrada*; essa transição sugere que o indivíduo se encontra fenomenicamente no limite de ser *um* e ser *dois* (Carls-Diamante, 2017). E mesmo que seja difícil imaginar o que é ser uma consciência limítrofe, não implica que  $C$  é nítido; um indivíduo com o cérebro dividido (*split-brain*) pode ser um indicativo de que  $C$  é vago. Ora, se  $C$  é vago, então – como já dito –, vem em graus.

Todavia, essa afirmação é conceitualmente confusa devido a dois argumentos (Lee, 2023, p. 2):

1. **A Objeção da Determinação:** Ser consciente é ter um ponto de vista subjetivo. Porém, ter um ponto de vista subjetivo não vem em graus.
2. **A Objeção da Ordem:** Se a consciência vem em graus, então o conjunto de entidades conscientes é ordenável. No entanto, em muitos casos, nem  $x$  nem  $y$  podem ser considerados mais conscientes.

A primeira objeção toma como base a ideia de que o caráter qualitativo e subjetivo da experiência não vem em graus, ou seja, é nítido para o sujeito. A segunda objeção, por sua vez, fundamenta-se na concepção de que, para ser graduada, a consciência tem que estar ordenada, do menos ao mais; porém, a propriedade (proto)experiencial não parece suscitar em  $+C$  ou  $-C$ .

Todavia, estas linhas de pensamento levam o filósofo Andrew Lee (2023) a propor – em resposta – uma tese da consciência graduada.

A **Tese dos Graus** (Lee, 2023) equivale às seguintes afirmações:

- (a). algumas criaturas são mais conscientes do que outras.
- (b). a consciência surge em menor ou maior grau.
- (c). existem níveis de consciência.
- (d). a consciência é graduada.
- (e). a consciência é um determinável ordenado.

Lee (2023, p. 3) assume, a partir dessas assertivas, que algumas criaturas são mais conscientes do que outras para, enfim, dizer que a propriedade experiencial é gradualista. No entanto, ao supor que *C* é uma propriedade graduada, poderíamos distinguir a propriedade de ser *C* (ou ter *C*) da propriedade *C* em si, especificada pelo termo “consciência” (Lee, 2023, p. 5). Ou seja, a consciência em si – como propriedade natural – não seria vaga, mas determinada (a luz está acesa ou apagada), em contrapartida, ser consciente seria graduado. Mas a graduação de *C* não significa a possibilidade de níveis cinzentos (estar mais ou menos iluminada); na verdade, todo grau seria nítido, i.e., se uma criatura é  $+C$  e outra  $-C$ , ainda assim, há *C*. Assim, de acordo com Lee (2023), se a formação biológica pode vir em graus, então, possivelmente, a propriedade de *ser consciente/ter consciência* venha em graus. Todavia, como já foi colocado, não quer dizer que *C* em si tenha graus. Em outras palavras, haveria uma correlação entre a propriedade experiencial e o desenvolvimento ontogenético e/ou filogenético, acarretando o gradualismo fenomênico; entretanto, isso não implica que a própria propriedade experiencial seja, em seu aspecto subjacente, graduada.

Em um mesmo indivíduo, na transição do feto para o adulto, a *Consciência* do feto é determinada, assim como a do adulto, embora este *seja mais consciente* do que aquele. Por outro lado, entre dois indivíduos de espécies distintas, sendo um neurobiologicamente simples e o outro complexo, como a abelha e o corvo, *C* será nítida em ambos; entretanto, o nível de ser *C* do mais simples, evidentemente, será menor em comparação ao que é complexo. De maneira similar, entre espécies de um mesmo filo ou classe, por exemplo, os humanos em comparação aos peixes ou em comparação aos ratos, ou, os cefalópodes em relação aos caracóis. E isso porque a experiência interna de uma entidade não ocorre como ‘mais’ ou como ‘menos’, e sim, de maneira determinada (Lee, 2023, p. 8). Nesse contexto, se há algo que é ser uma ascídia, será em nível menor comparado a algo que é ser um cefalópode. Ainda assim, a ascídia teria

uma subjetividade nítida; a luz está acesa no interior. Não importa se a sala está mais iluminada ou até palidamente iluminada, mas se está iluminada (Lee, no prelo; Lee, 2023).

Daí se segue que:

- i.  $C$  é determinado e ordenado.
- ii.  $C$  não admite casos limítrofes.

Porém, para um filósofo comprometido com a hipótese de  $C$  ser vago, a consciência pode se manifestar como  $+C$ ,  $-C$  ou  $\pm C$ . Nesse caso, a ascídia pode ter uma subjetividade mínima, ou, indeterminada. Assim, teríamos dois tipos de gradualismo:

- a. **Gradualismo Fenomênico Determinado (GFD):**  $C$  vem em graus determinados.
- b. **Gradualismo Fenomênico Contínuo (GFC):**  $C$  vem em graus contínuos.

Para o GFD a propriedade fenomênica é gradual, mas  $C$  não é em si graduado. Para o GFC a propriedade fenomênica sendo gradual implica que  $C$  é em si graduado.

Não obstante, eu discordo do gradualismo determinado e aceito o gradualismo contínuo, porque, na possibilidade de organismos espacialmente descontínuos terem  $C$ , não há como assegurar que a experiência é nítida, sendo mais apropriado considerar que é vaga<sup>23</sup>. Mas, e no caso humano, podem existir exemplos de estados fenomenais imprecisos? Haveria, de fato, pessoas cuja consciência se encontra em uma zona cinzenta?<sup>24</sup> Se considerarmos a possibilidade de organismos humanos com composição parcial, então haverá aí um exemplo de unificação fenomênica limítrofe. Duas situações que atendem a essa hipótese são o experimento do cérebro dividido e a geminação parcial. Vejamos.

### 3.6.1 Gêmeos siameses, cérebro dividido e vaguidade

No capítulo *Brain bisection and the unity of consciousness*, na obra *Mortal Questions*, o filósofo norte-americano Thomas Nagel (1979) analisa os insights que a calosotomia – a

<sup>23</sup> Imaginando que uma formiga ao sofrer um dano físico sinta dor, este sentimento é, evidentemente, determinado. Contudo, quando a informação do dano físico – *a dor* – é partilhada com o grupo, o sentimento do grupo seria tão somente um “brilho tênue” da dor do indivíduo, isto porque eles não constituem um *corpo* altamente integrado.

<sup>24</sup> Considere um indivíduo que sofre da Síndrome de Bállint, incapaz de identificar no campo visual mais de um objeto em um cenário coerente, ou melhor, só percebe os objetos presentes no cenário, um de cada vez (*simultaneoagnosia*). Essa síndrome insinua que o cérebro devido a um dano na via parieto-occipital não consegue combinar a forma (“o quê”) e a localização (“onde”) do objeto em um todo unificado. Sendo assim, isso nos leva a pensar que, apesar da consciência visual estar presente, dado que o indivíduo *está consciente do objeto*, como “a maçã”, ele *não está consciente do local*, no caso, “em cima da mesa”. Por essa razão, é possível afirmar, que a consciência visual de quem tem a Síndrome de Bállint é limítrofe, no sentido de haver uma *combinação parcial* das experiências visuais.

secção cirúrgica das fibras neurais que conectam os dois hemisférios do cérebro – desperta no estudo da consciência (ver Cap.2). A princípio, Nagel (1979, p. 158) parece estar convencido de que a bissecção cerebral leva a pensar que existe em um mesmo indivíduo, duas mentes unidas para constituir uma única mente, ou, uma mente partida em duas. Em vista disso, a consciência de um organismo seria produto da combinação de duas consciências ou mais inicialmente separadas (Nagel, 1971, 2000, 2004). Na unificação as duas consciências são subsumidas totalmente, ou talvez, parcialmente, na formação de uma só. O organismo humano com o cérebro dividido teria em um único corpo duas consciências, com experiências e personalidades distintas. Daí se seguiria a afirmação do monismo de aspecto dual de que as partes são (proto)conscientes e sua combinação resulta na (macro)consciência do indivíduo biológico.

Todavia, Nagel (1979, p. 159) se convence de estar diante de um impasse, de um lado, a dissociação entre mentes e comportamento, do outro, “o caráter altamente integrado das relações dos pacientes com o mundo em circunstâncias comuns”. E mesmo inclinado a pensar que haveria inúmeras mentes formando uma única mente, reconhece que os dados empíricos o impedem de dizer o número que poderia existir, se uma ou mais. A partir disso, o filósofo afirma que os pacientes com o cérebro dividido se encontrariam entre serem *um* (como as pessoas comuns com cérebros normais) e *dois* (como pares de indivíduos a conduzir um mesmo corpo). Colocado de outro modo, o argumento de Nagel (1979, p. 162) a partir da perspectiva de senso comum da consciência unificada me leva a supor que um paciente com o cérebro dividido (*split-brain*) seria um caso limítrofe; o comportamento dele indicaria se encontrar entre a unificação fenomênica completa e a desunificação. Há, portanto, a meu ver – a partir da composição psicofísica difusa – um único sujeito com um coeficiente de consciência igual ou ligeiramente superior a 0,5; em outras palavras, ele seria *b*-consciente.

Em um animal humano com o cérebro dividido, durante o experimento, suponho que cada hemisfério corresponde a um sujeito ( $S_1$  e  $S_2$ ) com estados mentais próprios ( $M_1$  e  $M_2$ ) sem interação direta. Se antes havia um inteiro consciente ( $C = 1$ ), agora há uma consciência fracionada ( $1/2c$ , i. e., o inteiro dividido em duas meias-consciências). Neste sentido, a unidade fenomênica é expressa quando as experiências fenomenais são reunidas em um estado fenomenal único e abrangente (van Woerkum, 2020). Porém, em um *split-brain*, as experiências conscientes de  $S_1$  e  $S_2$  não são combinadas, de modo que  $S_1 + S_2 = S_3$ . Em vez disso, tem-se uma relação coexistente/excludente, em que em um mesmo animal humano coexistem  $S_1$  e  $S_2$ ; entretanto, em dado contexto, o indivíduo ou é  $S_1$ , ou é  $S_2$ , ou ambos, contudo, jamais apresentando uma composição fenomênica total. Pode-se dizer, a partir daí, que, em vez de  $M_1$

+  $M_2$  (combinadas), temos  $M_1 \wedge M_2$  (coexistentes). O sujeito (S) seria um organismo, portanto, com um estado mental consciente (M) decomposto em partes  $M_1, M_2, \dots M_n$ , correlativas a  $S_1, S_2, \dots S_n$ . E tendo em conta que S, após a separação dos hemisférios, agora é um único organismo com duas ou mais consciências a interagir entre si indiretamente (através de conexões subcorticais) (Schechter, 2018), ele pode ser um indivíduo *b*-consciente (ver seção 2.6.3.1) – no caso, em situações experimentais. Por sua vez, polvos podem também ser casos de unificação fenomênica incompleta (Bayne, 2008; Carls-Diamante, 2016), uma vez que têm 1/3 dos neurônios localizados na cabeça e diretamente atrás dos olhos, e 2/3 distribuídos nos braços, suscitando a hipótese de ser sua consciência “constituída por campos locais [conscientes] que são vivenciados simultaneamente, mas não integrados” (Carls-Diamante, 2016, p. 1286), isto é, experiencialmente *não* unificada. Se no *split-brain* temos  $S_1$  e  $S_2$ , em um octopus temos  $S_1, S_2, \dots S_9$ . E se, no primeiro caso, tem-se 1/2 consciente, no segundo seria 1/9 consciente. Um polvo poderia ser, então, uma consciência dividida.

De que maneira, pois, o *split-brain* está associado à geminação parcial? A razão é que gêmeos dicefálicos desafiam a noção de indivíduo haja vista a fronteira entre os organismos ser confusa, e, com isso, ser indeterminado afirmar quantas pessoas existem, se dois seres conscientes com uma cabeça cada, ou um ser consciente com duas cabeças. Uma terceira possibilidade, apesar de controversa, seria a de que coexistam dois organismos sobrepostos ou, ao contrário, um único corpo dotado de duas mentes (Olson, 2023). A geminação parcial nos leva a imaginar a possibilidade de: a) um organismo com dois ou mais seres conscientes; b) múltiplos organismos compondo um único ser consciente.

Porém, se o animalismo está certo em sustentar que uma pessoa é idêntica a um organismo humano, seria correto afirmar que, havendo duas pessoas conscientes e apenas um organismo, somente uma delas será idêntica a esse organismo, enquanto a outra não (Olson, 2023). Diante desse impasse, uma resposta aceitável seria considerar os gêmeos dicefálicos um caso limítrofe de animalidade, e, conseqüentemente, de consciência fenomênica. Para Stephan Blatti (2007), uma posição análoga à de Nagel levaria a uma abordagem em que um número suficiente de propriedades deve ser – em tese – instanciado por um organismo para que este seja qualificado como consciente. Nesse sentido, Blatti (2007, p. 605) afirma que nossa ignorância do número de propriedades apropriadas acarreta que haveria casos limítrofes, em que as propriedades instanciadas nos dão uma dimensão dos candidatos a serem organismos conscientes, mas as quais não são o bastante para os qualificarem como formas nítidas.

No caso dos gêmeos dicefálicos, Blatti (2007, p. 596) sugere que eles desafiam o conceito de animalismo, pois forçam a identificar cada um dos gêmeos como um animal

humano. No entanto, o que temos, segundo ele, seria, na verdade, um único animal com duas cabeças, ou melhor, dois sujeitos experienciais compartilhando um mesmo corpo. Porém, em vez de negar a identificação dos sujeitos com o animal humano, Blatti (2007, p. 603-604) diz serem os indivíduos dicefálicos exemplos de zonas fronteiriças da animalidade. Assim escreve (Blatti, 2007, p. 604):

Por um lado, os gêmeos dicefálicos qualificam-se, pelo menos, como uma instância candidata, em virtude das suas propriedades que são características de exatamente um destes animais – notavelmente, as funções biológicas e as partes anatômicas cujo exercício é dirigido para a continuação da vida de um único organismo. Por outro lado, os gêmeos dicefálicos não se qualificam como uma instância paradigmática em virtude das suas propriedades que não são características de um único animal – nomeadamente, a presença de dois sujeitos de experiência distintos, bem como a superabundância de órgãos e apêndices.

Blatti (2007) expõe um argumento que apoia a visão de que casos como os das irmãs Abigail e Brittany Hensel, bem como o das irmãs siamesas craniópagas Tatiana e Krista Hogan, devem ser vistos como consciências limítrofes. Esses casos ilustram a ideia de consciência coletiva, na qual duas ou mais mentes compartilhando uma mesma experiência se tornam, de algum modo, unificadas em uma macroestrutura fenomenal, como ocorre nas colônias de insetos sociais (Roelofs, 2019, 2020, 2025; Fonseca, 2022, 2023). Entretanto, em vez de uma combinação total dos sujeitos conscientes, haveria uma combinação parcial em alguns coletivos, como os gêmeos dicefálicos. Assim sendo, tanto a geminação parcial quanto o cérebro dividido são tipos que fundamentam a hipótese de alguns coletivos representarem casos limítrofes. Sobre isso, analisamos melhor a seguir.

### **3.7 Mais uma vez o gradualismo**

Antes de tudo, meu argumento é uma abordagem crítica da Composição Psicofísica Irrestrita, mais especificamente o Combinacionismo (Roelofs, 2019), a ideia de que a consciência fenomênica de um sistema vivo é a totalidade das experiências combinadas em uma estrutura corretamente integrada. Se essa teoria for verdadeira, nossa experiência é um tipo de sociedade definida pelo elevado coeficiente de integração das partes. Todavia, se minha consciência é um coletivo fortemente integrado, suponho, então, que até alcançar essa unidade, a composição foi gradativa. E se a composição psicofísica vem em graus, há a possibilidade de zonas cinzentas. Logo, a consciência é uma propriedade sorítica da composição.

Parto da ideia de que, conforme o Monismo Psicofísico, as microentidades físicas, como átomos e partículas subatômicas, têm propriedades protoexperienciais. A combinação dessas

propriedades protoexperienciais fundamenta a experiência consciente de uma macroentidade, como um organismo complexo.

Presumo que, segundo o Monismo Psicofísico, as microentidades físicas têm propriedades protoexperienciais, cuja reunião fundamenta a experiência consciente de uma macroentidade biológica. A consciência, portanto, seria uma característica biológica (Nagel, 2004). Disso se segue que o protopsiquismo fundamenta o Biopsiquismo (ver Cap.2). Entretanto, não defendo uma posição forte do Biopsiquismo, de que toda forma viva tem um caráter fenomenal da experiência (isto é, *what it is like*), mas uma versão fraca, de que apenas algumas têm um caráter fenomenal. Na versão fraca, haverá um gradualismo que vai da subjetividade mínima à subjetividade mais elevada; entretanto, transpondo casos limítrofes.

Por conseguinte, no nível microfísico, a consciência é um ‘sim’ possível; no nível macro (ou biológico), ela é um ‘sim’ realizado. Do não ao sim há um talvez – uma organização que está no meio de ser uma colônia com as experiências desunificadas e uma colônia com as experiências unificadas. No grau *sim* teríamos uma coleção de mentes (com seus *selves*) compondo uma Mente (com seu *self*). Em contrapartida, o grau talvez implique que mentes de grupo ou coletivos conscientes podem ser analisados como casos limítrofes (Fonseca, 2023; Schwitzgebel, 2023).

Em geral, organismos vivos seriam coletivos de formas de vida mínimas com um nível relativamente alto de integração. O modo de relação dos componentes determinaria o indivíduo resultante. Levando-se isso em conta, nem todo organismo é um indivíduo genuíno (com um corpo espacialmente restrito); alguns são corpos descontínuos ou espalhados. Se, portanto, existe uma estrutura física com uma contraparte fenomenal correlata, parece razoável imaginar que organismos descontínuos são coletivos com fraca integração psicofísica. Posto isto, pode-se dizer na ótica da Composição Psicofísica Difusa (CPD) que agregados são *n-conscientes*, organismos descontínuos são *b-conscientes*, e organismos contínuos são *o-conscientes* (ver Cap.2).

A CPD alinha-se à ideia de gradualismo funcionalista ou biopsiquista (Godfrey-Smith, 2016), pois afirma que cada nível de integração psicofísica é correlato a um tipo de organização fenomênica. Neste ponto, a CPD acarreta a ideia de que a consciência surge aos poucos na constituição do indivíduo.

Ora, o gradualismo funcionalista ou biopsíquico defende haver uma correlação entre o gradiente subjetivo e cognitivo e o nível de organização do vivo (Godfrey-Smith, 2016, 2022). Essa linha de pensamento estabelece que sistemas vivos possuem processos cognitivos; por sua vez, a consciência seria um tipo sofisticado de cognição com um aspecto qualitativo, *algo que*

é ser um sistema cognitivo. Assim, todo sistema vivo se envolveria em algum tipo de processo cognitivo ou protocognitivo com uma contraparte experiencial relacionada (Godfrey-Smith, 2016, 2022).

A protocognição de um sistema vivo envolve sensibilidade e respostas (internas e externas) aos estímulos do ambiente, de modo a manter a sua identidade. Do ponto de vista biopsíquico, se algo é um organismo genuíno, então é sensível, o que significa que estar vivo é suficiente para ter algum tipo de sensibilidade (Thompson, 2018, 2023). A bactéria *E. coli*, por exemplo, interage com seu meio de existência através da quimiotaxia, isto é, pela detecção de gradientes químicos atrativos ou repelentes. Se a concentração de nutrientes é elevada, ela se move em sua direção traçando uma linha reta, porém, se o nível decai, ou, se sente que está indo a uma concentração repulsiva, ela leva “tombos” aleatórios. A quimiotaxia, pois, distingue entre valores hedônicos positivos e negativos (Thompson, 2018; 2023); é neste sentido, que a atividade da bactéria *E. coli* é protocognitiva. Organismos simples, neste aspecto, apresentam uma sensibilidade rudimentar, mas suficiente para implementar uma distinção entre estados de prazer (a serem buscados e mantidos) e estados de desprazer (a serem evitados) (Godfrey-Smith, 2016). Em animais simples a protocognição viria, portanto, acompanhada de protoexperiência ou subjetividade mínima.

Os cnidários em geral, como os corais e águas-vivas, por serem animais de estrutura radial, por exemplo, possuem uma rede difusa de células nervosas na parede do corpo, sem um cérebro para reunir as informações sensoriais, o que acarreta a bidirecionalidade dos impulsos. Apesar disso, a conexão das células sensitivas com as células nervosas constitui um mecanismo sensitivo-neuromotor sofisticado, caracterizado pelas respostas aos estímulos do ambiente. Todavia, por não possuir um sistema nervoso central (SNC), os cnidários seriam uma forma primordial de experiência sensível.

Em compensação, colônias de pólipos, como os sifonóforos, ao constituir um único corpo, estabelecem algo parecido com uma única rede nervosa fundamentada na comunicação interindividual, quando as células epiteliais de um pólipos recebem um estímulo e a informação é *sentida* pelo vizinho através da contração muscular. O efeito seria análogo à ola nos estádios de futebol. O movimento de um zoóide produziria uma reação sincronizada nos demais zoóides especializados<sup>25</sup>. Mas esta sensibilidade grupal estaria no meio de uma unificação completa da

---

<sup>25</sup> Na verdade, não há evidências elucidando a maneira como se dá a resposta coordenada da colônia a um estímulo do ambiente. Estamos aqui especulando a partir da conexão estreita entre os zoóides e a possibilidade de a resposta muscular de um indivíduo ser *sentida* pelo vizinho acarretando em um ajuste comportamental coletivo.

experiência. Daí se segue que, individualmente, o pólipo é experiencial, mas coletivamente compõe um estado limítrofe.

Os moluscos, por outro lado, têm um sistema nervoso central composto por alguns pares de gânglios cerebrais, e, devido a esse fator, um gastrópode, como o caracol de jardim, pode apresentar uma experiência fenomenal básica. Do mesmo modo, as formigas (Klein; Barron, 2016) se encontrariam em um grau mínimo de consciência, e, talvez, a colônia por elas composta teria uma experiência limite (Fonseca, 2023) ou uma experiência unificada (Roelofs, 2019).

Esses animais ilustram a tese de que a consciência vem em graus, de que com a evolução do sistema nervoso aprimorou-se a experiência subjetiva. Como afirma Peter Godfrey-Smith (2022, p. 289-290): “A subjetividade não é algo que se concretiza a partir de um certo estágio e a partir dele simplesmente *está ali*; pelo contrário, sua ocorrência é uma questão de grau”. Isso significa que o surgimento de um gânglio cerebral não implica uma consciência determinada, mas a possibilidade de que as luzes não se encontrem nem acesas nem apagadas (2022, p. 289). E também que a transição de um estado *n-consciente* para *o-consciente* perpassa por estados *b-conscientes*. O gradualismo biopsíquico sustenta, portanto, que certos animais são casos limítrofes. Esta visão vai ao encontro do argumento da Composição Psicofísica Gradual (CPG), para a qual nem toda coleção de (proto)consciências compõe um inteiro consciente.

Não obstante, é importante esclarecer a respeito de qual Biopsiquismo estamos abordando. O Biopsiquismo forte implica um gradualismo determinado, em que cada grau de organização psicofísica corresponde a uma consciência nítida. Desde as células procarióticas até os eucariontes multicelulares, em cada nível a consciência é clara. Por outro lado, o Biopsiquismo fraco acarreta um gradualismo contínuo, em que há zonas fronteiriças na composição da consciência fenomênica. Eu estou comprometido com o gradualismo biopsíquico em sua versão fraca, por ser uma implicação direta do Monismo Protopsíquico. Nesse sentido, animais simples e multicelulares, ou colônias, podem ser minimamente conscientes, limítrofes, tanto quanto nitidamente conscientes – a depender do modo como estão organizados. A fim de esclarecer um pouco mais essas duas perspectivas, analisemos cada uma delas.

Para o Biopsiquismo forte *todos os animais são conscientes* (Andrews, 2024; Reber, Baluska e Miller, 2022; Thompson, 2018; 2022), o que significa que todo organismo vivo tem experiências de valências positivas/negativas, isto é, sentimentos de prazer/desprazer, além de representação cognitiva, como a bactéria *E. coli*, a qual é capaz de aprender, formar memórias

estáveis e comunicar-se (Reber, Baluska e Miller, 2022), ou, o nematoide *Caenorhabditis elegans* que, com seus 302 neurônios, tem memória de curto e longo prazo, pode aprender por associação, além de ter nociceptores (receptores sensoriais responsáveis pela detecção de estímulos potencialmente prejudiciais ou dolorosos) (Andrews, 2022; 2024). Inclusive, ter nocicepção (dor) ou um sistema de integração nociceptiva (i.e., que gera uma experiência sensorial de dor, acompanhada de uma resposta comportamental e fisiológica apropriada) é suficiente para alguns pesquisadores atribuírem consciência a certos animais (Crump *et. al.*, 2022; Birch, 2018).

Em consonância com esse pensamento, escreve Damásio (2022, p. 43):

Todos os organismos vivos, por menores que sejam, têm a capacidade de detectar – ou ‘sentir’ – estímulos sensoriais. Exemplos de estímulos sensoriais são a luz, o calor, o frio, uma vibração, uma cutucada. Os organismos também podem responder ao que é sentido, e a resposta é voltada para o ambiente ao redor ou para o interior de seu corpo, delimitado pela membrana celular que o contém. [...] Isoladamente, sentir não dota um organismo de mente ou consciência. Mas há um precedente a ser observado. A consciência só se torna possível em organismos capazes de sentir e capazes de produzir uma mente.

Na visão de Damásio (2022), o sentimento – a aptidão para *sentir* o ambiente – veio primeiro, a consciência – o aspecto subjetivo –, depois. A primeira aplica-se a organismos sem, ou, com sistema nervoso básico. A segunda se aplica a organismos com sistemas nervosos centralizados, como o homem. Em uma perspectiva gradual inicia-se com sentimentos primordiais ou homeostáticos correspondentes aos estados internos do organismo até alcançar o conhecimento em primeira pessoa desses estados, isto é, a perspectiva de que esses sentimentos pertencem a *mim*. No caso, enquanto organismos como esponjas podem ser sensíveis aos estímulos ambientais, mesmo desprovidos de rede nervosa, cnidários, os quais dispõem de uma rede de células nervosas descentralizadas, seriam também sensíveis, mas em um nível mais sofisticado, talvez, do que as esponjas; no entanto, as abelhas apresentariam subjetividade (*what it is like*) em virtude de possuírem uma rede nervosa centralizada (cérebro). Com isso, podemos dizer “que o sentimento emergiu na evolução apenas meio passo à frente da consciência, que o sentimento é, no sentido literal, um degrau para a consciência” (Damásio, 2022, p. 109).

Todavia, se o Biopsiquismo forte é verdadeiro, quais características fundamentais os animais, em geral, devem atender para serem considerados aptos a terem uma experiência sensível? Essas características podem ser determinadas? Ou não há como dizer se um dado animal é senciente, e, por isso, devemos estar abertos a diferentes respostas?

Crump *et. al.* (2022, p. 5) traçam uma estrutura para avaliar marcadores de sentiência em animais, a partir da experiência de dor. Essa estrutura consiste em oito critérios, a saber:

1. **Nociceção.** O animal possui receptores a estímulos nocivos.
2. **Integração sensorial.** O animal possui regiões cerebrais capazes de integrar informações de diferentes fontes sensoriais.
3. **Nociceção Integrada.** O animal possui vias neurais que conectam os nociceptores às regiões integrativas do cérebro.
4. **Analgesia.** A resposta comportamental do animal a um estímulo nocivo é modulada por compostos químicos, analgésicos como os opioides, que afetam o sistema nervoso.
5. **Compensações motivacionais.** O animal demonstra compensações motivacionais, nas quais o valor negativo de um estímulo nocivo ou ameaçador é balanceado contra o valor positivo de uma oportunidade de recompensa, levando a uma tomada de decisão flexível.
6. **Autoproteção flexível.** O animal demonstra um comportamento autoprotetor flexível (por exemplo, cuidar de feridas, limpar, esfregar) de um tipo que provavelmente envolve a representação da localização corporal de um estímulo nocivo
7. **Aprendizagem Associativa.** O animal demonstra aprendizado associativo, no qual estímulos nocivos tornam-se associados a estímulos neutros, ou no qual novas maneiras de evitar estímulos nocivos são aprendidas por meio de reforço.
8. **Preferência de analgesia.** Os animais podem mostrar que valorizam um suposto analgésico ou anestésico quando lesionados e autoadministram analgésicos ou anestésicos, ou, quando feridos, procuram locais com acesso a analgésicos ou anestésicos.

A partir desses critérios, Crump *et. al.* (2022) afirmam que alguns animais invertebrados podem ser sencientes. No entanto, os autores admitem que estes critérios não fornecem evidências conclusivas de sentiência. Por exemplo, os critérios neurobiológicos (critérios 1-4) podem ser satisfeitos por organismos móveis, porém, não por organismos sésseis (ou imóveis), pois enquanto estes não parecem ter respostas sensorio-motoras individuais aos estímulos do ambiente como analgesia, aqueles, por outro lado, apresentam comportamentos reativos aos estímulos danosos. Entretanto, isso não embasa a conclusão de que organismos sésseis não possam ser sencientes – ou de ter uma consciência mínima –, ainda que alguns se locomovam

na fase larval e se tornem sedentários na fase adulta quando, então, constituem colônias fixas (como as Salpas), ou não tenham sistemas nervosos (como as plantas) ou apresentem um sistema nervoso rudimentar (como os tunicados).

A despeito dos critérios comportamentais e cognitivos (critérios 5-8), em formigas, por exemplo, da espécie *Camponotus floridanus*, quando a perna de uma operária é lesionada, as companheiras de ninho amputam o membro ferido mordendo a base da perna até que seja cortada, aumentando significativamente a sobrevivência em relação às formigas que não receberam amputação, mas quando a lesão é na altura da tíbia, não há amputação, em vez disso, as companheiras tratam da ferida (Frank *et. al.*, 2024). Esse comportamento das formigas *C. floridanus* é, evidentemente, um sinal de analgesia em nível colonial, uma vez que podemos supor que os membros feridos correspondem a um tecido ou órgão lesionado o qual é tratado por agentes inibitórios ou imunológicos. Em contrapartida, abelhas da espécie *Bombus terrestris*, quando tiveram uma das antenas tocada por uma sonda aquecida, manifestaram comportamento autoprotetor, isto é, as abelhas limpavam mais a antena tocada do que a antena não tocada (Gibbons *et. al.*, 2024). Se as abelhas *B. terrestris* tal como as formigas *C. floridanus* atendem ao critério 4, teriam elas consciência individual e, quem sabe, coletiva? A resposta é imprecisa. Não há como afirmar conclusivamente que certos animais invertebrados são conscientes em algum grau, sequer levantar a hipótese de essa consciência manifestar-se em organismos coloniais. O que se pode dizer, com certa razoabilidade, é que os critérios de Crump *et al.* são limitantes, pois tomam como base algumas características neurobiológicas e comportamentais, as quais não se aplicam aos animais de maneira ampla. Não obstante, corajosamente, desenharam um caminho para determinar quais seres são sencientes.

Contudo, como esses critérios limitam o que seria um animal senciente, adotar a perspectiva do Biopsiquismo forte seria, nesse âmbito, aceitável (Andrews, 2022). Mas aí está o problema, a imprecisão de determinar a consciência em animais invertebrados, por exemplo, desafia a tese forte do Biopsiquismo. É impossível determinar epistemicamente e empiricamente quais invertebrados são sencientes, dado que padrões comportamentais cognitivos e neurocientíficos podem ser alcançados por um organismo sem a presença de consciência (Andrews, 2024; Brown, 2022). Em relação aos critérios de Crump *et. al.* (2022), a filósofa Kristin Andrews (2022), da Universidade de York, afirma que não temos uma teoria segura da consciência e, por isso, não encontra razão para acreditar que a falta de evidências para a experiência de dor signifique falta de consciência em sentido geral. Andrews (2022) defende que não podemos confiar que um marcador de nocicepção seja necessário para a consciência de qualquer tipo específico, em vez disso, devemos expandir as estruturas de consciência de Crump

et al. de modo a aumentar a confiança na senciência de qualquer animal. Em sua visão (Andrews, 2022), existem duas razões para essa expansão: 1) Há inúmeros tipos de senciência; 2) Há, então, inúmeros e crescentes conjuntos de critérios para cada tipo. Nesse ponto, a filósofa está propondo diferentes modos de evidenciar a senciência em animais. Um modelo de seu argumento é o nematoide *C. elegans*, o qual, segundo Andrews (2022), atende aos critérios 1, 2, 4 e 7 de Crump *et al.*, apresentando provas confiáveis de senciência.

A partir de sua defesa de uma expansão dos critérios de Crump *et al.* (2022) para abranger os inúmeros tipos de senciência, Andrews (2022, 2024) irá argumentar em prol do Biopsiquismo forte. Todavia, sua razão para sustentar esse argumento é a imprecisão teórica para a senciência em invertebrados. Em contraposição a esse ponto de vista, eu defendo que o Biopsiquismo fraco é uma opção mais viável. Ou seja, que a impossibilidade de determinar senciência em invertebrados deveria nos levar por uma via moderada no que diz respeito ao desenvolvimento de uma teoria da consciência. Assim, ao invés de sustentarmos que todos os animais são sencientes ou conscientes em algum grau, alguns são casos limítrofes (Godfrey-Smith, 2022, 2016). Cnidários e ascídias podem ser casos fronteiraços, em vez de casos de senciência em um nível rudimentar. Do mesmo modo, atribuirei aos organismos sésseis, em geral, a hipótese de serem exemplos de zonas fenomênicas cinzentas.

Por conseguinte, enquanto o gradualismo biopsíquico forte irá implicar que todas as formas vivas são conscientes em algum grau determinado, o gradualismo biopsíquico fraco irá implicar que algumas formas vivas não são conscientes, outras são minimamente ou maximamente conscientes, e outras são casos intermediários. Essa visão fraca me parece mais apropriada a um argumento centrado no desenvolvimento psicofísico do organismo (Godfrey-Smith, 2022; 2016).

Um gradualismo contínuo, portanto, se dá em dois aspectos:

- a) **Gradualismo filogenético (GF)**, a ideia de que a consciência vem em graus contínuos no processo evolutivo de uma espécie.
- b) **Gradualismo ontogenético (GO)**, a ideia de que a consciência vem em graus contínuos no processo de formação de um organismo individual.

O GF acarreta que o cefalópode, em comparação, pode ser mais consciente do que o gastrópode; do mesmo modo, gastrópodes, como os caracóis, seriam mais conscientes do que o ancestral hipotético. Mas isso é verdadeiro apenas se considerarmos a transição evolutiva do sistema nervoso entre componentes taxonômicos (e.g., animais cordados ou cefalópodes). A progressão na complexidade da consciência vem juntamente com a crescente integração da

percepção com a memória à medida que o cérebro se torna maior e mais sofisticado durante a filogenia (Irwin, 2020). Por esse ponto de vista, a diferença em grau entre caracóis e seu ancestral estaria no modo de cruzamento e interconexão dos núcleos nervosos.

O GO implica que o feto é mais consciente do que o embrião, tal como o indivíduo adulto é mais consciente em comparação à fase infantil. O mesmo se aplica, em hipótese, aos insetos, como as abelhas, as quais serão mais conscientes do que no estágio larval. Porém, isso é verdadeiro se considerarmos o desenvolvimento neurobiológico de um organismo. Neste caso, haveria uma transição da consciência rudimentar à consciência sofisticada. E, no que tange aos dois tipos de gradualismo aqui abordados, eles estão conectados. Não há como abordar o processo psicofísico de um organismo individual sem levar em conta os mecanismos evolutivos subjacentes. Contudo, tanto o gradualismo filogenético quanto o gradualismo ontogenético devem admitir a possibilidade de algumas espécies se encontrarem em uma zona cinzenta da unidade fenomênica, ou então, indivíduos dentro dessa mesma região.

### **3.8 Pode haver coletivos conscientes?**

Ora, com base na Composição Psicofísica Difusa, organismos descontínuos seriam indivíduos intermediários com uma contraparte experiencial limítrofe. Ainda assim, fica aberta a possibilidade de que algumas destas entidades possam ter uma unidade fenomênica genuína. Dito de outro modo, pode haver corpos espalhados com uma experiência consciente unificada. Porém, de que forma uma estrutura biológica com uma fronteira física difusa pode ser um sujeito experiencial? Para responder essa questão, irei analisar três modelos hipotéticos elaborados pelo filósofo Eric Schwitzgebel (2012), aos quais chamarei de Modelos Schwitz. Vejamos.

#### *3.8.1 Modelo Ringworld*

Imagine que no ano 3000 a humanidade constrói seu mais ambicioso projeto, Ringworld uma superfície em forma de anel ao redor de uma estrela próxima e, por isso, tão larga quanto um planeta, e da extensão de uma órbita planetária povoada por nações independentes constituídas por 100 milhões de colonos. Suponha então que ao longo de 10 mil anos essas nações cresçam e se dividam sucessivamente, gerando nações-filhas. Mas a competição por recursos naturais entre elas acarreta a produção de fronteiras físicas protetoras. Uma vez que as membranas são estabelecidas, os indivíduos se tornam sedentários, passando a se comunicar por sinais de rádios e micro-ondas. E, em razão disso, há uma redução de tamanho dos componentes para reduzir os custos energéticos da nação.

Conseqüentemente, cada componente se especializa em tarefas que beneficiam à nação. À medida que estes indivíduos se encolhem e se especializam, “e à medida que a membrana ao redor da nação se torna mais funcional e mais efetivamente protetora do interior, a estrutura física geral da nação começa a aparecer cada vez mais com o que chamaríamos de um organismo individual que se reproduz por fissão” (Schwitzgebel, 2012). A evolução dessas nações resulta na alta cooperação de seus elementos junto a uma comunicação interindividual eficaz. Em outras palavras, com a especialização progressiva, cada cidadão passa a se comunicar com o outro por meio de estimulação intercerebral direta, sem a necessidade de usar a linguagem convencional. E, graças a isso, nenhum cidadão é mais capaz de entender as comunicações linguísticas da nação.

Após um milhão de anos, quando visitantes da Terra finalmente chegam a Ringworld, eles concluem que a consciência não existe no nível dos cidadãos individuais, mas no nível das nações. Esse modelo implica que um coletivo é consciente:

- i. se constitui um organismo individualizado, com uma fronteira definida;
- ii. quando a comunicação interindividual é altamente sofisticada;
- iii. quando a consciência das partes é subsumida no todo.

No entanto, o mais interessante diz respeito ao **modo de integração fenomenal embasado na estimulação intercerebral porque acarreta, a exemplo dos siameses craniópagos, a interação direta entre os cérebros e, com isso, uma composição fenomênica**. A membrana que demarca os limites do coletivo é outra característica biológica intrigante que leva à redução parcial da individualidade dos componentes para embasar a individualidade do todo. Somando esses dois aspectos, Ringworld lembra o ciclo de vida da ameba social *D. discoideum*, ou, o hidrozóario colonial Caravela-portuguesa, uma vez que os limites das (micro)partes físicas se misturam aos limites do (macro)organismo.

### 3.8.2 Modelo Martian SmartSpiders

Suponha dessa vez que em Marte existam aranhas inteligentes (*smartspiders*), cujo processamento cognitivo está distribuído entre suas 1000 pernas, as quais evoluíram de tentáculos similares aos das águas-vivas. Essas pernas comunicam-se entre si por meio dos nervos periféricos a partir dos disparos de luz emitidos por capilares óticos integrando, desse modo, os 1000 centros de processamento de forma rápida e eficiente. Graças a isso, as aranhas marcianas são aptas a destacarem os próprios membros, preservando, contudo, o controle por meio da troca de sinais luminosos entre as pernas e o cérebro central. Tal recurso possibilita

alcançar locais de difícil acesso e facilitar a caça, sem comprometer a integração cognitiva e fenomênica do organismo. Não muito diferente, até certo ponto, das estrelas-do-mar, cujos braços podem se regenerar e continuar desempenhando funções mesmo quando separados do corpo principal. Posto isto, ainda que as pernas se destaquem, o *smartspider* tem um controle distribuído, o que garante sua continuidade como organismo consciente.

Esse modelo implica que um coletivo é consciente:

- i. se, mesmo que os componentes se encontrem dispersos, a comunicação (troca de sinais) é eficiente;
- ii. e se a informação é integrada em algo como um cérebro central.

Dentro dessa perspectiva, os *smartspiders* seriam como as colônias de formigas terrestres, superorganismos com partes descontínuas, os quais podem ter experiências conscientes unificadas em um nível acima e além das formigas individuais (Fonseca, 2022, 2023; Schwitzgebel, 2012; Roelofs, 2019). Por conseguinte, um organismo descontínuo é, neste ponto, uma consciência espacialmente distribuída se estiver estruturado de modo a integrar as experiências dos componentes em uma unidade fenomênica genuína.

### 3.8.3 Modelo *Betelgeusian Beeheads*

Em um planeta orbitando a estrela Betelgeuse, habita uma espécie semelhante aos mamutes lanosos, que apresenta comportamento análogo ao dos seres humanos. Embora possuam inteligência e domínio sobre artes e filosofia, indicando um nível de consciência, seus processos cognitivos não são baseados em neurônios. Em vez disso, ao examinarmos o interior de suas cabeças, encontramos milhões de pequenos insetos semelhantes às abelhas terrestres, se contorcendo em atividade. Cada inseto possui um sistema nervoso próprio e órgãos sensoriais sofisticados; contudo, é a complexa rede de interações entre eles que possibilita um processamento de informações eficiente, em que insetos vizinhos respondem diferencialmente aos estímulos comportamentais ou químicos oriundos dos impulsos neurais externos dos demais insetos. E apesar das lacunas espaciais entre as abelhas betelgeusianas e do fato de que elas podem voar e retornar, entrando pela boca dos mamutes, isso não compromete a unidade fenomênica — ou melhor, não configura um problema mereológico para a composição psíquica.

Esse modelo, portanto, implica que um coletivo é consciente:

- i. se há entre os indivíduos uma interação complexa o bastante para que a informação seja transferida por meios multimodais, incluindo a comunicação

entre diferentes sistemas ou 'cérebros' que atuam como se fossem "fendas sinápticas" eferentes;

- ii. se a estrutura emergente da interação das partes for suficientemente coesa para embasar um estado mental coerente.

Assim, formas descontínuas podem ter composição psicofísica total.

Os Modelos Schwitz são científicos e filosoficamente aceitáveis, porque se apoiam em exemplos biológicos concretos. Ademais, têm aspectos comuns que nos dão uma ideia de quais seriam os critérios para um coletivo ser um inteiro consciente. Em razão disso, formularei um quarto modelo tomando como base o experimento do *split-brain*, a rede nervosa do polvo e Ringworld.

#### 3.8.4 Modelo do *Pyrosoma* de Europa

Imagine que no oceano subterrâneo da lua Europa, há um imenso organismo colonial semelhante ao *Pyrosoma*, com uma morfologia cilíndrica e alongada. Esse organismo é composto por milhões de pequenos animais, interconectados por estruturas externas que envolvem seus corpos como cápsulas, protegendo-os das pressões extremas do ambiente aquático da Europa. Cada um desses animais possui uma rede nervosa subepitelial distribuída ao longo de seu corpo, conectada a um diminuto gânglio cerebral. Devido a essa rede nervosa subepitelial, eles são sensíveis às mudanças no ambiente externo. E visto que se encontram muito próximos, essa sensibilidade é comunicada através de sinais elétricos que percorrem as estruturas de interconexão.

As cápsulas que ligam os microrganismos funcionam como fendas sinápticas, permitindo que os sinais elétricos sejam transmitidos entre os indivíduos. Isso cria uma integração neural por meio de uma rede de comunicação que se espalha pela colônia, resultando em uma interação intercerebral (como ocorre com os siameses craniópagos ou cérebros divididos) e, conseqüentemente, sincronização neural-interindividual. Em outras palavras, os cérebros desses organismos oscilam em sincronia, o que implica um comportamento coordenado de toda a colônia. Tal sincronização neural-interindividual estende as sensibilidades de um microrganismo aos seus vizinhos, produzindo uma espécie de sensibilidade coletiva. Dessa forma, em vez de uma consciência fracionada, há uma composição das percepções individuais em uma experiência unificada, permitindo que o organismo colonial ajuste sua forma e comportamento em resposta a mudanças no ambiente, como variações na temperatura da água, manifestando uma forma primária de inteligência coletiva.

Esse modelo implica que um coletivo é consciente se:

- i. existe algum tipo de acoplamento entre os componentes que possibilite a interação direta intercerebral, ou entre sistemas cognitivos;
- ii. há sincronização neural-interindividual entre os cérebros acoplados, ou algo equivalente;
- iii. o coletivo apresenta uma resposta coordenada e inteligente aos estímulos do ambiente, como um todo.

No caso, o Modelo do Pyrosoma aplica-se, em geral, aos organismos coloniais e organismos modulares, sugerindo que podem ser coletivos conscientes se houver um tipo de interação direta entre os sistemas cognitivos dos componentes, de modo a embasar uma sobreposição de experiências sensíveis, como ocorre com as irmãs siamesas Hogan (ver seção 2.6.1). Essa interação seguida de uma sincronização elétrica (ou, neural), fundamentaria a composição fenomênica do coletivo integrado, similar ao que ocorre quando uma área do hemisfério direito do cérebro, ao sincronizar-se com uma área correspondente no hemisfério esquerdo, vivencia uma experiência combinada, como a percepção da ‘vermelhidão-da-rosa’.

Portanto, a meu ver, desde que os ‘cérebros’, ou algo equivalente, estejam diretamente acoplados, parece possível um coletivo ser um inteiro consciente. A partir daí, tanto o Modelo do Pyrosoma quanto os Modelos Schwitz servirão como referências apropriadas para um paradigma da consciência coletiva, a ser desenvolvido no capítulo 4.

## 4 COLETIVOS CONSCIENTES: DESENHANDO UM PARADIGMA

### 4.1 Considerações iniciais

A questão de se organismos espacialmente distribuídos (ou sistemas coletivos) têm consciência unificada envolve, como até aqui temos analisado, o chamado Problema da Combinação, de determinar como partes experienciais combinam-se em um todo fenomenicamente integrado. Para esclarecer a forma da combinação fenomênica é preciso antes examinar dois tópicos complementares:

i. **O Problema da Ligação Fenomenal:** O aspecto (micro)experencial de um sujeito fundamental, como o átomo ou o neurônio, é chamado de campo fenomenal. As relações entre os microcampos fenomenais fundamentam o campo total: a consciência de um animal humano (ou não humano). Por conseguinte, a consciência unificada seria o produto de uma ligação fenomenal entre os (micro)campos, a partir de uma estrutura física apropriada. No entanto, que estrutura física é esta que embasa a ligação fenomenal entre os campos fenomenais? Outra questão — relevante para nós — é saber se os componentes de um organismo descontínuo possuem campos fenomenais que poderiam se relacionar em um campo unitário maior.

ii. **O Problema de Fronteira:** A consciência de um indivíduo humano (ou não-humano) tem um contorno definido, de modo a não se misturar à de outros. Ou seja, existem limites rígidos em torno das perspectivas unificadas em primeira pessoa. Porém, como se explica que a consciência tem fronteiras fenomênicas nítidas, em vez de difusas? É verdadeiro que os limites fenomenais de um dado organismo são claros? Em caso de organismos descontínuos, os limites fenomenais de cada parte constitutiva são confusos ou são precisos? Por qual razão a consciência tem uma fronteira?

Quando leio o poema “Ode a uma urna grega”, de John Keats, e me deparo com estes versos, “Tocai para nossa alma as músicas sem som”, lembro-me do dia em que na Igreja da Candelária, no Rio de Janeiro, assisti, pela primeira vez, ao som do violino acompanhado de um piano. Lembro-me porque a melodia se confundia com o silêncio da nave da igreja. Tudo ocorre em um mesmo instante, o verso, a memória e o som ausente. Cada um destes “átomos” de experiência corresponde a campos fenomenais próprios que se vinculam fenomenicamente em um campo total, a minha experiência de ler o poema. O campo, com efeito, tem um limite: a minha experiência não se mistura à experiência de quem lê o mesmo poema em um apartamento no centro de Londres (Roelofs, 2014; 2019; Chalmers e Bayne, 2010).

Considerando isso, a fronteira fenomênica de um indivíduo biológico é determinada pela unificação dos campos fenomenais. Em outras palavras, no momento em que os campos

fenomenais são combinados, temos uma consciência com um contorno. No entanto, o que não está evidente é o tipo de estrutura física capaz de combinar essas experiências estabelecendo simultaneamente uma fronteira. E para um combinacionista que defende a ideia de mentes combinarem-se em macromentes, a combinação deve se dar por meio de ligações fenomenais entre campos fenomenais. A noção de ligação fenomenal seria a solução adequada para a combinação de (micro)consciências na constituição de entidades (macro)conscientes. Sendo assim, a questão no que diz respeito à possibilidade de organismos descontínuos serem entidades conscientes, seja uma consciência distribuída ou individuada, requer que entendamos o conceito de *phenomenal bonding* (*ligação fenomenal*) e definamos que estrutura física torna possível a combinação de campos fenomenais.

#### 4.2 O Problema da Ligação Fenomenal

Segundo o Combinacionismo (Roelofs, 2019; Goff, 2016), (micro)sujeitos de experiência, ao estarem relacionados de uma forma específica, produzem um sujeito adicional de experiência. Esta relação, chamada *ligação fenomenal*, é “tal que, quando os sujeitos se colocam nela, eles produzem um sujeito adicional” (Goff, 2016, p. 293). Porém, a ligação fenomenal ocorre apenas quando os sujeitos fundamentais estão relacionados de modo adequado, i.e., quando as partes psicofísicas constituem algo como um organismo com um cérebro.

Essa questão pode ser entendida como a Questão da Composição Fenomenal Especial (QCFE), isto é, de determinar quais sujeitos têm a relação de ligação fenomenal (Goff, 2016). Nessa linha de raciocínio, temos duas perspectivas:

**Composição Fenomenal Irrestrita (CFI):** todo grupo de sujeitos fundamentais, combinados em um organismo, encontra-se conectado por uma relação de ligação fenomenal, produzindo, assim, um sujeito experiencial adicional – i.e., um sistema consciente.

**Composição Fenomenal Restrita (CFR):** alguns, mas não todos os grupos de sujeitos fundamentais combinados em um organismo mantêm a relação de ligação fenomenal entre si.

Pode-se afirmar que a CFI faz sentido para um filósofo comprometido com o Pampsiquismo Constitutivo, segundo o qual os fatos o-fenomenais (a experiência subjetiva de organismos) são constituídos por nada além de fatos microfenomenais (Goff, 2016; Chalmers, 2013); enquanto, a CFR faz sentido para aquele que está comprometido com o Pampsiquismo Emergentista Inteligível, de que os fatos o-fenomenais são produzidos de modo adequado, mas são algo acima dos fatos microfenomenais (Goff, 2016). No caso, a CFI é implicada pela ideia

de que, se as partes físicas (p. ex., átomos) são conscientes, o organismo necessariamente será consciente. Já a CFR depende do modo de organização das partes para que o todo seja consciente (Goff, 2016). Isso significa que a visão irrestrita acarreta que grupos de sujeitos, independentemente de estarem fisicamente separados ou integrados, compõem um organismo fenomenicamente determinado. E a perspectiva restritiva, como já abordada (ver Cap.2), implica, conforme o emergentismo, em casos fenomenicamente indeterminados.

De acordo com o filósofo Philip Goff (2016), da Universidade de Durham, uma outra resposta à QCFE é a de Senso Comum, para a qual “as partículas compõem um sujeito consciente quando e somente quando formam organismos”, porém essa afirmação, se verdadeira, acarreta em casos limítrofes, uma vez que pode haver estruturas biológicas no limiar da organismalidade. Disso se segue a possibilidade de ligações fenomenais limítrofes, i.e., em que há uma *relação de grau* na constituição de um inteiro consciente. Ora, se a ligação fenomenal se dá somente quando sujeitos estão relacionados como organismos, então, se é evidente que haverá contextos em que é vago determinar se uma estrutura física é ou não um organismo, é vago também afirmar se há uma ligação fenomenal total entre as partes conscientes.

Considere, por exemplo, o caso dos gêmeos craniópagos, os quais, estando conectados pelo tálamo cortical, têm certas experiências sensoriais e pensamentos transmitidos diretamente de um cérebro para outro, de modo a produzir – em certos momentos – um sujeito composto pelas experiências partilhadas. Agora, imagine um indivíduo com *split-brain*, se antes as transmissões de informações sensoriais eram diretas entre os hemisférios, agora, talvez, sejam indiretas, por meio de vias subcorticais. Suponha, por fim, uma colônia de insetos sociais, como as formigas. É fantástico pensar que o ‘cérebro’ dessa colônia seja composto pelos microcérebros das formigas componentes. Contudo, supondo que a colônia seja consciente, como se dá a ligação fenomenal entre sujeitos fisicamente separados?

Podemos, a princípio, assegurar que no primeiro caso, a relação entre os sujeitos experienciais é direta (ainda que por um período curto de tempo), enquanto nos outros dois, a relação entre os sujeitos experienciais é indireta. Se, em gêmeos craniópagos, a ligação fenomenal é completa, em indivíduos com *split-brain* e em colônias de insetos sociais, a ligação fenomenal é parcial. É claro que para um combinacionista pampsiquista, não há ligação fenomenal parcial, porque defende a perspectiva universalista da composição psicofísica, de que sujeitos sempre se combinam para formar outros sujeitos experienciais. Porém, se levarmos em conta a ideia de a relação física entre os sujeitos determinar ou corresponder à ligação fenomenal, então, voltamos à hipótese sustentada no capítulo 2 de que partes psicofísicas

fisicamente conectadas terão uma composição psicofísica completa, e, neste ponto, um inteiro consciente, enquanto, por sua vez, partes psicofísicas fisicamente desconectadas ou espalhadas terão uma composição psicofísica parcial e, logo, uma entidade *quase* consciente.

Daí se segue que haveria dois tipos de ligação fenomenal:

**Ligação Fenomenal Completa:** quando a relação entre os campos fenomenais é direta.

**Ligação Fenomenal Parcial:** quando a relação entre os campos fenomenais é indireta.

Essa definição, contudo, pouco nos diz a respeito do modo como acontece a ligação fenomenal, ou melhor, que estrutura física desempenha o papel de combinar múltiplas experiências em uma experiência unificada. Na visão de Barry Dainton (2014, p. 258), “toda e qualquer combinação de experiências forma um conjunto coconsciente unificado, independente da distância espacial entre os sujeitos físicos”, i.e., a ligação fenomenal é instanciada quando as partes constituintes de um inteiro são mutuamente coconscientes. Por exemplo, quando a metade esquerda e a direita de meu campo de visão são coconscientes na representação de uma imagem. Segundo Roelofs (2019), a unificação fenomenal advém de a experiência ser compartilhada entre mais de um (micro)sujeito. Dentro dessa perspectiva, a ligação fenomenal completa equivale aos campos fenomenais reciprocamente coconscientes, como supõe Dainton (2014).

No entanto, esse ponto de vista embasado na composição irrestrita, acarreta que organismos espacialmente distribuídos podem ter uma consciência inteiramente unificada. Em contraposição, a composição restrita implica que organismos descontínuos terão uma consciência parcialmente unificada. Nesse sentido, não todos, mas somente alguns campos fenomenais seriam integrados. Entretanto, não há como dizer se todos os organismos descontínuos são casos de unificação fenomênica parcial, e isto porque não temos ainda uma teoria da consciência que forneça as ideias para uma resposta apropriada. Permanece, então, em aberto, a possibilidade de algum organismo distribuído ser experiencialmente unificado. Em vista disso, nossa pergunta se mantém: Que processo físico fundamenta a conexão fenomenal das partes conscientes?

### 4.3 A Teoria da Informação Integrada e o Combinacionismo

Roelofs (2019) defende que a Teoria da Informação Integrada (TII) é a melhor resposta ao Problema da Ligação Fenomenal. Essa teoria (Tononi, 2004, 2008) afirma que a experiência consciente corresponde à capacidade de um sistema integrar informação, ou seja, a informação é integrada no sentido de ser um todo irreduzível às partes. Uma imagem ‘vista’

conscientemente é experienciada como um todo integrado que não pode ser subdividido em imagens componentes e causalmente não relacionadas, as quais seriam experienciadas independentemente, no caso, a metade esquerda do campo visual experienciar a visão independente do lado direito, ou experienciar a cor independente da forma. Se a experiência consciente é informação integrada, e se a informação integrada é intrínseca ao sistema, então, a experiência é intrínseca, no sentido estrito de que a informação é produzida *dentro* do sistema, não fora dele e, por isso, é *privativa* (Tononi, 2008). Com base nessa ideia orientadora da TII, o Combinacionismo assevera que “cada interação entre as partes conscientes de um todo, na proporção em que integra a informação, produz algum grau de alguma forma de ligação fenomenal entre os campos fenomenais dessas partes” (Roelofs, 2019, p. 175). Logo, havendo integração da informação em um sistema, surge uma estrutura consciente.

Contudo, a TII, por ser uma teoria gradualista dos correlatos neurais da consciência (CNC), implica que a ligação fenomenal vem em graus *nítidos*. Não haveria graus indeterminados. Essa perspectiva, porém, satisfaz ao Combinacionismo total e a qualquer filósofo comprometido com essa ideia. Dessa posição, ficarei, entretanto, apenas com a relação entre ligação fenomenal e integração da informação, pois considero, dentro da perspectiva da composição fenomenal restrita, que os graus são contínuos e, portanto, admitem casos limítrofes, uma vez que em coletivos a relação entre conexão física e transferência de informação sensorial é crucial. Além do mais, a estrutura física que embasa a ligação fenomenal não é esclarecida pelo Combinacionismo proposto por Roelofs, sobretudo porque a TII somente diz *o que é*, não *como* ocorre, e nos interessa aqui responder ao *como* (ou *por qual meio*) se dá essa conexão. Posto isto, apresentarei uma alternativa ao Problema da Ligação Fenomenal.

#### 4.4 Uma perspectiva diferente

Primeiramente, considero que a ligação fenomenal (Goff, 2016), corresponde ao grau de relação espacial das partes conscientes, i.e., se a relação espacial é estreita, a ligação fenomenal é completa; se, por outro lado, as partes estão distribuídas, a relação espacial é indeterminada, e, com efeito, a ligação fenomenal é parcial. Entretanto, se a interação das partes for “forte” o bastante para embasar um todo coerente, é possível que a ligação fenomenal seja completa. Assim temos:

**Ligação Fenomenal Completa (LFC):** ocorre quando as partes conscientes estão *estritamente* relacionadas.

**Ligação Fenomenal Parcial (LFP):** ocorre quando as partes conscientes estão *frouxamente* relacionadas.

Todavia, em que contexto podemos afirmar que os campos fenomenais estão estreitamente relacionados? Penso que as propriedades relacionais-estruturais das partes físicas são o *meio* que permite às propriedades experienciais intrínsecas serem *combinadas*, quando determinam uma estrutura apropriada. Assim sendo, as partes conscientes estão relacionadas *fenomenalmente* quando estão relacionadas *estruturalmente*. Ou melhor, elas, estando próximas o suficiente, formam uma ligação fenomenal *completa* entre seus campos fenomenais.

Vamos então imaginar os Modelos Schwitz e o Modelo de Pyrosoma de Europa (ver Cap. 3), os quais conjuntamente definem como característica geral para uma consciência coletiva *genuína*:

- a. *que* os ‘cérebros’ estejam fortemente acoplados (ou, próximos o bastante);
- b. *que* haja um nível de interação sofisticado o suficiente para que a informação seja transferida diretamente entre os ‘cérebros’ componentes;
- c. *que* a troca de informação seja acompanhada por uma sincronização entre os ‘cérebros’ constituintes (ou ressonância intercerebral).

Aqui usamos o termo ‘cérebro’ em um sentido amplo, de estruturas biológicas dotadas de uma *mente* consciente baseadas em atividades elétricas sincronizadas *internamente* (Godfrey-Smith, 2022; Varela, 1995). Tendo isso em vista, a ligação fenomenal entre as partes conscientes de um sistema biológico – como uma colônia de animais invertebrados – ocorre quando elas estão fisicamente ou funcionalmente conectadas e a transferência de informação é acompanhada de uma sincronização neuro-interindividual ou uma ressonância dos campos elétricos individuais. Essa hipótese alinha-se, portanto, com as Teorias do Campo Eletromagnético (TCEM) da Consciência, as quais “buscam explicar a natureza da consciência e sua relação com a matéria em termos de campos eletromagnéticos (EM) fundamentais e sua dinâmica” (Hunt *et. al.*, 2024, p. 5). Essas teorias de campo EM consideram as ondas cerebrais e os campos EM relacionados como ingredientes causais e primordiais para a consciência.

Dentro dessa linha de pensamento, eu defendo que *a sincronização dos campos EM entre os ‘cérebros’ de um organismo* embasa a estrutura que liga seus campos fenomenais em um sujeito consciente. Essa visão é uma ampliação da Teoria Geral da Ressonância (TGR) da Consciência, de Tam Hunt e Jonathan Schooler (2019), da Universidade da Califórnia, Santa Barbara. Esta visão, no entanto, não se restringe à ressonância dos campos EM nos cérebros de mamíferos, mas se estende a qualquer organização biológica composta por unidades vivas capazes de sincronizarem suas atividades elétricas, de modo que a entidade apresente respostas

inteligíveis aos estímulos do meio com o qual interage. Meu argumento, portanto, é pensado exclusivamente para colônias de invertebrados, com a finalidade de determinar quais desses organismos descontínuos podem ter uma ligação fenomenal completa e quais uma ligação fenomenal parcial.

#### 4.5. A Teoria Geral da Ressonância

O Modelo do Pyrosoma (ver Cap. 3) descreve uma coleção de microrganismos interconectados fisicamente e aptos para se comunicarem entre si através de impulsos elétricos, de maneira tal que seus microcérebros se correlacionam produzindo algo como um macrocérebro. Esse modelo pressupõe que apenas, mas não necessariamente, as partes encontrando-se estreitamente relacionadas ocorrerá a sincronização dos seus ‘cérebros’ combinando-os em uma unidade experiencial. Mas este modelo é adequado para coletivos conscientes somente se existir uma teoria que apoie a hipótese de que organismos descontínuos estabelecem uma ligação fenomenal completa a partir da correlação das atividades elétricas de seus constituintes.

A Teoria Geral da Ressonância (TGR) da Consciência (Hunt e Schooler, 2019), a meu ver, parece ser a mais apropriada porque apresenta uma solução aceitável ao Problema da Ligação Fenomenal. Dentro da ótica pampsiquista, ela sugere que, quando a oscilação natural dos objetos físicos alcança uma ressonância partilhada (sincronização, ou *sync*), isso possibilita a ligação de seus campos fenomenais. Em um sistema biológico, as partes microconscientes se combinam em entidades macroconscientes por meio da *sync* de suas frequências naturais em uma mesma frequência. A consciência é, dentro desta linha, um tipo de *processo natural* decorrente do modo de interação das microconsciências que a constituem. Em outras palavras, ela existe enquanto a ressonância das partes psicofísicas se encontra correlacionada.

A TGR interessa ao meu argumento porque propõe um processo físico que fundamenta a ligação fenomenal completa em alguns organismos descontínuos. No entanto, essa visão requer que: a) os indivíduos biológicos constituintes do organismo descontínuo tenham redes nervosas (centralizadas ou difusas) com campos elétricos ou eletromagnéticos (EM) com contrapartes fenomenais; b) os campos EM interindividuais alcancem a ressonância partilhada de maneira que *os muitos se tornem um e sejam aumentados por um* – i.e., que sejam combinados em uma estrutura que se acrescenta às próprias partes (Hunt e Schooler, 2019, p. 8). Se os componentes têm ‘cérebros’ (ou algo equivalente) e estão conectados em algum nível, existe a possibilidade de se combinarem por meio da sincronização elétrica. Assim, a TGR implica que, por exemplo, uma rede de filamentos fúngicos através da troca de sinais elétricos

pode formar uma entidade consciente. É importante para entender essa teoria elucidar, antes de tudo, seus fundamentos básicos. Vejamos.

Primeiro, essa teoria embasa-se em três princípios físicos (Hunt e Schooler, 2019; Strogatz, 2003; Strogatz e Stewart, 1993; Kuramoto, 1984): a) osciladores (vagalumes, neurônios), quando não-acoplados, apresentam uma frequência natural correspondente à sua dinâmica intrínseca; b) quando próximos o suficiente, os osciladores passam a oscilar em uma e mesma frequência (ressonância); c) uma coleção de osciladores acoplados atingirá uma ressonância compartilhada em algum momento, i. e., manifestarão uma frequência sincronizada. Em segundo lugar, a TGR também se apoia na perspectiva metafísica do Pampsiquismo, a ideia de que toda matéria está correlacionada a algum nível de consciência. Daí se infere que a ligação de microconsciências para constituir macroconsciências acontece por meio da sincronização das frequências oscilatórias. Como afirmam Hunt e Schooler (2019, p. 1): [...] “a ressonância compartilhada entre os constituintes microconscientes permite que entidades macroconscientes surjam devido a uma transição de fase na velocidade e largura de banda de troca de informações”.

Assim, quando a *sync* é alcançada entre *os osciladores*, emerge uma organização coerente (um sistema auto-organizado). Mas isso, por outro lado, também significa que a TGR parece admitir que a consciência vem em graus, de acordo com o tipo de ressonância: desde níveis inferiores, com menor integração de informações, até níveis superiores, com maior integração — indo da microconsciência à macroconsciência e, por fim, à consciência unificada. Ela, então, aceita a hipótese de zonas fenomenais cinzentas? Considerando ser essa teoria uma abordagem pampsiquista, não há razão para crer que aceite casos limítrofes, apesar de sugerir haver uma relação entre o modo de acoplamento das entidades (micro)físicas e o tipo de sincronização emergente, *se forte* ou *fraco* (Hunt e Schooler, 2019; Young, Hunt e Ericsson, 2022a). De qualquer modo, a transição entre os níveis é *nítida*.

Contudo, a *sync* entre microconsciências não acarreta a assimilação completa delas na macroconsciência, de maneira a se ter a consciência do todo descontínua com a das partes. Em vez disso, segundo a TGR (Hunt e Schooler, 2019), as microconsciências são *ligadas fenomenalmente* entre si com suas *fronteiras fenomenais* mantidas durante o processo de constituição da entidade adicional, i.e., a frequência natural das partes não é extinta quando combinadas em uma frequência amplamente coerente. Assim, em uma estrutura aninhada, pode-se afirmar que há *continuidade* fenomenal entre as entidades de níveis inferiores e superiores.

Essas ideias da Teoria Geral da Ressonância estão sistematizadas nos seguintes axiomas (Hunt e Schooler, 2019, p. 3):

i. **O Axioma da Ressonância:** Todas as entidades físicas entram em ressonância.

No caso, as bactérias da espécie *Bacillus subtilis*, ao formarem colônias, emitem sinais eletroquímicos intercelulares por meio de canais iônicos, coordenando, desse modo, o comportamento coletivo (Chen et al., 2019). A comunicação elétrica pode resultar na sincronização de suas atividades elétricas (ou, ressonância), e, por conseguinte, na estrutura coerente.

ii. **O Axioma do Pampsiquismo:** Todas as entidades físicas têm alguma subjetividade/consciência associada.

Dentro dessa perspectiva, microrganismos são conscientes em um nível básico.

iii. **O Axioma do Acoplamento:** As estruturas ressonantes próximas umas das outras atingirão uma ressonância compartilhada se a constante de acoplamento for atingida ou ultrapassada.

O fungo *Omphalotus nidiformis*, por exemplo, é um filamento de células estreitamente conectadas (micélio), em que as hifas enviam, umas às outras, sinais elétricos. Considerando que estão interrelacionadas de modo que as fronteiras interindividuais são borradas, podemos afirmar que as hifas, quando se tornam fortemente acopladas, alcançam a ressonância compartilhada, embasando a resposta coordenada da rede aos estímulos ambientais (Adamatzky, 2022a; Prakash et al., 2024; Fukusawa et al., 2024a). Mas seria, então, o micélio *O. nidiformis* uma entidade biológica consciente em algum nível?

Somada ao embasamento teórico, a TGR apresenta três conjecturas (Hunt e Schooler, 2019), as quais aqui comento:

1. **Conjectura 1** “A Conjectura da Ressonância Compartilhada: A ressonância compartilhada [em proximidade] é o que leva à combinação de entidades microconscientes em entidades macroconscientes.

Essa conjectura, para ser válida, implica que os elementos constitutivos de uma entidade subjetiva precisam estar *suficientemente próximos* para que ocorra a combinação psicofísica total, ou ligação fenomenal completa<sup>26</sup>. No entanto, ela parece ser aplicada a qualquer conjunto de entidades físicas, desde partículas, átomos, moléculas, em formas gradativamente mais

---

<sup>26</sup> Esses termos são intercambiáveis.

complexas. Por exemplo, dois átomos ou mais estando próximos ao sincronizarem suas frequências oscilatórias estariam simultaneamente combinando suas microconsciências. E no nível da organização biológica, a *sync* acontece quando se é um indivíduo genuíno. Em contrapartida, a conjectura da ressonância compartilhada se aplicaria a organismos distribuídos?

2. **Conjectura 2** “A Conjectura dos limites: As fronteiras de uma entidade macroconsciente dependem da velocidade e da frequência das cadeias de ressonância que ligam os seus constituintes.

Isto significa que os limites psicofísicos de uma entidade macrofísica consciente são definidos pela frequência de maior alcance e capaz de *integrar* as demais frequências em uma só. Que tipo de frequência seria essa?

3. **Conjectura 3** “A Conjectura da Consciência Aninhada: Qualquer entidade biológica macroconsciente terá vários níveis de entidades aninhadas micro e macroconscientes.

Cada nível parece corresponder a uma soma de frequências oscilatórias, cuja coerência é a razão da macroconsciência unificada. Nesse sentido, a TGR se diferencia da Teoria da Informação Integrada por admitir o aninhamento psicofísico. Ainda assim, a teoria pressupõe uma continuidade do micro ao macro em um gradualismo *vertical*, como nos vertebrados e em alguns invertebrados. Mas como aplicá-la a organismos organizados em um gradualismo *horizontal*, como fungos, líquens e certas colônias de invertebrados?

A Teoria Geral da Ressonância, portanto, oferece uma visão alternativa à Teoria da Informação Integrada (TII), pois apresenta, como já dito, um processo físico que embasa a ligação fenomenal entre entidades (micro)conscientes. Contudo, o axioma pampsiquista que a fundamenta implica um gradualismo fenomenal nítido, uma perspectiva com a qual discordamos. De acordo com o Monismo Protopsíquico – aqui defendido –, as entidades físicas básicas não são sujeitos experienciais, elas apenas têm propriedades protoexperienciais que reunidas acarretam *gradualmente* a consciência de organismos genuínos, os quais, sim, são sujeitos experienciais. Em outras palavras, o Monismo Protopsíquico sustenta um gradualismo fenomenal borrado. A transição de fase, segundo esse ponto de vista, do proto-não-consciente ao consciente seria *suave*.

No entanto, o Pampsiquismo defende (ver Cap. 2) uma transição de fase fenomenal perfeitamente *precisa*. Dentro dessa linha de pensamento, a TGR parece apoiar a ideia de

composição irrestrita, i.e., de que qualquer coleção de entidades físicas com propriedades e estados microexperenciais formará um *inteiro* experiencial. Assim, cada nível de composição tem uma contraparte consciente clara, do átomo a uma estrela e, quem sabe, algo maior (Nagel, 1979). Por outro lado, o Monismo Protopsíquico fundamenta a Composição Biopsíquica, de que *algumas* (micro)mentes biológicas podem se combinar em *algumas* macromentes. Nesse caso, o gradualismo biopsíquico seria, então, da célula à estrutura multicelular (Thompson, 2018) e, por fim, à organização colonial.

Quanto ao axioma do acoplamento, este, por sua vez, parece apenas admitir o acoplamento *forte* (i.e., quando há sincronização ampla entre os osciladores em interação) para a constituição de entidades conscientes. Embora estejamos de acordo com essa ideia, não quer dizer que o acoplamento *fraco* (i.e., quando a sincronização é parcial entre os osciladores de modo que a dinâmica interna permanece quase intacta) possa não ocorrer. Por exemplo, talvez em organismos com rede neural difusa, como as medusas, a razão da resposta autônoma dos tentáculos seria explicada por uma integração incompleta dos ritmos locais. Em redes neurais difusas, porém com um órgão centralizador, haveria integração completa, mesmo que momentânea, como talvez ocorra em cefalópodes, i.e., oito cérebros mais um ( $8 + 1$ ) (Godfrey-Smith, 2019). Mas nosso interesse é examinar a possibilidade de acoplamento *forte* em alguns organismos distribuídos. Isso, por sua vez, de acordo com esse axioma, requer um coeficiente de proximidade suficiente para a ressonância compartilhada, de modo que, quando a distância entre dois osciladores é aumentada além de certo limite, a *sync* é rompida. Logo, o que importa determinar, aqui, é este limite; mas isso analisaremos adiante.

Por conseguinte, a Teoria da Ressonância Geral, de Hunt e Schooler (2019), para nossa visão psicofísica, de que o modo de organização física terá uma propriedade fenomênica correlata, ao menos leva à seguinte afirmação: *alguns* organismos descontínuos (ou colônias) *se* apresentarem sincronização significativa no conjunto dos seus constituintes (micro)conscientes podem ser *inteiros conscientes*. Outros, evidentemente, *se* manifestarem *sync* parcial, serão casos limítrofes de unificação fenomenal. Assim, estou propondo que, mesmo em colônias, o tipo de ressonância partilhada correspondente ao grau de acoplamento interindividual determinaria o *coeficiente de integração fenomenal*.

Mas a ressonância que satisfaz a *ligação fenomenal coletiva*, i.e., em colônias de invertebrados, é a ressonância elétrica compartilhada. De acordo com a TGR (Hunt e Schooler, 2019), a sincronização (em várias frequências) entre campos elétricos ou eletromagnéticos em neurônios e regiões cerebrais (McFadden, 2002a, 2002b, 2020; Jones e Hunt, 2023; Hunt e Schooler, 2019) de animais complexos seria a causa próxima da combinação fenomenal. E,

indo além disso, se a comunicação entre células e microrganismos de uma entidade biológica for elétrica ou eletroquímica, supõe-se que ocorra a *sync* de suas frequências elétricas, e então, embasa sua consciência integrada. De modo similar, em gêmeos craniópagos como as irmãs siamesas Tatiana e Krista Hogan, a ocorrência de uma experiência visual compartilhada — mesmo quando uma delas está de olhos cerrados — pode ser explicada, ao menos em parte, pela sincronização dos campos eletromagnéticos dos córtices visuais, graças à existência de uma ponte talâmica comum aos dois cérebros. Outro exemplo é a possibilidade de peixes fracamente elétricos, como a espécie *Brienomyrus brachyistius*, se comunicarem entre si por meio de ondas elétricas, o que pode influenciar mutuamente a atividade neuronal, resultando em uma sincronização dos campos EM (Godfrey-Smith, 2022). Nos dois casos, teríamos – em hipótese – uma experiência combinada.

Todavia, volto a dizer, a teoria de Hunt e Schooler parece não estabelecer o que, de acordo com a Composição Psicofísica Restrita, seria a distância aproximada para que as partes em interação componham um indivíduo subjetivo adicional (ver Cap. 2), ou seja, a TGR não diz o quão próximas (micro)consciências devem estar uma das outras, levando à interpretação de que ela tanto apoia uma perspectiva irrestrita de sincronização quanto *restrita*. Na visão irrestrita, dois ou mais osciladores (cérebros) podem estar separados espacialmente, e, ainda assim, compõem uma mente desde que ressoem em uma mesma e única frequência. Assim, formigas mesmo espalhadas poderiam alcançar a *sync* embasando uma macromente genuína; ou, se estiverem quanticamente emaranhadas (Summhammer, 2006).

Por outro lado, na visão restrita, dois ou mais osciladores precisam estar suficientemente próximos (embora ainda não tenhamos um paradigma de distância) para que daí apareça a entidade subjetiva. Nesse sentido, uma colônia de formigas seria um caso de unificação fenomenal limítrofe, uma vez que as formigas estão fisicamente separadas (Fonseca, 2023), de modo similar, o mesmo poderia se aplicar a peixes fracamente elétricos. Em contraposição, se seus cérebros estivessem coalescentes, o superorganismo seria consciente em algum nível, a exemplo das irmãs Hogan. A visão restrita, a qual defendemos neste trabalho, implica que apenas os organismos descontínuos cujas partes estão *fortemente acopladas* podem manifestar uma sincronização elétrica significativa e, por conseguinte, ser considerados conscientes.

A ideia, portanto, de a *sync* das atividades elétricas de unidades vivas ser a causa da combinação de suas consciências embasa, ao menos, a possibilidade de, se os constituintes de organismos descontínuos tiverem cérebros ou algo similar, estarem aptos a alcançarem a ressonância compartilhada, sejam eles insetos sociais ou redes miceliais, por exemplo. É inegável que tal afirmação contém em si um grau considerável de especulação, sobretudo em

razão da escassez de evidências empíricas que a sustentem; mesmo assim, estou convencido de que esta constitui, até o momento, a resposta mais promissora ao problema da combinação de mentes em estruturas coletivas.

Considerando, ainda, o axioma do acoplamento, podemos dizer, com base nas teorias de Campo Eletromagnético da Consciência (Hunt et al, 2024), que: a) Os campos EM dos cérebros são substratos físicos que embasam a unificação dos qualia perceptuais, qualia emocionais e qualia sentimentais em uma entidade consciente com um contorno definido (MacFadden, 2020; Jones, 2016, 2019); b) Mas, quando campos EM neuronais se sincronizam dois ou mais campos conscientes podem se combinar. No entanto, isso requer que estejam *próximos* o bastante para que a *sync* torne muitos em um e sejam aumentados por um (Hunt e Schooler, 2019). Por conseguinte, os cérebros, ou algo similar, de indivíduos biológicos constituintes de superorganismos, ao se sincronizarem, fundamentariam uma sensibilidade coletiva com algum coeficiente de integração (Young, Robbins e Shelat, 2022b).

A partir daí, temos dois aspectos a examinar para organismos distribuídos:

- a) A frequência oscilatória que integra as informações em um todo psicofisicamente unificado.
- b) Um modelo de distância apropriado entre (micro)consciências para haver uma ressonância compartilhada.

Abordarei estes aspectos a seguir, tomando as unidades constituintes dos organismos distribuídos como osciladores acoplados - sistemas físicos com comportamentos periódicos interconectados -, analisando, então, o grau de acoplamento e sua relação causal com a mente resultante, tendo como fundo a TGR. Até aqui, minha abordagem procurou descrever a teoria de Hunt e Schooler (2019) e sua importância para o Problema da Ligação Fenomenal em colônias de invertebrados, incluindo os pontos de vista dos quais discordamos. De agora em diante, examinarei a TGR estritamente aplicada às colônias. Vejamos aonde isso nos levará.

#### 4.6 Sync e Frequências

Para a Teoria Geral da Ressonância (Hunt, 2020), as microconsciências se sincronizam em uma *frequência de ressonância compartilhada* quando se encontram a uma distância determinada. Entretanto, essa teoria não define o grau exato de proximidade. Ainda assim, ela nos oferece ao menos dois princípios a partir dos quais podemos elaborar uma resposta, a saber:

- 1) As frequências compartilhadas *diminuem* com a distância espacial entre os osciladores (Young, Hunt e Ericsson, 2022a).

Isto significa que osciladores que se encontram a uma distância mínima irão se sincronizar a uma frequência mais *alta*, como os neurônios do cérebro; enquanto osciladores que se encontram acoplados a uma distância maior, como os sistemas gástrico-cérebro, irão se sincronizar a uma frequência mais *lenta*, a 0,05 Hz, por exemplo. Nesse contexto, um organismo pode ser entendido como uma estrutura constituída por atividades oscilatórias acopladas (*slow* ↔ *high*). A colônia de formigas, possivelmente, a partir dos ciclos de atividades comportamentais de cada grupo especializado, caracterizados por terem uma duração e periodicidade, teria sua coerência embasada na unificação dos diferentes ritmos. No caso, as forrageadoras, que atuam como “células sensoriais” (no exterior do ninho), apresentam taxas de interação mais elevadas com outras operárias do ninho; em contrapartida, as enfermeiras, como “células somáticas” (no interior do ninho), apresentam taxas de interação intermediárias; se a primeira for analisada como oscilação alta e a segunda como oscilação lenta, a superorganismalidade seria explicada pela sincronização entre essas frequências.

No entanto, se a distância entre os osciladores acoplados influencia a frequência oscilatória, então, se a frequência for alta, significa que o acoplamento é forte, e, portanto, *atuam* como uma unidade; se, por outro lado, for baixa, significa que o acoplamento entre os osciladores é fraco, e, portanto, *atuam* mantendo certa autonomia.

2) A frequência de ressonância compartilhada mais lenta (*slowest shared resonance, SSR*) define os limites espaciais da maior consciência combinada para cada via de informação (Hunt, 2020).

Considerando que uma colônia de invertebrados possa constituir uma consciência espacialmente distribuída, a definição de sua fronteira espacial — e, por conseguinte, fenomênica — requer uma frequência de sincronização mais lenta que atua como um demarcador para oscilações mais altas e mais baixas. No caso, a SSR seria responsável por estabelecer uma fronteira de ressonância em que diferentes oscilações se aninham em um sistema coerente. Como afirma Hunt (2020, p. 58), “frequências mais lentas, se tudo o mais for igual, levam a limites maiores” na combinação de microconsciências em macroconsciências; em contrapartida, frequências mais altas levariam a limites espaciais menores. Mas se no cérebro humano, a SSR corresponde a  $< 1$  Hz (1 ciclo por segundo), podendo alcançar valores próximos de 0,01 Hz (1 ciclo a cada 100 segundos), o que está associado às chamadas oscilações *infra-slow* (ou *ultra-slow*) — ainda mais lentas que a própria faixa delta (1–4 Hz); qual seria a frequência de *sync* capaz de unificar a experiência de um organismo distribuído?

#### 4.6.1 SELFOs e distâncias

Eu suponho que as oscilações elétricas espontâneas de baixa frequência (*spontaneous electrical low-frequency oscillations*, SELFOs), i.e., oscilações que emergem sem estímulo externo, são os processos físicos que fundamentam a conexão fenomenal nos organismos distribuídos. O SELFO é uma frequência de 0,01 – 0,1 Hz (1 ciclo a cada 100 ou 10 segundos) e desempenha o papel de integrador das informações elétricas em todo o organismo (Hanson, 2021). Em todos os sistemas biológicos neuronais, como nos cérebros de mamíferos e de insetos, e não neuronais, como plantas e fungos, os SELFOs são encontrados, o que abre espaço para supormos que estejam também presentes em colônias de invertebrados.

No cérebro humano, por exemplo, as oscilações espontâneas de baixa frequência foram detectadas na rede de modo padrão (*default mode network*, DMN ou RPM), envolvida, possivelmente, em processos mentais de ‘estado de repouso’ como memória episódica, divagação mental e pensamento autoespecífico. A DMN teria uma função crucial na constituição do *self* em humanos. Apesar disso, a função da DMN que interessa ao nosso argumento refere-se à possibilidade de ser o *integrador definitivo* do cérebro, que unifica as informações elétricas em uma representação abstrata de nível superior (do “self”) para gerar comportamento coerente e adaptativo (Hanson, 2021). Uma vez que a rede de modo padrão oscila em uma faixa *ultra-slow* (0,01 – 0,1 Hz), ela poderia *conectar* todas as informações em frequências mais altas. Por causa disso, ela seria um modelo adequado para definir a função específica dos SELFOs nos organismos biológicos: de *integradores elétricos finais*.

Na Hidra um pólipo cnidário, foram identificadas frequências idênticas às encontradas na DMN (0,01 – 0,1 Hz) (Hanson, 2021). Mas se SELFOs estão presentes em hidras individuais, suponho que estarão também em hidras coloniais nas quais a sincronização das oscilações de baixa frequência fundamentaria a comunicação e coesão funcional entre os pólipos interconectados. Isso sugere que, naqueles organismos modulares dotados de redes nervosas difusas ou constituídos por unidades com gânglios cerebrais, essas frequências lentas compartilhadas tendem igualmente a ocorrer; e, se em modulares, também em organismos coloniais.

Entretanto, desempenharia o SELFO a mesma função em todos os organismos? Seria ela a estrutura física que estabelece a ligação fenomenal coletiva? Considerando que as oscilações espontâneas de baixa frequência são candidatas adequadas à SSR, elas podem não apenas unificar processos cognitivos, mas também estados fenomenais. No caso de colônias, o SELFO integraria os processos cognitivos distribuídos e, por conseguinte, as experiências das partes em uma experiência unificada.

De acordo com a neurocientista Alison Hanson (2021, p. 1), da Universidade de Columbia, os SELFOs desempenham a função potencial de “organizadores elétricos de organismos, servindo como integradores e comunicadores de todo o sistema, tornando-os críticos para a construção e manutenção da unidade do organismo e do comportamento coerente e adaptativo”

Para ela (Hanson, 2021), os SELFOs são os substratos físicos que integram as informações sensoriais internas e externas do organismo. Hanson apoia seu argumento, em especial, na tese de György Buzsáki (2006; 2013), conhecida como Hipótese da Sintaxe Neuronal (*Neural Syntax Hypothesis*), a ideia de que o cérebro funciona como um sistema de osciladores neuronais acoplados em diferentes frequências. Nessas condições, as oscilações sincronizadas formam uma estrutura sintática que permite que as oscilações de frequência mais baixa integrem as “letras” neuronais (de alta frequência) em “palavras” e, finalmente, em “frases”, constituindo assim um todo unificado.

A partir dessa concepção, Hanson (2021, p. 10-11) propõe três funções das oscilações elétricas espontâneas de baixa frequência em sistemas biológicos:

### **I. Manter sistemas biológicos perto da criticidade**

Por meio das suas oscilações elétricas lentas, os SELFOs atuam para manter organismos em um estado elétrico nem muito ordenado, nem desordenado, mas perto do seu ponto crítico, permitindo, assim, um fluxo de informações apropriadas ao sistema e um funcionamento adaptável.

### **II. Integrar as informações elétricas de nível inferior em todo o organismo**

Os SELFOs funcionam como integradores elétricos finais em todo o organismo, agregando todas as informações elétricas das partes componentes em uma representação unificada. Em outras palavras, eles integram as informações de nível inferior que são enviadas para níveis mais elevados (*bottom-up*) de representação abstrata do organismo (seu ‘self’, ou ‘eu’), quanto do ambiente em que existe (seu ‘world’, ou ‘mundo’), constituindo deste modo um modelo integrado de self/world.

Essas oscilações, contudo, podem ser específicas da estrutura organísmica, isto é, o organismo pode apresentar uma frequência SELFO de médio alcance que pode ser alterada em resposta às informações sensoriais internas quanto às vindas do ambiente. Por exemplo, em estado de repouso, em que as condições internas e externas não sofreram mudança, o SELFO pode integrar mais lentamente seu modelo self/world; entretanto, em situações inesperadas,

como a presença de um predador, ou um estímulo nocivo, o SELFO pode aumentar sua frequência para integrar em um período curto de tempo seu modelo eu-mundo, garantindo, assim, uma resposta coordenada e adaptável do organismo. Mas o fato dessas oscilações serem determinadas pela forma como o sistema está estruturado sugere que organismos unitários, organismos modulares e coloniais terão uma frequência SELFO específica, de  $\sim 0,001-0,1$  Hz (i.e., aproximadamente).

Possivelmente, cada formiga da colônia tem oscilações espontâneas de baixa frequência e, talvez, a colônia como um todo apresente uma frequência oscilatória lenta no estado de repouso; contudo, quando as formigas de um determinado grupo são expostas a estímulos sensoriais específicos, o SELFO aumentaria sua frequência, diminuindo a janela de tempo de integração informacional, resultando em uma resposta rápida e coordenada do coletivo. É possível que o SELFO, nesse caso, atue na sincronização das oscilações intercerebrais dos componentes da colônia, produzindo integração sensorial e comportamento cooperativo, quando estimulado.

### III. Sincronização e comunicação de informações em todo o sistema

O SELFO, para Hanson (2021), é como um “relógio mestre”, atuando na coerência rítmica de todo o sistema biológico. No entanto, em vez de apresentar uma oscilação regular, parece ajustar constantemente sua própria frequência oscilatória com base nas entradas *bottom-up* e nas respostas *top-down* intraorganismais. Quando isso ocorre, o SELFO comunica essa mudança aos próprios componentes por meio de disparos síncronos levando à integração e atualização do modelo “self/world”, assegurando a coordenação e unidade funcional do organismo biológico. Uma vez que o SELFO é intrinsecamente adaptável, Hanson (2021) afirma que isso permite ao sistema vivo ajustar dinamicamente três parâmetros fundamentais: (i) o tempo de integração das informações, (ii) o grau de fluidez ou rigidez do sistema, e (iii) a frequência com que atualiza seus componentes de nível inferior. Em situações de repouso, como já dito, o SELFO integra em intervalos maiores as informações elétricas para conservar energia; porém, diante de estímulos inesperados, ele aumenta as taxas de disparos para integrar e atualizar em intervalos menores o modelo interno do organismo. Em hifas do fungo *Pleurotus ostreatus* os SELFOs aumentam suas frequências na presença de estímulos como madeira e diminuem quando o estímulo é removido. Isso significa que essas oscilações, em resposta às alterações do meio, atuam na comunicação em todo o organismo.

Eu suponho, portanto, influenciado pela hipótese de Hanson (2021), que as oscilações espontâneas de baixa frequência podem ser a estrutura física que embasa a unificação das

experiências individuais dos componentes de um organismo distribuído. Dito de outro modo, as informações sensoriais com seu caráter subjetivo e qualitativo da experiência seriam combinadas por meio de SELFOs em uma estrutura integrada, permitindo que o coletivo funcione como uma unidade genuína. A melhor explicação, que imagino, para a resposta coordenada em uma colônia seria que ela tem um SELFO fundamentado no conjunto das oscilações de baixa frequência dos indivíduos que a compõem, cuja frequência se torna elevada mediante as perturbações do ambiente. Quando isso ocorre, os sentimentos das partes são reunidos em uma *sensação coletiva*.

No entanto, essas frequências lentas são influenciadas pelas distâncias entre os osciladores acoplados. Se dois osciladores estão conectados entre si a uma distância de 25  $\mu\text{m}$ , 1 mm, 5 cm ou 1 m, eles apresentarão uma taxa de SELFO correlata. Assim, em colônias cujas partes estão fisicamente e fisiologicamente conectadas, como nos tunicados coloniais, salpas, em que os zooides se encontram anatomicamente interligados por tecidos contínuos das túnicas, a possível troca de sinais elétricos mediados por esses tecidos resulta em uma frequência do SELFO mais alta.

Por outro lado, em colônias cujas partes estão fisicamente e fisiologicamente desconectadas, como nas colônias de formigas, em que os indivíduos estão espaçados a distâncias de centímetros ou metros, a troca de sinais químicos acarretaria uma frequência do SELFO mais baixa. Mas também é importante levar em conta o tamanho da colônia e o tempo para a propagação de um sinal. Em colônias grandes, possivelmente as oscilações de sincronização seriam muito lentas; enquanto em colônias menores, as oscilações possivelmente seriam rápidas. Mas até isso seria influenciado pelo modo de conexão das partes constituintes.

Em razão disso, me pergunto se há uma distância mínima padrão para que as (micro)consciências se tornem *fortemente* acopladas. Ou melhor: A que intervalo (micro)consciências terão uma composição psicofísica total ou uma composição psicofísica parcial? Ou não há uma distância modelo? Haverá variações graduais de SELFOs correlatas a graus de composição psicofísica?

Supondo haver um modelo de intervalo para que o acoplamento entre as partes conscientes de um sistema biológico sustente uma sensibilidade integrada, acredito que tal modelo será próprio da espécie; no caso, em humanos, a distância entre neurônios para que surja um acoplamento elétrico forte pode ser  $x$ , enquanto em fungos ou cefalópodes, a distância entre os 'cérebros' para que surja um acoplamento forte pode ser  $y$ . A força do acoplamento, no entanto, é evidenciada pela forma coerente como o organismo responde aos estímulos sensoriais.

Posto isso, SELFOs podem integrar eletricamente um organismo; mas as frequências altas ou muito baixas corresponderiam ao coeficiente de acoplamento dos osciladores. Dentro dessa perspectiva, para afirmar se um organismo distribuído tem uma experiência unificada ou limítrofe, imagino que se deve levar em conta não somente as oscilações de baixa frequência, mas também a distância entre os ‘cérebros’ conectados.

Assim, os seguintes aspectos serão examinados em organismos distribuídos:

- (a). O espaço entre os ‘cérebros’ acoplados, conhecido como *área de corte*, refere-se ao limite acima do qual a transmissão de sinais elétricos é interrompida, acarretando o fim da sincronização ‘intercerebral’.
- (b). A frequência oscilatória sincronizada (SELFO) específica do organismo.

#### 4.7 Briozoários e a Hipótese da Informação Interzoidal

Para analisar tais aspectos, adoto como modelo – apesar de controverso – os briozoários, pois o estudo dessa espécie oferece ideias interessantes para especular sobre quais sistemas coloniais podem ser coletivos conscientes. Vejamos.

Primeiro, os briozoários (*bryon*, musgo + *zoon*, animal) são organismos marinhos modulares, ou coloniais, e sésseis, i.e., um único indivíduo, denominado *ancestrula*, se fixa em um local (rochas, conchas ou algas) e, por brotamento (astogenia) produz um conjunto de indivíduos geneticamente idênticos (ou módulos) e fisicamente interconectados, alcançando de alguns milhares até 2 milhões de zooides em uma única colônia (Storer *et. al.*, 2003; Hickman Jr. et al., 2016). Cada zooide, em geral, tem < 1 mm de comprimento e uma colônia inteira pode ser > 0,5 cm de comprimento ou circunferência (Storer *et. al.*, 2003). Esses organismos crescem como tufos ramificados, isto porque eles possuem uma coroa de tentáculos coberta com cílios chamada lofóforo e cuja função é a captura de nutrientes e que também atua como uma superfície respiratória para a troca de gases. Assim, o lofóforo se estende para a captura e respiração e se retrai para a proteção, no tempo de 0,1 a 10 seg. (Hickman Jr. et al., 2016; Thorpe, Shelton e Laverack, 1975a).

Segundo, um zooide consiste em um cistídeo (isto é, um invólucro, ou “câmara”, mais uma parede corporal secretada pela epiderme) e um polípídeo (i.e., o lofóforo, o intestino, os gânglios nervosos e a maior parte da musculatura, os quais constituem o invólucro). A câmara secretada e que envolve o zooide, dentro da qual ele vive – a qual lembra uma caixa ou tubo – é chamada de zoécio. Abaixo do lofóforo tem um gânglio cerebral (ou ‘cérebro’) do qual um anel nervoso emana em feixes nervosos que se difundem pelos tentáculos e sob a epiderme da parede do corpo zooidal (Pechenik, 2016). O ‘cérebro’ teria cerca de 40-50 neurônios.

Associado a esse número, briozoários possivelmente teriam sensibilização correspondente à presença de mecanocélulas (para a detecção de vibrações) e quimiorreceptoras difusas (para a detecção de substâncias no ambiente) e às cerdas no manto (Storer *et. al.*, 2003).

Todavia, a individualidade do zooide colonial não é alcançada isoladamente; sua maturidade só ocorre após estar em conexão com a colônia (Jebram, 1973). Nesse sentido, é possível afirmar que a autonomia do zooide é parcial. Na verdade, a colônia seria, aqui, mais individuada que as partes. Há casos, por exemplo, em que a integração é elevada, pois a autonomia dos zooides – sua morfologia e fisiologia – é subordinada à colonial. Nesse ponto, a conexão interzoidal através dos cordões de tecido – chamados de cordões funiculares – os quais se estendem das placas de poro na parede do corpo até o funículo do zooide adjacente, ao proporcionar um mecanismo de transferência direta de fluido celomático possibilitando, assim, a troca de nutrientes e o envio de sinais entre os componentes do organismo colonial, diminui significativamente a autonomia do zooide, uma vez que daí ocorre integração física e funcional. Em contrapartida, é importante observar que o zooide briozoário pode ser melhor entendido como um *módulo* especializado para benefício da colônia. Nesse sentido, o indivíduo genuíno parece ser a colônia.

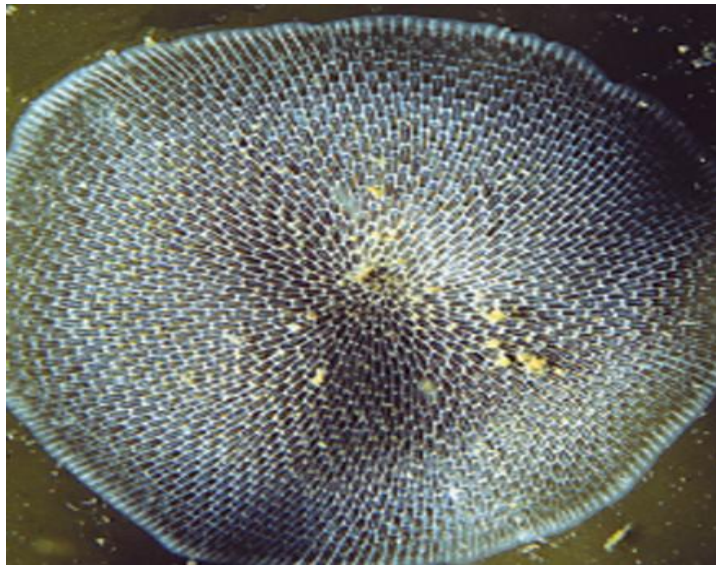
Em espécies da classe Gymnolaemata, da ordem Cheilostomata, como a *Membranipora membranacea*, a continuidade orgânica colonial ocorre por meio dos poros interzoidais, pequenos orifícios abertos na parede que funcionam como canais de comunicação entre zooides contíguos, enquanto a coesão da estrutura colonial seria definida pela integração física dos zoécios adjacentes. Contudo, o grau de interconexão varia entre clados de briozoários. Entretanto, uma vez que os zooides monomórficos (com forma igual) estão separados por ‘caixas’, pode-se dizer que a autonomia deles não é inteiramente assimilada pela colônia.

Quanto à integração intracolonial ela pode ser determinada nas espécies *Electro pilosa* (da classe Phylactolaemata) e *M. membranacea*, possivelmente por uma integração neurofisiológica, uma rede nervosa que “atravessa” os poros de comunicação interzoidal conectando os componentes da colônia (Hiller, 1939; G. Lutaud, 1969, 1977) e, do mesmo modo, a integração intercolonial – a fusão de colônias jovens – seria mediada por conexões neurais nas junções das placas de poro (Shapiro, 1992). É claro, essa fusão, geralmente, acontece devido ao aloreconhecimento (o reconhecimento do outro), i.e., sendo geneticamente idênticos, os módulos são capazes de se fundir ao se tocarem; em contrapartida, a fusão intercolonial é rejeitada quando os módulos são geneticamente distintos. Contudo, ainda assim, é possível a ocorrência de quimeras genéticas, mediadas por zooides neuralmente integrados,

localizados nas fronteiras intercoloniais, embora essa integração fisiológica seja temporária e parcial (Shapiro, 1996).

Em síntese, os briozoários coloniais são uma estrutura cuja conexão dos membros estabelece um ‘corpo’ com ‘cérebros’ integrados por um plexo neural coletivo. Por conseguinte, a retração coordenada dos lofóforos em resposta autoprotetiva às ações predatórias e aos estímulos adversos do ambiente embasa essa hipótese e torna o organismo modular um paradigma para o exame da experiência fenomênica coletiva nas demais colônias de invertebrados.

Figura 2 – Colônia pequena de *Membranipora* em um pedaço de alga



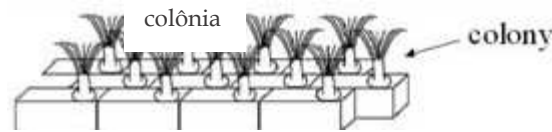
Fonte: Brusca, Moore e Shuster, 2018, p. 776.

Figura 3 – Briozoários.



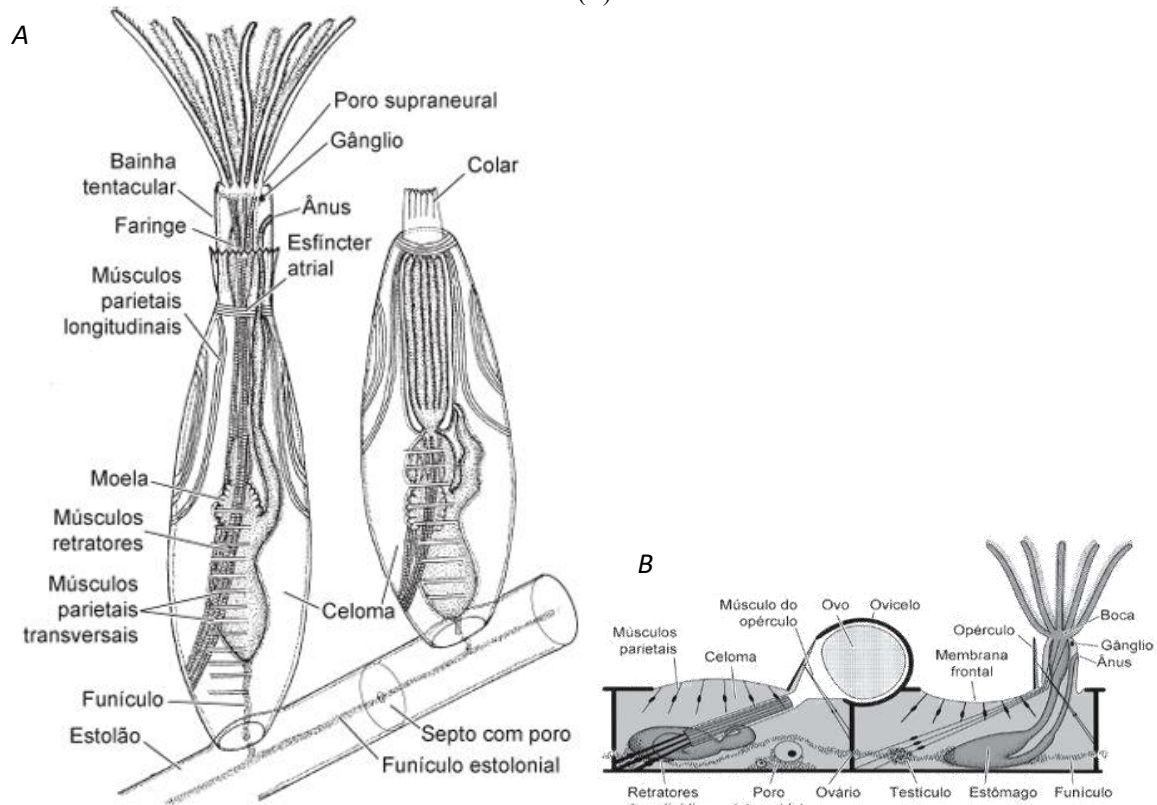
Fonte: Jansen A. Smith, 2020.

Figura 4 – Doze zooides contíguos formando uma colônia



Fonte: Adaptado de Marney C. Pratt, 2004.

Figura 5 – Anatomia de um briozoário – observe o gânglio nervoso (A) e o poro de comunicação interzooidal (B).



Fonte: Brusca, Moore e Shuster, 2018, p. 777.

#### 4.7.1 A Hipótese da Informação Interzooidal

Em 1939, o biólogo Stanislaw Hiller, no artigo *The So-Called 'Colonial Nervous System' in Bryozoa*, analisou a hipótese de um 'sistema nervoso colonial' em colônias de briozoários, segundo a qual o movimento sincrônico dos zooides aos estímulos do ambiente era resultado de uma conexão neural direta entre eles. Hiller (1939) parece sugerir uma ligação indireta entre os 'cérebros' dos zooides; isto é, os poros de comunicação interzooidal seriam preenchidos por um plexo nervoso conectado aos nervos dos tentáculos dos zooides e, conseqüentemente, aos gânglios nervosos da espécie *E. pilosa*. Esse plexo permitiria a transmissão de estímulos de um zoécio a outro, embasando a resposta coordenada (Hiller, 1939). Essa ideia ficou conhecida como *Hipótese da Informação Interzooidal*; mas seria essa

‘rede nervosa’ atravessando a colônia, verdadeira? Caso sim, os briozoários seriam um modelo empírico de uma mente de grupo com um nível de integração elevado e que, como objeto de estudo, é adequado para o exame de outros casos naturais.

Trinta anos depois, o plexo de Hiller foi confirmado por Geneviève Lutaud (1969) nas espécies *E. pilosa* e *M. membranacea*. Usando a técnica de coloração com azul de metileno, Lutaud revelou que não há um axônio nervoso real atravessando os poros de comunicação interzoidal; em vez disso, uma célula especial do plexo parietal fornece uma conexão. A célula estaria conectada por junções de gap às células contíguas no plexo, possibilitando, deste modo, a continuidade neural entre zooides. De acordo com Lutaud (1969, 1977), isso não significa que existam nervos coloniais propriamente ditos, o que haveria, de fato, é a coordenação colonial através da transmissão interzoidal de impulsos nervosos.

Como seria a rede colonial? Os poros que conectam os zooides adjacentes teriam pequenos cordões nervosos que saem do ‘cérebro’ de cada indivíduo e seguiriam pela base dos tentáculos até alcançar um filamento nas paredes internas do zooide. Esse filamento, por sua vez, se conectaria com os filamentos dos zooides vizinhos. Assim, não haveria uma ligação direta de ‘cérebro’ para ‘cérebro’; mas, na verdade, uma cadeia de conexões indiretas, a partir dos filamentos nervosos parietais de cada zooide adjacente, que, juntos, formariam uma rede nervosa contínua na colônia.

Sobre isso, Lutaud escreve (1977, p. 396):

[...] A própria presença de células nervosas parietais nos estolões [caules horizontais], onde não podem ser terminações dos nervos periféricos de um polípido ausente, sustenta a presunção de que o plexo é contínuo por toda a colônia. Esse plexo [...] deve participar da formação das divisórias [isto é, das 'caixas']. Então, as ligações interzoidais, se o plexo não for interrompido pelo septo [isto é, pela parede divisória interna], devem cruzar o órgão comunicativo central.

Considerando, pois, que os ‘cérebros’ estão conectados por meio dos feixes nervosos das bainhas dos tentáculos ao plexo parietal, isso significa que "os centros cerebrais de todos os polípidos (indivíduos), dentro de uma colônia, estariam interligados através das conexões interzoidais pelas malhas monozoidais de uma rede colonial" (Lutaud, 1977, p. 397).

Conseqüentemente, esse organismo modular, do ponto de vista da composição psicofísica, funcionaria como um *macrocérebro* (ou um único ‘cérebro’), constituído por microcérebros interconectados por meio de uma estrutura física. Este ‘cérebro’ corresponderia, assim, ao conjunto das *sensibilidades* individuais em um todo com um certo nível de integração. Dentro dessa perspectiva, Lutaud (1977) afirma que a inervação parietal – a rede nervosa que percorre a parede do zooide – teria duas funções potenciais: a) a percepção individual do

ambiente ao nível das paredes externas; b) a percepção da atividade dos zooides vizinhos intracoloniais. A partir daí, ele pressupõe que exista alguma sensibilidade na parede, possivelmente por meio da ramificação difusa dos nervos dos tentáculos, que permitiria o envio bidirecional de impulsos nervosos entre os zooides induzindo respostas coordenadas.

A informação interzooide seria, portanto, resultado da sensibilidade parietal (Lutaud, 1977), que possibilitaria aos módulos interconectados fundamentarem uma *sensibilidade coletiva* com uma resposta coordenada. Mas isso não significa – como já abordado – que os zooides adjacentes compartilhem diretamente suas *sensações*, senão que por meio das terminações nervosas presentes nos órgãos de comunicação, o centro cerebral de qualquer indivíduo registra as perturbações nas imediações da parede corporal e, desta forma, tem uma percepção indireta do que acontece com os zooides vizinhos. Em síntese, a descoberta do Plexo de Hiller na espécie *E. pilosa*, segundo Lutaud (1977, p. 397), implica que "a continuidade da rede com o centro cerebral é um fato estabelecido".

No entanto, as evidências do plexo Hiller-Lutaud – como depois passou a ser chamado – ainda são poucas e nenhuma delas fornece evidências anatômicas diretas da existência de ligações neuronais atravessando os poros interzooideais. Mesmo assim, os experimentos feitos usando estimulações elétricas aplicadas na parede frontal dos zooides coloniais demonstraram que a condução dos pulsos elétricos só pode ser explicada pela existência de uma rede nervosa colonial. A seguir, descrevo essas evidências e o que elas implicam para o modelo de acoplamento neuro-interindividual.

#### 4.7.2 Evidências da ‘rede nervosa’ colonial

As evidências de uma ‘rede nervosa colonial’ encontram-se nos experimentos conduzidos pelos cientistas John P. Thorpe, G. A. B. Shelton e Michael S. Laverack (1975a), que demonstram haver nas colônias de briozoários da espécie *M. membranacea*, pulsos nervosos percorrendo a colônia na mesma velocidade que a resposta colonial, cerca de 100 cm/seg; por sua vez, os lofóforos se retraíam no tempo de 60 a 80 milissegundos (Thorpe, Shelton e Laverack, 1975a). A retração em um tempo próximo à velocidade dos pulsos nervosos interzooideais sugere a possível existência do plexo de Hiller-Lutaud.

O experimento de Thorpe, Shelton e Laverack (1975a) consiste em uma estimulação elétrica gerada por um eletrodo na membrana frontal do zooide seguida do registro do pulso intracolonial. Ocorre que, se um lofóforo é estimulado mecanicamente, apenas esse lofóforo se retrai. Porém, se a membrana frontal de um zooide é estimulada, todos os lofóforos estendidos

retraem-se rapidamente. No caso de uma estimulação elétrica, ela se propaga entre os zooides adjacentes, resultando na retração coletiva.

Dois tipos de pulsos elétricos em *Membranipora* foram registrados: T1 (tipo um) e T2 (tipo dois), como produtos da estimulação elétrica. Os pulsos T1 são de curta duração (3 milissegundos), com amplitude de 10  $\mu$ V (microvolts), i.e., a variação máxima do potencial elétrico, e ocorrem em rajadas cujas frequências podem atingir 200 pulsos por segundo; já os pulsos T2 são longos e de alta amplitude (100-120 milissegundos), correlacionados à retração dos lofóforos. Esses pulsos T1 são correlatos às oscilações espontâneas no sistema nervoso colonial. Após a estimulação elétrica nos poros interzoidais, um imenso número de pulsos T1 é gerado em alta frequência, 200 a 250 por segundo (ou 200-250 Hz), que diminui com o aumento da distância do local de estimulação e também com estímulos sucessivos (Thorpe, Shelton e Laverack, 1975a). Por sua vez, os pulsos do tipo 2 são registrados sempre que o lofóforo é retraído e geralmente surgem associados aos pulsos de alta frequência.

O que isso significa? A presença desses pulsos fortalece a hipótese do plexo de Hiller-Lutaud, porém, as oscilações de altas frequências (T1, 200-250 Hz) atuariam possivelmente na sincronização dos centros nervosos individuais, ou seja, na coerência das atividades elétricas dos zooides contíguos, e as oscilações de baixa frequência (T2) na integração neuromotora (sensorial) do zoóide e, por extensão, da colônia.

Segundo Thorpe, Shelton e Laverack (1975a, p. 400):

A estimulação da membrana superficial produz uma resposta colonial. Há vários métodos pelos quais essa resposta pode ser coordenada; no entanto, o mais óbvio e, em nossa opinião, o mais provável é que exista um sistema nervoso colonial, provavelmente como descrito por Lutaud em *Electra*. Isso conecta zooides contíguos por vias nervosas condutoras.

Contudo, ainda assim, os pesquisadores reconhecem ser extremamente difícil provar essa rede nervosa, uma vez que a princípio a atividade elétrica registrada pode também ser conduzida por vias nervosas verdadeiras ou por vias não nervosas, como epitélios excitáveis. Em contrapartida, os resultados relatados dos pulsos tipo 1 corresponderiam ao plexo de Hiller-Lutaud, o que reforça a confiança em sua existência, até porque é a explicação mais razoável com a qual as evidências concordam.

Assim sendo, os autores inferem que os pulsos T1 são pulsos nervosos que atravessam o sistema nervoso colonial (100 cm/seg) na mesma velocidade que as retrações dos lofóforos (60-80 milissegundos) com base em cinco motivos (Thorpe, Shelton e Laverack, 1975a, p. 402):

- i. os pulsos T1 duram cerca de 3 milissegundos

- ii. se propagam por toda a colônia, conectando todos ou muitos zooides
- iii. a velocidade de condução (100 cm/seg) é a mesma para a velocidade de transmissão através da colônia, medida pela retração do lofóforo.
- iv. são gerados após estimulação elétrica e mecânica
- v. atingem altas frequências (> 200 pulsos por segundo) e em rajadas de duração variável.

Há, aqui, dois sistemas nervosos distintos que se integram fundamentando o comportamento de extensão e retração dos tentáculos ciliados (Thorpe, Shelton e Laverack, 1975a): o zoóide com seu gânglio desenvolvido e um sistema nervoso próprio e o sistema nervoso colonial estabelecido pelo plexo neural nas placas de roseta dos poros de comunicação interzoóide. Conseqüentemente, a extensão ou retração do lofóforo depende da “entrada para o gânglio de pulsos T1 do sistema nervoso colonial e também da informação do sistema nervoso e sensorial do zoóide” (Thorpe, Shelton e Laverack, 1975a, p. 404). Mas o alcance dos pulsos não abrange a colônia inteira, e sim se limita à área dos zooides vizinhos à fonte do estímulo. Além disso, nos mais próximos da fonte, a retração tem maior duração, enquanto nos que se encontram na margem, o tempo é menor.

Porém, considerando que o ‘cérebro’ do zoóide atua como marcapasso, emitindo regularmente pulsos de alta frequência após o estímulo, as oscilações neurais das partes ligadas se tornariam, então, coerentes e integradas. E, tendo em vista que, durante as explosões de pulsos T1, não ocorrem pulsos adicionais de baixa frequência, os autores inferem ser possível que a ativação do sistema nervoso colonial por um único ‘cérebro’ iniba a geração de pulsos de menor frequência em outros ‘cérebros’. Ou seja, os pulsos nervosos propagados pelos poros de comunicação interzooidal podem produzir efeitos excitatórios e inibitórios em outros ‘cérebros’ (Thorpe, Shelton e Laverack, 1975b). Essa estrutura possivelmente estabelece – como já dito – uma unificação sensório-motora interzoóide, uma resposta coordenada com base em uma sensibilidade coletiva.

Nessa organização intracolonial temos, portanto: a) ‘cérebros’ fortemente acoplados; b) um sistema nervoso colonial; c) oscilações de alta frequência que levam à sincronização das atividades elétricas individuais; d) resposta coordenada; e) uma possível integração sensorial. Ademais, a frequência de 200 a 250 Hz seria correlativa à sincronização das atividades neurais e comportamentais dos indivíduos.

Mas isso não quer dizer que em colônias de briozoários a *sync* dos ‘cérebros’ só aconteça com oscilações de alta frequência. Não faria sentido. Em vez disso, é razoável supor que os

‘cérebros’ dos zooides estão ligados entre si por oscilações espontâneas de baixa frequência e de grande amplitude no estado de repouso (isto é,  $\sim 0,001-0,1$  Hz). Já, depois do estímulo há um aumento da frequência oscilatória marcada pela rajada de pulsos nervosos de curta duração, levando à coerência dos campos EM dos zooides adjacentes (isto é, 200-250 Hz).

Seriam os briozoários conscientes? Não temos confiança suficiente para afirmar que são, mesmo após descrever seus sistemas nervosos individuais. Mesmo assim, quando consideramos sua fisiologia e comportamento, podemos, ao menos, afirmar que são sencientes – isto é, possuem alguma sensibilidade básica. Primeiramente, os poros de comunicação interzooidal são cercados por células especializadas que contêm microtúbulos e estruturas semelhantes às vesículas sinápticas dos neurônios. Por apresentarem essas características, é possível que essas células estejam envolvidas na transmissão intracolônia de sinais nervosos (Shunatova *et. al.*, 2023). Essas células atuam, portanto, como mediadoras de sinais neuroelétricos. Ademais, a existência de neuromediadores responsáveis pelo comportamento alimentar, como a serotonina e outros, pela inervação muscular e mecanorrecepção reforça a ideia de sciência nestes pequenos animais (Shunkina e Zaitseva, 2017). Se considerarmos, portanto, que os zooides são sencientes, com base em seu sistema nervoso, então o Plexo de Hiller-Lutaud fundamentaria uma sensibilidade interindividual com algum nível de integração. Entretanto, resta agora determinar qual a distância aproximada para que dois zooides ou mais de uma colônia se tornem acoplados.

#### 4.7.3 Área de corte

A área de corte, neste trabalho, refere-se à distância de acoplamento entre dois ou mais ‘cérebros’. Em outras palavras, a partir de certo limite, dois ‘cérebros’ alcançam a conexão; ultrapassado este limite, a conexão é rompida. É importante determinar essas distâncias, pois correlatas a elas, a oscilação elétrica espontânea de baixa frequência, assim como as oscilações de alta frequência ocorrem somente dentro e a partir desse limite específico. Mas não pretendo afirmar que exista uma distância padrão, não acredito nisso. Penso que as áreas de cortes em organismos distribuídos variam conforme a espécie ou o modo de organização do sistema. Em briozoários, por exemplo, é preciso considerar o tamanho da colônia e a dimensão dos zooides para calcular a distância de acoplamento entre os minúsculos ‘cérebros’. Contudo, é evidente – como se verá nos modelos analisados – que em todas as colônias ou organismos modulares há um limite preciso para que a *sync* das oscilações interindividuais aconteça; quando esse espaço é rompido, a *sync* termina.

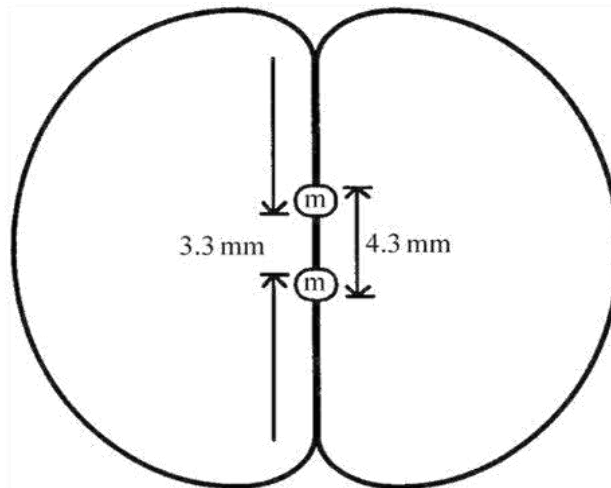
Um estudo liderado por Chiang *et. al.* (2019), por exemplo, revelou que um corte transversal nas populações de células neuronais da região do hipocampo produz um gap de ~400  $\mu\text{m}$  entre as duas metades do tecido nervoso interrompendo a transferência célula a célula de ativação elétrica por meio de campos elétricos fracos ( $< 1$  Hz) ou acoplamento efáptico. Se o gap é  $< 400$   $\mu\text{m}$ , os campos elétricos gerados ainda serão o bastante para estabelecer uma ligação entre os neurônios. Contudo, se o gap for  $\geq 400$   $\mu\text{m}$ , os campos EM não atingem o limite e a *sync* é suspensa (Chiang *et. al.*, 2019, p. 9). Não estou levando em conta a forma do acoplamento, nesse caso, mas a que distância mínima a conexão interneuronal é realizável e a que distância máxima ela é dissolvida.

Por outro lado, os zooides dentro da colônia estão “separados” entre si pelos poros interzooidais cuja dimensão é aproximadamente 25-30  $\mu\text{m}$  e, tendo em conta que as paredes interzoeciais –as paredes corporais (zoécios) que separam os zooides - variam de 0,01 a 0,05 mm (10-50  $\mu\text{m}$ ) de largura (Cuffey et al., 2013; Cook et al., 2018), então suponho que a área de corte seria cerca de 40-60  $\mu\text{m}$ , isto é, ao atingir esse valor, a condução dos sinais neuroelétricos cessa, uma vez que ultrapassa a espessura da parede interzooidal, especialmente, dos poros de comunicação. Nesse sentido, se a distância entre os zooides for  $< 40$   $\mu\text{m}$ , eles estarão fortemente acoplados, embasando a *sync* dos campos elétricos. Porém, se a distância for  $\geq 40$   $\mu\text{m}$ , eles se tornarão fracamente acoplados ou desacoplados.

Evidentemente, não estou certo quanto a esse valor do gap em colônias de briozoários; apesar disso, existe um espaço de acoplamento, dentro do qual os muitos se tornam um. Enquanto uma colônia de briozoários pode ser entendida como um cérebro distribuído composto por centros nervosos integrados, duas colônias geneticamente diferentes e interligadas por uma possível rede nervosa podem ser vistas como “gêmeos craniópagos”. Dentro dessa perspectiva, Shapiro (1996), investigando a fusão entre colônias jovens da espécie *M. membranacea*, conclui que a retração simultânea dos lofóforos em ambas as colônias decorre da integração neural entre elas. Essa integração, contudo, seria mediada por zooides que se encontram na fronteira intercolonial, isto é, o sistema nervoso de cada indivíduo de uma colônia está ligado aos da outra colônia por meio da ‘fusão’ das placas dos poros de comunicação. Por conseguinte, quando uma colônia recebe estímulos elétricos, uma rajada de sinais elétricos atravessa a rede acarretando a coordenação comportamental das duas colônias. De acordo com Shapiro (1996), cortes iniciados nas bordas intercoloniais levaram à interrupção da coordenação quando atingiram cerca de 3,3 a 4,3 mm, correspondentes à largura de seis zooides. Assim, se a distância entre as colônias for  $> 4$  mm, a propagação das atividades

elétricas espontâneas cessa; em contrapartida, se for  $< 4$  mm, a sensibilidade compartilhada se mantém.

Figura 6 – Resumo esquemático dos cortes ao longo da fronteira entre as colônias. Os zooides localizados no centro da fronteira intercolonial que medeiam a integração neural são indicados por «m».



Fonte:(Daniel F. Shapiro, 1996, p. 1233.

Temos, então, uma ideia do espaço de acoplamento interindividual estabelecido por uma continuidade nervosa, que possibilita uma sensibilidade coletiva com um nível de unificação adequado ao organismo modular, haja vista a resposta coordenada aos estímulos externos e internos. Esse espaço de  $< 40 \mu\text{m}$  possibilita o acoplamento dos ‘cérebros’ para que haja uma sincronização dos campos eletromagnéticos levando à combinação das experiências em um todo unificado. Ora, não pretendo – ressaltar – dizer que briozoários são conscientes, mas caso fossem, eles seriam um ótimo exemplo de consciência coletiva do mundo natural. A retração coletiva das estruturas alimentares sugere exatamente o que Letaud argumentou, que os zooides sentem uns aos outros por meio do plexo parietal e que o comportamento coordenado é produto dessa sensibilidade reunida.

#### 4.7.4 Cálculo da Composição de Mentes

De acordo com a TGR (Hunt, 2020), para sabermos que uma estrutura física combina micromentes em uma macromente, é essencial determinar a frequência de ressonância elétrica estabelecida entre os osciladores acoplados, ou ‘cérebros’. E, tendo em conta que (Hunt, 2020):

- a) as frequências de ressonância elétrica diminuem com a distância;
- b) as frequências mais rápidas levam a mentes combinadas (MCs) com limites espaciais menores;

c) e as frequências mais baixas levam a MCs com limites espaciais maiores.

Então, as MCs locais são determinadas por oscilações rápidas e de curta duração. Uma vez que a frequência alta não alcança toda a região de *mentes interconectadas*, porém, uma área pequena, e, à medida que se afasta da fonte de perturbação, o ritmo diminui, se tem, como efeito, uma hierarquia de níveis de ressonância elétrica, na qual cada nível delimita uma ‘área’ específica de *sensibilidades combinadas* fundamentando, assim, uma integração intercerebral de larga escala (a colônia).

Daí se segue que, para estarmos seguros em afirmar que a resposta coordenada da colônia é produto do conjunto das *sensibilidades* discretas, é importante considerar a hipótese de que a frequência de ressonância corresponde ao espaço dos módulos interconectados. No caso aqui abordado, o limite espacial da MC, ou distância ( $d$ ), pode ser definido pela razão entre a velocidade ( $v$ ) de propagação dos pulsos nervosos e a frequência ( $f$ ) associada a esses pulsos (Hunt, 2020), isto é:

$$d = \frac{v}{f}$$

Sendo a velocidade dos pulsos nervosos interzooidais  $\sim 100$  cm/s e a frequência  $\sim 200$ - $250$  Hz (pulsos por segundo), então  $d = 0,5$  cm. Esse valor é correlato à área dos vizinhos imediatos à fonte de perturbação. Mas o que isso significa? Em termos claros, o ritmo dos pulsos elétricos não somente resultou na combinação de ‘cérebros’ em uma escala mínima, como também em um curto período. E essa escala também se refere ao espaçamento médio entre os pulsos sucessivos atravessando a ‘rede nervosa’ intracolônia.

Por conseguinte, à medida que o sinal elétrico se espalha por toda a colônia *M. membranacea*, a conexão interindividual ocorre gradualmente, *maior* entre os zooides próximos ao ponto do estímulo (evidenciado pela retração quase simultânea dos lofóforos), e *menor* entre aqueles distantes (evidenciado pelo atraso na resposta). Tal diferença, por sua vez, sugere não haver uma *sync* ampla – abarcando toda a colônia – mas *sync* locais “fortes” e *sync* distantes “fracos”.

Entretanto, se pensarmos que os ‘cérebros’ dos zooides são aptos a gerar campos eletromagnéticos, ainda que fracos, podemos supor que a *sync* dos vizinhos imediatos envolve um campo EM “fortemente” acoplado<sup>27</sup>, enquanto nos zooides distantes, os campos EM

---

<sup>27</sup> A intensidade do campo elétrico entre os zooides adjacentes seria possivelmente em torno de  $0,25$  V/m (correspondente ao quociente entre a amplitude de  $10$   $\mu$ V – na hipótese de que represente o gradiente potencial entre zooides adjacentes (Thorpe, Shelton e Laverack, 1975a) – e a distância de  $< 40$   $\mu$ m), um valor que, apesar

apresentam baixo acoplamento. E, embora transitório, parece ser suficiente para pressupormos *sensibilidade em larga escala*, i.e., distribuída e graduada. Não encontro razão em afirmar – a partir disso – que essas MCs constituem uma unidade consciente, e não é meu objetivo sustentar tal ideia, por isso, a expressão ‘*sensibilidades combinadas*’ – aqui aplicada<sup>28</sup>.

Em sentido metafórico, o organismo modular pode ser tanto analisado como um macrocérebro composto por microcérebros *neuralmente e fisiologicamente* integrados, quanto como uma estrutura composta por gêmeos siameses craniópagos conectados em rede, i.e., unidades separadas, contudo, ligadas umas às outras por “pontes talâmicas” que permitem o compartilhamento de informações sensoriais, acarretando uma *unificação parcial* das experiências sensíveis (Cochrane, 2021); ou como gêmeos craniópagos com regiões cerebrais contíguas, nos quais a proximidade física permite que a atividade elétrica de um cérebro excite neurônios do outro, possivelmente por meio de acoplamento efáptico, levando à ativação neural no segundo indivíduo, sem, contudo, configurar compartilhamento direto de informação sensorial nem de experiência (Hughes e Fino, 1984, p. 225).

#### 4.8 Fungos

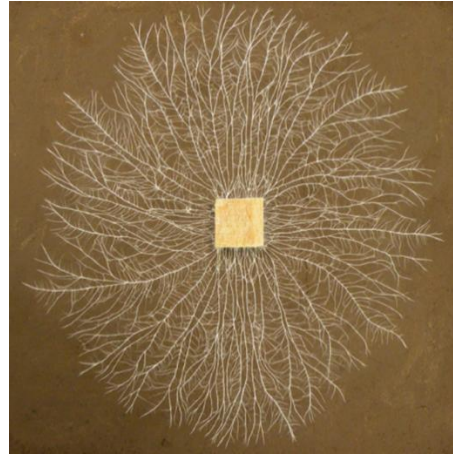
Os fungos multicelulares, assim como os briozoários, constituiriam *sensibilidades distribuídas*, dado que as células tubulares ramificadas (hifas), cujo conjunto forma o corpo (micélio), são sensíveis aos estímulos do ambiente e aptas a integrar informações sensoriais. Sendo assim, ao considerarmos a possibilidade de as hifas serem sencientes (isto é, capazes de sentir o meio interno e externo), a rede micelial pode ser vista como uma estrutura física que conecta as múltiplas sensações em escala global. Do ponto de vista do micólogo Merlin Sheldrake (2021, p. 36), a rede micelial é “uma grande membrana quimicamente sensível”. Dentro dessa análise, apesar de o micélio ser um corpo ramificado, com vários centros locais de integração sensorial (ou ‘cérebros’) espalhados no ambiente, no momento em que as pontas hifais se fundem, definindo uma continuidade física, estes ‘cérebros’ entrariam em sincronia, permitindo que as informações locais sejam reunidas no micélio. Mas que estrutura embasa essa *sync*?

---

de fraco, talvez seja suficiente para estabelecer uma *sync* local por meio da condução de impulsos elétricos no plexo de Hiller-Lutaud (dentro da área aproximada de 0,5 cm, ou cerca de 5 a 10 zooides próximos ao ponto de estímulo). Em razão da curta distância do acoplamento interzooidal, o campo elétrico tenderia a permanecer relativamente confinado à rede nervosa colonial, favorecendo, assim, a *sync* intercerebral.

<sup>28</sup> A consciência unificada, se houver, seria local, abarcando os zooides próximos à região do estímulo; não seria colonial.

Figura 7 – Cordões miceliais do basidiomiceto *Phallus impudicus*.



Fonte: (Boddy e Mills, 2025).

A resposta pode estar na chamada “hipótese do cérebro-raiz”, segundo a qual as pontas das raízes vegetais funcionariam como ‘cérebros’ integrando sinais sensoriais e a escolha de direção de crescimento das raízes. As pontas hifais seguiriam o mesmo princípio, pois os processos de crescimento, ramificação e fusão dos filamentos estariam associados ao processamento e à combinação das informações (Sheldrake, 2021). Todavia, esses “cérebros” se tornam unificados somente por meio da coerência de suas atividades elétricas (Adamatzky, 2022a; Adamatzky, 2022b; Fukasawa *et. al.*, 2024a; Fukasawa *et. al.*, 2024b; Sheldrake, 2021).

Ora, primeiramente, o micélio é uma rede de células (hifas) eletricamente excitáveis que conduzem impulsos elétricos a diferentes locais do corpo distribuído, de maneira semelhante às redes neurais em animais complexos. Segundo, as redes hifais apresentam frequências oscilatórias próprias durante o crescimento do micélio para colonizar uma área nutritiva. Por conseguinte, quando alcançam toda a área e as hifas se fundem, as oscilações locais se tornam coerentes, indicando, assim, a unidade orgânica e cognitiva (Fukasawa *et al.*, 2024a; Fukasawa *et al.*, 2024b). Como descreve Fukasawa *et. al.* (2024b, p. 5):

[...] nos fenômenos oscilatórios de transferência de nutrientes através do micélio, o período de oscilação não foi unificado ao longo do micélio quando este ainda estava crescendo e buscando recursos. Entretanto, depois que o micélio cresceu o suficiente na placa e colonizou o(s) recurso(s), a oscilação [elétrica] tornou-se integrada em todo o micélio.

Em razão disso, podemos supor que as oscilações elétricas locais correspondem a sensibilidades desagregadas, as quais se combinam em uma sensibilidade coletiva quando as oscilações se tornam coerentes. Não estou afirmando que a rede micelial seja consciente no sentido de um animal complexo, mas tão somente que as hifas, sendo sencientes, integram as

sensações em uma estrutura de larga escala. Nos dizeres de Paul Stamets (2005, p. 7), as “membranas miceliais sensíveis atuam como uma consciência fúngica coletiva”.

No entanto, a sincronização das oscilações elétricas ocorre quando as hifas estão acopladas a uma distância de ~1 mm na espécie *S. indica* (Prakash et al., 2024) ou a ~1,5 mm em *Aspergillus nidulans* (Itani et al., 2023), e, possivelmente, a uma frequência de 4 pulsos por segundo (4 Hz) com uma velocidade de 0,5 mm/seg., como registrado nos filamentos de hifas de *Armillaria* (Olsson e Hansson, 1995; Olsson, 1999) após estimuladas, manifestando frequências ultralentas (~ 0,001 – 0,006 Hz) depois de o micélio colonizar a fonte de nutrientes e a rede estabilizar-se (Hanson, 2021).

A experiência do micélio, portanto, emerge lentamente, sem constituir uma unidade genuína, senão uma multidão interconectada; considerando a ausência de frequências elevadas que integrem as informações elétricas em janelas curtas de tempo, como ocorre em redes neurais, não é seguro afirmar que a rede micelial seja consciente. Ainda assim, a hipótese de uma *sensibilidade* difusa permanece plausível, dado que se trata de uma rede celular que se comunica internamente por meio de potenciais de ação. Além disso, o micélio é interessante, uma vez que – diferente das colônias de briozoários – suas hifas compõem uma rede contínua, sem interrupção.

#### 4.9 Sifonóforos e Ouriço-do-mar

O sifonóforo, em contrapartida, pode ser considerado um dos primeiros modelos naturais de consciência distribuída, isto é, de uma subjetividade mínima em larga escala, fundamentada na sincronização das frequências oscilatórias dos ‘cérebros’ que o constituem. Essa integração é possível graças a um sistema nervoso longitudinal, contínuo e ininterrupto, que atravessa o eixo corporal (caule) da colônia, conectando as redes nervosas dos diferentes módulos (zooides) e permitindo a condução de pulsos nervosos (rápidos e lentos) ao nível do organismo<sup>29</sup>. Em outras palavras, esse processo físico tem duas características associadas:

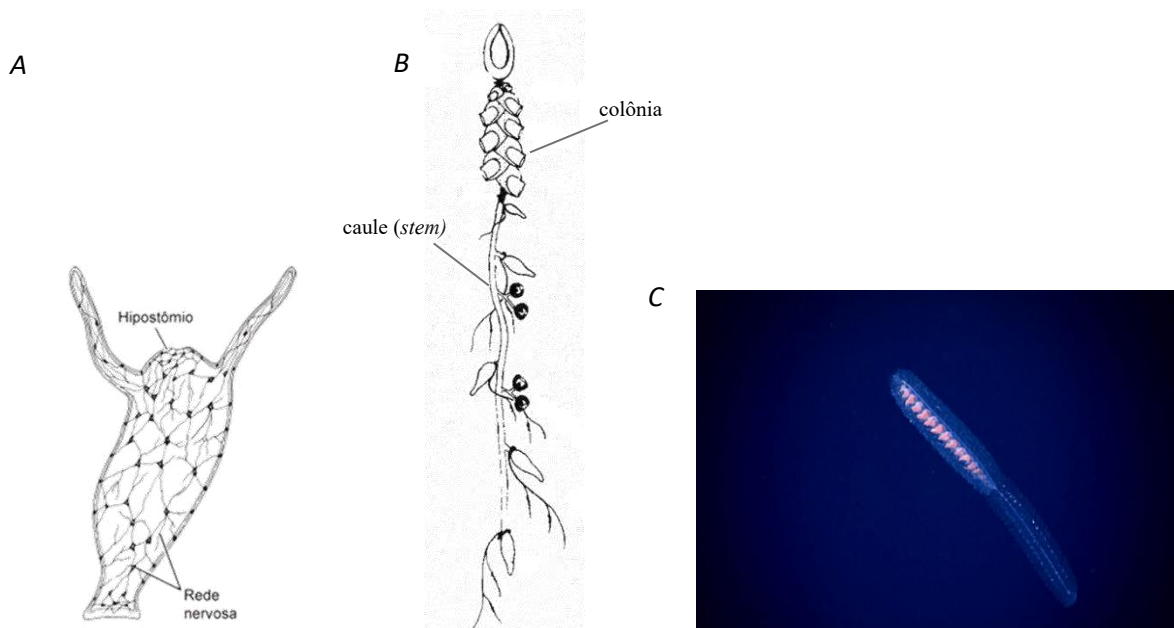
---

<sup>29</sup> A diferença entre os briozoários constituírem uma *sensibilidade distribuída* e os sifonóforos constituírem uma *consciência distribuída* reside na estrutura de integração neural. No primeiro caso, a ‘rede nervosa’ que conecta os módulos não parece ser uma continuidade axonal direta, senão funcional, uma vez que a *sync* diminui com a distância. O que se tem, na verdade, são ‘cérebros’ *excitados* por meio da condução de pulsos nervosos intracoloniais. Não haveria compartilhamento sensorial direto – ao menos não é isso que a análise dos experimentos leva a inferir – em vez disso, os zooides contíguos *sentem* as alterações mecânicas e/ou químicas na parede do zoécio e as comunicam por meio de sinais elétricos. No segundo caso, há um tecido nervoso longitudinal contínuo que integra os módulos em um mesmo eixo funcional, permitindo que informações neurais sejam compartilhadas, acarretando uma *sync* ‘intercerebral’ ampla, de maneira a embasar um possível campo fenomenal descentralizado.

(i) os zooides possuem um sistema nervoso difuso e não centralizado (Storer *et. al.*, 2003; Pechenik, 2016; Brusca, Moore e Shuster, 2018), porém capaz de integrar as informações sensoriais periféricas ao sistema motor por meio de sinapses e oscilações elétricas espontâneas de baixa frequência (SELFOs) de  $\sim 0,01 - 0,1$  Hz estabelecendo um modelo unificado “self/world” em relação aos estímulos internos e externos (Hanson, 2021; 2023). Nesse contexto, a integração elétrica das informações quimiossensoriais e/ou mecanossensoriais talvez seja suficiente para que o zoóide tenha uma consciência básica.

(ii) o caule – o plano corporal do qual os zooides são projeções especializadas – tem uma rede nervosa que funciona como via de comunicação elétrica entre os ‘cérebros’ acarretando uma integração sensório-motora a nível colonial (Mackie, 1978; Norekian e Meech, 2020, 2025).

Figura 8– A. Rede nervosa da Hydra (Hidrozoários) – Observe o arranjo das células neurosensoriais e o centro organizador (Hipostômio) (Brusca; Moore e Shuster, 2018, p. 374). B. Desenho de um Sifonóforo (Mackie; Pugh e Purcell, 1988, p. 105). C. A foto de um Sifonóforo no Golfo do México, a uma profundidade de 400 metros, destaca, em cor rosada, os pólipos nutritivos (gastrozoides), e a massa translúcida em volta corresponde aos pólipos nadadores (nectóforos). No centro, é notório o caule que sustenta e conecta os zooides.



Fonte: NOAA Office of Ocean Exploration and Research, Gulf of Mexico 2018 (2018).

Assim, as oscilações de alta frequência na rede longitudinal seriam responsáveis pela unificação das experiências sensoriais locais, enquanto as oscilações de baixa frequência embasariam a contração coordenada do corpo colonial, como ocorre em *Nanomia bijuga* (Mackie, 1978; Norekian; Meech, 2025).

O sifonóforo, dentro dessa perspectiva, seria, portanto, um animal com uma experiência fracamente individuada. A razão dessa hipótese encontra-se na relação entre os componentes do SN do caule, após a entrada sensorial: 1) os axônios gigantes que atravessam o eixo corporal conduziriam os pulsos elétricos de alta frequência na faixa de ~140-200 Hz (Mackie, 1973), com velocidade de ~3 m/seg. (Mackie, 1978), acarretando a possível integração sensorial entre os módulos; 2) enquanto os sistemas de condução ectodérmico e endodérmico produziram as atividades elétricas de baixa frequência, cerca de < 0,1 Hz (MacFarlane, 1973, 1976; Hanson, 2021, 2023) que conectariam as experiências locais aos sistemas neuromusculares, gerando a resposta coordenada (Mackie, 1964). Posto isto, ao afirmar que é fracamente individuada, quero dizer que a experiência se encontra em uma região cinzenta da composição psicofísica, isto é, entre ser a de um corpo individuado e ser a de um coletivo interconectado.

Figura 9 – *Echinometra lucunter*, espécie comum no litoral brasileiro.



Fonte: Freepik (2025)

Por sua vez, o ouriço-do-mar, do filo *Echinodermata*, pode ser considerado um modelo de consciência distribuída fortemente individuada, uma vez que apresenta uma organização *all-brain*, isto é, um plano corporal ‘totalmente cefálico’ e não centralizado, capaz de integrar entradas sensoriais e saídas motoras (Paganos *et. al.*, 2025). Como percebe o ambiente apenas por meio de células sensitivas não especializadas da epiderme (Storer *et al.*, 2003; Paganos *et. al.*, 2025), pode-se dizer que o ouriço-do-mar experiencia o mundo<sup>30</sup> como um todo corporal; ou seja, o sujeito experiencial é o corpo inteiro. Tal experiência, contudo, seria limítrofe (Godfrey-Smith, 2022), não apenas em razão de seu sistema sensorial reduzido, mas também

<sup>30</sup> A superfície do corpo de um ouriço-do-mar contém fotorreceptores espalhados formando um olho composto. Neste sentido, pode-se dizer que este animal tem uma *consciência visual distribuída*.

pela possibilidade de a unificação dos campos elétricos ser realizada por meio de frequências oscilatórias ultralentas (inferiores a  $\sim 0,25$  Hz) (Mougkogiannis e Adamatzky, 2025).

Em síntese, tanto o sifonóforo quanto o ouriço-do-mar exemplificam uma consciência distribuída baseada em uma rede neural não segmentada que permite a integração experiencial entre os ‘cérebros’ acoplados ou entre os sistemas sensoriais de uma organização difusa.

#### 4.10. Cefalópodes e implicações para os modelos analisados

O cefalópode, ao contrário dos animais até aqui analisados, pode ser entendido como um organismo unitário dotado de uma consciência distribuída (ou coletiva), a partir da relação entre o cérebro central e os oito gânglios nervosos espalhados pelos braços. A espécie polvo-comum (*Octopus vulgaris*), por exemplo, tem cerca de 500 milhões de neurônios, dos quais um terço se encontra no cérebro (aproximadamente 166 milhões), enquanto os outros dois terços estão distribuídos nos oito tentáculos (aproximadamente 333 milhões), sobretudo nos superiores. Em razão desse valor, os tentáculos apresentam certa autonomia em relação ao cérebro central, ou seja, exploram o ambiente e manipulam objetos, sem instruções diretas do cérebro (Godfrey-Smith, 2019, 2022; Olson, Schulz e Ragsdale, 2025). Podemos afirmar, então, que há no polvo-comum múltiplas consciências ou uma consciência segmentada? Quantas mentes têm este organismo?

Figura 10 – *Octopus vulgaris*



Fonte: Zell, 2009.

Na visão de Carls-Diamante (2017, p. 1281), “tanto o sistema nervoso quanto o plano corporal do polvo são tais que podem plausivelmente suportar múltiplos campos conscientes não-unificados”. Dentro desta perspectiva, é possível dizer que esse animal constitui uma

consciência coletiva, isto é, um sistema vivo com mais de um *self* (sujeito de experiência) (Carls-Diamante, 2019; Godfrey-Smith, 2022), caracterizado por um coeficiente fraco de acoplamento entre os ‘cérebros’. Destarte, esses *selves*, em parte, compõem o self central, e, em parte, são independentes dele, sobrando algo no meio, uma unidade organísmica com consciências parcialmente unificadas (Carls-Diamante, 2017; 2019; van Woerkum, 2020; Godfrey-Smith, 2022). Essa análise da composição psicofísica do cefalópode parece correta para todos os organismos distribuídos, isto porque, se a rede nervosa - ou algo similar – é menos centrada, a integração experiencial poderá ser *parcial*.

Eric Schwitzgebel (2023) lança luz sobre situações similares ao imaginar um sistema artificial com um cérebro central (*central brain*) composto por 200 mentes espalhadas. Isso lhe permite identificar quatro possibilidades:

$$200 + CB = 201 \text{ mentes}$$

$$200 + CB = 1 \text{ mente}$$

$$200 + CB + SI \text{ (Sistema Inteiro)} = 202 \text{ mentes}$$

$200 + CB = 200^1$ , isto é, algo entre ser as 200 mentes distribuídas e ser uma única mente.

Não muito diferente dessa linha de raciocínio segue Godfrey-Smith (2022) ao propor quatro possibilidades de composições para o polvo-comum:

**(a)** 1, o organismo inteiro é um sujeito experiencial;

**(b)** 1 + 8, o cérebro central forma um self primário acima de oito menores, os quais podem não ser sencientes nem conscientes;

**(c)** 1+1, os sistemas nervosos dos tentáculos devido à interconexão entre si constituem um segundo cérebro; assim, têm-se o cérebro central e o ‘cérebro’ multitentacular.

A possibilidade 1+1 sugere haver no polvo a presença simultânea de experiências desunificadas. Nas palavras de Carls-Diamante (2017, p. 1286):

Se o cérebro e a rede de braços geram fluxos distintos de consciência, os quais são independentes entre si, a falta de transferência de informação proprioceptiva implica que o polvo experimentalmente simultaneamente múltiplos campos de consciência desunificados. Em qualquer momento, o polvo experimentalmente quaisquer estados de consciência centrais e periféricos que estivessem ocorrendo, porém eles não estariam vinculados a uma única experiência multimodal. Em vez disso, esses estados seriam vivenciados simultaneamente, dando-lhes a sensação de serem parte de um único campo consciente, mas não estariam integrados entre si.

(d) 1 e 1+8, o organismo alterna entre um estado mental consciente mais unificado e um estado mental consciente menos unificado; ou melhor, entre ser um único sujeito experiencial e ser nove sujeitos com uma experiência própria (Godfrey-Smith, 2022, p. 172).

A possibilidade 1 e 1+8, por outro lado, suscita a ideia de o polvo ser um caso limítrofe, isto é, às vezes, é um único agente unificado; em outros momentos, os tentáculos ‘tateiam’ o ambiente independente do cérebro central (Godfrey-Smith, 2022, p. 169).

O modelo Schwitzgebel-Godfrey-Smith sugere que um organismo espacialmente distribuído é uma composição psicofísica parcial e, por conseguinte, um caso de unificação experiencial limítrofe. Ainda que possua uma rede nervosa contínua ou vários centros neurais interconectados, o animal não será uma composição psicofísica total. Mas isso não exclui a possibilidade de que sistemas nervosos difusos – ou similares – sejam capazes de suportar uma integração experiencial completa, nem que possam alternar entre estados fortemente unificados (quando expostos a estímulos) e fracamente unificados (quando em repouso). Se o ouriço-dormar tivesse órgãos sensoriais desenvolvidos, possivelmente apresentaria uma consciência inteiramente unificada. E se o micélio fosse composto de células neurossensoriais, possivelmente seria uma consciência coletiva genuína.

De modo conciso, o argumento da Composição Psicofísica Difusa (CPD), de que a consciência é uma propriedade vaga da organização biológica, parece correto. Os organismos coloniais e/ou modulares examinados neste capítulo não exibem aspectos (neuro)fisiológicos compatíveis com uma unidade experiencial, mas conciliáveis com arranjos físicos *b*-conscientes (*bordeline consciousness*). É plausível inferir daí que estas composições contrapõem a versão *hard* do (Proto)Pampsiquismo e corroboram com a versão *weak*, admitindo que a “luz interior” em certos níveis de organização está *parcialmente* acesa, *parcialmente* apagada.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante o desenvolvimento dessa tese, propus que o Monismo Protopsíquico admite que a consciência fenomênica (*what it is like*) é uma propriedade vaga da organização biológica. Essa interpretação gradualista sustenta que indivíduos intermediários teriam uma contraparte fenomenal *limítrofe* – isto é, a experiência não estaria nem determinadamente presente nem determinadamente ausente. Em compensação, indivíduos genuínos teriam uma contraparte fenomenal *nítida*.

Meu objetivo era argumentar – a partir daí – que organismos espacialmente distribuídos – no caso, colônias de animais invertebrados – estando na fronteira da individualidade, seriam modelos de unificação fenomênica limítrofe – isto é, a experiência se encontraria no limite entre ser um ‘*eu*’ e ser um ‘*nós*’. A razão dessa linha de pensamento é o argumento da Composição Psicofísica Difusa (CPD) de que a mente de um organismo é definida pela maneira como seus componentes psicofísicos estão relacionados. A CPD implica graus fenomenais, de 0 a 1, caracterizados em: (i) *n*-conscientes, quando as partes se encontram desconectadas; (ii) *b*-conscientes, quando a individualidade do organismo é imprecisa; (iii) *o*-conscientes, quando o organismo é individuado. Segundo esse ponto de vista, a composição psicofísica de organismos coloniais é parcial.

Ora, não haveria, assim, saltos do não-fenomênico para o fenomênico, porém, graus contínuos. Isso, sendo verdadeiro, se contrapõe à visão pampsiquista de que a consciência é *nítida* em todos os níveis e apoia a perspectiva moderada de ela ser *imprecisa*. Organismos distribuídos como as volvocinas ou o *D. discoideum*, seriam modelos biológicos adequados para examinar a concepção gradualista, dado que durante a transição para o corpo multicelular, o organismo perpassa por áreas cinzentas. No entanto, ainda assim havia a possibilidade de um organismo distribuído ter uma consciência coletiva unificada. Mas o modelo das volvocinas não oferecia características suficientes para definir quais colônias de invertebrados podem constituir *sujeitos experienciais*.

Levando isso em conta, o exame de alguns modelos teóricos incluindo o Pyrosoma de Europa estabeleceu que para um coletivo ter uma experiência, deverá apresentar estas características: (a) os componentes exibem algum tipo de acoplamento que torna possível a conexão entre os ‘cérebros’; (b) há sincronização ‘intercerebral’, ou melhor, coerência entre as atividades elétricas; (c) o coletivo responde aos estímulos internos e externos como um todo integrado.

A questão central era determinar qual tipo de processo físico seria capaz de satisfazer ao Problema da Ligação Fenomenal em Coletivos, i.e., de fundamentar a relação entre as *experiências* (campos fenomenais) dos componentes em uma *experiência* coletiva unificada (campo fenomenal total). Considerei, a partir da Teoria Geral da Ressonância da Consciência (TGR), que a sincronização dos campos eletromagnéticos do organismo distribuído poderia constituir a estrutura física que estabelece a ligação entre os campos fenomenais. Essa hipótese, contudo, requer que as partes (ou ‘cérebros’) sejam analisadas como *osciladores acoplados* que alcançam uma ressonância compartilhada. Mas para isso, os *osciladores* precisam encontrar-se a uma distância adequada para manifestar *coletivamente* uma frequência que combine as informações elétricas em um todo unificado. Porém, qual distância? Que frequência oscilatória corresponde a essa unificação? Suponho não haver um paradigma – como ficou evidente no capítulo 4 –, senão um *valor* correlato ao modo como as partes estão ordenadas. Para ser exato, a distância entre as partes seria típica da espécie colonial, do mesmo modo, a frequência concernente à ressonância compartilhada.

Com isso em vista, a TGR sustenta que a *frequência de ressonância compartilhada mais lenta* (SSR) determinaria a fronteira psicofísica de um sistema vivo. A SSR define o limite em que oscilações mais altas se aninham. Devido ao seu alcance espacial maior – em comparação às ondas rápidas e de menor dimensão – ela seria capaz de estabelecer o acoplamento elétrico entre os *osciladores* biológicos e, portanto, combinar suas experiências em uma macroexperiência. No entanto, uma vez que a frequência compartilhada diminui com a distância entre os *osciladores*, estes precisam estar *fisicamente conectados* para que ocorra uma sensibilidade *totalmente* integrada; em contrapartida, se estiverem *fisicamente desconectados*, apresentarão uma sensibilidade *parcialmente* integrada.

Eu defendi que as *oscilações elétricas espontâneas de baixa frequência* (SELFOs), de 0,01-0,1 Hz, seriam o substrato físico que fundamenta a conexão fenomenal entre as partes dos organismos distribuídos e, sobre o qual, frequências mais altas se realizam, estabelecendo a integração dos campos fenomenais componentes (i.e., das experiências locais). Em outras palavras, a oscilação de baixa frequência *manteria* os *osciladores eletricamente acoplados*, permitindo que as oscilações rápidas sincronizem os campos elétricos em uma estrutura coerente. Sem o SELFO não há conexão funcional e cognitiva no organismo colonial. É importante, contudo, destacar o papel do *espaço* entre os osciladores na taxa de oscilações: se estão *próximos*, a frequência do SELFO é alta; se *afastados*, ela é baixa. Por conseguinte, podemos imaginar *níveis* de acoplamento elétrico correlatos a *graus* fenomênicos.

Até este ponto, procurei esboçar as bases naturais da *Consciência Coletiva*, as quais – a partir do que foi examinado – são: (1) as partes subordinam suas individualidades funcionais à formação do organismo, de maneira que seus limites psicofísicos se tornem borrados – significando, assim, que os *sentimentos* internos passam a ser fracamente privativos; (2) conseqüentemente, entre os ‘cérebros’ forma-se uma conexão física que possibilita o compartilhamento de experiências; (3) cuja unificação em um todo se dá por meio da sincronização ‘intercerebral’.

Ponderei que as colônias de briozoários seriam o melhor exemplo para definirmos empiricamente as características que possibilitam a genuína consciência coletiva. A princípio, imaginei que o exame dos dados experimentais nos levaria a inferir serem os briozoários *consciências distribuídas*. Todavia, pela força dos resultados investigados, aceitei a hipótese de, na verdade, comporem *sensibilidades distribuídas*. Essa conclusão era mais correta, tendo em vista as características (neuro)fisiológicas da colônia. Por outro lado, o sifonóforo, devido à rede neural longitudinal contínua e ininterrupta conectando os zooides, poderia constituir uma *consciência distribuída*, entretanto, *fracamente individuada*, de acordo com o fato de ele se encontrar no limiar da unidade e da multiplicidade funcional.

A despeito disso, tais organismos sugerem que o mundo natural inclui *consciências coletivas inteiramente unificadas* e *consciências coletivas parcialmente unificadas*, sendo estas abundantes. No caso da espécie humana, apenas modelos similares aos gêmeos craniópagos e gêmeos dicefálicos podem – em tese – ser analisados como consciências coletivas parcialmente unificadas. Em compensação, colônias de animais invertebrados são, a meu ver, formas genuínas de experiências distribuídas com algum nível de integração fenomênica.

Eu discordo da visão “otimista” de filósofos como Eric Schwitzgebel<sup>31</sup> (2015) e Luke Roelofs (2019, 2025) de que uma colônia é *consciente* no mesmo sentido que um animal não-humano, e, como já deixei evidente, afirmo que a consciência de uma colônia é *imprecisa*. É possível, mesmo assim, que exista um organismo distribuído *nitidamente* consciente? Suponho que uma estrutura biológica parecida com o equinodermo, porém dotada de órgãos sensoriais desenvolvidos, possa satisfazer essa hipótese. Não estou, neste contexto, considerando o comportamento, apenas a descrição da arquitetura neurosensorial.

Ao escrever essa tese, pretendi defender que *consciências coletivas* são formas naturais. De agora em diante, quando avistar uma *colônia fisicamente conectada* como a Caravela-portuguesa, irei me perguntar “o que sente esse organismo?”. Espero, pois, que este trabalho se

---

<sup>31</sup> Embora, nos últimos três anos, Eric Schwitzgebel argumente que coletivos são casos de consciência limítrofe, seu artigo de 2014 leva à interpretação de possuírem consciências determinadas

torne uma linha de pesquisa a ser desenvolvida por outros estudiosos. Os fundamentos aqui foram lançados.

## REFERÊNCIAS

- ADAMATZKY, Andrew; VALLVERDÚ, Jordi; GANDIA, Antoni; CHIOLERIO, Alessandro; CASTRO, Oscar; DODIG-CRNKOVIC, Gordana. Fungal states of minds. **BioRxiv**, 2022a. DOI: <https://doi.org/10.1101/2022.04.03.486900>.
- ADAMATZKY, Andrew. Language of fungi derived from their electrical spiking activity. **Royal Society Open Science**, v. 9, art. 211926, 2022b. DOI: <https://doi.org/10.1098/rsos.211926>.
- ANDREWS, Kristin. Does the sentience framework imply all animals are sentient? **Animal Sentience**, [s. l.], v. 32, n. 17, 2022. DOI: <https://doi.org/10.51291/2377-7478.1737>.
- ANDREWS, Kristin. “All animals are conscious”: Shifting the null hypothesis in consciousness science. **Mind & Language**, [s. l.], v. 39, n. 3, p. 415–433, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1111/mila.12498>.
- ANTONY, Michael V. Vagueness and the Metaphysics of Consciousness. **Philosophical Studies**, [s. l.], v. 128, p. 515–538, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11098-004-7488-8>.
- ARTIGAS, Mariano. **Filosofia da natureza**. São Paulo: Editora Raimundo Lúlio, 2005.
- BAYNE, Tim. The unity of consciousness and the split-brain syndrome. **The Journal of Philosophy**, [s. l.], v. 105, n. 6, p. 277–300, jun. 2008. DOI: <https://doi.org/10.5840/jphil2008105638>.
- BIRCH, Jonathan. **The Philosophy of Social Evolution**. Oxford: Oxford University Press, 2017.
- BIRCH, Jonathan. Degrees of sentience? **Animal Sentience**, [s. l.], v. 21, n. 11, 2018. DOI: <https://doi.org/10.51291/2377-7478.1353>.
- BLATTI, Stephan. Animalism, Dicephalus, and Borderline Cases. **Philosophical Psychology**, [s. l.], v. 20, n. 5, p. 595–608, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1080/09515080701540867>.
- BLOCK, Ned. Troubles with functionalism. In: CHALMERS, David J. (org.). **Philosophy of mind: classical and contemporary readings**. New York; Oxford: Oxford University Press, p. 94–98, 2002.
- BOCK, P. E.; COOK, P. L.; GORDON, D. P. General morphology and terminology. In: COOK, P. L.; BOCK, P. E.; GORDON, D. P.; WEAVER, H. J. (org.). **Australian Bryozoa. Volume 1: Biology, Ecology and Natural History**. Melbourne: CSIRO Publishing, 2018. p. 29–47.
- BODDY, Lynne.; MILLS, Maxine E. H.-O. The visual art of mycology. **Current Biology**, [s. l.], v. 35, n. 11, p. R440–R447, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cub.2025.05.005>.
- BOURKE, Andrew. F. G. **Principles of Social Evolution**. Oxford: Oxford University Press, 2011.

BROWN, Culum. Fine-tuning the criteria for inferring sentience. *Animal Sentience*, [s. l.], v. 32, n. 7, 2022. DOI: <https://doi.org/10.51291/2377-7478.1721>.

BRÜNTRUP, Godehard. Panpsychism. *In*: FASTIGGI, Robert (org.). **New Catholic encyclopedia supplement 2012-13: ethics and philosophy**. Detroit: Gale, 2013. p. 1119–1120.

BRÜNTRUP, Godehard. Natural individuals and intrinsic properties. *In*: HONNEFELDER, Ludger; RUNGGALDIER, Edmund; SCHICK, Benedikt (org.). **Unity and time in metaphysics**. Berlin; New York: Walter de Gruyter, p. 237–252, 2009.

BRUSCA, Richard C.; MOORE, Wendy; SHUSTER, Stephen M. **Invertebrados**. 3. ed. Tradução de Carlos Henrique de Araújo Cosendey. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2018.

BUILES, David; HARE, Caspar. Why aren't I part of a whale? *Analysis*, [s. l.], v. 83, n. 2, p. 227–234, abr. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1093/analys/anad004>.

BUNGE, Mario. **Matéria e Mente**. Editora Perspectiva, 2010, p. 156.

CAIRNS-SMITH, A. G. **O sonho do cérebro**. São Paulo: Editora Europa-América, 1999.

CARLS-DIAMANTE, S. The octopus and the unity of consciousness. *Biology & Philosophy*, [s. l.], v. 32, p. 1269–1287, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10539-017-9604-0>.

CARLS-DIAMANTE, S. Out on a limb? On multiple cognitive systems within the octopus nervous system. *Philosophical Psychology*, [s. l.], v. 32, n. 4, p. 463–482, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1080/09515089.2019.1585797>.

CHALMERS, David J. **The Conscious Mind: In Search of a Fundamental Theory**. Oxford: Oxford University Press, 1996.

CHALMERS, David J. Consciousness and its place in nature. *In*: CHALMERS, David J. **Philosophy of Mind: Classical and Contemporary Readings**. New York: Oxford University Press, 2002.

CHALMERS, David J.; BAYNE, Tim. What is the unity of consciousness? *In*: **The Character of Consciousness**. Philosophy of Mind Series. Oxford: Oxford University Press, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780195311105.003.0014>.

CHALMERS, David J. **Panpsychism and panprotopsyism**, 2013. Disponível em: <http://consc.net/papers/panpsychism.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2021.

CHALMERS, David J. **The combination problem for panpsychism**, 2017. Disponível em: <http://consc.net/papers/combination.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2021.

CHEN, Lixiang; CAO, Changli; WANG, Shuhua; VARCOE, John R.; SLADE, Robert C. T.; AVIGNONE-ROSSA, Claudio; ZHAO, Feng. Electron communication of *Bacillus subtilis* in

harsh environments. *iScience*, [s. l.], v. 12, p. 260–269, 22 fev. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.isci.2019.01.020>.

CHIANG, C. C.; SHIVACHARAN, R. S.; WEI, X.; GONZALEZ-REYES, L. E.; DURAND, D. M. Slow periodic activity in the longitudinal hippocampal slice can self-propagate non-synaptically by a mechanism consistent with ephaptic coupling. *The Journal of Physiology*, [s. l.], v. 597, n. 1, p. 249–269, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1113/JP276904>.

CHITTKA, Lars. **The mind of a bee**. New Jersey: Princeton University Press, 2022.

CHURCHLAND, Paul M. **Matéria e consciência**: uma introdução contemporânea à filosofia da mente. Tradução de Maria Clara Cescato. São Paulo: Editora Unesp, 2004.

COCHRANE, Tom. A case of shared consciousness. *Synthese*, [s. l.], v. 199, n. 1-2, p. 1019–1037, dez. 2021. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11229-020-02753-6>.

COHEN, Irun R. **Cuidando do Jardim de Adão**: A Evolução do Ser Imunológico Cognitivo. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2012.

COLEMAN, Sam. Mental chemistry<sup>1</sup>: combination for panpsychists. *Dialectica*, [s. l.], v. 66, n. 1, p. 137–166, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1746-8361.2012.01293.x>.

COOK, P. L.; BOCK, P. E.; HAYWARD, P. J.; GORDON, D. P. Class Gymnolaemata, Order Cheilostomata. In: COOK, P. L.; BOCK, P. E.; GORDON, D. P.; WEAVER, H. J. (org.). **Australian Bryozoa. Volume 2: Taxonomy of Australian Families**. Melbourne: CSIRO Publishing, p. 61–279, 2018.

CUFFEY, Roger J.; XIAO, Chuantao; ZHU, Zhongde; SPJELDNAES, Nils; HU, Zhao-Xun. The world's oldest-known bryozoan reefs: Late Tremadocian, mid-Early Ordovician; Yichang, Central China. In: ERNST, Andrej; SCHÄFER, Priska; SCHOLZ, Joachim (org.). **Bryozoan Studies 2010**. Heidelberg: Springer, p. 13–27, 2013. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-642-16411-8\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-642-16411-8_2).

CRUMP, Andrew; BROWNING, Heather; SCHNELL, Alex; BURN, Charlotte; BIRCH, Jonathan. Sentience in decapod crustaceans: a general framework and review of the evidence. *Animal Sentience*, [s. l.], v. 32, n. 1, 2022. DOI: <https://doi.org/10.51291/2377-7478.1691>.

DAINTON, Barry. Unity, synchrony, and subjects. In: BENNETT, David J.; HILL, Christopher S. (org.). **Sensory integration and the unity of consciousness**. Cambridge, MA: MIT Press, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.7551/mitpress/9780262027786.003.0012>. Acesso em: 3 fev. 2025.

DAMÁSIO, Antônio. **O erro de Descartes: emoção, razão e o cérebro humano**. 3. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2012.

DAMÁSIO, Antônio. **O mistério da consciência**. São Paulo: Companhia das Letras, 2000.

DAMÁSIO, Antônio. **Sentir & saber**. São Paulo: Companhia das Letras, 2022.

EDGINGTON, Dorothy. Vagueness by Degrees. *In*: KEEFE, Rosanna; SMITH, Peter. **Vagueness: A Reader**. Cambridge: MIT Press, 1996. p. 294–315.

EVANS, Gareth. Can there be vague objects? **Analysis**, [s. l.], v. 38, n. 4, p. 208, out. 1978. DOI: <https://doi.org/10.1093/analys/38.4.208>.

FEKETE, Tomer; VAN LEEUWEN, Cees; EDELMAN, Shimon. System, subsystem, hive: boundary problems in computational theories of consciousness. **Frontiers in Psychology**, [s. l.], v. 7, art. 1041, 2016. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.01041>.

FONSECA, Anderson. **A Colônia de Formigas está consciente?** 2022. 121 p. Dissertação (Mestrado em Filosofia da Mente) – Programa de Pós-Graduação em Filosofia, Universidade Federal de São João del-Rei, São João del-Rei, 2022.

FONSECA, Anderson. É a colônia de formigas um organismo consciente? **Griot: Revista de Filosofia**, [s. l.], v. 23, n. 1, p. 70–86, 2023. DOI: <https://doi.org/10.31977/grirfi.v23i1.3220>.

FONSECA, Anderson. Correlação interencefálica como fundamento da mente do superorganismo. *In*: ALVES, Marco Aurelio Sousa; ALVES, Marcos Antonio (org.). **Perspectivas em filosofia da mente e da informação**. Toledo, PR: Instituto Quero Saber, 2025. p. 43–56. (Coleção do XX Encontro Nacional de Filosofia da ANPOF) ISBN 978-65-5121-227-7. DOI: <https://doi.org/10.58942/eqs.209>.

FRANK, Erik T.; BUFFAT, Dany; LIBERTI, Joanito; AIBEKOVA, Lazzat; ECONOMO, Evan P.; KELLER, Laurent. Wound-dependent leg amputations to combat infections in an ant society. **Current Biology**, [s. l.], v. 34, n. 14, p. 3273–3278.e3, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cub.2024.06.021>.

FUKASAWA, Yu; AKAI, Daisuke; TAKEHI, Takayuki; OSADA, Yutaka. Electrical integrity and week-long oscillation in fungal mycelia. **Scientific Reports**, [s. l.], v. 14, art. 15601, 2024a. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-024-66223-6>.

FUKASAWA, Yu; HAMANO, Kosuke; KAGA, Koji; AKAI, Daisuke; TAKEHI, Takayuki. Spatial resource arrangement influences both network structures and activity of fungal mycelia: a form of pattern recognition? **Fungal Ecology**, [s. l.], v. 72, p. 101387, 2024b. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.funeco.2024.101387>.

GIBBONS, Matilda; PASQUINI, Elisa; KOWALEWSKA, Amelia; READ, Eva; GIBSON, Sam; CRUMP, Andrew; SOLVI, Cwyn; VERSACE, Elisabetta; CHITTKA, Lars. Noxious stimulation induces self-protective behaviour in bumblebees. **bioRxiv**, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1101/2024.01.15.575734>.

GODFREY-SMITH, Peter. Individuality, subjectivity, and minimal cognition. **Biology & Philosophy**, [s. l.], v. 31, p. 775–796, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10539-016-9543-1>

GODFREY-SMITH, Peter. **Outras mentes: o polvo e a origem da consciência**. São Paulo: Todavia, 2019.

GODFREY-SMITH, Peter. **Metazoa: A vida animal e o despertar da mente**. São Paulo: Todavia, 2022.

GOFF, Philip. Orthodox Property Dualism + The Linguistic Theory of Vagueness = Panpsychism. *In*: BRÜNTRUP, Godehard; JASKOLLA, Ludwig (org.). **Panpsychism: Contemporary Perspectives**. Dordrecht: Springer, p. 173–192, 2013. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-94-007-6001-1\\_7](https://doi.org/10.1007/978-94-007-6001-1_7).

GOFF, Philip. The phenomenal bonding solution to the combination problem. *In*: BRUNTRUP, Godehard; JASKOLLA, Ludwig (org.). **Panpsychism: contemporary perspectives**. New York: Oxford University Press, p. 283–302, 2016.

GOFF, Philip. **Consciousness and fundamental reality**. New York: Oxford University Press, 2017.

GOFF, Philip. **Galileo's error: foundations for a new science of consciousness**. New York: Pantheon Books, 2019.

GOFF, Philip; SEAGER, William; ALLEN-HERMANSON, Sean. Panpsychism. *In*: ZALTA, Edward N. (org.). **The Stanford encyclopedia of philosophy**. Summer 2020 edition. Stanford: Stanford University, 2020. Disponível em: <https://plato.stanford.edu/archives/sum2020/entries/panpsychism/>. Acesso em: 25 out. 2020.

GOFF, Philip; ROELOFS, Luke. In Defence of Phenomenal Sharing. *In*: BUGNON, Julien; NIDA-RUMELIN, Martine (org.). **The Phenomenology and Self-Awareness of Conscious Subjects**. Routledge, 2020. Disponível em: [https://www.philipgoffphilosophy.com/uploads/1/4/4/4/14443634/in\\_defence\\_of\\_phenomenal\\_sharing\\_v1.pdf](https://www.philipgoffphilosophy.com/uploads/1/4/4/4/14443634/in_defence_of_phenomenal_sharing_v1.pdf). Acesso em: 23 abr. de 2024.

HALL, Geoffrey. Is Consciousness Vague? **Australasian Journal of Philosophy**, [s. l.], v. 101, n. 3, p. 670–684, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1080/00048402.2022.2036207>.

HILL, Christopher S. **Consciência**. São Paulo: Fundação Editora Unesp, 2011.

HILLER, Stanislaw. The so-called “colonial nervous system” in Bryozoa. **Nature**, [s. l.], v. 143, p. 1069–1070, 1939. DOI: <https://doi.org/10.1038/1431069a0>.

HAMILTON, William D. The genetical evolution of social behaviour. **Journal of Theoretical Biology**, [s. l.], v. 7, n. 1, p. 1–16, 1964. DOI: [https://doi.org/10.1016/0022-5193\(64\)90038-4](https://doi.org/10.1016/0022-5193(64)90038-4).

HANSON, Alison. On being a *Hydra* with, and without, a nervous system: what do neurons add? **Animal Cognition**, [s. l.], v. 26, p. 1799–1816, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10071-023-01816-8>.

HANSON, Alison. Spontaneous electrical low-frequency oscillations: a possible role in *Hydra* and all living systems. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, [s. l.], v. 376, n. 1820, 20190763, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1098/rstb.2019.0763>.

HERRON, Matthew D. Cells, colonies, and clones: individuality in the Volvocine algae. *In*: LIDGARD, S.; NYHART, L. (org.). **Biological Individuality: Integrating Scientific,**

Philosophical, and Historical Perspectives. Chicago: University of Chicago Press, 2017. p. 63–83. Disponível em: <https://matthewherron.net/wp-content/uploads/2017/06/Herron-2017.pdf>. Acesso em: 16 jun. 2023.

HERRON, Matthew D. What are the major transitions? **Biology & Philosophy**, [s. l.], v. 36, n. 2, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10539-020-09773-z>.

HICKMAN JR., Cleveland P.; ROBERTS, Larry S.; KEEN, Susan L.; EISENHOUR, David J.; LARSON, Allan; L'ANSON, Helen. **Princípios integrados de zoologia**. 16. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016.

HÖLLDOBLER, Bert; WILSON, Edward O. **El Superorganismo**. Buenos Aires: Katz Editores, 2014.

HUGHES, James R.; FINO, Joseph J. Neurophysiological studies on conjoined twins. **Neuropediatrics**, Stuttgart, v. 15, n. 4, p. 220–225, out. 1984. DOI: <https://doi.org/10.1055/s-2008-1052372>.

HULL, David L. A matter of individuality. **Philosophy of Science**, [s. l.], v. 45, n. 3, p. 335–360, set. 1978. DOI: <https://doi.org/10.1086/288811>.

HULL, David L. Individual. *In*: **Keywords in Evolutionary Biology**. Cambridge, MA: Harvard University Press, p. 180–191, 1992.

HUNT, Tam; SCHOOLER, Jonathan W. The easy part of the hard problem: a resonance theory of consciousness. **Frontiers in Human Neuroscience**, [s. l.], v. 13, art. 378, 2019. DOI: <https://doi.org/10.3389/fnhum.2019.00378>.

HUNT, Tam. Calculating the boundaries of consciousness in general resonance theory. **Journal of Consciousness Studies**, [s. l.], v. 27, n. 11–12, p. 55–80, 2020. Disponível em: <https://philpapers.org/rec/HUNCTB-2>. Acesso em: 21 nov. 2023

HUNT, T.; SCHOOLER, J.; MCFADDEN, J.; DELORME, A.; HALES, C. G.; JONES, M.; ERICSON, M. (org.). **Electromagnetic field theories of consciousness: opportunities and obstacles**. Lausanne: Frontiers Media SA, 2024. DOI: <https://doi.org/10.3389/978-2-8325-4596-6>.

IRWIN, Louis N. Renewed Perspectives on the Deep Roots and Broad Distribution of Animal Consciousness. **Frontiers in Systems Neuroscience**, [s. l.], v. 14, p. 57, 2020. DOI: <https://doi.org/10.3389/fnsys.2020.00057>.

ITANI, Ayaka; MASUO, Shunsuke; YAMAMOTO, Riho; SERIZAWA, Tomoko; FUKASAWA, Yu; TAKAYA, Naoki; TOYOTA, Masatsugu; BETSUYAKU, Shigeyuki; TAKESHITA, Norio. Local calcium signal transmission in mycelial network exhibits decentralized stress responses. **PNAS Nexus**, [s. l.], v. 2, p. 1–10, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1093/pnasnexus/pgad012>.

JACOB, François. **A Lógica da Vida: uma história da hereditariedade**. Rio de Janeiro: Edições Graal, 1983.

JANZEN, Daniel H. What Are Dandelions and Aphids? **The American Naturalist**, [s. l.], v. 111, n. 979, 1977, p. 586–89. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/2460242>. Acesso em: 21 jul. 2023.

JEGRAM, Diethardt. Zooid individuality and brooding organs (Bryozoa). **Zeitschrift für Morphologie der Tiere**, [s. l.], v. 75, p. 255–258, 1973. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF00401494>.

JONES, Mostyn W. Neuroelectrical approaches to binding problems. **Journal of Mind and Behavior**, [s. l.], v. 37, n. 2, 2016. Disponível em: <https://philarchive.org/rec/JONNAT-4>. Acesso em: 21 nov. 2023.

JONES, Mostyn W. Growing evidence that perceptual qualia are neuroelectrical, not computational. **Journal of Consciousness Studies**, [s. l.], v. 26, n. 5–6, p. 89–116, 2019. Disponível em: <https://philpapers.org/rec/JONGET>. Acesso em: 21 nov. 2023.

JONES, Mostyn W.; HUNT, Tam. Electromagnetic field theories of qualia: can they improve upon standard neuroscience? **Frontiers in Psychology**, [s. l.], v. 14, art. 1015967, 2023. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1015967>.

KINGMA, Elselijn. Pregnancy and biological identity. In: MOFFAT, Kevin G. **Biological Identity**, p. 200–212, 2020. DOI: 10.4324/9781351066389-11.

KLEIN, Colin; BARRON, Andrew B. Insects have the capacity for subjective experience. **Animal Sentience**, [s. l.], v. 1, n. 9, art. 1, p. 1–54, 2016. DOI: <https://doi.org/10.51291/2377-7478.1113>

KRAKAUER, David C.; BERTSCHINGER, Nils; OLBRICH, Eckehard; AY, Nihat; FLACK, Jessica C. The information theory of individuality. **Theory in Biosciences**, [s. l.], v. 139, p. 209–223, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12064-020-00313-7>.

KURAMOTO, Yoshiki. **Chemical oscillations, waves, and turbulence**. Berlin; Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 1984. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-642-69689-3>.

LEE, Andrew Y. Degrees of Consciousness. **Noûs**, [s. l.], v. 57, n. 3, p. 553–575, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1111/nous.12421>.

LEE, Andrew Y. The light & the room. In: CURRY, Devin; DAOUST, Louise (org.). **Introducing Philosophy of Mind, Today**. New York: Routledge, no prelo. Disponível em: <https://philpapers.org/rec/LEETLA-2> . Acesso em: 4 out. 2023.

LEM, Stanislaw. **Solaris**. Rio de Janeiro: Ed. Relume Dumará, 2003.

LOCKWOOD, Michael. **Mind, brain and the quantum: the compound "I"**. New York: Oxford University Press, 1989.

LUTAUD, Geneviève. Le « plexus » pariétal de Hiller et la coloration du système nerveux par le bleu de méthylène chez quelques Bryozoaires Chilostomes. **Zeitschrift für Zellforschung und Mikroskopische Anatomie**, [s. l.], v. 99, p. 302–314, 1969. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF00342229>.

LUTAUD, Geneviève. The Bryozoan Nervous System. *In*: WOOLLACOTT, R. M.; ZIMMER, R. L. (org.). **Biology of Bryozoans**. New York: Academic Press, p. 377–409, 1977.

MCFADDEN, Johnjoe. Synchronous firing and its influence on the brain's electromagnetic field: evidence for an electromagnetic theory of consciousness. **Journal of Consciousness Studies**, [s. l.], v. 9, n. 4, p. 23–50, 2002a. Disponível em: <https://philarchive.org/rec/MCFSFA> . Acesso em: 21 nov. 2023.

MCFADDEN, Johnjoe. The conscious electromagnetic information (CEMI) field theory: the hard problem made easy? **Journal of Consciousness Studies**, [s. l.], v. 9, n. 8, p. 45–60, 2002b. Disponível em: <https://philarchive.org/rec/MCFTCE> . Acesso em: 21 nov. 2023.

MCFADDEN, Johnjoe. Integrating information in the brain's EM field: the CEMI field theory of consciousness. **Neuroscience of Consciousness**, [s. l.], v. 2020, n. 1, niaa016, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1093/nc/niaa016>.

MCFARLANE, I. D. Spontaneous electrical activity in the sea anemone *Calliactis parasitica*. **Journal of Experimental Biology**, [s. l.], v. 58, p. 77–90, 1973. DOI: <https://doi.org/10.1242/jeb.58.1.77>.

MCFARLANE, I. D. Two slow conduction systems co-ordinate shell-climbing behaviour in the sea anemone *Calliactis parasitica*. **Journal of Experimental Biology**, [s. l.], v. 64, n. 2, p. 431–445, 1976. DOI: <https://doi.org/10.1242/jeb.64.2.431>.

MACKIE, George O. Analysis of locomotion in a siphonophore colony. Proceedings of the Royal Society of London. **Series B. Biological Sciences**, [s. l.], v. 159, p. 366–391, 1964. DOI: <https://doi.org/10.1098/rspb.1964.0008>.

MACKIE, George O. Report on giant nerve fibres in *Nanomia*. **Publications of the Seto Marine Biological Laboratory**, Kyoto, v. 20, p. 745–756, 1973. Disponível em: <http://hdl.handle.net/2433/175745>. Acesso em: 17 set. 2025.

MACKIE, George O. Coordination in physonectid siphonophores. **Marine Behaviour and Physiology**, [s. l.], v. 5, n. 4, p. 325–346, 1978. DOI: <https://doi.org/10.1080/10236247809378546>.

MACKIE, George O.; PUGH, Philip R.; PURCELL, J. E. Siphonophore biology. *In*: **Advances in Marine Biology**. London: Academic Press, [s. l.], v. 24, p. 97–262, 1988. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0065-2881\(08\)60074-7](https://doi.org/10.1016/S0065-2881(08)60074-7).

MAIENSCHEIN, Jane. “Organization” as setting boundaries of individual development. **Biological Theory**, [s. l.], v. 6, n. 1, p. 73–79, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13752-011-0006-2>.

MARKOSIAN, Ned. Restricted composition. *In*: SIDER, Theodore; HAWTHORNE, John; ZIMMERMAN, Dean W. (org.). **Contemporary debates in metaphysics**. Malden, MA: Blackwell, 2008. p. 341–363. Disponível em: <https://philpapers.org/rec/MARRCT-5> . Acesso em: 14 mar. 2023.

MAYNARD, Smith J.; SZTHÁRY, Eörs. **The Major Transitions in Evolution**. Oxford: Oxford University Press, 1995.

MCCONWELL, A. K. **Biological Individuality**. Cambridge: Cambridge University Press, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1017/9781108942775>.

MCSHEA, Daniel. W. A complexity drain on cells in the evolution of multicellularity. **Evolution**, [s. l.], v. 56, n. 3, 2002, p. 441-52. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.0014-3820.2002.tb01357.x>.

MILLSTEIN, Roberta L. Is Aldo Leopold's 'Land Community' an Individual? **Oxford Scholarship Online**, 2018, p. 279–302. DOI: <https://doi.org/10.1093/oso/9780190636814.003.0013>.

MONTERO, B. G. What combination problem? *In*: BRÜNTRUP, Godehard; JASKOLLA, Ludwig (org.). **Panpsychism: contemporary perspectives**. Oxford: Oxford University Press, 2016. p. 227–243. DOI: <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199359943.003.0009>.

MOUGKOGIANNIS, Panagiotis; ADAMATZKY, Andrew. On oscillations in the external electrical potential of sea urchins. **ACS Omega**, [s. l.], v. 10, n. 2, p. 2327–2337, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1021/acsomega.4c10277>.

NAGEL, Thomas. Physicalism. **The Philosophical Review**, [s. l.], v. 74, p. 339–356, 1965.

NAGEL, Thomas. Brain bisection and the unity of consciousness. **Synthese**, [s. l.], v. 22, p. 396–413, 1971. Disponível em: <https://www.mcgill.ca/science/files/science/channels/attach/brainbisection.pdf>. Acesso em: 20 maio 2024.

NAGEL, Thomas. What is it like to be a bat? **The Philosophical Review**, [s. l.], v. 83, n. 4, p. 435–450, 1974.

NAGEL, Thomas. **Mortal questions**. Cambridge: Cambridge University Press, 1979.

NAGEL, Thomas. **Que quer dizer tudo isto?** Uma iniciação à filosofia. Lisboa: Editora Gradiva, 1995.

NAGEL, Thomas. The psychophysical nexus. *In*: BOGHOSIAN, Paul A.; PEACOCKE, Christopher (org.). **New essays on the a priori**. Oxford: Oxford University Press, p. 433–471, 2000.

NAGEL, Thomas. **Visão a partir de lugar nenhum**. Tradução de Silvana Pereira. São Paulo: Martins Fontes, 2004.

NAGEL, Thomas. Como é ser um morcego? Tradução de Josemar de Campos Maciel. **Revista da Abordagem Gestáltica**, [s. l.], v. 19, n. 1, p. 109–115, jan./jul. 2013. Disponível em: <https://pepsic.bvsalud.org/pdf/rag/v19n1/v19n1a14.pdf>. Acesso em: 3 ago. 2020.

NAGEL, Thomas. Pampsiquismo. Tradução de Anderson Luiz do Vale Fonseca. **Cognitio: Revista de Filosofia**, [s. l.], v. 24, n. 1, e60528, 2023. DOI: <https://doi.org/10.23925/2316-5278.2023v24i1:e60528>.

NOREKIAN, Tigran P.; MEECH, Robert W. Structure and function of the nervous system in the stem of the siphonophore *Nanomia septata*: its role in swimming coordination. **bioRxiv**, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1101/2025.11.27.690755>.

NOREKIAN, Tigran P.; MEECH, Robert W. Structure and function of the nervous system in nectophores of the siphonophore *Nanomia bijuga*. **Journal of Experimental Biology**, [s. l.], v. 223, n. 24, jeb233494, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1242/jeb.233494>.

OLSON, Cassady S.; SCHULZ, Natalie G.; RAGSDALE, Clifton W. Neuronal segmentation in cephalopod arms. **Nature Communications**, [s. l.], v. 16, art. 443, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41467-024-55475-5>.

OLSON, Eric T. What is the problem of biological individuality? *In*: MEINCKE, Anne S.; DUPRÉ, John (org.). **Biological Individuality: Perspectives from Metaphysics and the Philosophy of Biology**. New York: Routledge, p. 63–85, 2021.

OLSON, Eric T. Partial Twinning and the Boundaries of a Person. **Belgrade Philosophical Annual**, [s. l.], v. 36, n. 1, p. 7–24, 2023. Disponível em: <https://philarchive.org/rec/OLSPTA-3> . Acesso em: 8 out. 2023.

OLSSON, S.; HANSSON, B. S. Action potential-like activity found in fungal mycelia is sensitive to stimulation. **Naturwissenschaften**, [s. l.], v. 82, n. 1, p. 30–31, 1995. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF01167867>.

OLSSON, S. Nutrient translocation and electrical signalling in mycelia. *In*: GOW, N. A. R.; ROBSON, G. D.; GADD, G. M. (org.). **The fungal colony**. Cambridge: Cambridge University Press, 1999. p. 25–48. DOI: <https://doi.org/10.1017/CBO9780511549694.003>.

PAGANOS, P.; ULLRICH-LÜTER, J.; ALMAZÁN, A.; VORONOV, D.; CARL, J.; ZAKRZEWSKI, A. C.; ZEMANN, B.; RUSCIANO, M. L.; SANCERNI, T.; SCHAUER, M.; AKAR, O.; CACCAVALE, F.; COCURULLO, M.; BENVENUTO, G.; CROCE, J. C.; LÜTER, C.; ARNONE, M. I. Single-nucleus profiling highlights the all-brain echinoderm nervous system. **Science Advances**, [s. l.], v. 11, n. 45, eadx7753, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1126/sciadv.adx7753>.

PECHENIK, Jan A. **Biologia dos invertebrados**. 7. ed. Porto Alegre: AMGH, 2016.

PRADEU, Thomas. What is an organism? An immunological answer. **History and Philosophy of the Life Sciences**, [s. l.], v. 32, n. 2/3, p. 247–267, 2010. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/23335074>. Acesso em: 14 jun. 2023.

PRAKASH, P.; JIANG, X.; RICHARDS, L.; SCHOFIELD, Z.; SCHÄFER, P.; POLIN, M.; SOYER, O. S.; ASALLY, M. Emergence of synchronized growth oscillations in filamentous fungi. **Journal of the Royal Society Interface**, [s. l.], v. 21, e20240574, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1098/rsif.2024.0574>.

PRATT, Marney C. Effect of zooid spacing on bryozoan feeding success: is competition or facilitation more important? **Biological Bulletin**, [s. l.], v. 207, n. 1, p. 17–27, 2004. DOI: <https://doi.org/10.2307/1543625>.

PRATT, Marney C. **Bryozoans**. Tildesites – Bowdoin College, 2004. Disponível em: <https://tildesites.bowdoin.edu/~mpratt/bryozoans.htm>. Acesso em: 11 fev. 2026.

QUELLER, David C.; STRASSMANN, Joan E. Beyond society: the evolution of organismality. **Philosophical Transactions of the Royal Society B. Biological Sciences**, v. 364, n. 1533, p. 3143–3155, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1098/rstb.2009.0095>.

REBER, Arthur S.; BALUSKA, Frantisek; MILLER, William B., Jr. All living organisms are sentient. **Animal Sentience**, [s. l.], v. 31, n. 3, 2022. DOI: <https://doi.org/10.51291/2377-7478.1700>.

ROELOFS, Luke. What are the dimensions of the conscious field? **Journal of Consciousness Studies**, [s. l.], v. 21, n. 7-8, p. 88–104, 2014. Disponível em: <https://philarchive.org/rec/ROEWAT-2>. Acesso em: 8 fev. 2026.

ROELOFS, Luke. **Combining minds**: a defence of the possibility of experiential combination. 2015. Dissertation (Doctoral thesis) – University of Toronto, Toronto, 2015.

ROELOFS, Luke. The unity of consciousness, within subjects and between subjects. **Philosophical Studies**, [s. l.], v. 173, p. 3199–3221, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11098-016-0658-7>.

ROELOFS, Luke. **Combining minds**: how to think about composite subjectivity. New York: Oxford University Press, 2019.

ROELOFS, Luke. No Such Thing as Too Many Minds. **Australasian Journal of Philosophy**, [s. l.], v. 102, n. 1, p. 131-146, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1080/00048402.2022.2084758>.

ROELOFS, Luke. What is it like to be an ant colony? *In*: FONSECA, Anderson; CICHOSKI, Luiz Paulo Da Cas (org.). **As colônias de formigas são conscientes? Mentes coletivas e implicações filosóficas**. Cachoeirinha: Editora Fi, p. 53–86, 2025. Disponível em: <https://www.editorafi.org/ebook/c128-colonias-formigas-conscientes>. Acesso em: 24 fev. 2026.

ROSENBERG, Gregg H. The boundary problem for experiencing subjects. *In*: **A Place for Consciousness: Probing the Deep Structure of the Natural World**. New York: Oxford University Press, p. 77–90, 2004. Disponível em: <https://www.newdualism.org/papers/G.Rosenberg/Chapter%204.pdf>. Acesso em: 8 abr. 2021.

SANTELICES, B. How many kinds of individual are there? **Trends in Ecology & Evolution**, [s. l.], v. 14, n. 4, abr. 1999, p. 152–155. DOI: [https://doi.org/10.1016/s0169-5347\(98\)01519-5](https://doi.org/10.1016/s0169-5347(98)01519-5).

SCHECHTER, Elizabeth. **Self-Consciousness and Split Brains: The Minds' I**. Oxford, UK: Oxford University Press, 2018.

SCHMIDT-RHAESA, Andreas. **The Evolution of Organ Systems**. Oxford: Oxford University Press, 2007.

SCHWAHA, Thomas (org.). **Handbook of Zoology: Phylum Bryozoa**. Berlin; Boston: De Gruyter, 2021. ISBN: 978-3-11-058540-7.

SCHWITZGEBEL, Eric. Martian Rabbit Superorganisms, Yeah! **SchwitzSplinters**, 2012a. Disponível em: <https://schwitzsplinters.blogspot.com/2012/05/martian-rabbit-superorganisms-yeah.html>. Acesso em: 19 ago. 2024.

SCHWITZGEBEL, Eric. Betelgeusian Beeheads. **SchwitzSplinters**, 2012b. Disponível em: <https://schwitzsplinters.blogspot.com/search?q=Betelgeusian+Beeheads>. Acesso em: 19 ago. 2024.

SCHWITZGEBEL, Eric. Group Minds on Ringworld. **SchwitzSplinters**, 2012c. Disponível em: <https://schwitzsplinters.blogspot.com/2012/10/group-minds-on-ringworld.html>. Acesso em: 19 ago. 2024.

SCHWITZGEBEL, Eric. If materialism is true, the United States is probably conscious. **Philosophical Studies**, v. 172, p. 1697–1721, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11098-014-0387-8>.

SCHWITZGEBEL, Eric. **Borderline consciousness: when it's neither determinately true nor determinately false that experience is present**. Riverside: University of California, 2021. Disponível em: <https://faculty.ucr.edu/~eschwitz/SchwitzPapers/BorderlineConsciousness-211220.pdf>. Acesso em: 11 maio 2022.

SCHWITZGEBEL, Eric; NELSON, Sophie R. Introspection in Group Minds, Disunities of Consciousness, and Indiscrete Persons. **Journal of Consciousness Studies**, v. 30, n. 9, p. 188–203, 2023. DOI: <https://doi.org/10.53765/20512201.30.9.188>.

SHAPIRO, Daniel F. Size-dependent neural integration between genetically different colonies of a marine bryozoan. **Journal of Experimental Biology**, v. 199, n. 5, p. 1229–1239, 1996. DOI: <https://doi.org/10.1242/jeb.199.5.1229>.

SHAPIRO, Daniel F. Intercolony coordination of zooid behavior and a new class of pore plates in a marine bryozoan. **Biological Bulletin**, v. 182, n. 2, p. 221–230, 1992. DOI: <https://doi.org/10.2307/1542115>.

SHELDRAKE, Merlin. **A trama da vida: como os fungos constroem o mundo**. São Paulo: Editora Fósforo/Ubu Editora, 2021.

SHUNATOVA, N.; DENISOVA, S.; SHCHENKOV, S.; FILIPPOV, A. Colonial system of integration and communication pores in a polymorphic bryozoan *Dendrobeatia fruticosa* (Bryozoa: Cheilostomata). **Journal of Morphology**, v. 284, e21601, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1002/jmor.21601>.

SHUNKINA, Ksenia V.; ZAITSEVA, Olga V. Monoamines and neuropeptides in Bryozoa: localisation and possible functions. **Invertebrate Zoology**, [s. l.], v. 14, n. 1, p. 67–72, 2017. DOI: <https://doi.org/10.15298/invertzool.14.1.10>.

SIDER, Theodore. Parthood. **The Philosophical Review**, [s. l.], v. 116, n. 1, p. 51–91, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1215/00318108-2006-022>.

SIMON, Jonathan A. Vagueness and Zombies: Why ‘Phenomenally Conscious’ Has No Borderline Cases. **Philosophical Studies**, [s. l.], v. 174, n. 8, p. 2105–2123, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11098-016-0790-4>.

SKILLINGS, Derek. Life is not easily bounded. **Aeon Essays**, n. p., 2017. Disponível em: <https://aeon.co/essays/what-constitutes-an-individual-organism-in-biology>. Acesso em: 1 fev. 2024.

SKILLINGS, Derek. Holobionts and the ecology of organisms: multi-species communities or integrated individuals? **Biology & Philosophy**, [s. l.], v. 31, n. 6, p. 875–892, 2016. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10539-016-9544-0>. Acesso em: 14 nov. 2023.

SKRBINA, David. Minds, objects, and relations: toward a dual-aspect ontology. *In*: STUART, Sarah; SKRBINA, David (org.). **Mind that abides: panpsychism in the new millennium**. Amsterdam; Philadelphia: John Benjamins, p. 361–382, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1075/aicr.75.25skr>.

SMITH, Nicholas J. J. **Vagueness and degrees of truth**. Oxford: Oxford University Press, 2008.

SMITH, J. A. Bryozoa. *In*: **The Digital Encyclopedia of Ancient Life**. 2020. Disponível em: <https://www.digitalatlasofancientlife.org/learn/bryozoa>. Acesso em: 8 fev. 2026.

STAMETS, Paul. **Mycelium running: how mushrooms can help save the world**. New York: Ten Speed Press, 2005.

STORER, Tracy I.; USINGER, Robert L.; STEBBINS, Robert C.; NYBAKKEN, James W. **Zoologia Geral**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2005.

STRASSMANN, Joan E.; QUELLER, David C. The Social Organism: Congresses, Parties, and Committees. **Evolution**, [s. l.], v. 64, n. 3, p. 605–616, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1558-5646.2009.00929.x>.

STRAWSON, Galen. Realistic monism: why physicalism entails panpsychism. **Journal of Consciousness Studies**, [s. l.], v. 13, n. 10–11, p. 3–31, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199267422.003.0003>.

STRAWSON, Peter. **Indivíduos: um ensaio de metafísica descritiva**. São Paulo: Editora Unesp, 2019.

STROGATZ, Steven H. **Sync: the emerging science of spontaneous order**. New York: Grand Central Publishing, 2003.

STROGATZ, Steven H.; STEWART, Ian. Coupled oscillators and biological synchronization. **Scientific American**, [s. l.], v. 269, n. 6, p. 68–74, 1993. Disponível em: <https://pdodds.w3.uvm.edu/files/papers/others/1993/strogatz1993a.pdf>. Acesso em: 6 jul. 2022.

SUMMHAMMER, Johann. **Quantum cooperation of two insects**. arXiv, 2006. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/quant-ph/0503136>. Acesso em: 7 jun. 2020.

THOMPSON, Evan. **A Mente na Vida: Biologia, Fenomenologia e Ciências da Mente**. Lisboa: Instituto Piaget, 2013.

THOMPSON, Evan. Biopsychism, minimal life, and sentience. **Foundations of Animal Sentience**, nov. 2018. Disponível em: <https://psa2018.philsci.org/74-program/program-schedule/abstract/public/352/biopsychism-minimal-life-and-sentience>. Acesso em: 8 jul. 2020.

THOMPSON, Evan. Could all life be sentient? **Journal of Consciousness Studies**, [s. l.], v. 29, n. 3–4, p. 229–265, 2022. Disponível em: <https://philsci-archive.pitt.edu/20323/1/JCS%20Thompson%20Could%20All%20Life%20Be%20Sentient%20%5BRevised%20January%202022%5D.pdf>. Acesso em: 6 fev. 2022.

THORPE, J. P.; SHELTON, G. A. B.; LAVERACK, M. S. Electrophysiology and coordinated behavioural responses in the colonial bryozoan *Membranipora membranacea* (L.). **Journal of Experimental Biology**, [s. l.], v. 62, n. 2, p. 389–404, 1975a. DOI: <https://doi.org/10.1242/jeb.62.2.389>.

THORPE, J. P.; SHELTON, G. A. B.; LAVERACK, M. S. Colonial nervous control of lophophore retraction in cheilostome Bryozoa. **Science**, [s. l.], v. 189, p. 60–61, 1975b. DOI: <https://doi.org/10.1126/science.1135628>.

TOEPFER, Georg. “Organization”: Its conceptual history and its relationship to other fundamental biological concepts. In: MOSSIO, M. (org.). **Organization in Biology: History, Philosophy and Theory of the Life Sciences**, v. 33. Cham: Springer, 2023. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-031-38968-9\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-031-38968-9_2).

TONONI, Giulio. An information integration theory of consciousness. **BMC Neuroscience**, [s. l.], v. 5, art. 42, p. 1–22, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1186/1471-2202-5-42>.

TONONI, Giulio. Consciousness as integrated information: a provisional manifesto. **Biological Bulletin**, [s. l.], v. 215, n. 3, p. 216–242, dez. 2008. DOI: <https://doi.org/10.2307/25470707>.

UNGER, Peter. The mental problems of the many. In: ZIMMERMAN, Dean (org.). **Oxford Studies in Metaphysics**, v. 1. Oxford: Oxford University Press, 2004. Disponível em: <https://www.newdualism.org/papers/P.Unger/Unger-2004-mentalproblem.pdf>. Acesso em: 5 mar. 2022.

VAN CLEVE, James. The moon and sixpence: a defense of mereological universalism. *In*: SIDER, Theodore; HAWTHORNE, John; ZIMMERMAN, Dean W. (org.). **Contemporary debates in metaphysics**. Malden, MA: Blackwell, p. 321–340, 2008.

VAN INWAGEN, Peter. **Material beings**. Ithaca, NY: Cornell University Press, 1990.

VAN WOERKUM, Bas. Distributed nervous system, disunified consciousness?: A sensorimotor integrationist account of octopus consciousness. **Journal of Consciousness Studies**, [s. l.], v. 27, n. 1–2, p. 149–172, 2020. Disponível em: [https://www.academia.edu/41997000/Distributed\\_Nervous\\_System\\_Disunified\\_Consciousness\\_A\\_Sensorimotor\\_Integrationist\\_Account\\_of\\_Octopus\\_Consciousness](https://www.academia.edu/41997000/Distributed_Nervous_System_Disunified_Consciousness_A_Sensorimotor_Integrationist_Account_of_Octopus_Consciousness). Acesso em: 11 out. 2025.

VARELA, Francisco. **Principles of biological autonomy**. New York: Elsevier, 1979.

VARELA, Francisco J. Resonant cell assemblies: a new approach to cognitive functions and neuronal synchrony. **Biological Research**, [s. l.], v. 28, n. 1, p. 81–95, 1995. Disponível em: [https://www.biologichile.cl/biological\\_research/VOL29\\_1995/N1/FJ\\_VARELA.pdf](https://www.biologichile.cl/biological_research/VOL29_1995/N1/FJ_VARELA.pdf). Acesso em: 12 set. 2022.

VARELA, Francisco. **El fenómeno de la vida**. Santiago de Chile: Dolmen, 2000.

WHEELER, William M. The ant-colony as an organism. **Journal of Morphology**, [s. l.], v. 22, p. 307–325, 1911.

WILKES, Kathleen V. *Psuchē* versus the mind. *In*: NUSSBAUM, Martha Craven; RORTY, Amélie (org.). **Essays on Aristotle's De Anima**. Oxford: Oxford University Press, 1992. p. 109–128. DOI: <https://doi.org/10.1093/019823600X.003.0008>.

YOUNG, A.; HUNT, T.; ERICSON, M. The slowest shared resonance: a review of electromagnetic field oscillations between central and peripheral nervous systems. **Frontiers in Human Neuroscience**, [s. l.], v. 15, art. 796455, 2022a. DOI: <https://doi.org/10.3389/fnhum.2021.796455>.

YOUNG, A.; ROBBINS, I.; SHELAT, S. From micro to macro: the combination of consciousness. **Frontiers in Psychology**, [s. l.], v. 13, art. 755465, 2022b. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.755465>

ZELL, H. **Octopus vulgaris Cuvier, 1797 (Octopodidae)**. 2009. Fotografia. Staatliches Museum für Naturkunde Karlsruhe, Karlsruhe, Alemanha. Disponível em: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Octopus\\_vulgaris\\_02.JPG](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Octopus_vulgaris_02.JPG). Acesso em: 8 fev. 2026.