

**UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS - UNISINOS**  
**UNIDADE ACADÊMICA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FILOSOFIA**  
**NÍVEL MESTRADO ACADÊMICO**

**DANIEL UPTMOOR PAULY**

**Avaliando dois Programas de Pesquisa sobre a Teoria dos Modelos  
Relacionais**

**SÃO LEOPOLDO**

**2017**

**Daniel Uptmoor Pauly**

**Avaliando dois Programas de Pesquisa sobre a Teoria dos Modelos  
Relacionais**

Dissertação como requisito parcial para a obtenção de título de Mestre pelo programa de Pós-Graduação em Filosofia da Universidade do Vale do Rio dos Sinos.

Orientadora: Dr.<sup>a</sup> Sofia Inês Albornoz Stein

São Leopoldo

2017

DANIEL UPTMOOR PAULY

AVALIANDO DOIS PROGRAMAS DE PESQUISA SOBRE A TEORIA  
DOS MODELOS RELACIONAIS

Dissertação apresentada como requisito  
parcial para a obtenção do título de Mestre,  
pelo Programa de Pós-graduação em Filosofia  
da Universidade do Vale do Rio dos Sinos -  
UNISINOS

BANCA EXAMINADORA

---

Dr<sup>a</sup>. Sofia Inês Albornoz Stein (orientadora) - Unisinos

---

Dr<sup>a</sup>. Nélide Alcira Gentile - Universidad de Buenos Aires

---

Dr. Adriano Naves de Brito - Unisinos

## AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha orientadora, Prof. Dr<sup>a</sup>. Sofia Inês Albornoz Stein, pelo auxílio, disponibilidade e carinho. Não posso deixar de lembrar do Dr. John Bolender, que foi fundamental nessa etapa.

Agradeço aos professores da banca de qualificação, Prof. Dr. Adriano Naves de Brito e Prof. Dr. Marco Antonio Oliveira de Azevedo pelas valiosas sugestões, críticas e comentários.

Da mesma forma agradeço à Nelida Gentile pelas correções importantes feitas na banca de defesa.

Aos demais professores do PPG em Filosofia Unisinos, que formam uma equipe formidável.

À minha família, pelo incentivo vigoroso que sempre me deu para superar as dificuldades.

Ao avô Evaldo (in memoriam) que me fez gostar de juntar letras.

Ao sobrinho Bento, que me ensina sobre a maravilha da vida.

Às minhas amigas e amigos, que estão ao meu lado.

## Avaliando dois Programas de Pesquisa sobre a Teoria dos Modelos Relacionais

### RESUMO

O objetivo geral desta dissertação é estudar a teoria acerca da sociabilidade humana de Fiske. O objetivo específico desta dissertação é comparar dois programas de pesquisa rivais que descrevem a cognição social conforme a teoria de Fiske. Duas explicações diferentes sobre a Teoria dos Modelos Relacionais de Fiske são apresentadas por dois programas de pesquisa concorrentes. O primeiro, defendido por Bolender, incorpora campos da física, biologia, filosofia da linguagem e entende que, sendo as quatro escalas de medida fundamentais para as quatro formas elementares de sociabilidade, é possível que elas tenham origem em um gerador central de padrões único. O segundo, defendido por Favre e Sornette, utiliza matemática e lógica para mostrar como podem surgir as quatro formas elementares de sociabilidade sem fazer menção às quatro escalas de medida. Utilizaremos metateorias filosóficas para avaliar ambos programas de pesquisa. A importância de avaliar os dois programas consiste em um esforço no sentido de aprofundar o entendimento acerca da Teoria dos Modelos Relacionais.

**Palavras-chaves:** Modelos relacionais / Fiske, Escalas de medida.

### ABSTRACT

The main goal of this dissertation is to study the theory about human sociability according to Fiske. The specific goal of this dissertation is to compare two rival research programs that describe the social cognition as defended by Fiske. Two different explanations about the Relational Models Theory from Fiske are presented by two rival research programs. The first, defended by Bolender, incorporates fields from physics, biology, philosophy of language and states that, being the four measurement scales fundamental to the four elementary forms of sociality, it is possible that they have its base on a central pattern generator. The second, defended by Favre and Sornette, utilizes math and logic to show how the four elementary forms of sociality appear and does not mention the four measurement

scales. We will apply philosophical metatheories to evaluate both research programs. The importance of evaluating both programs consists in an effort towards deepening the understanding of the Relational Models Theory.

**LISTA DE FIGURAS**

Figura 1 - .....	61
Figura 2 - .....	65
Figura 3 - .....	78
Figura 4 - .....	81
Figura 5 - .....	83

**LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 - .....	20
Tabela 2 - .....	50
Tabela 3 - .....	56
Tabela 4 - .....	78
Tabela 5 - .....	80
Tabela 6 - .....	88



## SUMÁRIO

<b>RESUMO</b>	<b>5</b>
<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>11</b>
<b>2. UMA TEORIA DA COGNIÇÃO SOCIAL</b>	<b>13</b>
<b>2.1 Teoria dos modelos relacionais de Fiske: O que é um modelo relacional básico?</b>	<b>13</b>
2.1.1 Comunal Sharing (CS)	16
2.1.2 Authority Ranking (AR)	17
2.1.3. Equality Matching (EM)	19
2.1.4. Market Pricing (MP)	20
<b>2.3 Escalas de medida unificam a teoria dos modelos relacionais.</b>	<b>22</b>
<b>2.4 A posição de Wittgenstein a respeito das escalas de medida</b>	<b>23</b>
<b>2.5 Unidade ou Multiplicidade: Dois momentos de Wittgenstein</b>	<b>27</b>
<b>3. METODOLOGIA</b>	<b>34</b>
<b>3.1 Introdução à teoria de programas de pesquisa científica de Lakatos</b>	<b>34</b>
<b>3.2 Problemas em utilizar a teoria de programas de pesquisa de Lakatos</b>	<b>38</b>
<b>3.3 Comparações entre a metodologia de programas de pesquisa de Lakatos e a “teia de crenças” de Quine</b>	<b>41</b>
<b>3.4 Discussão epistemológica de fundo</b>	<b>44</b>
<b>4. POLÊMICA SOBRE A TEORIA DOS MODELOS RELACIONAIS</b>	<b>49</b>
<b>4.1 A abordagem transdisciplinar de Bolender: auto-organização, simetria, escalas de medida</b>	<b>49</b>
<b>4.2 A teoria dos modelos relacionais, a lógica do sistema de proposições e as escalas de medidas</b>	<b>57</b>
4.2.1 Escalas de medida e padrões do cérebro	63
<b>4.3 Programa de pesquisa e questões em aberto</b>	<b>67</b>
<b>4.4 Pontos de encontro</b>	<b>73</b>
<b>4.5 Complexidade ou unidade?</b>	<b>77</b>
<b>4.6 Um programa de pesquisa concorrente: Favre e Sornette propõem que arranjos matemáticos podem descrever os modelos relacionais</b>	<b>82</b>
<b>4.7 Pontos de divergência</b>	<b>90</b>

<b>4.8 Recursividade</b>	<b>92</b>
<b>4.9 Vantagens da interpretação de Bolender cerca 2010 dos modelos relacionais</b>	<b>97</b>
<b>5. CONCLUSÃO</b>	<b>101</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>104</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O trabalho apresenta a teoria de John Bolender<sup>1</sup> sobre a proposta da existência de simetria e quebra de simetria na mente social, tendo em vista os modelos relacionais de Alan Page Fiske<sup>2</sup>. Para tanto recorremos a teorias epistemológicas, para iniciar o estudo comparativo entre a referida proposta e o programa de Maroussia Favre e Didier Sornette (2015). Naturalmente, meu exame não será completo.

O objetivo geral desta dissertação é estudar a teoria acerca da sociabilidade humana de Fiske. É instigante a hipótese unificadora de que existem quatro modelos relacionais básicos que, combinados, produzem a complexidade das interações sociais. O objetivo específico desta dissertação é comparar dois programas de pesquisa rivais que descrevem a cognição social conforme a teoria de Fiske tendo como metodologia a teoria dos programas de pesquisa científica de Lakatos.

O tema estudado está superficialmente situado no campo da cognição social, da lógica, da epistemologia e, de maneira mais detalhada, refere-se às quatro formas elementares de sociabilidade propostas por Fiske. Estamos interessados em avaliar o programa de pesquisa de Bolender em contraste com o programa de pesquisa de Favre e Sornette e para tal utilizaremos teorias epistemológicas, no intuito de comparar esses programas.

Em 1946, Stanley Smith Stevens<sup>3</sup>, com a colaboração de físicos e psicólogos, postula as quatro escalas de medida. Fiske, conhecendo as quatro escalas de medida de Stevens, publica em 1992 pesquisas antropológicas e chega a uma teoria unificada das relações sociais. Para Fiske, os quatro modelos relacionais estão relacionados com as quatro escalas de medida.

Selecionamos duas alternativas que se propõem a explicar como a teoria dos modelos relacionais de Fiske<sup>4</sup> é aplicada entre díades ou grupos: Bolender (2010) argumenta que os quatro modelos relacionais se devem à auto-organização e acrescenta o modelo confluir

---

<sup>1</sup> Doutor em Filosofia pela Columbia University. Atua principalmente nos temas: relational models theory, cognition by description, symmetry breaking, modularity of mind and self-organization

<sup>2</sup> (1947 - )É um professor americano de antropologia na University of California, Los Angeles. Conhecido por estudar a natureza das relações humanas e variações que cruzam culturas entre si.

<sup>3</sup> (1906 - 1973) Psicólogo americano que fundou o Harvard's Psycho-Acoustic Laboratory, ele era principalmente ativo nos campos de psicofísica e psicoacústica.

<sup>4</sup> Neste trabalho quando fazemos o uso do termo cognição social temos em mente a teoria dos modelos relacionais de Fiske.

oceânico que é amarrado à escala degenerada; enquanto, em 2015, Favre e Sornette combinam matematicamente 3 ações possíveis (X, Y e 0) entre um par (A e B), o que é correspondente aos quatro modelos relacionais acrescidos do modelo relacional nulo e do modelo relacional insociável (associal). Esses dois programas descrevem a forma como são estabelecidos hipoteticamente os modelos relacionais.

No caso do primeiro, buscaremos entender como as escalas de medida e a simetria que elas apresentam têm impacto na nossa forma de estabelecer relações sociais. John Bolender apresenta o ponto chave para esta pesquisa no livro “The Self-Organizing Social Mind”(2010). No caso do segundo, faremos uma análise a utilização de *arranjos com repetição* da análise combinatória (ramo da matemática) que os autores Maroussia Favre<sup>5</sup> e Didier Sornette<sup>6</sup> trazem para estabelecer sua correspondência com os modelos relacionais. Esse modelo de relações diádicas é apresentado no artigo “A Generic Model of Dyadic Social Relationships”(2015). A bibliografia comum que utilizaremos para avaliar ambos programas de pesquisa é de Stevens e Fiske. Para elaborar o enfoque epistemológico, nossa referência é Lakatos, Kuhn e Quine.

Uma questão relevante para ambos os programas de pesquisa rivais é estabelecer uma unicidade para a sociabilidade: o modelo de simetrias e de quebras de simetria subjacente nas formas elementares de sociabilidade da teoria de Bolender sugere um gerador de padrões único; já se os modelos relacionais são oriundos dos arranjos matemáticos apresentados por Favre e Sornette, então existe uma regra única (arranjos matemáticos) que produz uma multiplicidade de possibilidades — sendo que 6 modelos esgotam todas as possibilidades resultantes de tais arranjos.

O trabalho de Bolender incorpora dados empíricos acerca da presença de simetrias e quebras de simetrias em diversos contextos, inclusive no comportamento social. Favre e Sornette não incorporam dados empíricos em seu trabalho.

---

<sup>5</sup> PhD no ETZ - Instituto Federal de Tecnologia de Zurique, atua nas áreas de Quantitative Social Research, Cultural Anthropology, Mathematical Physics.

<sup>6</sup> (1957 - ) Professor na Chair of Entrepreneurial Risks no Swiss Federal Institute of Technology Zurich (ETH Zurich). Recebeu os prêmios: Science et Défence French National Award; 2000 Research McDonnell award; Risques-Les Echos prize 2002 for Predictability of catastrophic events.

## 2. UMA TEORIA DA COGNIÇÃO SOCIAL

### 2.1 Teoria dos modelos relacionais de Fiske: O que é um modelo relacional básico?

Os referenciais principais que influenciaram Fiske na elaboração de sua teoria são destacados em um artigo “Relational Models Theory 2.0” em trecho em que descreve o contexto de seus estudos que culminaram na teoria dos modelos relacionais. “Então eu decidi que minha dissertação de trabalho de campo deveria explorar a validade etnográfica e utilidade do referencial tríplice que resultou da síntese de Piaget, Weber e Ricoeur” <sup>7</sup>(FISKE, 2004, p. 34, T.N.), cujos textos são, respectivamente: “O juízo moral da criança”, “Economia e Sociedade” e “A simbólica do mal”.

E ao fazer seu trabalho de campo, como requisito para tornar-se antropólogo, na tribo “Moosi”, encontrou não apenas os três modelos relacionais em ação, como um quarto. A esse último denominou de *Equality Matching*, e o definiu de forma a englobar suas observações.

Apenas quatro relações elementares poderiam ser capazes de gerar relações sociais tão complexas presentes nas culturas? Uma forma de defender esse ponto é usando o argumento por analogia com dois campos: física e biologia.

Quais são as forças básicas que compõem o universo? Gravidade, força eletromagnética, força nuclear forte e força nuclear fraca. Apenas quatro tipos de forças combinadas são responsáveis por gerar toda a diversidade de sistemas físicos presentes no universo. O universo é uma estrutura complexa que pode ser descrita por meio de uma base de quatro forças elementares.

Os seres vivos são também organismos diversificados. Quantos são os nucleotídeos nitrogenados que combinados "escrevem" o código do DNA? Adenina (A), citosina (C), guanina (G) e timina (T). O DNA pode se replicar através do conjunto de reações por meio das quais faz uma cópia de si mesmo cada vez que uma célula se divide e transmite suas informações às células filhas. Grande parte dos organismos vivos na Terra possuem DNA (com exceção de alguns vírus) constituído por apenas quatro bases que, combinadas, são capazes de produzir organismos distintos. A complexidade dos seres vivos tem uma base

---

<sup>7</sup> “So I decided my dissertation fieldwork should explore the ethnographic validity and utility of the tripartite theoretical framework that resulted from synthesizing Piaget, Weber, and Ricoeur.”

constituída por quatro nucleotídeos nitrogenados. O ponto é que é possível produzir diversidade e complexidade a partir da combinação de um pequeno conjunto de elementos básicos.

A socialidade humana é complexa e variável: quantos modelos relacionais elementares organizam a sociabilidade humana? Apesar da complexidade, diversidade e riqueza das relações sociais, poderia haver um pequeno conjunto — de, digamos, 4 relações — que seria capaz de orientar a forma como nos relacionamos em díades ou grupos.

Conforme Fiske, as pessoas empregam quatro formas elementares de sociabilidade — communal sharing (CS), authority ranking (AR), equality matching (EM) e market pricing (MP)<sup>8</sup> — para a organização cultural. Anexadas às quatro relações, estão a relação nula e a interação insociável. Segundo Fiske, cada uma das quatro relações sociais está amarrada às escalas de medida (postuladas por Stevens), a saber CS é associada à escala nominal; AR, à escala ordinal; EM, à escala de intervalo e MP, à escala de razão.

Relações CS são aquelas em que cada indivíduo pertence igualmente ao grupo, há uma forte ligação. Cada membro do grupo ou díade trata um ao outro da mesma forma. Foca-se no que é comum a todos em oposição às identidades individuais distintas. Relações AR são baseadas em um modelo de assimetrias entre pessoas que são linearmente ordenadas ao longo de alguma dimensão social hierárquica. Alguém que está mais alto em ranque tem prestígio, prerrogativas e privilégios que vão sendo restringidos conforme a posição na hierarquia diminui. Relações EM são baseadas em um modelo de equilíbrio e correspondência de um-para-um. Cada membro do grupo pode exigir para si direito que outro membro possua, ou reparação equivalente ao dano que possa ter sofrido. Relações MP são baseadas em um modelo de proporcionalidade em relações sociais; foca-se em razões e taxas. Pessoas em relação MP usualmente reduzem todas as características relevantes e componentes sob consideração a uma métrica de um único valor ou utilidade que permite a comparação de muitos fatores quantitativos diversos. (FISKE, 1992, pp. 690 a 692).

---

<sup>8</sup>Partilha Comunitária (Communal Sharing) Estratificação por Autoridade (Authority Ranking) Correspondência por Igualdade (Equality Matching) Fixação de Preços pelo Mercado (Market Pricing)

Em resumo, quatro estruturas relacionais abertas, inatas, completadas por complementos congruentes socialmente transmitidos, estruturam a maior parte de ações, pensamentos e motivações sociais. Essa é a teoria.<sup>9</sup>(Fiske, 2004, p.3).

São estruturas relacionais abertas porque podem ser ajustadas ao contexto da relação, não contêm uma forma fixa. São inatas porque cada indivíduo pode adotar qualquer estrutura relacional, a capacidade para incorporar um modelo relacional não é adquirida através de aprendizado. É um aspecto particular do ser humano, entretanto animais não-humanos podem interagir em sociedades em que se observa grande semelhança com AR. É comum encontrar relações hierárquicas nos animais não-humanos (ITO e HIGASHI, 1991, p. 80; NAGY, AKÓS, BIRO e VICSEK, 2010, p. 890).

A relação de animais não-humanos que apresenta hierarquia (similares a AR em humanos) pode ser observada em animais, até mesmo em formigas sem rainha (essas formigas executam rituais de demonstrações de dominância e subordinação). Ou então nas posições de vôo de pombos que possuem lideranças e ordem de vôo. CS pode ser observado, por exemplo, em cardumes de sardinhas. O cardume forma uma unidade em que não se distingue uma sardinha de outra. EM e MP parece ser exclusividade dos animais humanos.

Afinal, o que é a sociabilidade humana? Diferentemente da rede social dos animais não-humanos, a sociabilidade humana tem como característica maior complexidade. Aprendemos a nos comportar de acordo com regras de convívio para cada contexto. O que a biologia pode nos dizer a respeito da sociabilidade?

Devido a esta luta, as variações, por mais fracas que sejam e seja qual for a causa de onde provenham, tendem a preservar os indivíduos de uma espécie e transmitem-se ordinariamente à descendência logo que sejam úteis a esses indivíduos nas suas relações infinitamente complexas com os outros seres organizados e com as condições físicas da vida. Os descendentes terão, por si mesmo, em virtude deste fato, maior probabilidade em persistir; porque, dos indivíduos de uma espécie nascidos periodicamente, um pequeno número pode sobreviver. Dei a este princípio, em virtude do qual uma variação, por insignificante que seja, se conserva e se perpetua, se for útil, o nome de seleção natural, para indicar as relações desta seleção com a que o homem pode operar. (DARWIN, 1859, p. 76).

Partindo do pressuposto de que Charles Darwin está correto em dizer que as relações com outros seres organizados e com as condições físicas da vida selecionam os organismos

---

<sup>9</sup> “In short, four innate, open-ended relational structures, completed by congruent socially transmitted complements, structure most social action, thought, and motivation. That's the theory.”

melhor adaptados ao longo das gerações, podemos atribuir o sucesso de nossa espécie em parte à sociabilidade humana em suas múltiplas formas. Nossa espécie tem a capacidade de se impor dominante frente aos demais seres e adaptamos o meio para garantir que esse seja adequado com nossas necessidades físicas. Individualmente, teríamos maiores dificuldades de prosperar, em sociedade, nossa espécie se impõe no topo da cadeia alimentar sem que haja qualquer outra espécie que dispute nosso posto.

Do ponto de vista da evolução das espécies, podemos dizer que a sociabilidade nos forneceu como espécie os meios necessários para garantir a segurança de pequenos grupos que formavam algum tipo de interação social. A sociabilidade humana é uma ferramenta poderosa que permite a soma de força e intelecto de indivíduos quando reunidos em um grupo. Separados, nossas habilidades podem não ser suficientes para a sobrevivência, em especial pelo longo período para alcançar a fase adulta, em que somos especialmente expostos aos perigos externos. Portanto, a capacidade para a sociabilidade humana foi e é vital para cada membro da nossa espécie prosperar.

A sociabilidade humana é a forma como o ser humano se organiza. Para Fiske, a sociabilidade tem base em quatro modelos distintos que podem ser combinados. Os itens 2.1.1, 2.1.2, 2.1.3, 2.1.4 explicam brevemente cada modelo.<sup>10</sup>

### 2.1.1 Comunal Sharing (CS)

Em CS, os indivíduos têm algo "essencial" em comum com os seus pares, que os diferencia dos outros. Exemplos de grupos que se relacionam conforme o modelo relacional CS: casais, família, clã, time, comunidade, grupo étnico, nação, raça humana. Nesse tipo de relação cada um providencia os recursos de acordo com a capacidade e cada um usa os recursos de acordo com a necessidade. O que o grupo tem pode ser acessado por qualquer integrante do grupo.

O sentimento de quem está inserido no grupo é de completa integração. “[...] se nós pertencemos juntos, minhas necessidades e suas necessidades são a mesma coisa. A essência deste padrão ético e legal é uma de compaixão e responsabilidade mútuas.”<sup>11</sup>(FISKE, 1992, p.

---

<sup>10</sup> Para uma pesquisa mais profunda: *Structures of social life: The four elementary forms of human relations: Communal sharing, authority ranking, equality matching, market pricing.*

<sup>11</sup> “[...] if we belong together, my needs and your needs are the same thing. The essence of this ethical or jural standard is one of mutual compassion and mutual responsibility.”



698, T.N.). Dentro da comunidade, a identidade de um indivíduo se mescla com a identidade do grupo.

Biologicamente, hormônios como ocitocina fortalecem a confiança. “Nós encontramos que administração nasal de ocitocina causa um aumento substancial no comportamento de confiança. Sujeitos que receberam ocitocina parecem capazes de superar obstáculos de confiança, tais como aversão a traição.”<sup>12</sup>(KOSFELD et al., 2005, p. 675, T.N.). A presença deste hormônio favorece a adoção de CS, já que, na ausência de confiança no grupo, os integrantes tenderiam a abandonar sua comunidade.

Matematicamente, esse tipo de relação é denominada de relação de equivalência. A escala de medida que produz esse tipo de relação é chamada de escala nominal. Nessa escala se estabelece para cada item uma categoria. Ela nomeia um elemento de acordo com a sua propriedade. Dessa forma são geradas categorias dentro das quais cada elemento recebe uma "etiqueta" que o relaciona de forma igualitária com os outros elementos que possuem propriedades em comum. Existe igualdade entre itens de uma mesma classe.

Um exemplo desse tipo de escala é a classe do ouro e a classe da prata. Os elementos que compõem a classe do ouro compartilham de certas propriedades, portanto são iguais do ponto de vista da escala. Da mesma forma, os elementos que compõem a prata são iguais. Nessa escala não se distingue um elemento de ouro de outro, nem um elemento de prata de outro, pois eles compartilham da mesma propriedade. Na escala nominal, independente de suas características específicas, uma peça de ouro é classificada como ouro, igual em essência a todas as demais peças de ouro da classe. A escala nominal é associada com CS porque cada indivíduo dentro de um grupo é tratado de forma igual a todos os demais indivíduos dentro do grupo, independente de suas características individuais.

### 2.1.2 Authority Ranking (AR)

Em AR as pessoas são diferenciadas assimetricamente, como superiores e subordinadas. Nesse modelo relacional, entende-se que os superiores são intitulados superiores de forma legítima ou natural. Deve-se tratá-los com deferência e respeito. Em contrapartida, os superiores são responsáveis por guiar e proteger seus subordinados.

---

<sup>12</sup> “We find that intranasal administration of oxytocin causes a substantial increase in trusting behaviour. Subjects given oxytocin seem better able to overcome trust obstacles such as betrayal aversion.”

A origem da hierarquia não é necessariamente coerciva. Não é obrigatoriamente uma relação de exploração. Em alguns casos, no entanto, a superioridade se estabelece à força e à revelia da pessoa em posição inferior. A testosterona aumenta a agressividade em primatas, o que está relacionado com a competição pela liderança de um determinado grupo. “Uma relação consistente parece emergir entre testosterona e agressividade, como medido por vários comportamentos específicos, assim como status de dominância.”<sup>13</sup> (ROSE et al., 1971, p. 368, T.N.).

Exemplos de AR são hierarquia burocrática e militar, respeito aos mais velhos, sistemas feudais, piedade filial, culto aos ancestrais e deuses. Os recursos fluem dos subordinados para a autoridade central e a autoridade central fica responsável por controlar que parte desse recurso retorne aos subordinados.

Existe em AR um sentimento de posição dentro da hierarquia e violá-la é um tabu. A posição deve ser obedecida, não há flexibilidade.

AR é mais que um mecanismo, como a conservação do momento, pelo qual indivíduos têm um impacto nos outros. É também uma força, como a ligação química em um cristal, que une pessoas para formar entidades sociais organizadas em um nível mais alto.<sup>14</sup> (FISKE, 1992, p. 700, T.N.)

A analogia da ligação química nos auxilia na compreensão. A posição dos átomos, moléculas ou íons em um cristal é determinada pela interação entre cada parte. Mudar a posição de um componente obriga o rearranjo de toda a hierarquia. Pode-se eventualmente substituir um componente por outro, desde que exerça a mesma função do anterior. Pelo bem do argumento, imagine um cristal de sal (NaCl). Suponha que um íon de sódio seja retirado e seja forçado em sua posição um íon de cloro. O cristal não permitirá a alteração de forma alguma, o íon de cloro não pode ocupar a posição do íon de sódio retirado, pois sofrerá força de repulsão dos demais íons de cloro em sua proximidade. Analogamente, substituir um rei por um servo gera uma repulsão por parte dos “iguais” que estavam na ordem de sucessão.<sup>15</sup>

---

<sup>13</sup> “A consistent relationship seems to emerge between testosterone and aggression, as measured by various specific behaviours, as well as dominance status.”

<sup>14</sup> “AR is more than a mechanism, like the conservation of momentum, by which individuals have an impact on each other. It is also a force like the chemical bond in a crystal that links people together to form organized social entities on a higher level.”

<sup>15</sup> Claro que há exceções na nossa história em que servos se tornaram reis, porém essa é a exceção e não a regra. Na química também existe o que se chama de defeito cristalográfico.

Matematicamente, esse tipo de relação é chamada relação de ordem linear e a escala de medida ordinal é relacionada com AR. Nessa escala, existem categorias e é possível ordená-las em função de prioridade. Não há quantificação das diferenças e não há um ponto zero.

Um exemplo de escala ordinal é a escala de dureza dos elementos. O diamante é mais duro que o metal e o metal é mais duro que o papel. A hierarquia de dureza tem o diamante no topo, o metal no meio e o papel na parte inferior. Porém não existe, para essa escala, uma graduação que quantifique quantas vezes o diamante é mais duro que o metal e quantas vezes, mais duro que o papel.

A escala ordinal está associada a AR. Vejamos o exemplo da monarquia: O rei está no topo da hierarquia o nobre está abaixo e o servo está na base. Existe ordem de precedência, mas não se estabelece que o rei está uma quantidade específica de marcas de graduação acima do nobre, nem que o nobre está tantas marcas acima do servo.

### 2.1.3. Equality Matching (EM)

EM tem como principais manifestações: tomar turnos, contribuições iguais, reciprocidade equilibrada, compensação niveladora, loteria justa e processos eleitorais que têm a forma de uma-pessoa, logo um-voto. Em contraste com CS ou AR, pessoas em relações EM prestam atenção à magnitude das desigualdades, buscando o reequilíbrio.

Operações concretas podem ser usadas para comparar a igualdade. Por exemplo: ao distribuir suco de forma igual entre crianças, dispõem-se copos iguais para cada criança. O nível do suco no copo mostra materialmente se a divisão foi justa. Se o nível de suco for mais alto para uma criança, fica aparente que a distribuição foi desigual, e nesse caso pode-se retirar de um copo para restaurar a igualdade.<sup>16</sup> Outro exemplo de EM é o jogo de cartas. As cartas são embaralhadas para que cada jogador tenha chances iguais. A trapaça não é admitida, pois torna as chances desiguais.

Nessa forma de sociabilidade, atribui-se um alto valor a que cada um dê a mesma contribuição e tenha a mesma chance, ou acesso. “A teoria dos modelos relacionais sugere que quando pessoas estão pensando nesses termos, seu objetivo preeminente tenda a ser a

---

<sup>16</sup> Neste exemplo, para garantir a igualdade na operação a criança que distribui o suco nos copos fica proibida de escolher qual copo será o seu para beber.

igualdade, ou nenhuma diferença.”<sup>17</sup> (FISKE, 1992, p. 704, T.N.).

EM é associada com a escala de intervalo. Nessa escala, além de haver diferenças entre os itens, a diferença é quantificada. De tal sorte que as marcas de graduação entre 2 e 3 têm a mesma diferença que as marcas de graduação entre 5 e 6. No entanto, não existe proporcionalidade, pois não há um marco zero na escala de intervalo.

Um exemplo da escala de intervalo é a medida de QI. Ter QI igual a 110 é dez unidades acima de ter QI igual a 100, e essa é a mesma diferença que existe entre as medidas de QI igual a 100 e 90. Entretanto ter QI igual a 110 não significa ter 1,1 vez mais inteligência que alguém com QI 100. Isso se dá porque na escala de intervalo não se aplica razão, já que o ponto zero não é absoluto. Na medida de QI, a pontuação zero não é um zero absoluto. Medir o QI de um indivíduo como zero não significa que o indivíduo não tenha nenhuma capacidade cognitiva. Se um cachorro não for capaz de fazer o teste de QI, portanto a nota do teste de QI desse cachorro é zero. Se esse zero fosse absoluto, o cachorro não teria inteligência alguma, o que não parece ser o caso.

O modelo relacional EM é associado com a escala de intervalo porque só se tem em mente o fato de as oportunidades estarem ou não estarem iguais; e o quanto é a diferença no caso de desigualdade. Não é preciso que haja um zero absoluto para que se veja a diferença.

#### 2.1.4. Market Pricing (MP)

O último modelo relacional, se comparado aos outros três, não é o último por acaso. São relações de troca que obedecem proporcionalidade. Para efetuar uma troca, deve-se comparar o valor do que se entrega com o valor do que se recebe. A troca é justa se o preço não é nem baixo nem alto. Para calcular a troca é necessário compreender a proporção entre a quantidade entregue e a quantidade recebida.

---

<sup>17</sup> “The relational models theory suggests that when people are thinking in these terms, their preeminent goal tends to be equality, or zero difference.”

Transações que obedecem fixação de preço pelo mercado são distintas das demais porque são baseadas na proporcionalidade. Em transferências bilaterais de MP, pessoas usam ou um preço ou uma taxa de câmbio. Quando pessoas operam de acordo com MP, usam padrões proporcionais para estabelecer taxas de contribuição [...] ou distribuições proporcionais.<sup>18</sup> (FISKE, 1992, p. 706, T.N.).

MP é associada com a escala de medida de razão. Nessa escala existe o ponto zero e, portanto, existe proporcionalidade entre itens. A escala de razão pode ser simplificada para gerar as demais escalas, mas a escala de intervalo não pode produzir a escala de razão.

Não se pode usar AR sem classificar indivíduos dentro de grupos, como é feito em CS. Não se pode pensar em distâncias em EM sem que haja ordem do tipo presente em AR. Não se pode estabelecer um ponto zero para que existam razões de MP sem que se estabeleçam as diferenças entre os pontos, assim como ocorre em EM.

Historicamente, sociedades nas quais AR é predominante são tão antigas quanto clãs chefiados por anciões (patriarcais ou matriarcais). Enquanto sociedades nas quais MP é mais influente surgiram apenas recentemente.

Historicamente, a liberdade está baseada em motivos contra a AR, que restringe o alcance legítimo de autoridade (Boehm, 1999), assim como a disseminação de relações MP em um domínio após outro, como primeiramente reconheceram Marx (1848/1972), Maine (1861/1963), Tönnies (1887/1957), e Durkheim (1893/2008).<sup>19</sup> (Rai e Fiske, 2011, p. 67, T.N.).

Isso sugere que os modelos relacionais mais simétricos são os precursores de modelos relacionais menos simétricos. MP tem como pré-requisito que CS tenha se estabelecido em algum momento do passado, CS pelo contrário, pode existir independente de que MP se tenha estabelecido. Os quatro modelos relacionais formam a sequência de subgrupos análoga com a sequência de subgrupos das escalas de medida na Tab. 1 que segue:

Modelos relacionais	CS $\supseteq$ AR	AR $\supseteq$ EM	EM $\supseteq$ MP
Escalas de medida	nominal $\supseteq$ ordinal	ordinal $\supseteq$ intervalo	intervalo $\supseteq$ razão

<sup>18</sup> “Market pricing transactions are distinctive because they are based on proportionality. In bilateral MP transfers, people use either a price or an exchange rate. People operating according to MP use proportional standards to establish rates of contribution [...] or proportionate distributions.”

<sup>19</sup> “Historically, freedom is rooted in anti-AR motives that restrict the legitimate reach of authority (Boehm, 1999), as well as the spread of MP relations into one domain after another, as first recognized by Marx (1848/1972), Maine (1861/1963), Tönnies (1887/1957), and Durkheim (1893/2008).”

**Tab. 1:** Relação entre os modelos relacionais e as escalas de medida

Communal Sharing representa a simetria de grupo que contém as simetrias de todos subgrupos - Authority Ranking, Equality Matching, e Market Pricing; Authority Ranking contém as simetrias de Equality Matching e Market Pricing; Equality Matching contém as simetrias de Market Pricing, enquanto Market Pricing é a última fase da cognição relacional, tendo perdido todas as outras simetrias.<sup>20</sup> (SUNDARARAJAN, 2015, p. 68, T.N.)

Analogamente: escala nominal representa a simetria de grupo que contém as simetrias de todos subgrupos - escala ordinal, escala de intervalo, e escala de razão; escala ordinal contém as simetrias de escala de intervalo e escala de razão; escala de intervalo contém as simetrias de escala de razão, enquanto escala de razão é a última fase da cognição relacional, tendo perdido todas as outras simetrias.

Em termos de habilidade cognitiva em crianças, a proporcionalidade só é compreendida no final da infância e no início da adolescência.

Aqueles de 10 a 11 anos de idade podiam frequentemente resolver o problema de duas variáveis para razões simples 2:1. No entanto, suas soluções podem ter sido intuitivas ao invés de formais. Eles não pareciam capazes de explicar como eles adivinharam da forma como o fizeram. Apenas aqueles de 12 a 14 anos de idade podiam resolver os problemas para razões mais complexas e afirmar o princípio que distância dividida por tempo é igual a velocidade.<sup>21</sup> (HOOK, 1979, p. 437, T.N).

Assim se espera que relações MP também surjam após esse período do desenvolvimento. Ter habilidades cognitivas de proporção requer ser capaz de calcular a diferença entre números, que requer poder-se ordená-los, que, finalmente, requer a habilidade de nomear os números.

### 2.3 Escalas de medida unificam a teoria dos modelos relacionais.

---

<sup>20</sup> Communal Sharing represents the group of symmetry that contains the symmetries of all subgroups—Authority Ranking, Equality Matching, and Market Pricing; Authority Ranking contains the symmetries of Equality Matching and Market Pricing; Equality Matching contains the symmetries of Market Pricing, while Market Pricing is the last phase of relational cognition, having lost all the other symmetries.

<sup>21</sup> “The 10- and 11-year-olds could often solve the two-variable problem for simple 2:1 ratios. However, their solutions may have been intuitive instead of formal. They did not seem to be able to explain why they guessed as they did. Only 12- to 14-year-olds could solve the problems for more complex ratios and state the principle that distance divided by time equals speed.”

A linguagem obedece a regras gramaticais. Tais regras são algo como um conjunto de regras lógicas às quais a linguagem é submetida. A natureza da forma lógica é tema de estudo filosófico. Wittgenstein trabalha o tema da linguagem e da lógica. Ao deparar-se com as escalas de medida, repensa a sua teoria defendida no *Tractatus* (1921). E, ainda, repensando as estruturas lógicas com o auxílio das ciências cognitivas: Será que podemos descrever o caminho que o nosso cérebro faz quando está usando escalas de medida? Bolender sugere que isso possa ser explicado de forma semelhante à descrição usada para explicar a marcha dos animais. É sabido que diferentes marchas de um cavalo, por exemplo, formam uma cadeia descendente de subgrupos de simetria. É possível conceber as escalas de medidas como uma cadeia descendente de subgrupos de simetria?

Uma forma de expressar o que é a medida utilizando números ou eventos foi definida por Stanley Smith Stevens. “[...] nós podemos dizer que medida, em seu sentido mais amplo, é definida como a atribuição de numerais a objetos ou eventos de acordo com regras”<sup>22</sup> (STEVENS, 1946, p. 677, T.N.). A mesma definição, porém em sentido um pouco mais restrito: medida é “[...] a atribuição de numerais para coisas de forma a representar fatos e convenções sobre elas”<sup>23</sup>(STEVENS, 1946, p. 680, T.N.). Essa forma de definir medida implica que a medida pressupõe números.

O comitê da Associação Britânica debateu por sete anos o problema da medida. Como uma das suas conclusões temos a teoria das escalas de medida. De acordo com essa teoria, é possível distinguir 4 tipos diferentes de medida: Nominal, Ordinal, de Intervalo e de Razão.

Wittgenstein tinha consciência de pelo menos três escalas de medida e sua teoria de sistema de representação as pressupõe. Wittgenstein estava escrevendo antes que a teoria da medida estivesse completamente desenvolvida pela Associação Britânica encabeçada por Stevens. Mas em seus escritos ele dá exemplos de escalas nominais, de intervalo e de razão. Exemplos estão no capítulo VIII de *Observações Filosóficas* e seu artigo *Some Remarks on Logical Form*. Ele não utiliza a terminologia porque esta ainda não havia sido introduzida.

---

<sup>22</sup> “[...] we may say that measurement, in the broadest sense, is defined as the assignment of numeral to objects or events according to rules.”

<sup>23</sup> “[...] the assignment of numerals to things so as to represent facts and conventions about them.”

## 2.4 A posição de Wittgenstein a respeito das escalas de medida

Julgamos Ludwig Wittgenstein relevante para a lógica da medida. O autor discute a relação entre imagem e a realidade.

Como é concebida uma figuração [imagem]”? A intenção nunca reside na própria figuração [imagem], já que não importa como seja formada, a figuração [imagem] sempre pode ser concebida de diferentes maneiras. mas isso não quer dizer que a maneira como a figuração [imagem] é concebida só emerge quando se consegue certa reação, pois a intenção já está expressa na maneira como eu agora comparo a figuração [imagem] com a realidade. (WITTGENSTEIN, 2005, pp. 50 e 51).

Para tanto, parte-se da linguagem, explorando-se os alcances e os limites dela para descrever a realidade. A própria realidade é algo ao qual nunca temos acesso diretamente. As linguagens oral e escrita, assim como a linguagem matemática, é que nos fornecem os meios, as ferramentas, para formar uma imagem da realidade.

Segundo o livro *Observações Filosóficas* de Wittgenstein (cerca 1930), a intenção faz a ponte da imagem com a realidade. A intencionalidade é uma propriedade intrínseca do sistema de proposição. Os sistemas de proposições de Wittgenstein podem nos ajudar a entender melhor a Teoria dos Modelos Relacionais de Fiske, pois as escalas de medida são amarradas aos modelos relacionais. Bolender suspeita<sup>24</sup> que alguns sistemas de proposições espelham espaços lógicos objetivos ( $\alpha$ ), enquanto outros de fato criam espaços lógicos abstratos ( $\beta$ ).

No primeiro caso ( $\alpha$ ), podemos analisar o exemplo do campo visual. Podemos pensar no campo visual por meio de, por exemplo, eixos cartesianos que espelham o espaço objetivo. É semelhante a uma vara de medida mental para a altura, outra para a posição horizontal e uma terceira para a profundidade. Dessa forma, gravamos onde estava determinado objeto memorizando a posição do indicador para cada eixo.

No segundo caso ( $\beta$ ), podemos analisar as relações de hierarquia social. A *authority ranking* existe porque um sujeito usa a *authority ranking* para relacionar-se dentro dessa forma de sociabilidade. Sem *authority ranking*, o espaço lógico relevante nem iria existir. O que não parece ser o caso em ( $\alpha$ ). Segundo esse raciocínio, existem espaços lógicos objetivos

---

<sup>24</sup> Essa suspeita foi levantada em conversa de orientação com Bolender.



( $\alpha$ ) que espelham o que observamos no mundo físico e espaços lógicos abstratos ( $\beta$ ) que têm existência apenas na nossa mente.

Na física, a linguagem principal é a linguagem matemática, no entanto, essa não é a única linguagem que se utiliza para compreender a física. A investigação do discurso da ciência envolve a parte técnica da teoria e do formalismo matemático, porém também é necessário, para uma real compreensão da física, saber interpretar os resultados em termos práticos e conceituais.

Segundo Wittgenstein (cerca 1930), a intencionalidade é uma propriedade intrínseca do sistema de representação. É a forma lógica do sistema, ou seja, a gama das possibilidades concebíveis. Há uma relação semântica entre um sistema de representações e um espaço lógico, dado que os dois compartilham a mesma forma lógica. É semelhante à ideia grega de que conhecimento requer uma forma compartilhada entre o conhecido e quem conhece. A forma do sistema é uma questão do número de dimensões do sistema e a forma de mensuração de cada uma.

Mas notem que a relação de similaridade entre o sistema e o espaço lógico é holística. Uma marca de graduação de um padrão não tem significado isolado das outras marcas pelo mesmo padrão. “Linguagem *quer dizer* a totalidade das proposições.” (WITTGENSTEIN, 2005, p. 95, itálico do autor).

Algo deve ser dito sobre a teoria referencial de significação, posição a qual Wittgenstein se opõe. Essa discussão é relevante para contextualizar o âmbito da obra de Wittgenstein.

Para Wittgenstein, nas *Investigações Filosóficas*, significado é uma propriedade do sistema inteiro. É importante entender que a teoria referencial de significação não é compatível com o holismo semântico de Wittgenstein. Se referencialismo é verdade, então um símbolo atômico teria significado em virtude das relações (causais, por ex.) entre o símbolo e o referente. Tais relações existiriam independentemente dos outros símbolos. Em *Investigações filosóficas*, Wittgenstein argumenta contra o referencialismo, dizendo que “o significado de uma palavra é o seu uso na linguagem”<sup>25</sup> (Wittgenstein, 1986, §43, T.N.).

No *Tractatus*, dois estados de coisas são considerados como mutuamente independentes. “O estado de coisas é uma ligação de objetos (coisas).” (WITTGENSTEIN, 1968, p. 55). A verdade (ou falsidade) de um estado de coisas não implica na falsidade (ou

---

<sup>25</sup> “[...]the meaning of a word is its use in the language.”

veracidade) de outro estado de coisas (elementar). “Os estados de coisas são independentes uns dos outros.” (WITTGENSTEIN, 1968, p. 58).

Essa posição é questionada pelo próprio Wittgenstein, tendo em vista a exclusão das cores e da medida em uma marca de graduação. “Pois se graus diferentes se excluem mutuamente, decorre da presença de um que o outro não esteja presente. Nesse caso, duas proposições elementares podem contradizer-se mutuamente.” (WITTGENSTEIN, p. 90, 1975). Considere duas proposições  $j$  e  $k$ , sendo  $j$  = “a temperatura nesta sala é 297 K” e  $k$  = “a temperatura nesta sala é 298 K”. Se  $j$  é verdadeiro, então  $\sim k$  deve ser verdadeiro. A proposição  $j$  implica em  $\sim k$ .

Esta abordagem holística está apresentada no livro *Observações Filosóficas* por Wittgenstein, Capítulo VIII e nas anotações de Friedrich Waismann perto ao fim do livro, com a data de 25 dez. de 1929. É holística no sentido de que uma proposição do tipo  $a$  está relacionada com toda a escala de medida. Não é verdade que  $a$  possa ser isolada da escala de medida e considerada independente. “Não podemos medir com uma delas [marcas de graduação] sem medir simultaneamente com todas as outras. - O que aplico como um padrão à realidade não é uma proposição, mas um sistema de proposições.” (WITTGENSTEIN, p. 93, 1975).

Se, ao medir a temperatura desta sala, estabeleço um sistema de proposições (ou Satzsystem<sup>26</sup>) do tipo I:  $\{\sim a, \dots, \sim i, j, \sim k, \dots, \sim z\}$  sendo  $\sim a$  = “a temperatura nesta sala não é 0K”, ...,  $\sim i$  = “a temperatura nesta sala não é 296 K”,  $j$  = “a temperatura nesta sala é 297 K”,  $\sim k$  = “a temperatura nesta sala não é 298 K”, ...,  $\sim z$  = “a temperatura nesta sala não é  $10^{32}$  K”, as proposições se estendem para temperaturas menores que a temperatura em  $\sim i$  e maiores que a temperatura em  $\sim k$ ; “ $a$ ” contendo a temperatura equivalente ao zero absoluto (0 K) e “ $z$ ” contendo a temperatura mais alta possível, valor que ainda está em discussão e que pode ser tão alto quanto  $10^{32}$  K.

Essa é uma forma de expressar como a linguagem serve para fazer medidas. Se levarmos essa ideia para a cognição de forma literal, isso significará que cada medida feita representará uma pesada carga aos recursos de memória. Ao invés de armazenarmos uma única proposição, teremos que armazenar um sistema de proposições inteiro (ou até mesmo

---

<sup>26</sup> Do alemão: *Satz* que significa sentença ou proposição e *systeme*: que significa sistema, regime, ou sistema de referência.

infinito, se, por exemplo, estamos medindo comprimento). Sendo assim, será razoável pensar as proposições do tipo I desse sistema como entidades que têm papel real na cognição?

Uma forma mais sucinta (ou simples) de expressar a mesma ideia é em termos de “maior que” e “menor que”. Considere o sistema de proposições do tipo II  $\{i, j, k\}$  no qual:  $i$  = “A temperatura é menor do que 297 K.”;  $j$  = “A temperatura é igual a 297 K.” e  $k$  = “A temperatura é maior do que 297 K.”. Fazer uma medida com o sistema de proposições do tipo II exige que se estabeleçam relações entre os grupos numéricos, mas tem a vantagem de que não é necessário um número grande (em certos casos infinitos) de proposições. Em termos cognitivos, significa uma redução de demanda da memória, pois apenas três proposições são suficientes, menos informação para lembrar do mesmo conteúdo. Se  $j$  é verdadeiro então é o caso que  $\sim i$  e  $\sim k$ .

As escalas de medida são o meio linguístico que relaciona os objetos físicos com os sistemas de proposições mentais. As escalas de medida podem ser caracterizadas em termos das suas simetrias.

Então, as dimensões possíveis dos sistemas de proposições podem ser entendidas em termos de simetrias. O fato de que as escalas de medida constituam uma cadeia descendente dos subconjuntos de simetria indica que há uma simplicidade no núcleo da forma lógica. Essa visão do Wittgenstein (cerca 1930) é conflitante com posição do Wittgenstein tardio de que existe qualquer forma subjacente do mundo isomórfica à forma da linguagem.

## 2.5 Unidade ou Multiplicidade: Dois momentos de Wittgenstein

Seguimos a distinção de dois momentos da vida de Wittgenstein. O Wittgenstein tractatiano apresenta uma interpretação da linguagem que parte de proposições atômicas que podem ser combinadas. Todas proposições podem ser analisadas em proposições mais básicas. Essa é a leitura que faz Paulo Roberto Margutti Pinto<sup>27</sup>.

---

<sup>27</sup> Graduado em Filosofia pela UFMG (1967), mestrado em Filosofia Contemporânea pela UFMG (1979) e doutorado em Filosofia pela University of Edinburgh (1992), com tese sobre Wittgenstein.

O principal resultado da crítica da linguagem é o postulado transcendental que nos diz que o sentido duma proposição declarativa qualquer é determinado porque ela pode ser analisada em combinações lógicas de proposições atômicas, que são, por sua vez, combinações lógicas de signos simples. (MARGUTTI PINTO, 2004, p. 88).

No *Tractatus*, pode-se dizer que signos simples combinados formam proposições mais complexas. É defendida a ideia de que existe uma simplicidade na base da lógica. Portanto, pode-se criar complexidade partindo de um núcleo simples. A combinação dos signos simples produz proposições. “A cada parte da proposição que caracteriza um sentido chamo de expressão (símbolo).” (WITTGENSTEIN, 1968, §3.31). Esse ponto é análogo à teoria da cognição social de Fiske. Para o primeiro Wittgenstein, existem signos simples, enquanto que, para Fiske, existem modelos relacionais básicos. A combinação de modelos relacionais básicos gera relações sociais complexas. “Um terceiro nível de cognição social e avaliação envolve modelos ‘sintáticos’ de como relações combinam-se umas com as outras.”<sup>28</sup> (FISKE, 2004, p. 29).

Aqui duas interpretações em campos distintos - lógica e antropologia social - ressaltam que, se olharmos de perto a matéria que compõe as proposições lógicas e as relações sociais, encontraremos átomos básicos que se combinam para as construir. E já que estamos falando de campos distintos que se assemelham, cito o experimento de J.J. Thomson de 1897, no qual ficou demonstrado que raios catódicos eram compostos de partículas carregadas anteriormente desconhecidas: os elétrons. Se insinua um padrão: estruturas diversificadas compostas por partes básicas simples. Será esse padrão recorrente em outras áreas da ciência?

---

<sup>28</sup> “A third level of social cognition and evaluation involves "syntactical" models of how relationships combine with each other.”

Entretanto, o Wittgenstein passou por uma transição. Segundo Bolender<sup>29</sup>, essa transição se dá da seguinte forma: Enquanto para o Wittgenstein no *Tractatus* as proposições são constituídas de combinações de símbolos simples e cada proposição elementar é independente de outras proposições elementares, em *Observações Filosóficas* ele se depara com o problema da exclusão das cores. “[...] isso implicaria que posso escrever duas proposições particulares mas não seu produto lógico. As duas proposições se opõem mutuamente no objeto.” (WITTGENSTEIN, 2005, p. 91).

Por exemplo, se meço com uma trena e concluo “esta mesa tem três metros”, é impossível fazer outra determinação diferente da primeira usando a mesma trena. “Na verdade, *duas* determinações do mesmo tipo (coordenadas) é algo impossível.” (WITTGENSTEIN, 2005, p. 94, *italico do autor*). Além disso, não existe uma única forma de medida, Wittgenstein estava ciente de pelo menos três e Stevens indica quatro tipos de escala. Wittgenstein fala de uma placa de sinais “sonho - nenhum sonho”, em medidas de cores e medidas de tamanho. O primeiro tipo de escala, Stevens chamaria de escala nominal. Existem apenas dois sinais: ou a pessoa está sonhando; ou a pessoa não está. Não há outra possibilidade nessa escala e não se pode quantificar a diferença entre as duas marcas. Já para as cores, estamos lidando com uma escala de intervalo, pois temos um espectro com todas as frequências visíveis que começa em 400 THz e termina em 750 THz - não contém a frequência igual a zero. E, para uma medida de tamanho, temos a escala de razão, já que uma trena não viciada deve ter um ponto zero e intervalos iguais entre cada marca. Até onde verificamos, a escala ordinal não aparece nas obras de Wittgenstein. Sendo que existe uma multiplicidade de formas de medida, Wittgenstein teria abandonado a concepção de unidades básicas que compõem a forma lógica de proposições para se converter ao contextualismo de suas obras tardias.

Em um de seus livros do seu período tardio: *Da Certeza* (1969), Wittgenstein apresenta uma posição que ignora que possam existir unidades básicas que estruturam a linguagem. Desde esse novo ponto de vista, não se deve olhar para o que é verdadeiro para todos, mas o que cada um, dentro de seu contexto, considera como verdadeiro baseado no que

---

<sup>29</sup> Em aula acerca de escalas de medida e Wittgenstein.

acredita. A ideia de unidades básicas subjacentes na lógica e a ideia da possibilidade da multiplicidade de crenças não são coerentes.

Aquilo em que acreditamos depende daquilo que aprendemos. Todos nós acreditamos que não é possível ir à Lua; mas poderia haver pessoas que acreditassem que isso é possível e que às vezes acontece. Dizemos: essas pessoas não sabem muito do que nós sabemos. E, por muito que acreditem - estão enganadas e nós sabemos. (WITTGENSTEIN, 1969, §286).

Conforme o Wittgenstein tardio, cada pessoa que nasce aprende de forma diferente. Assim, o conjunto de verdades em que se acredita é diferente para cada indivíduo. Michael Williams<sup>30</sup> fornece o seguinte exemplo: os europeus em geral mudaram de opinião sobre bruxaria e astrologia depois da Revolução Científica (WILLIAMS, 2007, p. 110) porque aprenderam algo que mudou aquilo em que acreditavam. Se existem formas diferentes de aprender, então como se pode falar em unidades fundamentais?

Por um momento, vamos assumir a posição do Wittgenstein tardio, pelo bem do argumento. Sabemos que a ciência já esteve equivocada a respeito de questões importantes (como a respeito do éter luminífero e do flogisto). Então, imagine que um importante cientista acredite com muito fervor em determinada proposição que compartilha com a maioria da comunidade científica a qual pertence. Essa proposição é apenas verdadeira de acordo com o que esse cientista aprendeu. Essa proposição é uma verdade para um contexto específico, logo está sujeita ao questionamento que parta de um contexto diferente.

O Wittgenstein jovem parece fazer afirmações que deveriam ser verdadeiras independentemente de seu contexto, dado que seriam guiadas por uma boa base (os elementos simples — e suas formas — dos quais surgiriam as formas lógicas das proposições elementares, e que estariam vinculados referencialmente a objetos simples — e suas formas). Em seu período tardio, ele é mais cauteloso.

Disciplinas tão enraizadas como a física ou a lógica estão livres de dúvida? Alguém pode não considerar o conhecimento da física como razão forte para acreditar no que um físico tem a dizer e, ao invés, consulta a um oráculo. Se eu quiser convencer esse alguém, no fim das razões apresentadas virá a *persuasão*. (WITTGENSTEIN, 1969, §608, §609 e §612).

---

<sup>30</sup> Michael Williams (nascido em 6 de Jul. de 1947) é um filósofo britânico que atualmente é professor na cadeira Kreiger-Eisenhower no Departamento de Filosofia na Universidade Johns Hopkins, reconhecido especialmente por seu trabalho em epistemologia.

Se a persuasão cumpre papel na conversão em direção a uma crença em lugar de outra e devemos duvidar mesmo daquilo que acreditamos com maior vigor, é difícil que o Wittgenstein tardio fosse admitir que ele tinha razão ao defender a máxima *simplex sigillum veri*<sup>31</sup> como o fez no *Tractatus*. Se quiséssemos resumir o Wittgenstein tardio em uma máxima (o que é tentador, mas não muito preciso) seria algo como: “cada pessoa acredita na verdade conforme o que aprendeu”. O que uma pessoa acredita como verdadeiro depende da história e do contexto de cada pessoa. Como seria de se esperar que haja uma verdade última? O trecho seguinte é uma exegese do Wittgenstein tardio:

[...] Eu não penso que a reticência de Wittgenstein tenha qualquer coisa a ver com relativismo. O que isso reflete é algo que os contextualistas estão comprometidos com, a saber, não esperando demais da epistemologia. Nós podemos descrever o jogo de linguagem, mas nós não podemos providenciar isso com o tipo de endosso externo que faz nossas crenças mais seguras do que elas são de qualquer forma. As melhores razões para acreditar na física vêm da própria física. Elas não ficam melhores por ter o *imprimatur* do filósofo.<sup>32</sup> (WILLIAMS, 2007, p. 110, T.N., sublinhado nosso).

Williams utiliza uma tautologia retórica (sublinhada na citação), que põe em dúvida a origem do conhecimento: se uma teoria física é plausível depende da física. O exemplo é a física, mas não se restringe apenas a ela. Aceitar o Wittgenstein tardio implica desconfiar das verdades<sup>33</sup>, pois acreditamos que algo é verdadeiro porque isso está de acordo com o que aprendemos anteriormente.

É o reconhecimento modesto a respeito de nossas crenças e é, ao mesmo tempo, o acolhimento da multiplicidade das crenças. Um universo de crenças múltiplas que não partem de um mesmo grupo de unidades básicas, mas uma multiplicidade que tem origem em diferentes aprendizados. Por essa razão, afirmamos que existem dois momentos distintos de Wittgenstein: o jovem que defende a existência de unidades simples na base das formas lógicas mais complexas; e o tardio, que defende que as crenças têm origens diferentes de acordo com cada aprendizado, e que questiona se a ciência é capaz de encontrar um núcleo original - dado que a ciência tem origem no contexto da própria ciência.

---

<sup>31</sup> No latim *simplicidade significa verdade*.

<sup>32</sup> “[...] I don’t think that Wittgenstein’s reticence has anything to do with relativism. What it reflects is something that contextualists are committed to, namely, not expecting too much from epistemology. We can describe the language game, but we cannot provide it with the kind of “external” endorsement that makes our beliefs more secure than they are anyway. The best reasons for trusting physics come from physics itself. They don’t get better for having a philosopher’s imprimatur.”

<sup>33</sup> Independentemente da origem de tais verdades.

Christopher John Shields<sup>34</sup> trata sobre o tema da unidade na multiplicidade no livro *Order in multiplicity: Homonymy in the philosophy of Aristotle*. Embora esteja focado em Aristóteles a discussão pode ser enriquecida com sua perspectiva. Shields traz o conceito de homonímia de Aristóteles. Homônimas são palavras com significados diferentes que possuem a mesma grafia e a mesma pronúncia (palavras não-unívocas). “[...] embora ambíguos, alguns homônimos são relacionados de formas que os tornam filosoficamente significantes”<sup>35</sup> (SHIELDS, 2002, p. 39, T.N.). Para Aristóteles palavras como *ser*, *justiça* e *bondade* são, cada uma, palavras homônimas. Elas serão homônimas dependentes-de-núcleo se estiverem relacionadas com um núcleo.

Homônimos dependentes-de-núcleo são homônimos que são associados, nomeadamente, tem definições sobrepostas, e entre as quais uma é primária no sentido que as definições inevitavelmente fazem referência a esta.<sup>36</sup> (IRWIN, 1981, p. 3, T.N.).

Perceber os homônimos permitiria preparar terreno para, contra-intuitivamente “[...] tendo estabelecido não-univocidade, Aristóteles frequentemente deseja encontrar unidade na multiplicidade.”<sup>37</sup> (SHIELDS, 2002, p. 47, T.N.). O núcleo ao qual as palavras homônimas dependente-de-núcleo são associadas permitiria salientar a união entre significados aparentemente distintos. Enquanto o Wittgenstein tardio vai sustentar que não é possível encontrar unidade na multiplicidade.

Assim, homonímia promete afastar a investigação filosófica de inútil e potencialmente enganosa generalidade. Pois advoga consciência da multiplicidade. Mas o papel da homonímia dependente-do-núcleo em ciência também promete um uso menos destrutivo, mais otimista, em todas formas de teorização filosófica. Homonímia dependente-do-núcleo promete adicionalmente reconhecer formas de conexão mais ricas que mera semelhança.<sup>38</sup> (SHIELDS, 2002, p. 74, T.N.).

---

<sup>34</sup> Professor de Filosofia na University of Notre Dame com formação de Ph.D. na Cornell University. Com interesse em metafísica e filosofia antiga.

<sup>35</sup> “[...] although equivocal, some homonyms will be related in ways which turn out to be philosophically...”

<sup>36</sup> “Core-dependent homonyms are homonyms which are associated, viz. has overlapping definitions, and amongst whom one is primary in the sense that the definitions of the other inevitably makes reference to it.”

<sup>37</sup> “[...] having established non-univocity, Aristotle often wishes to find unity within multicity.”

<sup>38</sup> “So far, then, homonymy promises to steer philosophical investigation away from unhelpful and potentially misleading generality. For it counsels awareness of multiplicity. But the role of core-dependent homonymy in science also promises a less destructive, more optimistic use in all forms of philosophical theorizing. Core-dependent homonymy promises in addition to recognize forms of connection richer than mere resemblance.”



O Wittgenstein tardio mostra a dificuldade (porventura intransponível) em explicitar as condições para classificar algo como um jogo de linguagem. Se não houver critérios de identificação de um diálogo como jogo de linguagem, os múltiplos jogos de linguagem não estabelecerão uma unidade-conjunto e não constituirão, eles próprios, unidades de um conjunto — unificador — de itens assemelhados devido a certas características compartilhadas.

Neste sentido, homonímia é contrastada de forma importante e útil com uma metodologia contemporânea que muitos consideram atraente, nomeadamente a doutrina de semelhança de família. Os resultados obtidos por Wittgensteinianos são frequentemente puramente negativos, contando de intuições fortes e atraentes sobre não-univocidade. Portanto, quando Wittgenstein mostra que é difícil fornecer condições necessárias e suficientes para algo classificado como jogo, ele fornece forte razões *prima-facie* para reconhecer sua não-univocidade.<sup>39</sup> (SHIELDS, 2002, p. 74).

Para o Wittgenstein tardio não existe uma unidade subjacente, o que existe é a multiplicidade. Uma sentença pode ser interpretada de formas diferentes para cada pessoa.

---

<sup>39</sup> “In this sense, core-dependent homonymy is usefully and importantly contrasted with a more contemporary methodology many have found attractive, namely the doctrine of family resemblance. The results obtained by Wittgensteinians are often purely negative, relying on strong and compelling intuitions about non-univocity. Thus, when Wittgenstein points out that it is difficult to provide necessary and sufficient conditions for something's qualifying as a game, he provides strong *prima-facie* reasons for recognizing its non-univocity.”

### 3. METODOLOGIA

#### 3.1 Introdução à teoria de programas de pesquisa científica de Lakatos

A teoria epistêmica de Lakatos trata de temas importantes: define o que são programas de investigação, o que seria seu núcleo central, distingue heurísticas negativas e positivas e estabelece o que seria o cinto protetor de uma teoria. Na ciência, a competição entre programas é salutar. Por isso, é essencial esclarecer como programas competem e como programas se auto-revisam. A heurística é uma orientação sobre como modificar as suposições auxiliares de tal modo que a teoria se ajuste aos fatos sem que o núcleo seja afetado. Lakatos, em contraste com Kuhn, tem critérios mais objetivos para comparar programas. Para que se possa atingir um bom nível de clareza sobre esses critérios, e levando-se em conta a diversidade de elementos teóricos implicados na análise de dois programas, iniciarei por um breve apanhado de questões relativas ao desenvolvimento do pensamento científico. Partirei das descrições acerca de como funcionam teorias científicas elaboradas por Lakatos.

Todos os programas de pesquisa científica podem ser caracterizados pelo "núcleo". A heurística negativa do programa nos proíbe dirigir o *modus tollens* para esse "núcleo". Ao invés disso, precisamos utilizar nosso engenho para articular ou mesmo inventar "hipóteses auxiliares", que formam um cinto de proteção em torno do núcleo, e precisamos redirigir o *modus tollens* para elas. (LAKATOS,1979, p.163).

Essa forma de representar um programa de pesquisa se tornou muito famosa e é utilizada por epistemólogos, e é central à metodologia de Lakatos. O núcleo do programa de pesquisa em física e química é muito distinto do cinto protetor. A ideia é a de que um programa tenha um fundamento do qual os cientistas que aderem a ele não abrem mão. Caso contrário, o próprio programa colapsaria. No caso da teoria ser confrontada com experimentos que a contradizem, o núcleo não pode ser alterado sob pena da teoria se enfraquecer. Por isso, o núcleo é protegido por um cinto flexível. Conforme a teoria envelhece e surgem novos dados experimentais, é preciso que o cinto de proteção dê conta de absorver e explicar fatos que porventura contradizem a teoria original. Assim, surgem diferentes teorias de um mesmo programa. Um programa de investigação é constituído de um

núcleo firme, que é uma sucessão ou conjunção de teorias, que é constituída por hipóteses, teorias auxiliares que formam um cinto protetor. Cada teoria de um mesmo programa de pesquisa científica compartilha hipóteses do núcleo e difere em hipóteses de cinto protetor.

Todos os programas possuem uma heurística negativa, a qual impede que uma anomalia incompatível com o programa se dirija ao seu núcleo firme, e uma heurística positiva, que indica como modificar o cinto protetor para que a anomalia seja digerida. (OSTERMANN, 2011, p.59).

Cada dado que é acrescentado ao conhecimento do cientista tem apenas duas possibilidades: ou corrobora a teoria, ou é uma anomalia. No primeiro caso, a teoria é fortalecida e mantém-se inalterada, principalmente se o experimento gera resultados ainda não conhecidos, uma nova previsão que é coerente com novas observações indica inclusive que o programa é progressivo. Aderir ao núcleo da teoria é imprescindível para um cientista que faça parte do programa de pesquisa.

O caminho de um teórico que deseje rever o núcleo é iniciar um novo programa de pesquisa. O que Thomas Samuel Kuhn chama de revolução, para Lakatos, é o simples surgimento de um programa de pesquisa rival. A teoria de Lakatos recebe de forma positiva o fato de programas rivais existirem. Os programas de pesquisa rivais podem coexistir pacífica ou violentamente. A pesquisa como um todo, por outro lado, só tem a ganhar com a pluralidade de programas de pesquisa, pois, se houver apenas um programa, é inevitável que esse seja considerado o programa que explica mais fatos e deveríamos nos contentar com um programa razoável se não houvesse outra opção. O monopólio de um programa de pesquisa é indesejável para Lakatos, enquanto que é a regra para o período de ciência normal da teoria kuhniana.

O núcleo não é falseável isoladamente. Mas ele pode ser falseado aos poucos, conforme hipóteses ligadas a ele vão sendo falseadas. Sua propriedade é guiar a natureza do cinto protetor. O núcleo contém o mínimo de informação necessário para que o programa se sustente. O núcleo são as hipóteses fundamentais: uma hipótese não é um requisito nem uma regra.

Hipóteses de natureza mais específica compõem, por via de regra, o cinto protetor. A forma como um núcleo é abandonado é gradual e depende da teoria se mostrar degenerativa por um período longo. A ponto de surgir um novo programa de pesquisa. O critério de

progresso é uma comparação do conteúdo teórico e empírico. Os dois modelos que iremos comparar no capítulo 4 contém apenas conteúdo teórico. Suas previsões ainda não foram testadas por se tratarem de hipóteses recentes. Iremos avaliar o que está disponível.

Um experimento por si só não tem a força de derrubar um programa de pesquisa. “Uma das coisas mais importantes que se aprendem estudando os programas de pesquisa é que relativamente poucas experiências são de fato importantes.” (LAKATOS, 1979, 186). A teoria estará em fase progressiva se fizer previsões que são corroboradas. Mesmo que o programa de pesquisa não esteja em fase progressiva, ele pode manter-se em alta estima se for capaz de explicar de forma contundente um maior número de fatos conhecidos que os programas de pesquisa rivais. A teoria estará em fase degenerativa se não apresentar nenhuma previsão corroborada, se suas previsões se mostrarem falsas, se fatos novos só forem explicados por meio de retrodição ou se não forem explicados de forma alguma. Cientistas permanecem trabalhando em um programa de pesquisa em fase degenerativa se acreditarem que o programa pode superar essa situação. Poucas experiências falseadoras provocam rupturas radicais, e, mesmo quando o fazem, só são capazes de deslegitimar um programa se houver um novo programa de pesquisa que convença com uma explicação mais plausível, de tal sorte que lentamente converta pesquisadores de um programa antigo para o novo.

Dadas duas teorias T1 e T2, um programa de investigação científico T1 é progressivo em relação a outro rival T2 (ou uma teoria em relação a outra dentro do mesmo programa) somente se:

- a) T2 fornece explanação do conteúdo não refutado de T1;
- b) T2 fornece explanação para algumas das anomalias de T1 e
- c) T2 prediz fatos de um novo tipo e algumas dessas previsões são corroboradas.

Assim, num programa de investigação progressivo, a teoria conduz à descoberta de fatos novos (até então desconhecidos). Nos programas degenerativos, contudo, as teorias são arquitetadas meramente para enquadrar fatos conhecidos. (LAKATOS, 1998, p. 20).

Enquanto uma espécie de falseacionismo de Popper (chamada por Lakatos de falseacionismo ingênuo) caracteriza uma teoria que não é capaz de formular um experimento cujo resultado seja capaz de refutar seu conteúdo como teoria pseudocientífica, Lakatos

afirma que uma teoria não é simplesmente refutada por um resultado experimental que seja incoerente com a descrição que advoga.

Cientistas têm a pele grossa. Eles não abandonam uma teoria meramente porque fatos contradigam-na. Eles normalmente ou inventam alguma hipótese resgate ou explicam o que eles então chamam de uma mera anomalia ou, se eles não podem explicar a anomalia, eles ignoram-na e direcionam sua atenção para outros problemas.<sup>40</sup> (LAKATOS, 1980, p. 4, T.N.).

Isso significa que as teorias vivem por mais tempo, já que experimentos falseadores por si só não são capazes de desbancar teorias. Havendo uma multiplicidade de teorias, que explicam um mesmo fenômeno com hipóteses diferentes e entre si contraditórias, é necessário criar um critério de demarcação que servirá para criar uma hierarquia para as teorias.

O que vai servir de critério para definir qual programa de pesquisa se sobrepõe aos demais é qual tem excesso de conteúdo corroborado, ou seja, qual é capaz de explicar o maior número de fatos. Quanto mais teorias houver, tanto melhor, pois maior será o número de fatos que serão compatíveis com a teoria que se sobressair.

O programa é uma tentativa de compreender a capacidade de pensar além do observável no pressuposto de que essa habilidade requer a capacidade exclusivamente humana para ligar variáveis [to bind variables]. A noção de programa de pesquisa de relevância aqui é devida a Imre Lakatos (1970; 1999). Um programa permite múltiplas perspectivas. Em outras palavras, há hipóteses conflitantes, qualquer uma das que potencialmente pudesse fazer avançar o programa. Há opções de como desenvolver um programa de pesquisa russelliano, não há um único caminho. Seria um sinal de progresso, no entanto, se a evidência empírica eventualmente reduzisse as opções para um caminho. (BOLENDER, 2015, p. 242, tradução nossa).

Para um mesmo programa de pesquisa adaptar seu cinto protetor no sentido de incorporar fatos que são incompatíveis com a versão antiga do programa, pode ser elaborada mais de uma nova hipótese. Hipóteses conflitantes não são aceitas no núcleo (isso deve ficar claro), mas o cinto protetor pode eventualmente abrigar múltiplas perspectivas.

### **3.2 Problemas em utilizar a teoria de programas de pesquisa de Lakatos**

---

<sup>40</sup> “Scientists have thick skins. They do not abandon a theory merely because facts contradict it. They normally either invent some rescue hypothesis to explain what they then call a mere anomaly or, if they cannot explain the anomaly, they ignore it, and direct their attention to other problems.”

Lakatos traz diversos exemplos da física que corroboram sua teoria. Um exemplo clássico em que a teoria não é abandonada por observações que a contradizem, é a teoria geocêntrica de Ptolomeu. Na teoria original, todos planetas descrevem círculos em cujo centro fica a Terra. Entretanto, foi observado que alguns planetas conhecidos se movem num sentido e por curtos períodos descrevem o que se chama hoje de movimento retrógrado aparente. Se o falseacionismo ingênuo fosse verdadeiro, a teoria deveria ter sido abandonada imediatamente, o que não ocorreu. Por outro lado, pensando de acordo com a teoria de Lakatos, uma das formas de lidar com anomalias é inventar alguma forma de resgatar a hipótese — atuando no cinto protetor para proteger o núcleo firme.

Foi justamente o que aconteceu: os ptolomaicos explicaram as observações do movimento retrógrado aparente por meio dos epiciclos<sup>41</sup>. Assim não alteraram o núcleo firme, a saber: o conjunto de hipóteses que afirmava que os planetas e o Sol se movem em círculos em cujo centro fica a Terra. O cinto protetor salvou o núcleo firme da teoria e ela pôde sobreviver mais alguns séculos. O modelo geocêntrico prosperou do século V (aproximadamente) até o século XVI e era capaz de descrever com boa precisão o movimento do Sol e dos planetas visíveis. A teoria era aceita por ser a que era capaz de explicar, entre as teorias existentes, o maior número de fatos observacionais, e só foi lentamente abandonada quando surgiu uma teoria que era capaz de explicar mais fatos observacionais que ela.

Entretanto, a metodologia lakatosiana não é a única metodologia epistemológica aceitável. Faremos agora uma curta comparação entre a visão metodológica de teorias científicas de Lakatos e a perspectiva historicista e sociológica de Kuhn. Para Kuhn, os fatores de escolha de um paradigma podem ser mais diversos do que a pura racionalidade.

Outros fatores relevantes para a escolha residem fora das ciências. A rápida eleição de Kepler do Copernicanismo foi devido em parte a sua imersão nos movimentos Neoplatônicos e Herméticos dos seus dias.<sup>42</sup> (KUHN, 1977, p. 77, T.N.).

O exemplo histórico do enfrentamento entre as duas teorias mostra que há, sim, motivos racionais e objetivos para preferir a teoria heliocêntrica e abandonar a teoria geocêntrica, mas, se ignorarmos fatores subjetivos, então a teoria que nasce com Copérnico, é

---

<sup>41</sup> Do grego antigo: ἐπίκυκλος, literalmente no círculo, significando círculo movendo em outro círculo.

<sup>42</sup> “Other factors relevant to choice lie outside sciences. Kepler’s early election of Copernicanism was due in part to his immersion in the Neoplatonic and Hermetic movements of his day.”

defendida por Galileu e triunfa com Newton, teria sido passivamente aceita pela comunidade científica e civil. A história não nos permite pensar dessa forma. A teoria heliocêntrica foi fortemente combatida por motivos distintos dos motivos que seriam predominantes em uma epistemologia lakatosiana.

Isso não era apenas uma disputa sobre astronomia, já que a hipótese de que a Terra está no centro do universo era essencial para a física Aristotélica da ortodoxia medieval, especialmente para a explicação da gravidade. Isso também estava ligado com o entendimento do céu, inferno e o lugar dos seres humanos no cosmos. A Igreja Católica tinha um enorme investimento na tradição escolástica Aristotélica estabelecida da filosofia natural, e sua autoridade intelectual foi desafiada por pensadores da Reforma. Portanto, quando Galileu publicamente advogou o Copernicanismo, isso eventualmente levou para seu julgamento e prisão.<sup>43</sup> (BIRD e LADYMAN, 1977, p. 6, T.N.).

Tendo em mente esses fatores, que podemos chamar de externos à academia, nossa interpretação da história da ciência torna-se mais complexa, pois depende do contexto e não apenas do conhecimento a respeito da natureza. Kuhn, referindo-se a seus críticos, tece uma defesa de seu ponto de vista.

Meu argumento até aqui foi direcionado para dois pontos. Ele primeiro fornece evidências que as escolhas que os cientistas fazem entre teorias em competição dependem não apenas de critérios compartilhados - aqueles que meus críticos chamam objetivos - mas também de fatores idiossincráticos dependentes da biografia individual e da personalidade.<sup>44</sup> (KUHN, 1977, p. 80, T. N.).

A história nos leva a crer que no debate epistemológico objetividade vs. subjetividade existe um espectro de possibilidades no lugar de uma dicotomia. Em determinados momentos históricos, veremos a predominância de fatores políticos e culturais (como o exemplo que acabamos de ver). Esses casos são aqueles em que existe maior tabu associado com o assunto em questão. Outro exemplo é o debate criacionismo vs. evolucionismo. Para tais casos, a teoria de Lakatos pode ser insuficiente, já que ela dá pouca atenção para os aspectos subjetivos.

---

<sup>43</sup> “This was not just a dispute about astronomy, since the hypothesis that the Earth is at the centre of the universe was essential to the medieval orthodoxy of Aristotelian physics, especially to the explanation of gravity. It was also linked to the understanding of heaven, hell, and the place of human beings in the cosmos. The Catholic Church had a very great investment in the established tradition of scholastic Aristotelian natural philosophy, and the former’s intellectual authority had been challenged by the thinkers of the Reformation. Hence, when Galileo publicly advocated Copernicanism, this eventually led to his trial and imprisonment.”

<sup>44</sup> “My argument has so far been directed to two points. It first provided evidence that the choices scientists make between competing theories depend not only on shared criteria - those my critics call objective - but also idiosyncratic factors dependent on individual biography and personality.”

Em outros momentos tais fatores serão de menor relevância e a teoria lakatosiana talvez seja a que melhor se aplica ao conhecimento científico. A vantagem é que podemos focar a atenção no que interessa sob o ponto de vista técnico e factual-experimental e ignorar fatores externos à academia.

Lakatos apresenta um esquema do fluxo das 3 fases da teoria de Kuhn: 1) “Fase Pré-científica” → 1.a) Aceitação de um paradigma; → 2) “Ciência normal” → 2.a) Aparição de anomalias. → 2.b) Novo paradigma. → 3) “Ciência revolucionária.” → retorna para 2.a). Para Lakatos, a teoria de Kuhn tem um grave defeito: não possibilita distinguir entre teoria científica e pseudociência. A aceitação de um novo paradigma para Kuhn é regida em parte por critérios políticos, de autoridade, ou até mesmo religiosos.

Mas se Kuhn tem razão, então não há demarcação explícita entre ciência e pseudociência, não há distinção entre progresso científico e decadência intelectual, não há um padrão objetivo de honestidade. (LAKATOS, 1998, p. 7).

Pouca relevância teria a racionalidade no momento da escolha de um paradigma para Kuhn, de tal forma que a escolha de um paradigma seria orientada pelo poder de convencimento, autoridade científica e tradição acadêmica. Por fins pragmáticos, nosso foco será na teoria de Lakatos, já que uma avaliação das questões políticas, culturais, biográficas, etc., que estão em jogo na contraposição da teoria de Bolender à teoria de Favre e Sornette teria que ser, numa dissertação, obrigatoriamente muito superficial e possivelmente infrutífera, dado que o objetivo do trabalho seria limitado pela grandiosidade dos dados.

Enquanto que na metodologia de Lakatos existem critérios bem definidos que podem guiar a avaliação dos programas de pesquisa. Apresentamos a polêmica entre Kuhn e Lakatos no sentido de mostrar o contexto da escolha da metodologia utilizada. A metodologia escolhida não é livre de dificuldades, entretanto é a que julgamos melhor para dar conta da tarefa em mãos.

### **3.3 Comparações entre a metodologia de programas de pesquisa de Lakatos e a “teia de crenças” de Quine**

Revisamos, nas seções 3.1 e 3.2 os conceitos de núcleo firme e cinto protetor da metodologia de programas de pesquisa de Lakatos. O núcleo firme do programa de pesquisa



não é empiricamente falseável em sentido estrito. O cinto protetor desvia os “ataques”, que colocariam o núcleo duro em perigo, para si. O cinto protetor é flexível e sofre metamorfose no sentido de resgatar a teoria. Nesta seção, sustentaremos que nesse ponto a metodologia de Lakatos pode, com ressalvas, ser considerada similar à metodologia elaborada na obra *The Web of Belief* de Willard van Orman Quine e Joseph Silbert Ullian<sup>45</sup>. O comentador Adrian William Moore<sup>46</sup> apresenta a ideia central do livro:

Ao repudiar a dicotomia entre verdades analíticas e sintéticas, Quine não está negando que existam distinções associadas de grau. Ele concede que, entre as alegações que aceitamos atualmente, algumas seriam mais resistentes à rejeição que outras. Para usar a metáfora epônima de seu livro *The Web of Belief* [“A teia da crença”], tais alegações estão mais próximas do centro da teia daquilo que atualmente aceitamos do que outras asserções e, portanto, mais diretamente conectadas a uma porção maior do resto da teia. Assim, a rejeição delas tornaria necessárias mais rejeições alhures. E quanto mais rejeitarmos da teia, mais difícil é manter o domínio sobre o que de fato aceitamos, conseqüentemente, a “máxima de mínima mutilação” de Quine (PT 14). O fato remanescente de que a distinção de espécies, reconhecida pelo positivista e deliberadamente projetada para mitigar o empirismo, é anatematizada por Quine. Seu empirismo é de uma forma mais pura. Mantém que o conhecimento é derivado da experiência sensorial – embora nenhum item singular do conhecimento seja derivado de nenhum episódio singular da experiência sensorial. (MOORE, 2009, p. 34).

Visto por esse prisma, o que está mais próximo do centro da teia é mais resistente a mudanças por estar fortemente interligado com uma porção maior do resto da teia de crenças. O inverso é verdadeiro para o caso das crenças periféricas. Crenças periféricas, que são interligadas com uma porção menor da teia, são mais frágeis, pois menos crenças são afetadas por eventuais alterações. Nesse ponto, os conceitos de núcleo firme e de cinto protetor de Lakatos, de um lado, e a teia de crenças de Quine pelo outro, são coerentes.

Na seguinte passagem de “Two Dogmas of Empiricism” aparece uma formulação precoce usando a metáfora de tecido e campo de força:

---

<sup>45</sup> Educador de filosofia americana

<sup>46</sup> É professor de Filosofia na Oxford University e companheiro tutor do Saint Hugh’s College, Oxford.

A totalidade do assim chamado conhecimento ou crenças, dos assuntos mais causais de geografia e história às leis mais profundas da física atômica ou ainda da lógica e matemática pura, é um tecido feito pelo homem que toca na experiência apenas ao longo dos cantos. Ou, para mudar a metáfora, ciência total é como um campo de força cujas condições de fronteira são a experiência.<sup>47</sup> (QUINE, 1951, p. 39 T.N.).

Diferentemente do centro, as condições periféricas (“ao longo dos cantos”) são ligadas à experiência. Mais uma semelhança com a teoria dos programas de pesquisa de Lakatos. O cinto protetor também pode ser reformulado de acordo com resultados experimentais. Já o núcleo firme é constituído por conceitos mais teóricos.

No capítulo VI de *Web of belief*, Quine postula cinco virtudes que devem guiar as hipóteses científicas. São: o conservadorismo, a modéstia, a simplicidade, a generalidade e a refutabilidade. A refutabilidade é a virtude que é coerente com a teoria de Lakatos de forma mais saliente, já que nesse ponto Lakatos herda de Popper o critério de falseacionismo e o torna “sofisticado”. O falseacionismo sofisticado de Lakatos pode ser conciliado com a seguinte citação de forma harmoniosa:

Mas o ponto, nós vimos agora, é aproximadamente este: algum evento imaginável, reconhecível se ocorrer, deve bastar para refutar a hipótese. De outra forma, a hipótese não prediz nada, é confirmada por nada e não nos confere nenhum bem mundano exceto uma possível paz mental equivocada.<sup>48</sup> (QUINE, 1978, p. 48, T.N.).

A virtude da refutabilidade é similar ao falseacionismo. Uma contraprova legítima põe em dúvida uma teoria em favor de outra que passe pelo teste, pois para a segunda não existe evidência em desacordo com suas previsões, que a ponha em risco.

Por outro lado, na seção 6 de *Two Dogmas of Empiricism* existe divergência entre a teoria quineana e a lakatosiana, em especial no seguinte parágrafo:

---

<sup>47</sup> “The totality of our so-called knowledge or beliefs, from the most casual matters of geography and history to the profoundest laws of atomic physics or even of pure mathematics and logic, is a man-made fabric which impinges on experience only along the edges. Or, to change the figure, total science is like a field of force whose boundary conditions are experience.”

<sup>48</sup> “But the point, we have now seen, is approximately this: some imaginable event, recognizable if it occurs, must suffice to refute the hypothesis. Otherwise the hypothesis predicts nothing, is confirmed by nothing, and confers upon us no earthly good beyond perhaps a mistaken peace of mind.”

Se esta visão é correta, pode ser enganoso falar de conteúdo empírico de uma afirmação individual -- especialmente se for uma afirmação de todo remota da periferia experimental do campo. Além disso se torna loucura procurar o limite entre afirmações sintéticas, que mantêm contingente na experiência, e afirmações analíticas que se mantêm venha o que vier. **Qualquer afirmação pode ser mantida verdadeira venha o que vier, se nós fizermos ajustes drásticos o suficiente em outras partes do sistema.** Mesmo uma afirmação muito próxima da periferia pode ser mantida verdadeira em face a experiência recalcitrante alegando-se alucinação ou alterando certas afirmações do tipo chamado leis lógicas. Por outro lado, pela mesma razão, **nenhuma afirmação é imune a revisão.** Revisão mesmo da lei lógica do meio excluído tem sido proposta como um meio de simplificar a mecânica quântica; e que diferença há em princípio entre tal mudança e a mudança pela qual Kepler substituiu Ptolomeu, ou Einstein, Newton, ou Darwin, Aristóteles?<sup>49</sup> (QUINE, 1951, p. 37, grifo nosso, T.N).

A interface entre Lakatos e Quine merece qualificações importantes. No caso de Quine, todos os enunciados são suscetíveis de revisão, até mesmo os princípios da lógica e da matemática. Ou seja, na tese de Quine toda a rede conceitual pode ser afetada. No caso de Lakatos, as hipóteses do núcleo firme não podem ser modificadas, só podem ser afetadas apenas as hipóteses do cinto de proteção.

### 3.4 Discussão epistemológica de fundo

Embora nosso foco seja a metodologia objetiva de Lakatos e não a sociologia da ciência de Kuhn, os exemplos da história da ciência mostram a pertinência do conceito de incomensurabilidade entre teorias científicas forjado por Kuhn podem ser vistos como corroboração ao programa defendido por Bolender.

De forma resumida, podemos afirmar que os físicos se questionam sobre as bases do funcionamento da natureza e os filósofos se questionam sobre as bases do saber. Ao longo da história, a forma como se entendia o saber se espelhou na ideia que se fazia a respeito da natureza. Assim, uma mudança importante na física teve impacto na epistemologia. Apenas

---

<sup>49</sup> “If this view is right, it is misleading to speak of the empirical content of an individual statement -- especially if it be a statement at all remote from the experiential periphery of the field. Furthermore it becomes folly to seek a boundary between synthetic statements, which hold contingently on experience, and analytic statements which hold come what may. Any statement can be held true come what may, if we make drastic enough adjustments elsewhere in the system. Even a statement very close to the periphery can be held true in the face of recalcitrant experience by pleading hallucination or by amending certain statements of the kind called logical laws. Conversely, by the same token, no statement is immune to revision. Revision even of the logical law of the excluded middle has been proposed as a means of simplifying quantum mechanics; and what difference is there in principle between such a shift and the shift whereby Kepler superseded Ptolemy, or Einstein Newton, or Darwin Aristotle?”

no último século, físicos como Niels Bohr e Albert Einstein provocaram mudanças na física e tais mudanças tiveram reflexos na epistemologia. Os trabalhos de epistemólogos como Karl Popper, Imre Lakatos, Thomas Kuhn e Paul Feyerabend não teriam a mesma motivação se não fosse a mudança ocorrida na física.

Por razões independentes, Kuhn alcança uma conclusão similar à de Wittgenstein (cerca 1930). Ao problematizar os paradigmas da história da ciência, Kuhn constata que os termos científicos não fazem sentido fora do contexto de uma teoria, e, por isso, um mesmo termo em contextos diversos não possui o mesmo significado, e que não há uma unidade de significação linguística de uma proposição isolada. A significação reside na totalidade da teoria:

Ao se aprender a mecânica newtoniana, os termos “massa” e “força” precisam ser adquiridos em conjunto e a segunda lei de Newton tem que desempenhar um papel em sua aquisição (...) todos os três têm que ser aprendidos em conjunto (...) para aprender qualquer uma dessas maneiras de fazer mecânica, os termos inter-relacionados, em alguma parte da rede da linguagem, têm de ser aprendidos ou reaprendidos em conjunto e, então, aplicados à natureza como um todo. Eles não podem ser traduzidos um a um. (KUHN, 2006, p. 60).

Aqui temos uma descrição do holismo semântico na filosofia da ciência de Kuhn, que acompanha sua visão histórica e sociológica das ciências, parecendo concordar com Wittgenstein (cerca 1930). A linguagem possibilita que uma palavra seja entendida de formas distintas em contextos diversos. Isso vale para entendermos o que significam “massa” e “força” na mecânica newtoniana e vale para entendermos o que significa uma palavra ambígua de forma unívoca dependendo do contexto.

Consideramos necessário justificar a escolha do modelo de Lakatos no lugar do modelo kuhniano para avaliar os programas de pesquisa que explicam a teoria dos modelos relacionais. Kuhn é crítico à teoria de Popper - que, por sua vez, é um ponto de partida relevante para o modelo de Lakatos. Para contornar as críticas, a estratégia de Lakatos é: desviar os ataques de Kuhn do falseacionismo metodológico (ou ingênuo) e manter o falseacionismo sofisticado intocado.

Mostramos que Kuhn está certo quando faz objeções ao falseacionismo ingênuo e quando acentua a continuidade do crescimento científico, a tenacidade de algumas teorias científicas. Mas Kuhn está errado ao pensar que, pondo de lado o falseacionismo ingênuo, pôs de lado, por essa maneira, todas as classes de falseacionismo. (LAKATOS, 1979, p. 220).

Ao acrescentar conteúdo à teoria do falseacionismo popperiano, Lakatos julga contornar as críticas feitas ao falseacionismo. Para esclarecer a distinção entre falseacionismo ingênuo e sofisticado que Lakatos faz, podemos nos utilizar o que o comentador Fernando Lang da Silveira nos fornece:

O abandono de um programa somente poderá acontecer quando existir uma alternativa melhor (um outro programa melhor); a concepção de que fatos em conflito com uma teoria são suficientes para que ela seja rechaçada (refutacionismo ingênuo) é substituída por outra: o embate se dá entre, no mínimo, dois programas de pesquisa e os fatos; a superação de um programa por outro não acontece instantaneamente, constituindo-se em um processo temporalmente extenso. (LANG, 1996, p. 5).

De acordo com o falseacionismo sofisticado, o programa que será bem-sucedido será aquele que tiver excesso corroborado de conteúdo empírico. “Refutações” (ou anomalias) empíricas são inerentes ao processo científico e, por si mesmas, não são capazes de estabelecer a falsidade de um programa científico. Se o cinto protetor de um programa for capaz de “digerir” as anomalias, a teoria pode sair fortalecida.

Para o falseacionista ingênuo qualquer teoria que se possa interpretar como experimentalmente falseável é "aceitável" ou "científica". Para o sofisticado, uma teoria só será "aceitável" ou "científica" se tiver um excesso corroborado de conteúdo empírico em relação à sua predecessora (ou rival), isto é, se levar à descoberta de fatos novos. (LAKATOS, 1979, p. 141).

A abordagem metodológica que nos propomos a aplicar será compatível com o falseacionismo sofisticado.

Não é nossa intenção fazer um estudo pormenorizado das diferenças e semelhanças entre a metodologia kuhniana e lakatosiana, até porque esse tema já foi bastante trabalhado. A nossa escolha pela metodologia de Lakatos é por uma simples razão: há um caminho racional para avaliar programas rivais na metodologia de programas de pesquisa científica, enquanto na teoria das revoluções científicas orientadas por paradigmas temos que contar com questões subjetivas, psicológicas e políticas, o que inviabiliza ou dificulta tal avaliação.

Fique claro que não estamos dizendo que não existem questões subjetivas, psicológicas e políticas envolvidas na escolha de um programa (ou paradigma) em lugar de outro. Porém, optar por tal abordagem para comparar as teorias matemáticas de Favre e Sornette e a teoria de simetrias e quebra de simetrias regendo as escalas de medida de Bolender seria contraprodutivo. Se queremos investigar a cognição social, o viés lakatosiano é mais direto, enquanto o viés kuhniano requer a inclusão de variáveis cujos correlatos factuais não dispomos.

Para Lakatos, o programa e os resultados empíricos em si podem fornecer dados suficientes para distinguir entre um programa científico de um pseudocientífico. Para Kuhn, deveríamos levar em conta fatores externos à teoria, para reconhecer por que um paradigma foi bem-sucedido após uma crise e fundou um novo período de ciência normal. De acordo com Lakatos, a teoria de Kuhn não distingue entre ciência e pseudociência.<sup>50</sup>

Consideramos que a teoria de Lakatos nos fornece uma metodologia satisfatória para o que pretendemos com este trabalho. Salientamos dois aspectos da teoria de Lakatos relevantes para esta pesquisa: a existência de um núcleo firme e de um cinto protetor em cada programa de pesquisa. O núcleo firme tem a característica de que os pesquisadores o aceitam como verdadeiro de forma inquestionável e que o devem manter tão longe de mudanças quanto possível. Já o cinto protetor é flexível a ponto de adequar a teoria às anomalias. O progresso ou a estagnação são noções independentes de heurísticas.

Registre-se a necessidade de aprofundar algumas temáticas abordadas de forma inicial neste exercício dissertativo que, por sua natureza acadêmica, pode apontar perspectivas teóricas para o prosseguimento da pesquisa aqui iniciada. O trabalho teórico mais cuidadoso com esses temas permitirá uma maior adequação de sua articulação discursiva. Parece necessário, por exemplo, adequar de forma mais sistemática as teorias de Quine, Kuhn e Wittgenstein ao objetivo fundamental da dissertação. As comparações entre o tema desta dissertação com as contribuições destes autores, para evitar simplificações ou dogmatismos, exige uma elaboração de fôlego filosófico mais longo.

---

<sup>50</sup> LAKATOS, 1973, p. 13

#### 4. POLÊMICA SOBRE A TEORIA DOS MODELOS RELACIONAIS

Dois programas rivais se apresentam para dar conta de produzir uma interpretação dos modelos relacionais. O programa de John Bolender (2010) é o primeiro e o programa de Maroussia Favre e Didier Sornette (2015) é o segundo.

O primeiro, defendido por Bolender, argumenta que padrões de simetria estão presentes em campos da física, da biologia e de teorias acerca da linguagem. Entende que, sendo as quatro escalas de medida fundamentais para as quatro formas elementares de sociabilidade, é possível que elas sejam produzidas por um gerador central de padrões único. Enfatiza a importância das escalas de medida. Articula a cognição social com as leis da natureza da mente física.

O segundo, defendido por Favre e Sornette, utiliza matemática para mostrar como podem surgir seis categorias de possibilidade que correspondem às formas elementares de sociabilidade. Defendem que as categorias que classificam as possibilidades, oriundas de tais arranjos com repetição, são correspondentes aos quatro modelos relacionais somados do modelo relacional nulo e do modelo relacional insociável.

Uma das diferenças que o último programa tem em relação ao programa de Bolender é que não há referência a escalas de medida. Analisamos dois programas que descrevem os modelos relacionais por meio de uma única abordagem. A abordagem de Bolender é unificada por leis da natureza, a abordagem de Favre e Sornette é por meio de arranjos matemáticos., enquanto Favre e Sornette apresentam um argumento centrado unicamente em termos de arranjos matemáticos, mais simples, portanto.

##### 4.1 A abordagem transdisciplinar de Bolender: auto-organização, simetria, escalas de medida

Em um primeiro momento, será considerado o posicionamento filosófico que é guiado pela ciência e que serve de metodologia em *Self-Organizing Social Mind*. Esse posicionamento defende que a ciência é a busca por padrões. Que, de acordo com Victor J. Stenger (físico e astrônomo), as estruturas que constituem o cosmos obedecem simetrias e

quebras de simetria. De acordo com Collins e Stewart, as marchas dos animais obedecem também simetrias e quebras de simetria. Uma pergunta que subjaz à pesquisa de Bolender pode ser expressa da seguinte maneira: se as formas elementares de sociabilidade não respeitassem as leis de simetria e quebra de simetria, isso não seria singular, exótico, pouco natural? O mais razoável não seria pensar que, sendo a mente constrangida por leis físicas, é natural que esta seja auto-organizada?

Dizemos que um estado original apresenta simetria quando o estado original e o resultado da aplicação de uma certa transformação no estado original são idênticos. Esse conceito de “simetria”, segundo Bolender, é o que os teóricos da medida chamam “unicidade sob uma transformação”. A transformação pode ser geométrica: de reflexão, de rotação, de translação e outras; pode ser ainda uma transformação temporal.

Para o caso específico de objetos geométricos: “uma simetria é um movimento rígido que deixa a figura inalterada”, esse é um caso específico de simetria geométrica - o termo “movimento rígido” para objetos geométricos pode ser substituído por “transformação” que serve para funções matemáticas em geral. No entanto, ao falar de simetrias em processos de pensamento que, embora talvez observáveis em algum nível de inspeção neurológica, não são diretamente visíveis, necessitamos usar uma explicação mais abstrata. Em sumo: “A simetria é definida, de modo mais geral, em termos de transformações”.<sup>51</sup> (BOLENDER, 2010, p. 23, T.N.). Há também simetrias e assimetrias em representações mentais de contextos sociais.

Simetrias são uma forma de auto-organização que é presente em matéria orgânica e inorgânica. Quebra de simetria espontânea é um termo que aparece na física contemporânea para um processo espontâneo no qual um sistema que parte de um estado inicial simétrico termina em um estado assimétrico devido a uma pequena perturbação. Ao invés de vermos a mente como algo acima das leis físicas, que seria regido por leis próprias, pensar a mente social como contendo simetrias e quebras de simetrias integra a mente com o mundo físico.

A teoria da mente social de Bolender situa-se justamente na interface entre ciência e teoria da linguagem. Fiske salienta no prefácio ao livro de Bolender a grande amplitude de fenômenos naturais em que a simetria e a quebra de simetria atuam e que seriam também presentes na vida social:

---

<sup>51</sup> Symmetry is defined more generally in terms of transformations.



Ele explica as estruturas fundamentais da vida social - e as relações sistemáticas entre elas - em termos das suas simetrias e quebras dessas simetrias. Elétrons são simétricos aos pósitrons (...). Simetrias em estruturas cristalinas e galáxias, os movimentos dos planetas e as oscilações em ondas, as formas das flores e conchas marinhas, a anatomia e locomoção de animais.<sup>52</sup> (FISKE, 2010, p. 10, T.N.).

Um termo chave para Bolender é *auto-organização*, também chamada ordem espontânea. *Auto-organização* pode ser observada, por exemplo, quando critérios de simetria ditam a forma de construção de um sólido. Não há necessidade de controle de qualquer agente externo, o processo ocorre espontaneamente. Nesse processo a ordem pode surgir de um sistema inicialmente desordenado.

---

<sup>52</sup> “He explains the fundamental structures of social life-and the systematic relations among them-in terms of their symmetries and the breaking of those symmetries. Electrons are symmetrical to positrons (...). Symmetries structure crystals and galaxies, the movements of planets and the oscillations of waves, the shapes of flowers and seashells, the anatomy and the locomotion of animals.”

Há evidências de tais necessidades profundas [simetrias] na biologia. Um exemplo é a tendência do revestimento da proteína de certos vírus de tomar o formato de um icosaedro. No caso do adenovírus, genes manufaturam proteínas que vão formar a cápsula que envolve o material genético viral. Seleção natural é um grande fator aqui; genes codificam adaptações para o ambiente ancestral. Mas genes do adenovírus não dão instruções para formar as proteínas em uma concha. As proteínas se **auto-organizam** em uma concha. Ao fazer isso, eles inevitavelmente formam uma das formas mais bonitas, um icosaedro - um dos dois sólidos Platônicos mais simétricos [...] Se parece estranho ou contra intuitivo falar de tais necessidades profundas no pensamento, isso é provavelmente devido à tendência inconsciente de ver a mente como radicalmente separada da natureza, especialmente natureza inorgânica. Em menor grau, nós ainda tendemos a pensar a vida como separada do resto da natureza. Tais tendências são razoáveis? Elas são menos razoáveis do que já foram. Se houve um tempo quando psicologia social falhou em revelar simetrias em seu trabalho empírico, esse tempo passou. O núcleo cognição sócio-relacional evidentemente exibe beleza, como os físicos usam a palavra "beleza". Um conceito para ser exposto à medida que avançamos, mas que por ora nós podemos equiparar com simetria. O ponto do livro é defender e refletir sobre esta afirmação.<sup>53</sup> (BOLENDER, 2010, pp. 17 e 18, grifo nosso, T.N.).

Bolender defende que simetria e quebra de simetria são processos que também atuam para estabelecer os modelos relacionais. Defende a mente como parte da natureza. O posicionamento de não separar mente e natureza tem consonância com a posição de Quine:

Assim, considerem-se as mentes. Muitas pessoas pensam que essas são inteiramente distintas de qualquer objeto físico; portanto, pensam que estados e processos mentais são logicamente independentes, quando não causalmente independentes, de quaisquer estados ou processos físicos. (Se isso fosse assim, isso ameaçaria o fisicalismo de Quine. (MOORE, 2009, p. 40 e 41).

Para Bolender, de forma coerente com Quine, inclusive nossos pensamentos são derivados de fatos físico. Embora seja complexa a descrição dos processos que se passam nos neurônios em termos de teorias da física, tal feito é viável (Gerstner e Kistler). Haverá algo

---

<sup>53</sup> "There is evidence of such deep necessities in biology. One example is the tendency of the protein coating of certain viruses to take the shape of an icosahedron. In the case of the adenovirus, genes manufacture proteins that will make up the capsule that encases the viral genetic material. Natural selection is a huge factor here; genes encode adaptations to the ancestral environment. But adenoviral genes give no instructions for forming the proteins into a shell. The proteins self-assemble into a shell. In so doing, they inevitably form one of the most beautiful shapes, an icosahedron-one of the two most symmetrical of the Platonic solids. [...] If it seems strange or counterintuitive to speak of such deep necessities in thought, that is probably due to an unconscious tendency to see the mind as radically set apart from nature, especially inorganic nature. To a lesser extent, we even tend to think of life as set apart from the rest of nature. Are such tendencies reasonable? They are less reasonable than they used to be. If there was a time when social psychology failed to reveal symmetries in its empirical work that time has passed. The core of social relational cognition evidently exhibits beauty, as physicists use the word "beauty," a concept to be expounded upon as we go along, but which for now one can equate with symmetry. The point of the book is to defend and reflect upon this claim."

além da física que ocorre na formação de um pensamento? Bolender e Quine respondem “não”.

O adenovírus se auto-organiza em uma concha - apresentando simetria - de forma análoga a mente social se auto-organiza. Sendo assim, não há necessidade de feedback sensorial, ou instruções, para estabelecer as quatro formas elementares de sociabilidade.

A entropia está relacionada com simetria. A segunda lei da termodinâmica estabelece que a entropia total apenas aumenta com o passar do tempo para um sistema isolado (sistema isolado significa que nem energia nem matéria podem entrar ou sair desse sistema). Em outras palavras, o tempo sempre leva sistemas isolados mais organizados - i.e. mais simétricos - para sistemas mais desorganizados - i.e. menos simétricos. Existe uma assimetria entre futuro e passado devido a irreversibilidade dos processos naturais.

A simetria tem recebido atenção dos cientistas e ela mostra-se como ponto chave na teoria de Bolender. O termo do título “self-organizing” (ou auto-organizado) refere-se justamente ao processo que envolve simetria e quebra de simetria. O termo “social mind” (ou mente social) se refere aos quatro modelos relacionais fundamentais.

Bolender aponta que aquilo que teóricos da medida chamam unicidade sob uma transformação é o que físicos chamam uma simetria, e que os quatro modelos relacionais são ligados uns com os outros como uma cadeia descendente de subgrupos de simetria - a propriedade das estruturas que resulta da quebra de simetria espontânea. Assim ele trás sociabilidade dentro do reino de física cerebral.  
<sup>54</sup> (FISKE, 2010, p. 10, T.N.).

Stevens introduziu o conceito de isomorfismo (ou homomorfismo) na teoria de medidas, sendo o primeiro a fazer essa identificação. A medida, assim, só é possível graças a uma unicidade (uniqueness) entre as propriedades das séries numéricas com operações empíricas. “A teoria da unicidade pode ser usada para determinar quais afirmações envolvendo escalas são significativas.”<sup>55</sup> (ROBERTS e FRANKE, 1976, p.211, T.N.). Grandezas que podem ser medidas de forma que um e exatamente um modelo com tais propriedades exista. Assim nos é permitido identificar certas classes de escalas úteis.

---

<sup>54</sup> “Bolender points out that what measurement theorists call uniqueness under a transformation is what physicists call a symmetry, and that the four fundamental relational models are linked to each other as a chain of descending symmetry subgroups-the property of structures that result from spontaneous symmetry breakdown. Thus he brings sociality into the realm of brain physics.”

<sup>55</sup> “The theory of uniqueness also can be used to determine what statements involving scales are meaningful.”

Como dois indivíduos (ou grupos) podem socializar sem a capacidade de observar a si e ao outro? Nesse sentido, a linguagem pressupõe as escalas de medidas. A linguagem, por sua vez, permite uma socialização maior. Quanto maior a socialização dos animais, maior é a sua capacidade linguística, com órgãos adaptados para fornecer e receber informação. É possível desvincular socialização das leis naturais?

O modelo das escalas de medida permite, em primeiro lugar, estabelecer quais análises estatísticas fornecem informações confiáveis para os dados em questão. Em segundo lugar, forneceu um modelo comum para a psicologia e a física. Cada mensuração particular poderia, então, receber uma classificação geral. Nosso interesse em escalas de medida é ponderar a respeito do seu papel na Teoria dos Modelos Relacionais. Há um salto em termos de escopo, da teoria de mensuração para a sociabilidade. Resta saber se esse é um movimento que permite o avanço do entendimento da cognição social ou é apenas um palpite ousado que não corresponde ao que aprendemos a respeito de nós mesmos.

Podemos dizer que no conhecimento existe uma hierarquia de graus de abstração. A matemática é o campo mais abstrato. Ela não é restringida pelo mundo físico. Em seguida está a física, que pode ser considerada como a matemática aplicada ao mundo físico. Portanto, a física é constrangida pelo mundo real. A química, por sua vez, está um degrau abaixo, na direção do conhecimento mais aplicado. É possível explicar a interação entre átomos individuais e moléculas em termos da física quântica. A química, por sua vez, explica os processos da biologia, a biologia é restrita ao que é vivo. A psicologia depende do funcionamento biológico do cérebro. A psicologia de cada indivíduo, aplicada a um grupo de pessoas, diz respeito à sociologia. Dito dessa forma, parece trivial que os diferentes campos estejam conectados, como uma cadeia descendente de abstração. Em que os níveis superiores de abstração definem o que é permitido ou proibido aos níveis inferiores e o inverso não ocorre.

Por exemplo: se a matemática proibisse a existência de valores imaginários (o que não é o caso), a física teria que ser ajustada. Já, se a física proibisse a existência de ondas quadradas, a matemática ficaria inalterada.

A filosofia é um caso especial na hierarquia apresentada. É interessante por seu caráter exótico. A pergunta: “Onde situar a filosofia nesse quadro?” pode ter relação com nosso tema.

Poderíamos dar uma resposta simplista. Estando a filosofia na origem do conhecimento ocidental, ela viria antes da matemática na hierarquia. Se isso fosse verdade, então a filosofia ditaria o que é ou não é permitido na matemática. Essa ideia é pouco sustentável e implica numa situação inédita: matemáticos buscarem a orientação de filósofos para decidir se determinado cálculo tem fundamento.

Uma resposta ligeiramente menos precipitada seria argumentar que em cada campo existe algo de filosofia. Existem premissas filosóficas que guiam a metodologia para cada ciência. E no caminho inverso, seguindo esse raciocínio, cada evolução nos diversos campos de conhecimento fertiliza a filosofia com novas ideias. Haveria, assim, um pouco de filosofia entranhada em todo o espectro.

← Mais abstrato						Mais aplicado →					
Matemática	Física	Química	Biologia	Psicologia	Sociologia						

**Tab. 2:** Quadro comparativo dos campos de estudo mostrando a hierarquia de abstração.

De certa forma, a filosofia unifica os campos de conhecimento, analogamente, as simetrias unificam os modelos relacionais entre si e com diversos outros fenômenos naturais, como defende Bolender. Ainda assim existem interpretações distintas. Portanto, optamos por deixar a filosofia de fora da Tab. 2. Talvez essa seja a posição mais conservadora, devido a incerteza a respeito da filosofia quanto ao seu grau de abstração ou de aplicação.

Se formos forçados a situar a filosofia em relação aos demais campos apresentados diríamos que a filosofia é paralela aos demais. A filosofia, ao mesmo tempo, não está nem restringida por campo algum, nem tampouco os restringe diretamente. Nem mesmo pode-se dizer que a lógica restringe a matemática, pois para que isso seja verdade é preciso que haja uma lógica única e não há consenso a este respeito.

A lógica contemporânea, a propósito, não consiste em apenas uma teoria lógica: vamos ver mais tarde que existem, hoje em dia, vários sistemas lógicos - ou lógicas - diferentes, alguns complementando-se, outros rivalizando entre si. (MORTARI, 2001, 62).

Se existem vários sistemas lógicos, a matemática deveria obedecer a qual?

Uma teoria que aproxime esses campos rompe com a forma ortodoxa de enxergar os campos de conhecimento como coisas separadas. Por questões didáticas, podemos dividi-los, essa é uma forma de ver os campos como formando uma multiplicidade. No entanto, de acordo com Bolender, essa seria uma visão estreita, pois poderíamos pensá-los de forma unificada. Os conceitos matemáticos e físicos de simetria e de quebra de simetria sendo algo que pode influenciar a sociologia.<sup>56</sup>

Reconhecer esse subgrupos de simetria aninhados não nega outros tipos de padrões na vida humana, mas provê novos pensamentos que em seu turno levantam novas questões intrigantes. Em particular, a análise de Bolender de simetrias e assimetrias em representações mentais das relações sociais nos força a considerar se essa explicação contradiz teorias existentes, e em qualquer caso se isso é uma explicação melhor do que teorias existentes. Se isso complementa teorias existentes, nós teremos que descobrir como as teorias se encaixam.<sup>57</sup> (FISKE, 2010, p. 10, T.N.).

A descrição teórica de Bolender para o mecanismo que produz os modelos relacionais passa pela simetria e quebra de simetria. A relação que os modelos relacionais têm com as escalas de medida é fundamental, pois modelos relacionais formam subgrupos de simetria aninhados<sup>58</sup> assim como as escalas de medida o fazem. É estranho considerar a teoria de Fiske ignorando esse fato.

O livro *The Self-Organizing Social Mind* de Bolender é audacioso. A interpretação de Bolender é inédita. Trabalhos dessa natureza podem significar avanços inesperados, ou mesmo especulações imprudentes que são duramente criticadas. Fiske faz uma pequena aposta na primeira possibilidade: compara-o com pensadores que motivaram verdadeiras revoluções. Autores como Newton, por exemplo, que resolveu aplicar uma mesma abordagem nova para uma mecânica única em uma época em que se dividia a mecânica em duas: mecânica terrestre da mecânica celeste.

---

<sup>56</sup> Embora o que trouxe a atenção de Bolender para as escalas de medida tenha sido cognição social em um primeiro momento, seu interesse atual transferiu-se à lógica, Ele acredita, atualmente, que os assuntos relativos à simetria e à quebra de simetria entram no nível da lógica, e extrapolar até o nível da sociologia seria imprudente. Cognição social foi do interesse de Bolender, ao menos enquanto escrevia *The Self-Organizing Social Mind*. Nesta dissertação não iremos abordar a aplicação da simetria e quebra de simetria no nível da lógica por considerarmos ser um tópico que destoa da proposta apresentada.

<sup>57</sup> “Recognizing these nested symmetry subgroups does not deny other sorts of patterns in human life, but provides new insights that in turn raise intriguing new questions. In particular, Bolender's analysis of symmetries and asymmetries in mental representations of social relations forces us to consider whether this explanation contradicts existing theories, and in any case whether it is a better explanation than existing theories. If it complements existing theories, we have to figure out how the theories fit together.”

<sup>58</sup> Que chamamos em outras partes do texto de cadeia descendente de subgrupos de simetria.

Em certo aspecto, é uma explicação profundamente cognitiva, mas isso toma uma abordagem completamente nova para cognição. Grandes avanços científicos são baseados em conceber abordagens inteiramente novas para fenômenos básicos, frequentemente aplicando perspectivas de campos anteriormente pensados como distantes ao fenômeno em foco. A abordagem de Bolender é inteiramente nova para ciência social, embora isso seja fundamental para física, é igualmente evidente em biologia.<sup>59</sup> (FISKE, 2010, p. 10, T.N.).

Esse tipo de inovação naturalmente recebe críticas, resta saber se a teoria vai vencer o teste empírico. O próprio Bolender aponta para possíveis pesquisas empíricas que testariam a veracidade de suas ideias, entretanto ele mesmo não se dedica para executá-las.

Se, por um lado, estamos expandindo os horizontes com os avanços técnicos, por outro, podemos voltar às origens e aprofundar nosso entendimento da sociabilidade. Porém, a fim de limitar o foco, trataremos da cognição social. Sendo uma comparação entre um programa que está sob um prisma naturalizado, e outro programa de pesquisa rival que entende que a cognição social é resultado que arranjos matemáticos. Bolender fornece pistas da interface entre cognição social e ciências naturais. Por meio da linguagem estabelece-se a imagem que formamos da realidade.

#### **4.2 A teoria dos modelos relacionais, a lógica do sistema de proposições e as escalas de medidas**

Podemos enxergar conexões entre lógica, simetria e formas elementares de sociabilidade? É possível que haja padrões que perpassam tantas áreas distintas? Primeiramente, vamos explicitar os referenciais relevantes de autores que fundamentam o que parece ser uma intrincada rede que remete à ideia de unidade na forma lógica.<sup>60</sup> O ponto de partida para entender a lógica parece estar na compreensão da mente. O sistema de proposições pode ser descrito em termos de escalas de medida. Stanley Smith Stevens (psicólogo americano) introduziu uma teoria dos níveis de medida, amplamente usado por cientistas. Wittgenstein estava ciente de pelo menos três escalas de medida às quais faz

---

<sup>59</sup> “In a certain respect, it is a deeply cognitive account, but it takes an entirely novel approach to cognition. Great scientific advances are based on conceiving entirely new approaches to basic phenomena, often by applying perspectives from fields previously thought to be distant to the phenomena at hand. Bolender’s approach is entirely new to social science, although it is fundamental to physics and evident in biology as well.”

<sup>60</sup> *Simplex sigillum veri*. Será possível que a ideia de lógica como contendo um núcleo único, como agradaria ao jovem Wittgenstein, possa ser reabilitada?

menção, porém, na época em que escreveu, esse ainda era um tema que não estava completamente desenvolvido. O interesse de Wittgenstein pelas escalas de medida se deve à contribuição que elas têm para a lógica. As escalas de medida são melhor definidas a partir de Stevens:

Escalas são possíveis em um primeiro momento apenas porque há um certo isomorfismo entre o que nós podemos fazer com os aspectos dos objetos e das propriedades das séries numéricas. Lidando com os aspectos dos objetos, nós invocamos operações empíricas para determinar igualdade (classificar), para ordenamento hierárquico, e para determinar quando diferenças e quando razões entre os aspectos dos objetos são iguais.<sup>61</sup> (STEVENS, 1946, 677, T.N.).

A contribuição de Stevens esclarece quais são as escalas de medida e que tipo de relação existe entre as diferentes escalas. Escalas de medida são ferramentas básicas para expressar relações que os objetos possuem. As propriedades das séries numéricas permitem que possamos trabalhar com as escalas de medida. Como poderia ser de outra forma? “O isomorfismo entre essas propriedades das séries numerais e certas operações empíricas que nós realizamos com objetos permitem o uso das séries como um modelo para representar aspectos do mundo empírico”<sup>62</sup> (STEVENS, 1946, 677, T.N.). E, ao permitir que se representem aspectos do mundo empírico, é possível formar sistemas de proposições.

A lógica do sistema de proposições só é possível porque a mente é capaz de produzir escalas de medida em um primeiro momento. Graças ao fato de ser capaz de nomear as cores que vejo é que sou capaz de entender a sentença “este retalho é vermelho”. Sem escalas de medida, é como se desabasse todo o sentido da sentença. Se sou incapaz de classificar o que vejo dentro da escala nominal de cor, qual o sentido do sistema de proposições?

Há, nas escalas de medida, relações de simetria. Bolender ressalta que o estudo das simetrias<sup>63</sup> pode ser a chave para naturalizar a forma lógica. Essa questão é muito instigante. Se for possível naturalizá-la, automaticamente isso tem implicações nos modelos relacionais

---

<sup>61</sup> “Scales are possible in the first place only because there is a certain isomorphism between what we can do with the aspects of objects and the properties of the numeral series. In dealing with the aspects of objects we invoke empirical operations for determining equality (classifying), for rank-ordering, and for determining when differences and when ratios between the aspects of objects are equal.”

<sup>62</sup> “The isomorphism between these properties of the numeral series and certain empirical operations which we perform with objects permits the use of the series as a model to represent aspects of the empirical world.”

<sup>63</sup> Simetrias têm ganho status no último século, entre físicos, como Weinberg e Stenger, e são centrais para as bases da compreensão dos fenômenos naturais.



que, por sua vez, são submetidos à lógica. Pode a lógica, entendida por alguns como matéria artificial (mecânica), ser fruto de leis físicas e biológicas (orgânica)?

Para Fiske, as quatro formas estão associadas respectivamente com as escalas de medida nominal, ordinal, de intervalo e racional. Essas quatro formas elementares de sociabilidade podem ser encontradas isoladas ou combinadas (formando relações complexas).

Quando eu defini a teoria dos modelos relacionais (Fiske 1991), eu sublinhei sua homologia com os quatro tipos básicos de escalas de medida e sugeri que sua homogeneidade e unicidade sob transformações específicas também as tornam especialmente bem adequadas para coordenar relações sociais.<sup>64</sup> (FISKE, 2010, p. 10, T.N.).

Brevemente, reiteramos que os modelos relacionais de Fiske se assemelham aos sistemas de proposições de Wittgenstein. Cada modelo é um dispositivo para medir relações sociais, por exemplo: o quanto eu devo a você (equality matching), ou qual diferença hierárquica existe entre eu e você (authority ranking), etc. Sendo assim, é razoável pensar que as formas elementares de sociabilidade são oriundas das escalas de medida. Do nosso ponto de vista, essa relação faz parte do que Lakatos chamaria de núcleo firme da Teoria dos Modelos Relacionais de Fiske. Segue-se que temos dois programas rivais de teoria do modelo relacional: um que consiste nas teorias de Fiske e Bolender, no qual a associação entre modelos relacionais e escalas de medida é respeitada, e o outro seria a teoria de Favre & Sornette, que não é compatível com tal associação, como veremos adiante.

As quatro estruturas básicas que definem os modelos relacionais são relativamente simples e familiares para a maior parte dos psicólogos, porque elas correspondem com os quatro tipos de escalas clássicas definidas por Stevens (1946, 1951, 1958).<sup>65</sup> (FISKE, 1992, p. 690, T.N.).

Podemos pensar da seguinte forma: só é possível estabelecer determinada relação quando se pode estabelecer uma comparação entre cada indivíduo (ou cada grupo). Para estabelecer a comparação é preciso algo como uma escala de medida (usando a terminologia de Stevens) ou um sistema de proposições (usando a terminologia de Wittgenstein).

---

<sup>64</sup> “When I set out relational models theory (Fiske 1991), I underlined their homology with the four basic types of measurement scales and suggested that their homogeneity and uniqueness under specific transformations also makes them especially well suited to coordinating social relations.”

<sup>65</sup> “The four basic structures that define the relational models are relatively simple and familiar to most psychologists, because they correspond closely to the four classic scale types defined by Stevens (1946, 1951, 1958).”

É necessário entender como as escalas de medida formam uma cadeia descendente de subgrupo, na qual existe uma hierarquia crescente de simetria entre cada escala. Isso é relevante, pois queremos ressaltar a unidade subjacente entre as formas elementares de sociabilidade e, principalmente, a unidade subjacente na forma lógica. Uma vez que as escalas de medida formam uma cadeia descendente de subgrupo, então as formas elementares de sociabilidade - que estão relacionadas com as escalas de medida - possuem uma unidade entre si. O título “The Four Elementary Forms of Sociality: Framework for a **Unified** Theory of Social Relations” (grifo nosso) certamente se deve ao fato de que os quatro modelos relacionais terem algo que os unifica.

A passagem seguinte trata das simetrias e quebras de simetrias nas escalas de medida: uma transformação do tipo somar 1 faz com que a escala de razão perca a simetria, já que o ponto zero é deslocado. Considere o conjunto (0, 2, 4, 8) a transformação + 1 nesse conjunto gera (1, 3, 5, 9), perde-se o ponto zero e a razão entre 4/2 que é igual a razão 8/4 não se mantém, pois a razão 5/3 é diferente da razão 9/5.

A escala de intervalo se mantém simétrica após uma transformação do tipo +1, pois os intervalos mantêm a mesma separação entre eles. Uma escala de intervalo não é simétrica com relação a uma transformação do tipo expansão ou compressão aplicada a ela, pois os intervalos já não são os mesmos. Considere a escala de intervalo (2, 4, 6) após uma multiplicação por 2 resulta em (4, 8, 12), os intervalos aumentaram. Uma escala ordinal mantém-se simétrica após uma transformação do tipo expansão ou compressão, pois a ordem é mantida. 2 é menor que 4 que é menor que 6, assim como 4 é menor que 8 que é menor que 12. A ordem de cada item se mantém após a transformação do tipo multiplicação por 2.

A transformação que inverte a ordem dos itens provoca quebra de simetria em uma escala ordinal. Considere a escala ordinal (1º, 2º, 3º) após a transformação que inverte os itens temos (3º, 2º, 1º), a ordem se perde. Uma escala nominal (1º, 2º, 3º) é simétrica após uma transformação de inversão da ordem, embora os itens estejam em posições diferentes cada item continua com o nome que recebeu. O 1º passou da posição inicial para a última, mas continua com o nome “1º”.

A transformação de troca de nomes provoca quebra de simetria em uma escala nominal. Considere o conjunto (Carlos e Joana), se trocarmos o nome de Carlos por “Joana” e o nome de Joana por “Carlos” a escala não é mais a mesma que antes da transformação.

Carlos não se chama mais “Carlos”. No entanto uma escala em que todos recebem o mesmo nome (escala degenerada) a transformação mantém o conjunto antes da transformação idêntico ao conjunto depois da transformação. Considere (Maria, Maria, Maria), mudar o nome da primeira Maria pelo nome “Maria” da terceira Maria mantém o resultado inalterado e assim por diante.

“As quatro escalas correspondem a uma sequência descendente de subgrupos”<sup>66</sup> (Bolender, 2010, p. 87). Para resumir a questão das simetrias das escalas de medida temos a Tab. 3, que mostra justamente a sequência descendente de subgrupos de simetria:

	← ordem decrescente de simetria				
Transformação	Escala de razão	Escala de intervalo	Escala ordinal	Escala nominal	Escala degenerada
somar 1	não é simétrica	é simétrica	é simétrica	é simétrica	é simétrica
expandir	não é simétrica	não é simétrica	é simétrica	é simétrica	é simétrica
inverter a ordem	não é simétrica	não é simétrica	não é simétrica	é simétrica	é simétrica
trocar nomes dados para cada item	não é simétrica	não é simétrica	não é simétrica	não é simétrica	é simétrica

**Tab. 3:** Nas colunas, temos o tipo de escala, nas linhas temos as transformações pelas quais cada escala de medida passa. Vemos que existe uma relação de ordem decrescente de simetria em que a escala degenerada é a mais simétrica e a escala de razão é a menos simétrica.

A seguinte citação também serve perfeitamente de resumo:

<sup>66</sup> “The four scales correspond to a descending sequence of subgroups.”

Se, em adição, uma constante pode ser adicionada (ou um novo ponto zero escolhido), isso é prova positiva de que nós não estamos tratando de uma escala de razão. Então, se o propósito da escala ainda é útil quando seus valores são elevados ao quadrado ou ao cubo, isso não é nem mesmo um escala de intervalo. E finalmente, se quaisquer dois valores podem ser intercambiados a vontade, a escala ordinal está descartada e a escala nominal é a únicas possibilidade restante.<sup>67</sup> (STEVENS, 1946, p. 680, T.N.).

Além das quatro escalas de medida de Stevens, uma quinta é apresentada por Bolender: a escala degenerada. É uma escala na qual etiquetamos todos os itens com o mesmo nome. A escala de medida degenerada constitui um conjunto em que não há distinção entre o eu, os outros, ou nenhum outro componente, na qual tudo recebe a mesma classificação. Essa escala estaria associada à forma elementar de sociabilidade que Bolender chama Confluir Oceânico.

Confluir oceânico é um modelo relacional em que não existe separação entre o eu e o todo. Como um oceano que não tem divisões, no confluir oceânico é como se o indivíduo se mesclasse com o universo, tornando-se unificado com todos os outros seres e objetos.

A escala degenerada fornece o mesmo nome para todos os itens. A escala de medida nominal classifica objetos em categorias com nomes diferentes, não há diferença na ordem. A escala de medida ordinal contém mais informação, pois nela há ordem entre os itens, sem que haja um intervalo definido entre cada item. A escala de medida de intervalo tem mais informação, pois contém intervalos definidos entre cada item, sem ter um ponto zero. A escala de razão, por sua vez, tem um ponto de zero absoluto. As escalas de medida formam uma cadeia descendente de subgrupo. Dado que: a escala degenerada é a mais simétrica e a que contém menos informação; e a escala de razão é a que contém mais informação e é a menos simétrica. De acordo com nossa definição anterior de simetria para escalas de medida, a escala pode sofrer uma transformação e manter sua informação. É coerente, porque quanto mais informação tem a escala, mais fácil é para a escala perder a forma após uma transformação.

---

<sup>67</sup> “If, in addition, a constant can be added (or a new zero point chosen), it is proof positive that we are not concerned with a ratio scale. Then, if the purpose of the scale is still served when its values are squared or cubed, it is not even an interval scale. And finally, if any two values may be interchanged at will, the ordinal scale is ruled out and the nominal scale is the sole remaining possibility.”

### 4.2.1 Escalas de medida e padrões do cérebro

As quatro (ou cinco, se incluirmos o confluir oceânico) formas elementares de sociabilidade são baseadas nas escalas de medida. Então, isso sugere que existe uma unidade subjacente. Bolender demonstra que há um processo físico nas relações sociais de auto-organização subjacente, articulado com os conceitos da neurociência, levantando a hipótese de que as estruturas de relações sociais são produzidas por um gerador central de padrões no cérebro.

Geradores centrais de padrões são redes biológicas neurais que produzem padrões rítmicos sem feedback sensorial. Podemos fazer a analogia de um gerador central de padrões com um oscilador harmônico. Em tempos iguais, o oscilador gera um sinal que se repete com frequência constante, de tal forma que pode coordenar movimentos rítmicos.

Assim, além de nosso cérebro apresentar simetria em sua forma, seria possível dizer que também a mente social pode ser compreendida tendo em vista simetrias e quebras de simetria, como Bolender propõe:

Há simetrias na mente social. Há quebras de simetria também. As últimas se parecem com quebras de simetria espontâneas observadas na natureza, incluindo natureza inorgânica. São as quebras de simetria que explicam a emergência de complexidade na natureza, o alvorecer e o crescimento da forma.<sup>68</sup> (BOLENDER, p. 23, 2010, T.N.).

A mente social, pensada dessa forma, é uma mente social natural que, embora seja descrita por modelos artificiais, contém um núcleo único e simples do qual se derivam formas cada vez mais complexas a cada quebra de simetria. Pensar dessa forma está de acordo com o jovem Wittgenstein.

O que o pensamento pode expressar tem relação com a lógica da nossa linguagem, como Wittgenstein defende no *Tractatus* (1921).

---

<sup>68</sup> “There are symmetries in the social mind. There are breakdowns of symmetry there too. The latter closely resemble the spontaneous breakdowns of symmetry observed in nature, including inorganic nature. It is the breakdowns in symmetry that explain the emergence of complexity throughout nature, the dawn and growth of form.”

[Este livro] Trata de problemas filosóficos e mostra, creio eu, que o questionar desses problemas repousa na má compreensão da lógica de nossa linguagem. Poder-se-ia apanhar todo o sentido do livro com estas palavras: em geral o que pode ser dito, o pode ser claramente, mas o que não se pode falar deve-se calar.

Pretende, portanto, estabelecer um limite ao pensar, ou melhor, não ao pensar mas à expressão do pensamento, porquanto para traçar um limite ao pensar deveríamos poder pensar ambos os lados desse limite (de sorte que deveríamos pensar o que não pode ser pensado).

O limite será, pois, traçado unicamente no interior da língua; tudo o que fica além dele será simplesmente absurdo. (Wittgenstein, 1968, p. 53).

Se aceitamos o ponto defendido pelo jovem Wittgenstein, então pressupomos que a base do pensamento é a lógica da a linguagem. Assim, os processos mentais são processos linguísticos.

Os avanços da compreensão da neurociência podem ser relevantes para avaliar, ponderar, sobre a filosofia da lógica.

A frequência de disparos de um neurônio fornece outro exemplo de simetria de translação temporal. Disparos são pulsos eletroquímicos que neurônios usam para comunicar um com o outro. O disparo de um neurônio tende a ser regular em função de um período de tempo, portanto tem frequência. Essa regularidade é uma simetria temporal. Além disso, como neurônios estão conectados juntos em um padrão espacial, sua atividade pode também exibir simetrias espaciais. Simetrias em padrões de disparos neurais são importantes de manter em mente, pois nós iremos ver que as simetrias e assimetrias em cognição relacional podem talvez ser traçadas até simetrias e assimetrias em padrões de disparos neurais.<sup>69</sup> (BOLENDER, pp. 31 e 32, 2010, T.N.).

Nesta passagem fica claro que a simetria temporal tem papel crucial no funcionamento cerebral. O argumento que Bolender utiliza é que o padrão de simetrias é encontrado em tantos contextos que é natural encontrá-lo na base dos sistemas lógicos e sociais. Sendo assim, pôde elaborar um programa de pesquisa orientado para verificar sua hipótese.

---

<sup>69</sup> “The spiking frequency of a neuron affords another example of temporal translation symmetry. Spikes are electrochemical pulses that neurons use to communicate with each other. The spiking of a neuron tends to be regular over a period of time, thus having a frequency. This regularity is a temporal symmetry. Moreover, because neurons are connected together in spatial patterns, their activity can also exhibit spatial symmetries. Symmetries in neural firing patterns are important to bear in mind, for we shall see that the symmetries and asymmetries in relational cognition can perhaps be traced back to symmetries and asymmetries in neural spiking patterns.”

Fiske, estudando a natureza das relações humanas e variações entre diferentes culturas, defende que há algo universal entre as culturas: as formas elementares de sociabilidade. Isso se a seguinte condição for satisfeita:

Se essas estruturas invariavelmente emergem em diversas culturas em muitos tipos de ação social, pensamento, ou avaliação, então a inferência é que estruturas não podem ser produtos de condições particulares de cada domínio diferente ou de experiência individual, como pesquisadores têm assumido geralmente.<sup>70</sup> (FISKE, 1992, p. 690, T.N.).

Verificar que as estruturas estão presentes em todas as culturas não é tarefa simples, Fiske empregou um grande esforço para identificá-las nas diferentes culturas com as quais teve acesso, sem encontrar uma cultura que servisse de contra-exemplo. Se estamos dispostos a aceitar a sua indução, as formas elementares de sociabilidade podem classificar os mais complexos arranjos dentro de categorias universais.

Bolender, ao incorporar a ciência para dentro de sua teoria filosófica que se propõe a identificar o que são as escalas de medida, estando aberto ao que a ciência tem a dizer. Para tal, Bolender foi motivado a buscar aprendizado em áreas muito diversas da filosofia, como a matemática, a física, a biologia e até mesmo a antropologia. Essa última foi a que, a partir de Fiske e sua teoria de relações sociais, o motivou para iniciar sua pesquisa.

Descobrir as escalas de medida em fatos não significa descobrir a origem das escalas de medida. Significa identificar o que são. Bolender utiliza argumentos de analogia com ciências naturais. Apresenta fenômenos de simetria e quebra de simetria que defende serem a base para o entendimento das ciências naturais. O argumento por analogia utiliza conhecimento de estudos empíricos. Fiske ressalta: “[...]este livro é firmemente baseado em ciência empírica.”<sup>71</sup> (Fiske, 2010, p. 3, T.N.). Cabe ressaltar que o próprio Bolender não faz pesquisa empírica.

Uma das pesquisas teóricas e posteriormente empíricas que servem de ponto de partida para *The Self-Organizing Social Mind* é a pesquisa em física de partículas de alta energia de Weinberg. O seu artigo “*A model of Leptons*”, utiliza grupo de simetrias: “Esta nota descreverá um modelo no qual a simetria entre a interação eletromagnética e a interação

---

<sup>70</sup> “If these structures invariably emerge in diverse cultures in a great many kinds of social action, thought, or evaluation, then the inference is that the structures cannot be products of the particular conditions of each disparate domain or of individual experience, as researchers have generally assumed.”

<sup>71</sup> “[...] this book is very firmly based in empirical science.”

fraca é quebrada espontaneamente”<sup>72</sup> (WEINBERG, 1967, p. 1264, T.N.). Tal artigo foi fundamental para que Weinberg recebesse o prêmio Nobel pela unificação da interação fraca com a interação eletromagnética entre partículas elementares. Dividiu o prêmio com Abdus Salam e Sheldon Glashow que, de forma independente, realizaram o mesmo feito. Essa pesquisa especulativa fornecia a massa e o spin de duas partículas *W* e *Z*.

Então [em 1973] evidências experimentais começaram a aparecer. A troca de partículas *Z* levaria a um novo tipo de força nuclear fraca conhecida como uma corrente fraca neutra, que apareceria no espalhamento de feixes de neutrinos por núcleos de átomos ordinários.<sup>73</sup> (WEINBERG, 1994, 129, T.N.).

Essa pesquisa é um bom exemplo do tipo de base teórico empírica da qual Bolender se utiliza. Se as especulações de Weinberg não tivessem o respaldo empírico — ou ainda pior, fossem refutadas pelos experimentos — possivelmente Bolender não se basearia em tais estudos.

Outro exemplo de referência utilizada é a marcha dos animais. A forma mais natural de obter informação a respeito das marchas dos animais é observando tais marchas na natureza e, então categorizando-as. Após essa coleta de informações, comparou-se os dados experimentais obtidos com simulações de osciladores não lineares acoplados e concluiu-se que é possível que sejam produzidos os mesmos padrões encontrados na natureza. Simetria e quebra de simetria podem explicar as diferentes marchas dos animais.

Ao se basear nesses estudos teóricos e empíricos, Bolender ressalta que a sociologia deve ser encarada como mais uma faceta da auto-organização. O próprio Bolender reconhece que o fato de sua interpretação dos modelos relacionais ser fundamentada por meio de simetria e quebra de simetria, que, por sua vez, também explicam uma enorme multiplicidade de fenômenos concretos, pode ser encarada pelo cético como um caso de patologia mental de apofenia.<sup>74</sup> A filosofia apenas esclarece teórica e conceitualmente o que já há factualmente. Em algum sentido, deve estabelecer ideias relacionadas com o mundo observável e inobservável — com sorte, tais ideias serão ser plausíveis, coerentes e lógicas. Consideramos

---

<sup>72</sup> “This note will describe a model in which the symmetry between the electromagnetic and weak interactions is spontaneously broken.”

<sup>73</sup> “Then the experimental evidence did start to come in. The exchange of the *Z* particle would lead to a new kind of weak nuclear force known as a weak neutral current, that would show up in the scattering of beams of neutrinos by the nuclei of ordinary atoms.”

<sup>74</sup> Fenômeno cognitivo no qual existe a percepção de padrões ou conexões entre dados aparentemente não relacionados.



que a teoria é bem clara e estamos ansiosos pelos futuros testes empíricos para corroborar ou refutar que o sistema nervoso cria modelos relacionais da forma como Bolender descreve. Antes do teste empírico, pode-se, assim como fizeram Collins e Stewart em relação às marchas dos animais, simular osciladores acoplados não-lineares para gerar grupos com as mesmas propriedades matemáticas das escalas de medida. Em caso de sucesso, o teste empírico consistiria em buscar uma região que cumpra tal função no cérebro. Reconhecemos, entretanto, que é preciso mais clareza na forma de atacar o problema e na técnica a ser utilizada. .

### 4.3 Programa de pesquisa e questões em aberto

É muito instigante o programa de pesquisa elaborado por Bolender. Não porque a sua teoria proponha que haja uma rede, localizada no cérebro, que gera padrões sem resposta sensorial - esse fato não é novo em termos de locomoção. Mas porque ele propõe que esse mesmo tipo de rede pode expressar escalas de medida naturais, que também determinam a lógica e até as formas elementares de sociabilidade.<sup>75</sup>

Isso sugere um programa de pesquisa: buscar modelar osciladores não lineares que, por meio de bifurcações de quebra de simetria, exibem as mesmas propriedades tais como encontradas nas quatro escalas de medida, assim como foi feito para marchas quadrúpedes. Sucesso aqui levantaria a questão de que, se tal rede existe como um gerador de padrões cognitivos no cérebro, o próximo passo no programa seria encontrá-lo no cérebro. Vamos chamar essa rede de gerador de padrões social, ou GPS.<sup>76</sup> (BOLENDER, 2010, p. 94, T.N.).

Isso é algo novo que a teoria de gerador central de padrões prevê. Algo que não podemos simplesmente ignorar, pois, se isso se mostrar correto, podemos concluir que, com base no referencial de Lakatos, temos uma pista de que o programa apresentado por Bolender é um programa de pesquisa progressivo.

Collins e Stewart tratam a questão do gerador central de padrões para marcha de animais. “Nós comparamos as simetrias em marchas com os padrões de quebra de simetria da

---

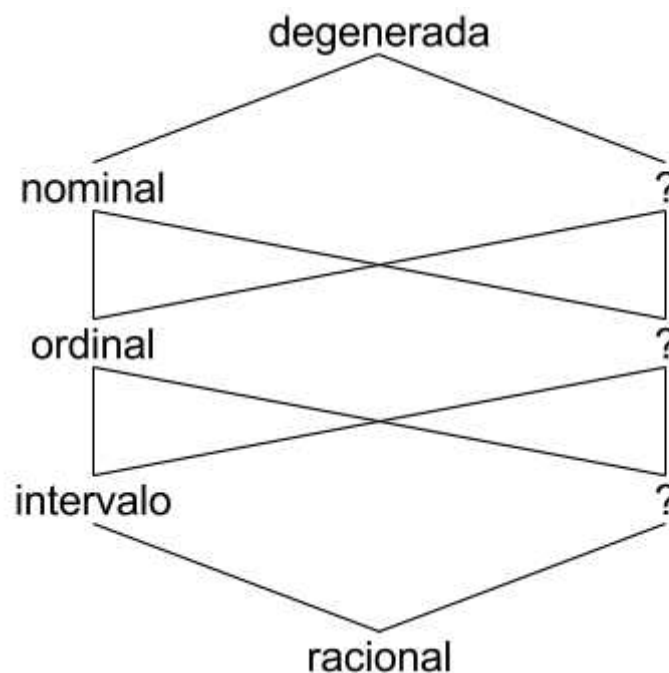
<sup>75</sup> Note, entretanto, que Bolender atualmente entende que o assunto em questão é mais profundo do que a cognição social. Ele se desenrola em termos de forma lógica da proposição elementar em si.

<sup>76</sup> “This suggests a research program: try to model coupled nonlinear oscillators that, through symmetry-breaking bifurcations, exhibit the same mathematical properties as found in the four measurement scales, just as was done for quadrupedal gaits. Success here would raise the question of whether such a network exists as a cognitive pattern generator in the brain, the next step in the program being to find it in the brain. Let's call this network the social pattern generator, or SPG.”

oscilação que deveriam ser esperadas em várias redes de osciladores não lineares simetricamente acoplados.”<sup>77</sup> (COLLINS e STEWART, 1993, p. 349, T.N.). Nossa questão é: será possível trilhar um caminho semelhante, comparando as simetrias nas escalas de medida com redes de osciladores não lineares simetricamente acoplados?

Naturalmente, surgem questões técnicas: quantos osciladores seriam apropriados? De que forma se espera estipular as permutações entre os nodos de forma a obter as tabelas das escalas de medida análogas com as tabelas dos tipos de marcha de animais usadas no artigo de Collins e Stewart?

Podemos intuir que Bolender supõe que seja possível que as escalas de medidas formem padrões abstratos de quebra de simetria para uma rede retangular simétrica como a utilizada para descrever marchas de animais quadrúpedes?



**Fig. 1:** Esse é um esquema especulativo baseado no artigo de Collins e Stewart. Cada nível inferior tem estados menos simétricos que o nível superior. Cada quebra de simetria espontânea, de um estado mais simétrico para um menos simétrico, gera bifurcações. Decidimos parar na escala de razão, uma abordagem mais abrangente poderia adicionar outras escalas.

<sup>77</sup> “We compare the symmetries of gaits with the symmetry-breaking oscillation patterns that should be expected in various networks of symmetrically coupled nonlinear oscillators.”

O interessante aqui é que um único núcleo gerador central de padrões poderia produzir uma multiplicidade de resultados.

Variando parâmetros em um gerador central de padrões, tais como a força de acoplamento entre os componentes neuronais osciladores, pode então permitir que o mesmo gerador central de padrões controle uma variedade de marchas distintas, e provoque transições de um para o outro.<sup>78</sup> (COLLINS e STEWART, 1993, p. 351, T.N.).

Se é verdade que a mente social é resultado de um gerador central de padrões, então não é surpreendente que exista a homogeneidade que Fiske argumenta ter encontrado. Se quatro modelos elementares e suas combinações são suficientes para descrever universalmente a multiplicidade cultural, então seria estranho que a mente social fosse sujeita à ação de diferentes regiões.

O programa de Bolender também inspirou-se no trabalho de Steven Weinberg, físico teórico estadunidense. O *Dreams of a Final Theory* serve como ponto de conexão para a compreensão da história recente da física para a importância da simetria como critério de avaliação de teorias.

Princípios de simetria foram levados para um novo nível de importância neste século e especialmente nas últimas poucas décadas: há princípios de simetria que ditam a própria existência de todas as forças da natureza conhecidas.<sup>79</sup> (WEINBERG, 1992, p. 149, T.N.).

Temos aqui um ponto de confluência que, segundo Bolender (cerca 2010), aproxima a física ao estudo da mente social. Se pretendemos propor que a mente social possa ser auto-organizada, é interessante compreender como os princípios de simetria passaram a ter tanta influência no estudo de sistemas dinâmicos. No estudo da dinâmica de osciladores não lineares, que recebe a atenção de Bolender, surge um novo conceito: o caos.

---

<sup>78</sup> “Varying parameters in a CPG, such as the coupling strengths between the component neuronal oscillators, may thus permit the same CPG to control a variety of distinct gaits, and to cause transitions from one to another.

<sup>79</sup> “Symmetry principles have moved to a new level of importance in this century and especially in the last few decades: there are symmetry principles that dictate the very existence of all the known forces of nature.”

O que é novo e excitante sobre o estudo do caos não é a descoberta que caos existe, mas que certos tipos de caos exibem algumas propriedades que podem ser analisadas matematicamente.<sup>80</sup> (WEINBERG, 1992, p. 46, T.N.).

Caos na física significa basicamente que, apesar de os sistemas serem determinísticos (ou seja, seu comportamento futuro ser totalmente determinado por suas condições iniciais, sem elementos aleatórios inerentes), produzem resultados amplamente divergentes, tornando previsões de longo termo impossíveis em geral (KELLERT, 1993). Embora tenhamos essa dificuldade na previsão a longo prazo, estudar sistemas dinâmicos não lineares gera resultados frutíferos, como é o caso do estudo da marcha de animais. Assim como para previsões meteorológicas.

Os sistemas dinâmicos não lineares apresentam certas leis que possibilitam a classificação dentro de padrões. Mesmo que um pêndulo caótico nunca repita o mesmo movimento, estudar o pêndulo caótico mostra de que forma funciona sua dinâmica caótica. Surgem pontos de ruptura e pontos de convergência que são comuns entre diferentes experimentos.

Vejamos alguns critérios apontados por Weinberg para avaliar programas que são promissores. Programas que buscam uma teoria mais abrangente, para a qual convergem diferentes ramos aparentemente distantes. Tais programas podem ser avaliados por sua beleza, simetria, elegância, simplicidade, reducionismo. “Para mim, reducionismo não é uma diretriz para programas de pesquisa, mas uma atitude frente a própria natureza.”<sup>81</sup> (WEINBERG, 1992, p. 63, T.N.). Esses termos parecem descrever bem o programa que Bolender almeja. Pois trata-se de um modelo com um núcleo restrito, a saber, o gerador central de padrões, que seria responsável pela lógica, com toda sua multiplicidade.

Em outras palavras: *simplex sigillum veri*, como Wittgenstein escreveu no *Tractatus* §5.4541:

---

<sup>80</sup> “What is new and exciting about the study of chaos is not the discovery that chaos exists but that certain kinds of chaos exhibit some nearly universal properties that can be analyzed mathematically.”

<sup>81</sup> “For me, reductionism is not a guideline for research programs, but an attitude toward nature itself.”

A solução dos problemas lógicos deve ser simples, já que estes colocam o padrão da simplicidade. Os homens sempre tiveram o pressentimento que deveria haver um domínio de questões cujas respostas — a priori — fossem simétricas e unidas a uma construção acabada e regular. Um domínio em que vale a sentença: *simplex sigillum veri*. (WITTGENSTEIN. 1968. p. 99).

Posição que mais tarde Wittgenstein abandona para adotar o seu exato oposto. Ao invés de unidade e simetria formando um conjunto bem delineado. A completa multiplicidade e, um certo caos, no qual uma palavra pode se relacionar com outra de muitas formas diferentes. Como podemos observar no §65:

Ao invés de produzir algo comum para tudo o que nós chamamos linguagem, eu estou dizendo que esses fenômenos não tem uma única coisa em comum que nos faça usar a mesma palavra para tudo. - mas que eles são relacionados entre si em muitas formas diferentes. E é por causa dessa relação, ou relações, que nós chamamos tudo “linguagem”.<sup>82</sup> (WITTGENSTEIN, 1986, p.310).

Em outras palavras: *Simplex sigillum veri*, como Wittgenstein disse no *Tractatus* §5.4541. Mas note também que Wittgenstein rejeitou completamente essa visão da lógica no seu livro posterior *Investigações Filosóficas*, no §65.

A beleza e elegância são sutis e difíceis de explicar, tal como aparece na seguinte afirmação: “Eu não irei tentar definir beleza, nem tampouco eu irei tentar definir amor ou medo. Você não define essas coisas; você as conhece quando você as sente.”<sup>83</sup> (WEINBERG, 1992, p. 142).

Porém podemos nos arriscar a dizer que, se pudéssemos descrever matematicamente o que está no cerne de um comportamento social, isso formaria uma teoria bela e simples. Uma meta ambiciosa que requer o uso de ferramentas computacionais que só se tornaram disponíveis recentemente. Como Fiske escreveu no prefácio, tal meta envolve dificuldades, “Mas nós devemos tentar, ou, se possível, mostrar analiticamente porque, em princípio, eles são inexplicáveis.”<sup>84</sup> (FISKE, 2010, p. 13).

Temos a questão: o gerador central de padrões é holístico?

---

<sup>82</sup> “Instead of producing something common to all that we call language, I am saying that these phenomena have no one thing in common which makes us use the same word for all,— but that they are related to one another in many different ways. And it is because of this relationship, or these relationships, that we call them all ‘language’.”

<sup>83</sup> “I will not try to define beauty, any more than I would try to define love or fear. You do not define these things; you know them when you feel them.”

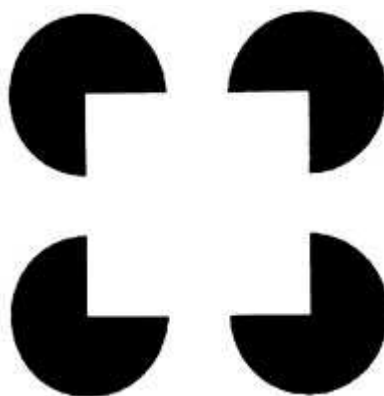
<sup>84</sup> “But we need to try, or, if possible, to show analytically why, in principle, they are inexplicable.”

A hipótese de Bolender é a de que existe um padrão de escalas de medida, tal qual existe, comprovadamente, um padrão das marchas dos animais. Esse padrão de escalas de medida seria o núcleo da teoria de Bolender, que pode ser aplicada a muitos fenômenos. As escalas de medida tratadas no livro *Observações Filosóficas* de Wittgenstein só podem ser concebidas como um todo. Em uma nota extraída de F. Waismann:

Um *sistema de proposições* é apresentado como um padrão em confronto com a realidade. O que quero dizer com isso é: quando ponho um padrão em confronto com um objeto espacial, aplico *todas as marcas de graduação simultaneamente*. (WITTGENSTEIN, 2005, p.263, itálico do original).

Veja que Wittgenstein não diz que os padrões são reais... Ele diz que usamos padrões na linguagem. Há uma diferença considerável entre essas duas afirmações. Por isso, Wittgenstein não é considerado um naturalista, porque ele não extrai da natureza (nem do cérebro) as regras que identifica na linguagem... A linguagem cria as suas regras.

Se concebemos que um gerador central de padrões atua de maneira holística, é razoável pensar que o gerador central de padrões está integrado também com os sentidos. De maneira que a percepção está sujeita a modificações segundo os padrões deste este gerador. Veja a seguinte figura:



**Fig. 2:** Ilusão de ótica do quadrado Kanizsa, acessado em <https://sites.google.com/site/illusionsphere/kanizsa-triangle-and-square> em 14 de nov 2016

Ao ver a figura, fazemos uma medida. É coerente com nossa experiência pensar que a percepção automática ressalta não as partes, mas o todo, i.e., é mais comum vermos um quadrado. Para olhar a figura e ver as partes, sem ver o quadrado, parece que temos que tomar essa decisão conscientemente. Da mesma forma que só percebemos as partes separadas

que estão envolvidas na marcha se direcionamos a atenção voltada para a marcha. De outra forma, nossa marcha normal é inconsciente (o gerador central de padrões da marcha faz o movimento sem a necessidade da intervenção da consciência) e é um todo, inseparável das partes.

A linguagem oral depende do sentido da audição. Se a hipótese do gerador central de padrões sociais é verdadeira, então, por coerência, a forma como compreendemos a fala também pode ser algo inconsciente e com preferência ao todo em lugar das partes. Assim ao escutar a frase: “Vou fazer um sanduíche” em meio a uma conversa culinária, temos a compreensão automática de que o “sanduíche” é um lanche. Se a mesma frase for expressa em um contexto acadêmico, o “sanduíche” pode significar um intercâmbio. Não é preciso conscientemente realizar a desambiguação de termos se o contexto deixar claro o significado de um termo que possua mais de um sentido. Assim as proposições não são independentes na linguagem.

O conceito das coordenadas independentes da descrição: as proposições unidas, digamos, por “e” não são independentes uma da(s) outra(s); elas formam *uma* figuração e podem ser testadas quanto à sua compatibilidade ou incompatibilidade. (WITTGENSTEIN, 1975, p. 94, *itálico do autor*).

A figuração do “sanduíche” como lanche pode ser testada quanto a sua compatibilidade em determinado contexto. Se, após o teste, verifica-se compatível, então a palavra “sanduíche” pode ter o sentido de lanche.

Ainda no tema da linguagem, é interessante que os melhores softwares de tradução automática usam um recurso similar para realizar uma tradução. Por exemplo, o Google Tradutor melhora a qualidade das traduções permitindo seus sistemas a levar em consideração não apenas palavras e frases, mas também o contexto mais amplo de onde elas aparecem em sentenças e quais são as outras palavras e frases em sua volta.

Não significa que o processo do software seja idêntico ao processo mental. Usamos esse argumento apenas como indicativo de que um processo mental linguístico que faça uso do contexto na sua interpretação tem maior chance de ser bem sucedido do que um processo que não o faça.

#### 4.4 Pontos de encontro

Buscando compreender como a física pode contribuir para a filosofia, para que possamos prosseguir no estudo feito por Bolender, cabe avaliarmos a forma como ocorreu o surgimento das ideias que são utilizadas pela sua teoria, pois isso vai mostrar como é possível que, de ramos tão distintos, possamos vislumbrar uma unidade.

Um dos momentos no qual ramos distintos convergem é quando a mecânica quântica torna possível calcular propriedades e interações, não apenas de átomos individuais, mas de moléculas. A tabela periódica de elementos químicos pode ser explicada por meio de interações físicas entre os elétrons e núcleos atômicos. Tal feito não permite, entretanto, que a química seja incorporada à física e que o estudo separado das matérias se torne obsoleto. Descrever todos os fenômenos químicos em termos de mecânica quântica, embora teoricamente possível, seria custoso, demorado, e apenas poucos estudantes seriam capazes de compreender mecânica quântica a ponto de serem capazes de aplicá-la no contexto de laboratório de química.

Se todos os químicos descrevessem as reações químicas utilizando a matemática da teoria quântica para descrever os fenômenos com os quais trabalham, isso significaria um gasto muito maior de tempo e recursos. Assim, apenas os químicos que têm aptidão e interesse em física se dedicam a estabelecer o paralelo. Quanto mais massivos os elementos, mais cálculo é necessário. O átomo de Bohr, que é um modelo relativamente primitivo do átomo de hidrogênio, é ensinado nas últimas disciplinas de graduação em física, por conta do seu cálculo envolver matemática avançada. Átomos mais pesados ainda hoje não foram modelados<sup>85</sup> de forma similar ao modelo de Bohr. Esse tipo de cálculo (envolvendo muitos elétrons, nêutrons e prótons, como é o caso para elementos pesados) requer muito tempo de processamento em supercomputadores e físicos experientes para programar e analisar as simulações. Entender alguns tipos de reações químicas usando essa abordagem não é prático, considerando que os químicos já obtiveram experimentalmente regras mais simples que descrevem como as reações químicas ocorrem para os elementos da tabela periódica.

---

<sup>85</sup> Numa abordagem completamente teórica.



É importante ressaltar que, embora a unificação das duas matérias não seja prática, entender a química em termos físicos possibilita uma rica interação. Interessante que, ao aprofundarmo-nos na compreensão de processos básicos do comportamento da matéria, a multiplicidade de áreas de estudo distintas pode abrigar uma unidade escondida. “Da famosa fórmula, a continuidade é a unidade na multiplicidade, a multiplicidade sozinha subsiste, a unidade desapareceu.”<sup>86</sup> (POINCARÉ, 2000, p.15, T.N.). O complexo (múltiplo) oculta o simples (único). A ciência deve parar quando encontrar a simplicidade.

A simetria, da forma como definimos, tem o mesmo significado quando aplicada na física. A “*invariância-de-ponto-de-vista*: os modelos de física não podem depender de qualquer ponto de vista particular [...] Frequentemente, invariância é expressa pelo termo simetria”<sup>87</sup> (STENGER, 2006, p. 57, T.N., itálico do autor). Se um ponto-de-vista pode sofrer uma transformação e a descrição dos fenômenos é idêntica a de outro ponto-de-vista, diz-se que os pontos-de-vista apresentam invariância-de-ponto-de-vista.

Weinberg afirma que uma teoria final se fundamentará em princípios de simetria: “Baseado neste século de experiência, é geralmente suposto que uma teoria final vai se basear em princípios de simetria. Nós esperamos que essas simetrias unificarão a gravitação com forças fracas, eletromagnéticas e fortes do modelo padrão.”<sup>88</sup> (WEINBERG, 1992, pp. 219, T.N.). No século passado, a compreensão mais profunda da dinâmica demonstrou que, mesmo em um sistema com condições iniciais bem definidas e equações determinísticas, a evolução desse sistema poderia ser imprevisível. As leis que regem o comportamento desse tipo de sistemas são as leis de simetria e de quebra de simetria espontânea.

A teoria final, se for encontrada, pode ser pensada de maneira semelhante. Mesmo se a teoria for capaz de calcular todo o tipo de interações entre a matéria de forma unificada. Talvez essa seja uma abordagem muito sofisticada para aplicar a contextos cotidianos. No que interessa a nosso tema, se a hipótese do gerador de padrões sociais, da forma como Bolender propõe no livro de 2010, for confirmada, isso não significa que as ciências sociais

---

<sup>86</sup> “De la célèbre formule, le continu est l'unité dans la multiplicité, la multiplicité seule subsiste, l'unité a disparu.”

<sup>87</sup> “*Point-of-view-invariance*: the models of physics cannot depend on any particular point of view [...] Often invariance is expressed by the term symmetry.”

<sup>88</sup> “Based on this century of experience, it is generally supposed that a final theory will rest on principles of symmetry. We expect that these symmetries will unify gravitation with the weak, electromagnetic, and strong forces of the standard model.”

seriam unificadas com a física. O que teremos é uma demonstração da relação que existe entre essas duas ciências.

Sendo assim, o diálogo transdisciplinar pode enriquecer nossos trabalhos em alguns pontos específicos - tal como no momento em que a mecânica quântica foi capaz de calcular propriedades e interações, não apenas de átomos individuais, mas também de moléculas. Assim, estando em contato com o que as ciências, podemos contribuir com filosofia, talvez possamos encerrar debates internos que se mostrem porventura infrutíferos. A via é de mão dupla, a ciência também pode ser beneficiada com ideias filosóficas.

Infelizmente há uma grande dificuldade da parte dos físicos em receber as ideias veiculadas pela filosofia. Podemos ver isso no capítulo VII, “Against Philosophy”, de Weinberg. No início, ele se pergunta se os físicos poderiam se beneficiar das ideias filosóficas:

Físicos recebem tanta ajuda de julgamentos subjetivos e frequentemente julgamentos estéticos vagos que se poderia esperar que nós seríamos auxiliados também pela filosofia, a partir da qual, afinal, nossa ciência evoluiu. Pode a filosofia nos dar qualquer orientação para uma teoria final?<sup>89</sup> (WEINBERG, 1992, p. 173, T.N.).

Essa esperança de que seja possível construir uma ponte entre as disciplinas nos possibilita juntar esforços para transcender a barreira entre a linguagem técnico-matemática e a riqueza das meditações a respeito da essência do homem. Porém, Weinberg baseado em sua experiência de trabalho, responde negativamente a essa esperança: “Eu não conheço ninguém que participou ativamente no avanço da física no período pós-guerra cuja pesquisa tenha sido significativamente auxiliada pelo trabalho de filósofos.”<sup>90</sup> (WEINBERG, 1992, p. 175, T.N.).

Apenas fazemos menção a esta dificuldade, mas não será nosso papel defender a filosofia em si. Este é um tópico diferente. O ponto aqui é que a questão que nos interessa (a fundação da cognição social) requer uma abordagem multidisciplinar. Ao menos neste ponto, Bolender, Favre e Sornette concordam, pois Bolender defende considerar-se muitos campos distintos para entender a cognição social e Favre e Sornette sustentam que a matemática retém a explicação para a teoria dos modelos relacionais. É requerido diálogo para

---

<sup>89</sup> “Physicists get so much help from subjective and often vague aesthetic judgments that it might be expected that we would be helped also by philosophy, out of which after all our science evolved. Can philosophy give us any guidance toward a final theory?”

<sup>90</sup> “I know of no one who has participated actively in the advance of physics in the postwar period whose research has been significantly helped by the work of philosophers.”

transpormos as barreiras entre física, matemática e filosofia. A postura de Weinberg quanto à importância da filosofia para a física, que é uma postura similar à de Feynman, pode ser uma barreira para a interação entre as áreas.

Em *Observações Filosóficas*, Wittgenstein defende o critério verificacionista do significado. Um sistema de proposições faz sentido quando pode ser verificado por fatos observados. Por outro lado, um sistema de proposições que não possa ser contrastado com as medidas concretas situa-se num escopo diferente e temos poucas ferramentas para decidir a respeito de sua verdade ou falsidade. Aqui há aproximação de Wittgenstein com o positivismo, ainda que em outros pontos haja divergência.

#### 4.5 Complexidade ou unidade?

Vamos apresentar e discutir nesta seção duas posições sobre complexidade e unidade que interessam à nossa interpretação das teorias dos modelos relacionais. A primeira é sustentada por Wittgenstein, e é expressa logo no prefácio, explicitando o espírito com o qual o livro *Observações Filosóficas* foi escrito:

Este espírito é diferente daquele que informa a vasta corrente da civilização europeia e americana de que todos somos parte. Aquele espírito tem expressão num movimento para adiante, em construir estruturas sempre mais amplas e mais complicadas; o outro consiste em lutar por clareza e perspicácia em toda e qualquer estrutura. (WITTGENSTEIN, 2005, p. 7).

O espírito de Wittgenstein nesse período ainda está mais próximo do espírito de simplicidade do *Tractatus* do que o espírito de complexidade de suas obras mais tardias. Um espírito ainda voltado para um núcleo simples, ao invés de uma estrutura múltipla e ampla. Busca ainda a base na qual se assenta a estrutura do pensamento. Em contraposição ao movimento para adiante, aqui Wittgenstein dá preferência à clareza. A lógica defendida no *Tractatus* possibilitou uma unidade no tratamento do que antes era tido como múltiplos conectivos lógicos. Porém, ao se deparar com o problema da exclusão das cores, assim como com o problema da medida, Wittgenstein começa a abandonar a ideia de uma unidade contida na lógica. Bolender, pelo contrário, vê (de forma similar a Fiske, no caso das formas elementares de sociabilidade) no fato de haver apenas 4 (ou 5) escalas de medida que isso

significa que a lógica tem uma unidade subjacente e, acrescido a isso, as escalas ainda formam uma cadeia descendente de subgrupo. Unidade, em contraponto com a complexidade da multiplicidade, parece ser mais clara e simples. Nesse sentido, Bolender aproxima-se mais do jovem Wittgenstein.

Para Wittgenstein (cerca 1930), as cores, as dimensões espaciais e outras propriedades estariam representadas pelo sistema de proposições. Para uma dada proposição, temos um enunciado e a impossibilidade da negação do que foi enunciado. Por exemplo, se for enunciado “este retalho é amarelo”, então será falso que “este retalho não é amarelo”. O sistema de proposições requer o uso de escalas de medidas – essas últimas, para Bolender, estão submetidas a simetria e quebra de simetria. Assim, um sistema de proposições estabelece o espaço lógico das possíveis representações, de acordo com Wittgenstein, e a impossibilidade de tudo enunciar. Encontramos um resgate do jovem Wittgenstein em Bolender. A hipótese de que as escalas de medida constituam uma cadeia descendente de subconjuntos de simetria indica que há a suposição de simplicidade (conceitual e factual) no núcleo da teoria, ocupado pela forma lógica.

O segundo ponto de vista que trazemos é o do físico Weinberg que, buscando nas leis fundamentais da natureza, encontra o que ele chama de sucesso objetivo.

As “negociações” sobre mudanças na teoria científica seguem, com cientistas mudando suas mentes de novo e de novo em resposta a cálculos e experimentos, até que finalmente uma visão ou outra mostra a marca inconfundível de sucesso objetivo. Certamente parece para mim que nós estamos descobrindo algo real na física, algo que é o que é sem nada que diga respeito a condições sociais e históricas que nos permitiram sua descoberta.<sup>91</sup> (WEINBERG, 1992, p. 194, T.N.).

A noção de programas de investigação científicos de Lakatos é relevante para analisar a citação acima. Essa é uma crítica à epistemologia de caráter kuhniano, pois indica que é possível que o resultado de pesquisa científica seja objetivo.

A postura epistemológica de Weinberg é encontrada de forma semelhante em Lakatos. A marca do sucesso objetivo de uma teoria frente à outra é algo que se apresenta de

---

<sup>91</sup> “The “negotiations” over changes in scientific theory go on and on, with scientists changing their minds again and again in response to calculations and experiments, until finally one view or another bears an unmistakable mark of objective success. It certainly feels to me that we are discovering something real in physics, something that is what it is without any regard to the social or historical conditions that allowed us to discover it.”

forma inequívoca. Tal afirmação é ousada<sup>92</sup>. Vejamos o que Lakatos propõe acerca do assunto:

[...] teoria nova nos conduzir à descoberta real de algum fato novo. Finalmente, seja-nos permitido chamar progressiva à transferência de problemas se ela for, ao mesmo tempo, teórica e empiricamente progressiva, e degenerativa se não o for. Só "aceitamos" as transferências de problemas como "científicas" se elas forem pelo menos teoricamente progressivas; se não o forem, "rejeitamos-las" como "pseudocientíficas"(LAKATOS, 1998, p.18).

Esse critério de demarcação é o que permite distinguir entre ciência e pseudociência. Tal distinção não é possível em um modelo epistemológico kuhniano. A descoberta, ou a previsão de um fenômeno desconhecido, que independe de condições históricas e sociais nas quais o cientista está inserido, garante objetividade. . Um programa cuja teoria não esteja bem fundamentada, corre o risco de ser rejeitada pela comunidade científica, no que essa última expõe suas incoerências ou erros.. Em seu entendimento epistemológico de objetividade na ciência, Weinberg e Lakatos convergem. Muitos divergem dessa posição, no entanto. Para Gadamer (1999) e Kuhn (2013), ciência pode ser influenciada por tradições, tendo caráter inerentemente subjetivo.

Embora difícil de quantificar, Weinberg afirma que tem o "sentimento" de que a física está descobrindo algo real. E que, com base nesse sentimento, o cientista dedica-se a seu trabalho. Caso não tivesse esse sentimento, provavelmente não seria cientista. O sentimento é algo subjetivo, que motiva o cientista. Porém esse processo culmina no avanço técnico que supera as próprias convicções subjetivas do cientista. Se o físico se deparar com algo que contradiz a sua concepção anterior e que constata como real, ele pode abandonar sua compreensão anterior por algo novo.

Um exemplo desse abandono das concepções subjetivas por algo contrário a elas aconteceu com Johannes Kepler. Para ele, sendo os planetas obra de Deus, deveriam percorrer órbitas circulares. As órbitas circulares são figuras geométricas perfeitas aos olhos de Kepler. Entretanto, as observações astronômicas de Tycho Brahe (nas quais Kepler confiava) contavam outra história. Vendo que as observações astronômicas o contradiziam, Kepler se viu obrigado a escolher a figura que mais se aproximava ao círculo, ou seja, a

---

<sup>92</sup> Para Kuhn e Feyerabend, seria problemática.

elipse. As convicções subjetivas não foram suficientes para manter Kepler em sua expectativa prévia, diante dos dados de Brahe.

Tanto uma física quanto uma filosofia que compartilham do ponto de vista de Weinberg e Lakatos esperam chegar a um modelo cada vez mais claro e unificado.

Pode não haver uma teoria unificada separada das forças fortes, fracas e eletromagnéticas, mas apenas uma teoria verdadeiramente unificada que englobe gravitação assim como forças fortes, fracas e eletromagnéticas.<sup>93</sup> (WEINBERG, 1992, p. 210, T.N.).

De forma semelhante, Bolender almeja uma teoria unificada da simetria, da evolução biológica da mente, da linguagem e, ao menos no momento em que escreveu o livro de 2010, das quatro formas elementares de sociabilidade - hoje o autor não incluiria a sociabilidade, em seu lugar acrescentaria a forma lógica da proposição elementar dentro da teoria.

Existe um forte apelo a essa visão unificada. Ela é resumida na frase *simplex sigillum veri* (ou simplicidade é o sinal de verdade). Weinberg é famoso por, simultaneamente e de forma independente com Abdus Salam, ter unificado a teoria da força fraca e da força eletromagnética. Ao menos na física, sempre que for necessário escolher entre duas teorias que explicam o mesmo fenômeno, em que a primeira lança mão de múltiplos axiomas e a segunda tem um núcleo restrito, *ceteris paribus* escolhe-se a mais simples, i.e., a segunda.

A questão da objetividade que Weinberg e Lakatos defendem em suas epistemologias é sustentado indiretamente por Bolender nesse trecho em que defende a teoria dos modelos relacionais:

---

<sup>93</sup> “There may be no separate unified theory of strong, weak, and electromagnetic forces, but only a truly unified theory that encompasses gravitation as well as the strong, weak, and electromagnetic forces.”

Isso é análogo à dificuldade em tentar falar objetivamente sobre culturas ou civilizações, tais como da cultura da antiguidade grega. Quando a cultura da antiguidade grega terminou? Quando começou? Precisamente quais pessoas estavam envolvidas nela e em quais áreas geográficas? Essas questões podem ter respostas, mas eu admito que as respostas serão algo arbitrárias. Pessoas diferentes terão respostas diferentes, e não há em absoluto modo de dizer quem está certo (Feyerabend 1994). A teoria dos modelos relacionais nos salvam de tal arbitrariedade com respeito às estruturas sociais, ou até mesmo culturas.<sup>94</sup> (BOLENDER, 2010, p. 149, T.N.).

Nessa passagem, fica claro que Bolender dá preferência à objetividade em lugar da arbitrariedade. Inclusive sua escolha pela teoria dos modelos relacionais espelha essa preferência. Para Bolender, a teoria dos modelos relacionais classifica questões particulares em modelos elementares universais.

Na seção 2.5, tratou-se diretamente de uma questão que perpassa toda esta dissertação. A saber: que as estruturas complexas são originadas por unidades básicas. Por estruturas complexas se quer fazer entender a diversidade, a multiplicidade das coisas do mundo. E por unidades básicas, entidades que originam a multiplicidade.

Paulo Roberto Margutti Pinto, quando trata dos autores que influenciaram o jovem Wittgenstein, no livro *Iniciação ao Silêncio*, aborda a questão da mística .

Assim, começando pelos autores ligados à tendência ético-metafísica, vemos que, conforme mencionado, o fato digno de nota é a impressionante convergência dos mesmos ao enfatizar a existência de uma experiência mística da natureza eminentemente contemplativa. (MARGUTTI PINTO, 1998, p. 122).

As influências foram Schopenhauer, Weininger, Tolstoi e William James. O que esses autores têm em comum é a admissão da possibilidade da experiência mística que permite superar a ilusão da multiplicidade para encontrar a unidade da qual todas as coisas são partes componentes.

---

<sup>94</sup> “This is analogous to a difficulty in trying to speak objectively about cultures or civilizations, such as ancient Greek culture. When did ancient Greek culture end? When did it start? Precisely which people were involved in it and over which geographical areas? These questions may have answers, but I submit that the answers will be somewhat arbitrary. Different people will give different answers, and there is ultimately no way to say who is right (Feyerabend 1994). Relational models theory saves us from such arbitrariness with regard to social structures, if not cultures.”

Como se pode ver, todos esses autores, que Wittgenstein leu e admirou, admitem a possibilidade de o homem passar por um transe de caráter místico. Em todos eles, tal transe envolve ou pode envolver um valor cognoscitivo peculiar, que corresponde à contemplação beatífica da verdadeira realidade. Neles, a contemplação se dá ‘fora’ do tempo dos mortais comuns e participa, de alguma forma, da eternidade. (MARGUTTI PINTO, 1998, p. 124).

Margutti defende que, para o jovem Wittgenstein, esse é o ponto de partida da argumentação do *Tractatus*, que o leva a procurar na base das *formas lógicas* das proposições um caminho na direção da unidade que as permeariam. É uma tentativa de pôr em palavras aquilo que a linguagem é incapaz de descrever.

Podemos pensar, como o jovem Wittgenstein e Bolender em 2010, que existe uma unidade — uma base comum, com elementos ou propriedades comuns, que unifica a tudo — que se manifesta como forma lógica<sup>95</sup>? A escala de medida que Bolender chama confluir oceânico tem grande relação com a experiência mística em questão. O confluir oceânico faz referência ao sentimento de pertencer a um todo indivisível<sup>96</sup>.

No livro *O Tao da Física* é apresentado esse mesmo conceito em filosofias orientais.

As tradições orientais referem-se constantemente a essa realidade última, indivisível, que se manifesta em todas as coisas e da qual todas as coisas são partes componentes. Essa realidade é denominada Bráhman no Hinduísmo, Dharmákaya no Budismo, Tao no Taoísmo. Como transcende todos os conceitos e todas as categorias, recebe dos budistas o nome Tathata, ou Qüididade. (CAPRA, 1983, p. 103).

Em culturas diferentes, de forma independente, chega-se a um mesmo conceito que recebe diferentes nomes, mas que tem o mesmo significado.

---

<sup>95</sup> No *Tractatus*, o fundamento unificador é a forma lógica dos objetos simples, que permite a esses se combinarem em fatos simples. A forma dos fatos simples resultantes é a mesma das proposições elementares que afiguram esses fatos.

<sup>96</sup> Se contarmos o número de modelos relacionais até agora sugeridos totalizam 7. CS, AR, EM, MP, nulo, insociável e confluir oceânico.



#### 4.6 Um programa de pesquisa concorrente: Favre e Sornette propõem que arranjos matemáticos podem descrever os modelos relacionais

Segundo Favre e Sornette, existe um modelo teórico alternativo para descrever a sociabilidade: a Teoria da Racionalidade Plural. Para os autores, a Teoria da Racionalidade Plural e a Teoria dos Modelos Relacionais divergem muito pouco.

[ambas] contrastam com a visão pós-estruturalista, que sustenta que a vida social deriva de uma infinidade de opções diversas, de tal forma que cada pessoa é única e apenas descrições individuais fazem sentido.<sup>97</sup> (FAVRE e SORNETTE, 2016, p. 1, T.N.).

Para a Teoria da Racionalidade Plural e para a Teoria dos Modelos Relacionais, existe um número finito de padrões que se repetem em toda forma de sociabilidade. Para as teorias rivais seriam praticamente infinitas opções possíveis para cada pessoa.

Favre e Sornette mostram que a pesquisa em neurociência de Verweij et al. sustenta que a teoria da escolha racional, o pós-estruturalismo e, adicionalmente, a economia comportamental, são inconsistentes com a forma como o cérebro funciona — de acordo com processos descritos pela neurociência afetiva e social<sup>98</sup> (FAVRE e SORNETTE, 2016, p.2, T.N.). Esse mesmo estudo indica que a Teoria da Racionalidade Plural é compatível com a Teoria dos Modelos Relacionais.

Como uma consequência, essa abordagem [Teoria da Racionalidade Plural] e similares (tais como a Teoria dos Modelos Relacionais) pode ser de grande uso em desenvolvimento da neurociência. Elas podem oferecer definições conceitualmente sofisticadas e suportadas empiricamente dos fenômenos sociais que a neurociência se tornou interessada em explorar.<sup>99</sup> (VERWEIJ e TIMOTHY, 2015, p. 10, T.N.).

---

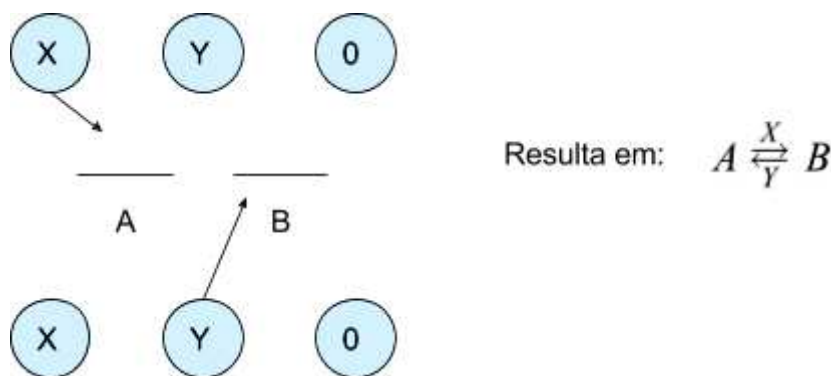
<sup>97</sup> “[...] contrasts with the post-structuralist view, which holds that social life derives from an infinite diversity of options, such that each person is unique and only individual descriptions make sense.”

<sup>98</sup> “We argue that some of the most influential social theories of the last four decades—rational choice theory, behavioral economics, and post-structuralism—contain assumptions that are inconsistent with key findings in affective and social neuroscience.”

<sup>99</sup> “As a consequence, this approach and similar ones (such as Fiske’s relational models theory) may be of great use to the further development of neuroscience. They can offer conceptually sophisticated, and empirically supported, definitions of the social phenomena that neuroscience has become interested in exploring.”

Se aceitarmos a contribuição da neurociência para a cognição social, isso significa que temos motivos para preferir teorias que se assemelhem à Teoria Plural Relacional e à Teoria dos Modelos Relacionais em lugar de teorias que divergem de ambas, tais como a Teoria da Escolha Racional, a economia comportamentalista e o pós-estruturalismo.

Com isso, Favre e Sornette estão ressaltando que o estudo da Teoria dos Modelos Relacionais é importante. Os autores apresentam uma abordagem alternativa para explicar as propriedades formais dos modelos relacionais elementares. A abordagem de Favre e Sornette se restringe à lógica e à matemática. Ela parte do postulado [1] com três tipos de relações diádicas: “Para representar essas três possibilidades, nós consideramos dois indivíduos em que cada um pode agir de uma entre três formas para com o outro: executando a ação social X, Y ou alternativamente não fazer nada.”<sup>100</sup> (FAVRE e SORNETTE, 2015, p.1, T.N.). A teoria de Favre e Sornette tem boa aceitação por parte de Fiske.<sup>101</sup> É uma contribuição à Teoria dos Modelos Relacionais, pois se aceitando este postulado decorre a resposta para a pergunta: Por que existem quatro modelos relacionais?



**Fig. 3** O arranjo dos três itens (X, Y, 0) entre os indivíduos A e B. Se A realiza o item

X e B realiza o item Y. Temos como resultado a possibilidade  $A \begin{matrix} X \\ \rightleftarrows \\ Y \end{matrix} B$ . Essa figura ajuda a entender o que é um arranjo matemático. O número de possibilidades desse arranjo advém do fato de que posso colocar um dos três itens na primeira lacuna e um dos três itens na segunda lacuna. Resulta  $3^2 = 9$  possibilidades, pois são três itens dispostos em 2 lacunas.

Para classificar os itens, Favre e Sornette criaram 6 categorias, afirmando que essa categorização é exaustiva (que esgota todas as possibilidades, como de fato é o caso):

<sup>100</sup> “To represent these three possibilities, we consider two individuals that can each act in one out of three ways toward the other: perform a social action X or Y, or alternatively do nothing.”

<sup>101</sup> Segundo Bolender, durante orientação.

Category	Fluxes characteristics	Representative relationship	Alternative notations	RMT
	Identical actions			
1	Non-null actions	$A \overset{x}{\underset{x}{\rightleftarrows}} B$	$A \overset{y}{\underset{y}{\rightleftarrows}} B$	EM
2	Null actions	$A \overset{0}{\underset{0}{\rightleftarrows}} B$		Null
	Different actions			
3	Non-null actions, exchangeable roles	$[A \overset{x}{\underset{y}{\rightleftarrows}} B \text{ and } A \overset{y}{\underset{x}{\rightleftarrows}} B]$		MP
4	Non-null actions, non-exchangeable roles	$A \overset{x}{\underset{y}{\rightleftarrows}} B$	$A \overset{y}{\underset{x}{\rightleftarrows}} B$	AR
5	One null action, exchangeable roles	$[A \overset{x}{\underset{0}{\rightleftarrows}} B \text{ and } A \overset{0}{\underset{x}{\rightleftarrows}} B]$	$[A \overset{y}{\underset{0}{\rightleftarrows}} B \text{ and } A \overset{0}{\underset{y}{\rightleftarrows}} B]$	CS
6	One null action, non-exchangeable roles	$A \overset{x}{\underset{0}{\rightleftarrows}} B$	$A \overset{y}{\underset{0}{\rightleftarrows}} B, \text{ or } A \overset{x}{\underset{0}{\rightleftarrows}} B, \text{ or } A \overset{y}{\underset{x}{\rightleftarrows}} B$	Asocial

**Tab. 4:** Seis categorias de fluxo de ações. (FAVRE e SORNETTE, 2015, p. 7).

Em análise combinatória temos o tipo de arranjo chamado arranjo com repetição. Esse arranjo é descrito por Hazzan:

Seja  $M = \{a_1, a_2, \dots, a_m\}$  e indiquemos por  $(AR)_{m,r}$  o número de arranjos com repetição de  $m$  elementos tomados  $r$  a  $r$ . Cada arranjo com repetição é uma sequência de  $r$  elementos, onde cada elemento pertence a  $M$ .

$$\underbrace{(-, -, -, \dots, -)}_{r \text{ elementos}}$$

Pelo Princípio Fundamental da Contagem [...], o número de arranjos  $(AR)_{m,r}$  será

$$(AR)_{m,r} = \underbrace{m \cdot m \cdot \dots \cdot m}_{r \text{ vezes}} = m^r$$

(HAZZAN, 1977, p. 13-E)

Vejamos como isso se dá. A partir do postulado [1] podemos fazer o arranjo com repetição<sup>102</sup> de três elementos ( $m=3$ , o número de elementos, a saber: X,Y e 0) dois a dois ( $r=2$ , o número  $r$  de espaços que os itens podem ocupar, a saber: A e B) em que é possível haver repetição. Calculando o arranjo com repetição por meio da equação<sup>103</sup>  $(AR)_{m,r} = m^r$  [2] ,







<sup>102</sup> AR significa Arranjo com Repetição.

<sup>103</sup> Esta é a equação para arranjo em que pode haver repetição do mesmo elemento.

temos  $3^2 = 9$ . Usando a notação simplificada em que  $A \overset{X}{\underset{Y}{\rightleftarrows}} B$  é equivalente ao termo ‘XY’<sup>104</sup>. Obtemos nove<sup>105</sup> possibilidades, a saber:

[‘XX’, ‘XY’, ‘X0’, ‘YX’, ‘YY’, ‘Y0’, ‘0X’, ‘0Y’, ‘00’]<sup>106</sup>

Com base na tab. 4, criamos uma legenda de cores para classificar as possibilidades dentro das seis interações apresentadas:

	{1} ações idênticas não nulas		{2} ações idênticas nulas		{3} ações diferentes não nulas, papéis cambiáveis
	{4} ações diferentes não nulas, papéis não cambiáveis		{5} ações diferentes, uma ação nula, papéis cambiáveis		{6} ações diferentes, uma ação nula, papéis não cambiáveis

**Leg. 1** Para organizar as categorias, facilitando a visualização, estabelecemos uma legenda de cores.

Para o primeiro arranjo de possibilidades, quatro categorias são suficientes. {3} e {5} não aparecem, pois requerem que haja uma segunda interação após a primeira, porém nas nove interações elementares só há uma interação por vez.

No contexto de obter relações compostas - tais como o par ‘X0 e Y0’ - Favre e Sornette calculam que existem  $2^9 = 512$  possíveis relações, ou  $2^8 = 256$  se a interação nula ‘00’ for excluída.

<sup>104</sup> Como A e B estão sempre na mesma posição, é possível suprimi-los em favor de uma notação mais compacta. O primeiro termo que aparece, nesse caso “X”, corresponde ao termo de cima na notação de Favre e Sornette e o segundo termo que aparece, nesse caso “Y”, corresponde ao termo de baixo.

<sup>105</sup> O texto de Favre e Sornette destaca as mesmas nove interações elementares.

<sup>106</sup> Usamos o seguinte programa, em linguagem de programação Python, para obter os elementos do arranjo:

```
A = ["X", "Y", "0" ]
B = [ ]
for i in range(3):
    for j in range(3):
        B.append(A[i]+A[j])
print B
```

Há  $2^9 = 512$  relações possíveis. Porém, por definição, a interação nula

$$A \begin{matrix} 0 \\ \rightleftharpoons \\ 0 \end{matrix} B$$

não pode coexistir com nenhuma interação elementar não nula dentro da mesma relação. Portanto, nós temos apenas oito interações elementares que podem se combinar para formar relações, o que significa  $2^8 = 256$  relações, mais a relação nula que nós mantemos separada.<sup>107</sup> (FAVRE e SORNETTE, 2015, p. 5, T.N.).

Ao fazer o cálculo, os autores afirmam que 256 representa o número de relações. Pelo contexto, nós podemos supor que as possíveis relações às quais Favre e Sornette se referem são um arranjo de 8 itens (as nove possibilidades encontradas subtraídas de uma referente ao item '00', como os autores procedem) em grupos de 2 elementos em que pode haver repetição (por exemplo: 'XX' e 'XY' e 'XY' e 'XX' são computados como duas relações distintas). Se nossa compreensão está correta, temos  $r=2$  e  $m=8$ , a partir de [2], o total de possibilidades é  $8^2 = 64$ . Esse é o total de possibilidades de combinarmos um item das oito possibilidades ['XX', 'XY', 'X0', 'YX', 'YY', 'Y0', '0X', '0Y'] com um segundo item dentro das mesmas oito possibilidades. Isso gera uma ação e uma contrapartida. Cada item do arranjo contém, portanto, duas interações. A saber :

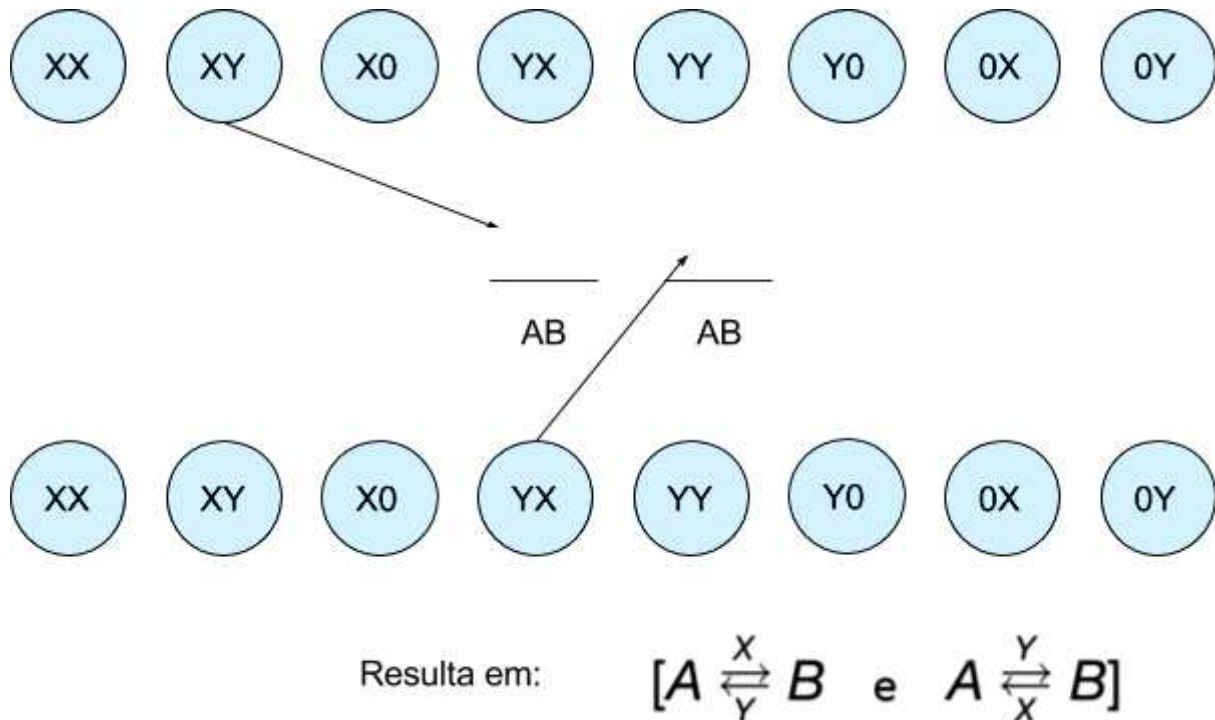
['XX e XX', 'XX e XY', 'XX e X0', 'XX e YX', 'XX e YY', 'XX e Y0', 'XX e 0X', 'XX e 0Y',  
 'XY e XX', 'XY e XY', 'XY e X0', 'XY e YX', 'XY e YY', 'XY e Y0', 'XY e 0X', 'XY e 0Y',  
 'X0 e XX', 'X0 e XY', 'X0 e X0', 'X0 e YX', 'X0 e YY', 'X0 e Y0', 'X0 e 0X', 'X0 e 0Y',  
 'YX e XX', 'YX e XY', 'YX e X0', 'YX e YX', 'YX e YY', 'YX e Y0', 'YX e 0X', 'YX e 0Y',  
 'YY e XX', 'YY e XY', 'YY e X0', 'YY e YX', 'YY e YY', 'YY e Y0', 'YY e 0X', 'YY e 0Y',  
 'Y0 e XX', 'Y0 e XY', 'Y0 e X0', 'Y0 e YX', 'Y0 e YY', 'Y0 e Y0', 'Y0 e 0X', 'Y0 e 0Y',  
 '0X e XX', '0X e XY', '0X e X0', '0X e YX', '0X e YY', '0X e Y0', '0X e 0X', '0X e 0Y',  
 '0Y e XX', '0Y e XY', '0Y e X0', '0Y e YX', '0Y e YY', '0Y e Y0', '0Y e 0X', '0Y e 0Y']<sup>108</sup>

<sup>107</sup> "There are thus  $2^9 = 512$  possible relationships. However, by definition, the null interaction cannot coexist with any non-null elementary interaction within the same relationship. Therefore, we really only have eight elementary interactions that can combine to form relationships, giving  $2^8 = 256$  relationships, plus the null relationship that we keep separated."

<sup>108</sup> Para obter os elementos do segundo arranjo, foi utilizado o seguinte programa em linguagem de programação Python:

```
A = ["X", "Y", "0" ]
B = [ ]
C = [ ]
```

**Tab. 5** Repetimos a classificação conforme a tab. 4 e a legenda das cores usadas para classificar as interações. Temos 22 possibilidades que se encaixam em apenas uma categoria e 42 possibilidades que são combinações de duas categorias diferentes. A categoria “{2} ações idênticas nulas” não aparece, pois essa possibilidade é omitida, procedendo de acordo com Favre e Sornette. Foi acrescentado a palavra “e” entre ação e contrapartida por questões de legibilidade.



**Fig. 4** Temos o arranjo de 8 itens que podem ocupar duas posições, o que resulta nas 64 possibilidades da tab. 5.

O texto *A Generic Model of Dyadic Social Relationships* é obscuro em seu cálculo das possibilidades e, ou cometeu um erro no cálculo, ou então fez o cálculo correto respectivo a um arranjo completamente diferente<sup>109</sup> do arranjo que é compatível com o seu próprio

---

```

for i in range(3):
    for j in range(3):
        B.append(A[i]+A[j])
for k in range(8):
    for l in range(8):
        C.append(B[k]+ " e " +B[l])
print C

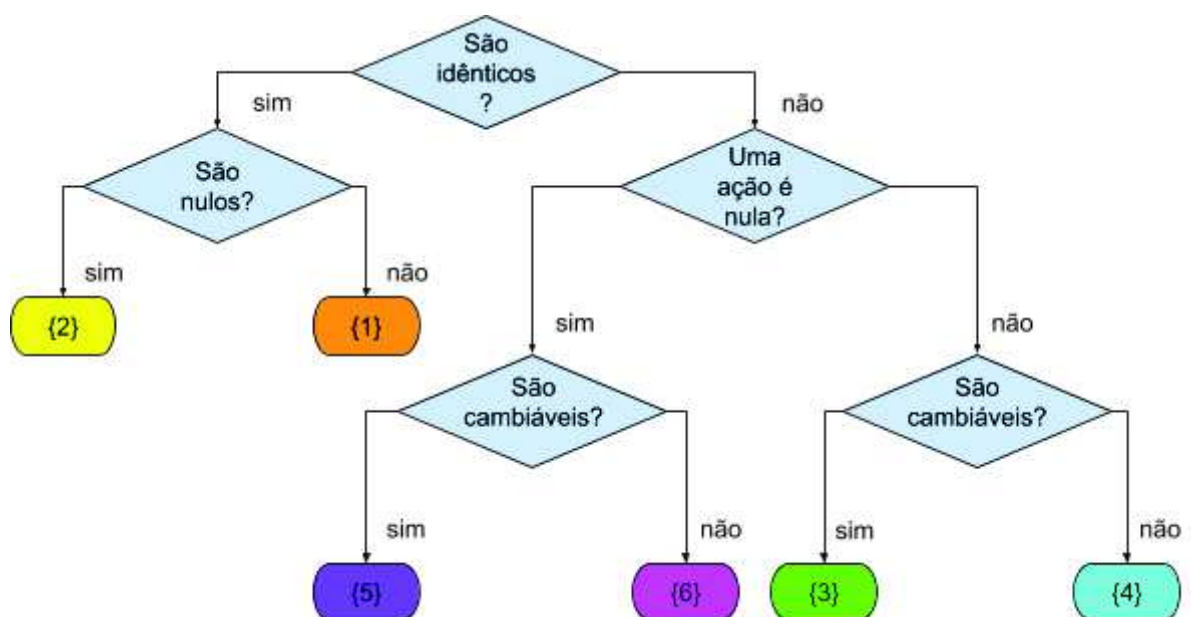
```

<sup>109</sup> O arranjo que é compatível com o cálculo de Favre e Sornette é  $(AR)_{m,r} = m^r$  em que  $m = 2$  e  $r = 8$  (o que resulta em  $2^8 = 256$ ) é o arranjo de 2 itens arranjados em grupos de 8 a 8. Se o expoente e a base forem

contexto.<sup>110</sup> Isso dito, passemos ao ponto alto do artigo de Favre e Sornette. Segundo eles, as 6 categorias correspondem aos 4 modelos relacionais da teoria de Fiske. Fiske ressalta, por sua vez, que os 4 modelos relacionais correspondem fortemente às quatro escalas de medida.

As quatro estruturas básicas que definem os modelos relacionais são relativamente simples e familiares à maioria dos psicólogos, porque elas *correspondem de forma próxima* aos quatro tipos de escalas definidas por Stevens.<sup>111</sup> (FISKE, 1992, p. 690, *itálico nosso*, T.N.).

As 64 interações possíveis (8 interações elementares na primeira posição, arranjadas com 8 interações elementares na segunda posição) esgotam todas as possibilidades. Todas as possibilidades recebem uma ou no máximo duas categorias. Como prova alternativa de que as seis categorias são exaustivas apresentamos o fluxograma:



**Fig 3.** As perguntas comparam o primeiro elemento do arranjo com o segundo elemento do arranjo. Do lado esquerdo do fluxograma não temos a pergunta “são cambiáveis” porque a pergunta não faz sentido, sendo os dois elementos idênticos.

---

invertidos no nosso cálculo (o que julgamos ser o correto) o resultado será 64. Talvez tenha sido esse o equívoco que justifica a disparidade.

<sup>110</sup> O único responsável por essa afirmação é o autor do presente texto.

<sup>111</sup> “The four basic structures that define the relational models are relatively simple and familiar to most psychologists, because they correspond closely to the four classic scale types defined by Stevens.”



Surge uma questão. Temos a categoria “{3}” que é relacionada com a categoria MP dos modelos relacionais como ‘XY e YX’.

Segundo os autores, quando uma ação e contrapartida podem ser cambiadas por contrapartida e ação, em um segundo momento, estabelece-se uma relação do tipo MP. Isso parece razoável, mas e se extrapolarmos as consequências de aceitar a categoria {3} como correspondente a MP? Será que avalio o preço tendo em mente que o negócio será desfeito? O que dizer da compra em que o vendedor diz “não aceito devolução”? Esse caso deixa de ser classificado como MP? No caso da impossibilidade de ‘XY’ ser seguido de ‘YX’ temos {4} que está associado com AR.

Na justificativa de Favre e Sornette MP (associado com {3}) e AR (associado com {4}) diferem pelo fato de que em AR existe uma impossibilidade de troca de papéis enquanto MP exige a troca de papéis. Fiske associa MP com escala de medida de razão e AR com escala de medida ordinal.

A escala de medida de razão se relaciona de forma coerente com a forma {3} (papéis cambiáveis)? Compare a tab. 3 e a tab. 4 e verá que na tab. 3 a escala de razão não é simétrica ao inverter a ordem, enquanto {3} da tab. 4 requer que os papéis sejam cambiáveis. As propriedades matemáticas das escalas de medida entram em contradição quando Favre e Sornette relacionam MP com {3}. A escala de razão, amarrada com MP, perde informação caso seja feita uma transformação de inversão da ordem, a forma {3} exige que seja feita a transformação de inversão da ordem. Associar {3} XY e YX - que requer a inversão da ação XY na contrapartida YX - com o modelo relacional MP que corresponde de forma próxima<sup>112</sup> à escala de razão que proíbe inversão de ordem é uma contradição. Uma possível solução: abrir mão da correspondência próxima entre MP e escala de razão, o que requer necessariamente uma revisão da teoria de 1992 de Fiske.

inversão  
da ordem:

1º, 2º e 3º é substituído por 3º, 2º e 1º

papéis  
cambiáveis:

$$[A \begin{matrix} X \\ \rightleftarrows \\ Y \end{matrix} B \quad \text{e} \quad A \begin{matrix} Y \\ \rightleftarrows \\ X \end{matrix} B]$$

---

<sup>112</sup> FISKE, 1992, loc. cit.



**Fig. 5** Ambas operações são a mesma operação. Consideramos *inversão da ordem e papéis cambiáveis* podem ser consideradas como sinônimos neste contexto.

O critério usado para definir as categorias em “A Generic Model of Dyadic Social Relationships” é que ele deve se encaixar, se ajustar, na Teoria dos Modelos Relacionais de Fiske. Porém, é possível que haja dificuldades nessa associação. Apesar do caráter teórico do artigo de Favre e Sornette, este aponta o caminho para pesquisa empírica:

Um modelo baseado em agentes seria uma abordagem conveniente para observar e testar a evolução de um sistema para apreciar igualdades. Naturalmente, seria também de grande interesse examinar relações sociais reais em andamento. Isso, entretanto, levanta dificuldades práticas tais como o fato que mesmo novas relações se desenvolvem dentro de um contexto cultural que fortemente predefine como modelos relacionais devem ser implementados, tornando improvável que formas transitórias surjam ou durem tempo suficiente para serem observadas.<sup>113</sup> (FAVRE e SORNETTE, 2015, p. 14, T.N.).

Supõe-se que o teste da evolução de um sistema pode ser simulado em computador ou em um experimento social com voluntários que se organizem em pares ou grupos para que se observe suas interações. Essa primeira alternativa é mais simples de executar, porém é mais suscetível a ser tendenciosa. A segunda alternativa de teste empírico é o exame in loco de relações sociais reais. O que aumenta a dificuldade prática de tal teste, com a vantagem de ser mais fidedigna.

#### **4.7 Pontos de divergência**

Apresentamos os dois programas de pesquisa que serão comparados. Julgamos o tema importante devido a tratar da descrição da Teoria dos Modelos Relacionais. Entender a mente social é entender melhor a nós mesmos. O diálogo só é possível em sociedade. E os programas rivais de Bolender e de Favre & Sornette são distintos no sentido de que Bolender explica os modelos relacionais como oriundos de simetria e quebra de simetria, enquanto Favre e Sornette, como oriundos de arranjos com repetição da análise combinatória.

---

<sup>113</sup> “An agent-based model would be a convenient approach to observe and test the evolution of a system toward value equalities. Naturally, it would also be of high interest to examine real social relationships in the making. This, however, raises practical difficulties such as the fact that even new relationships develop within a cultural context that largely predefines how RMs should be implemented, making transient forms unlikely to occur or last long enough to be observed.”

Enquanto Bolender ressalta o papel das escalas de medida, Favre e Sornette nem as mencionam. A fim de estudar a cognição social, não foi possível restringir o estudo em uma área apenas. Essa opção faz com que o texto se estenda para campos muito diversos. Tais como: formas elementares de sociabilidade; escalas de medida; simetria e auto-organização. O tema requer prudência, certamente não está provado que, de fato, as formas elementares de sociabilidade têm uma base simples, mas temos alguns indícios fortes oriundos de fontes diversas para seguir nessa linha de investigação.

A ideia de Bolender (cerca 2010), de que a sociabilidade tem uma base simples, está relacionada com a possibilidade de reduzir formas lógicas a formas lógicas simples. A sociabilidade, por estar em um nível mais específico do que a lógica, deve, necessariamente, estar submetida às mesmas regras que regem as formas lógicas da linguagem e do pensamento. A perspectiva de que a multiplicidade decorre de um ponto original único e simples, que seria uma espécie de regra fundamental unificadora, é muito atraente.

Sugerimos dois argumentos por analogia: pense na expansão do Universo e na teoria do Big Bang e considere os registros fósseis da evolução da vida. Tudo iniciou como algo simples e simétrico com pouca informação. Com o passar do tempo, o sistema ganhou informação e isso provocou quebras de simetria. O sistema ainda mantém parte de sua simetria, mas tornou-se ligeiramente mais complexo. E no limite em que o sistema ganha mais e mais informação, temos ganho de multiplicidade e perda de simetria. A mente, a lógica e a cognição social talvez sejam um espelho do que observamos na natureza. Algo que aparenta ser extremamente complexo por fora, mas que por trás de toda a complexidade, tem um ponto de partida simples e uniforme, ou, melhor, uma base unificadora, uma regra ou um conjunto de regras que se apresentam em todos os contextos.

Em relação à sociabilidade durante nossa história e pré-história. Qual modelo relacional era predominante nos primeiros grupos sociais? Parece natural pensar que as primeiras comunidades se orientavam baseadas em CS e AR. A simples ideia de que os primeiros homens e mulheres utilizavam taxas e proporções para trocar recursos parece absurda e carece de evidências arqueológicas.

E qual o modelo predominante na idade contemporânea? Os países que vivem em democracia estabelecem um critério de EM para a eleição dos governantes. A economia globalizada estabelece critérios de MP para as transações. Enquanto CS e AR lentamente se tornam menos predominantes. Isso é coerente com o que aconteceu com o universo e com a

biologia: com o passar do tempo naturalmente abandona-se a estrutura mais simétrica por uma menos simétrica; com o passar do tempo naturalmente temos aumento de complexidade (mais informação).

Num primeiro momento, a teoria de Favre e Sornette não é tão audaciosa ao ponto de relacionar tantas áreas distintas. Talvez esse seja o posicionamento mais prudente em relação a ela. Entretanto, a teoria se distancia do modelo de Fiske no que diz respeito às escalas de medida. A relação entre as quatro escalas de medida e as quatro formas elementares de sociabilidade não é coerente com o resultado das 6 categorias que esgotam todas as possibilidades oriundas do arranjo de três tipos de interação entre dois indivíduos com elas mesmas.

#### 4.8 Recursividade

Ambos programas rivais fazem uso da recursividade para descrever a Teoria dos Modelos Relacionais. Em Favre e Sornette, as combinações das relações sociais diádicas requerem o uso de recursividade, porém de forma implícita.

Para alguns, esse ponto de convergência pode talvez parecer forçado, visto que a recursividade é algo que atua em um escopo básico, que acarreta como consequência lógica a linguagem (como um posicionamento que abordaremos logo em seguida).

O programa que utilizamos para obter as nove interações elementares (FAVRE e SORNETTE, 2015, p.4) pode ser traduzido para o seguinte algoritmo em português:

- ( 1 ) Existem três itens: 1º:“X”, 2º:“Y” e 3º:“0”.
- ( 2 ) A variável i e a variável j começam em 1.
- ( 3 ) Escreva o i-ésimo item e o j-ésimo, escreva vírgula e adicione um espaço.
- ( 4 ) Atualize o valor de j para j+1 e volte para ( 3 ) enquanto  $j \leq 2$ .
- ( 5 ) Atualize o valor de i para i+1 e de j para 1 e volte para ( 3 ) enquanto  $i \leq 2$ .
- ( 6 ) Pare.

Seguir esse algoritmo é uma das formas possíveis para obter as combinações diádicas usadas por Favre e Sornette para gerar o arranjo com 9 relações. Para obter as 64 relações, é

preciso aplicar o algoritmo em cima do primeiro resultado, obtendo assim o que eles argumentam ser as formas elementares de sociabilidade. Nos passos ( 4 ) e ( 5 ), temos o inegável uso da recursividade. Para obter as 64 relações, temos novamente o uso da recursividade. Pois se reaplicam sucessivamente operações sobre as estruturas resultantes de sua aplicação anterior. Isso é um ponto de convergência muito básico. Favre e Sornette aplicam a recursividade, porém não ressaltam em nenhum momento essa propriedade no seu artigo. Eles não poderiam deixar de fazer uso da recursividade, afinal a aritmética e (por que não dizer?) a matemática é baseada nesta propriedade. Talvez por ser algo tão banal, não julgaram ser relevante salientar, ou nem mesmo lhes tenha ocorrido, o que seria perfeitamente compreensível, já que o óbvio muitas vezes passa despercebido.

Poincaré, para demonstrar as propriedades das operações aritméticas, o faz de tal forma que “Esse método é uma demonstração recursiva. Nós primeiro estabelecemos um teorema para  $n = 1$ ; então mostramos que é verdade para  $n - 1$ , é verdade para  $n$ , e nós concluímos que isso é verdade para todos os números inteiros.”<sup>114</sup> (POINCARÉ, 2000 p. 10, T.N., grifo do autor). Ao demonstrar as regras de adição e multiplicação (as regras de subtração e divisão são facilmente demonstradas de forma análoga), esse cálculo se presta a combinações que extrapolam a do simples silogismo. Ainda assim é uma ferramenta analítica que não traz nada de novo, visto que é apenas a repetição de uma operação. Além disso, a recursividade é uma propriedade que permite a construção do conjunto dos números inteiros, o que permite que esse conjunto seja infinito.

O motivo que nos leva a ressaltar a recursividade é acreditarmos que se justifica para entender o argumento de Bolender. O próprio texto dele trata da recursividade extensivamente. Podemos encontrar um exemplo que mostra a importância da recursividade na matemática e, mais especificamente, na computação (campo ligeiramente menos abstrato). “Turing mostrou como a recursividade pode ser usada para gerar um número potencialmente infinito de resultados.”<sup>115</sup> (BOLENDER, 2010, p. 57, T.N.).

É interessante que um conjunto muito restrito de comandos possam produzir uma quantidade impressionante de resultados. Mesmo sem ter qualquer consciência, um artefato

---

<sup>114</sup> “Ce procédé est la démonstration par récurrence. On établit d’abord un théorème pour  $n = 1$ ; on montre ensuite que s’il est vrai de  $n - 1$ , il est vrai de  $n$  et on en conclut qu’il est vrai pour tous les nombres entiers.”

<sup>115</sup> “Turing showed how recursion can be used to generate a potentially infinite number of outputs.”

que não passa de um intrincado de componentes eletrônicos pode fazer cálculos em tempos que nenhum matemático humano seria capaz de competir.

[Instruções do tipo “enquanto x é verdadeiro faça y, de outra forma siga adiante”] são muito importantes porque elas tornam possível que uma sequência de operações seja repetida de novo e de novo até que alguma condição seja satisfeita, mas em fazendo isso obedecem, não instruções novas em cada repetição, mas as mesmas instruções de novo e de novo.<sup>116</sup> (TURING, 1950, p. 438, T.N.).

Bolender definiu que a “recursividade é a aplicação de um procedimento em seu próprio resultado.”<sup>117</sup> (BOLENDER, 2010, p. 57, T.N). A questão da recursividade perpassa a matemática e a computação. O argumento de Bolender em favor da relevância da recursividade para a mente social perpassa diversos campos. A própria distinção da linguagem humana se deve à recursividade segundo a pesquisa de Noam Chomsky, o “pai da linguística moderna”, que coloca a recursividade fazendo parte do núcleo das computações gramaticais.

A maioria dos comentadores atuais concorda com que, embora abelhas dançam, aves cantem, chimpanzés façam grunhidos, esses sistemas de comunicação diferem qualitativamente da linguagem humana. Em particular, sistemas de comunicação animais carecem da riqueza expressiva e do poder sem limite da linguagem humana (baseado na capacidade humana para a recursividade).<sup>118</sup> (HAUSER, CHOMSKY e FITCH, 2002, 1570).

Compartilhamos com outros animais a capacidade de medida — que é um sistema pré-linguístico, visto que é requisito sem o qual uma mensagem não pode ser recebida. No entanto, existiria ainda uma estrutura gramatical que é universalmente compartilhada pelos seres humanos, que tem em seu núcleo algo como a recursividade e talvez outras operações, tais como *discrete infinity* e *merge*. Se não fôssemos capazes de recursividade, nossa capacidade de comunicação estaria restringida.

Bolender ainda extrapola o conceito para a formação de combinações de modelos relacionais elementares, como Fiske postulou. Isso é especialmente claro no seguinte trecho:

---

<sup>116</sup> “[...] are very important because they make it possible for a sequence of operations to be repeated over and over again until some condition is fulfilled, but in doing so to obey, not fresh instructions on each repetition, but the same ones over and over again.”

<sup>117</sup> “[...] recursion is the application of a procedure to its own result [...].”

<sup>118</sup> “Most current commentators agree that, although bees dance, birds sing, and chimpanzees grunt, these systems of communication differ qualitatively from human language. In particular, animal communication systems lack the rich expressive and open-ended power of human language (based on humans’ capacity for recursion).”

Recursividade é encontrada em estruturas formadas de outros modelos elementares também. Com respeito a authority ranking, pode haver hierarquia dentro de hierarquia. Um pode imaginar, por exemplo, uma sociedade na qual mulheres são superiores aos homens. Nessa sociedade, pode haver também hierarquias entre mulheres e entre homens. Alguém no topo de uma hierarquia dentro de um gênero pode estar abaixo na hierarquia em relação ao outro gênero.<sup>119</sup> (BOLENDER, 2010, p. 75, T.N.).

Dessa forma, existe uma hierarquia dentro da mente social. Podemos estabelecer uma ordem de precedência, do que serve de pré-requisito mais fundamental ao que pressupõe os anteriores: #1 Números; #2 Escalas de medida; #3 Lógica; #4 Linguagem; #5 Modelos relacionais.

←-mais abstrato					mais aplicado →				
#1 Números	#2 Escalas de medida	#3 Lógica	#4 Linguagem	#5 Modelos relacionais					
Simetrias e quebras de simetria									

**Tab. 6:** Os itens mais abstratos são pré-requisitos para os itens mais aplicados. Segundo Bolender (cerca 2010), simetrias e quebras de simetria estão presentes desde a matemática até os modelos relacionais, seguindo sua abordagem unificadora.

A recursividade faz parte dos números (#1) (POINCARÉ, 2000, p. 10). Assim podemos aplicar a recursividade nos modelos relacionais (#5), porém não se pode aplicar modelos relacionais nos números. Aplicar modelos relacionais (#5) aos números (#1) não faz o menor sentido, pois isso viola a ordem de precedência. Segundo Stevens, temos que escalas de medida (#2) pressupõem os números (#1).

Note que o que chamamos de número aqui é algo primitivo. Por exemplo, um chimpanzé é capaz de usar uma escala de medida nominal usando linguagem de sinais. Ele é capaz de associar diferentes objetos com sinais diferentes. A seguinte frase foi traduzida da linguagem de sinais produzida pelo chimpanzé Nim para o inglês: “Nim eat Nim eat”.

<sup>119</sup> “Recursion is found in structures formed from the other elementary models as well. With regard to authority ranking, there can be a ranking within a ranking within a ranking. One could imagine, for example, a society in which women are ranked above men. In this society, there could also be separate rankings among women and among men. Someone highly ranked within gender could be ranked low in relation to the other gender.”

(PINKER, 1995, p. 339). Presume-se que Nim refere-se a ele mesmo, em seguida usa o verbo comer (“eat”) e por último repete a frase. Para tal é necessário criar uma escala de medida com ao menos dois grupos, o primeiro grupo é chamado Nim e o segundo grupo é chamado comer. Mesmo que desconheça esse processo, a definição de escala de medida pode ser usada no exemplo do chimpanzé. Foi feita a associação de palavra para objetos ou eventos de acordo com regras. Isso é feito e de forma muito simples, os números servem para diferenciar um objeto do outro, criando grupos. Esse processo geralmente é inconsciente.

Outro exemplo, um rato pode aprender a usar uma escala de medida para associar uma alavanca com recompensa e outra com castigo. Não significa que ele aprendeu a contar. Um esboço do processo seria: ele tem um mapa mental com coordenadas para cada alavanca e guarda na memória o resultado respectivo. Portanto, podemos concluir que o número, antes de ter nome para cada algarismo, já está incorporado nos nossos sentidos.

Para Bolender, os modelos relacionais pressupõem a recursividade. Um modelo relacional pode ser embutido dentro de outro, formando combinações, por meio de recursividade. Se os modelos relacionais não dispusessem de recursividade, haveria apenas 4 possibilidades de sociabilidade, o que não é suficiente para explicar a diversidade de comportamentos sociais existentes, que rotineiramente combinam os modelos relacionais com ênfase em um dos modelos.

A faculdade da linguagem restrita (FLN) “inclui o núcleo das computações gramaticais que nós sugerimos estarem limitadas à recursividade”<sup>120</sup> (HAUSER, CHOMSKY et FITCH, 2002, p. 1570). Segundo essa teoria, o núcleo da linguagem pressupõe a ferramenta lógica da recursividade. Retire a recursividade e a linguagem humana perde a capacidade de embutir sentenças dentro de sentenças, como [Alice pensa que [o coelho entrou na toca]]. As frases seriam horizontais, sem estruturas hierárquicas, não muito distintas das frases expressas por Nim: “Mim banana você banana mim você dar”<sup>121</sup> (PINKER, 1995, p. 339, T.N.). Na sentença produzida, cada palavra está no mesmo nível gramatical das demais, sem formar estrutura. Os modelos relacionais (#5) por sua vez, requerem o uso da linguagem (#4).

---

<sup>120</sup> “FLN includes the core grammatical computations that we suggest are limited to recursion.”

<sup>121</sup> “Me banana you banana me you give.”

#### 4.9 Vantagens da interpretação de Bolender (cerca 2010) dos modelos relacionais

No caso do programa de Favre e Sornette, uma coisa que salta aos olhos é que há um ponto de possível divergência. Tal ponto se situa na associação que a Teoria dos Modelos Relacionais de Fiske faz, a saber: os quatro modelos relacionais são compatíveis com as quatro escalas de medida de Stevens.<sup>122</sup> Pois transformações proibidas<sup>123</sup> para a escala de medida de razão — que é aceita por Fiske como correspondente ao modelo relacional de MP — são tidas como necessárias para descrever as combinações que geram a o modelo relacional de MP, segundo o modelo de Favre & Sornette.

Deve ser levado em consideração que, no momento em que Fiske estabelece a relação entre as quatro formas elementares e as escalas de medida, ele está estabelecendo uma relação entre a teoria da mensuração (física e psicológica) com a sociabilidade. Retirar do núcleo firme da teoria de Fiske essa relação significa reduzir sua amplitude, e não concordamos com essa possibilidade, pois os modelos relacionais são melhor compreendidos uma vez que se compreenda as escalas de medida..

Bolender ressalta a questão de que a relação entre os modelos relacionais com as escalas de medida é crucial. O considera assim, destacamos novamente, porque as escalas de medidas e os modelos relacionais formam uma cadeia descendente de subgrupos de simetria. Enquanto Favre e Sornette mencionam a associação.

[...] Formalmente, os modelos relacionais foram comparados às quatro escalas definidas por Stevens (1946): nominal (CS), ordinal (AR), de intervalo (EM) e de razão (MP) (FISKE, 1991, pp. 210-223). Tudo isso possibilitou uma tentativa de entender por que e como pessoas de culturas amplamente diferentes são capazes de coordenar usando esses mesmos conceitos psicológicos, um cometimento muito ambicioso, e naturalmente levou a considerar a evolução e funcionamento do cérebro humano, tal como fez Bolender (2010) e Iacoboni (2004), por exemplo.<sup>124</sup> (FAVRE e SORNETTE, 2015, pp. 3 e 4, T.N.).

---

<sup>122</sup> FISKE, 2010, p. 10,

<sup>123</sup> Que não são simétricas.

<sup>124</sup> “Formally, the RMs were compared to the four measuring scales defined by Stevens [19]: nominal (CS), ordinal (AR), interval (EM) and ratio (MP) [1] (pp. 210-223). All of this made any attempt to understand why and how people from widely different cultures manage to coordinate using these same psychological concepts a very ambitious undertaking, and naturally led to consider the evolution and functioning of the human brain, as did Bolender [20] and Iacoboni et al. [7], for instance.”



Esse, porém é o único trecho do artigo de 2015 que trata da associação entre escalas de medida e modelos relacionais. A forma como eles obtêm os modelos relacionais é independente dessa associação. O único pressuposto necessário é que temos dois indivíduos A e B e que cada indivíduo age de uma dentre três possibilidades (fazer uma ação, fazer uma ação diferente da primeira, não fazer ação alguma). Se há, ou não, a referida associação não é relevante para o modelo baseado em arranjo com repetições.

O programa de Bolender faz uma predição que pode ser corroborada ou falseada. É a hipótese de existir um gerador central de padrões que gera as escalas de medida. Em um primeiro momento, propõe que, por meio do modelamento de osciladores acoplados não-lineares é possível gerar os conjuntos com as mesmas propriedades matemáticas das escalas de medida, por bifurcações de quebra de simetria. Em um segundo momento, se o primeiro passo for bem-sucedido, pode-se procurar pelo gerador de padrões sociais no cérebro. Esse tipo de compromisso, em que se propõe um teste no qual a teoria pode ser falseada, é bem aceito em termos da metodologia lakatosiana.

Bolender respeita o fato de que as escalas de medida estão associadas com os modelos relacionais. No nosso entender, isso pertence ao núcleo firme da teoria de Fiske e que, do ponto de vista da metodologia de Lakatos, deve ser mantido intacto. Portanto, não resta dúvida de que se trata de uma teoria do mesmo programa..

Para Favre e Sornette, aceitar como parte do núcleo firme o fato de que os modelos relacionais são associados com as escalas de medida provoca uma contradição, já que a escala de razão relacionada com MP não é compatível com papéis cambiáveis que são obtidos pelos arranjos matemáticos. Essa é nossa principal crítica à teoria de Favre e Sornette.

Se considerarmos que tanto para Fiske, quanto para Bolender e Favre & Sornette o pressuposto de que as quatro escalas de medidas estão associadas com os modelos relacionais é verdadeiro (faz parte do núcleo firme), então podemos afirmar que são três modelos de um mesmo programa de pesquisa científica.

Se considerarmos a associação entre as quatro escalas de medida com os modelos relacionais como hipótese do cinto protetor,<sup>125</sup> então teríamos três modelos de um mesmo programa (o de Fiske, Bolender e o de Favre & Sornette).

No artigo de Favre & Sornette, é feito registro da associação. Mas, de fato, essa associação não exerce papel algum no modelo que defendem, pelo contrário, traz o problema

---

<sup>125</sup> O que nos parece em contradição com Fiske.

da incompatibilidade entre o modelo relacional MP e a escala de razão dentro de seu modelo. Tratamos da fase de Bolender na qual ele ainda tinha interesse pela sociologia. Atualmente, Bolender não trata da questão da sociabilidade e tem interesse voltado para a lógica. Cabe ressaltar que a posição defendida por Bolender em *The Self-Organizing Social Mind*, de que o núcleo gerador central de padrões, além de gerar as escalas de medida, também é responsável por gerar as formas elementares de sociabilidade, foi parcialmente abandonada ao longo dos últimos anos.<sup>126</sup> Tal mudança de postura enfraquece o poder explicativo da teoria, pois diminui o alcance que a teoria exercia. No entanto, é uma postura de humildade, visto que Bolender está restringindo seu modelo àquilo que julga que ele seja capaz de explicar melhor, isto é, a origem da lógica e do sistema de proposições — por meio dos conceitos de auto-organização, simetria, quebra de simetria, identificáveis inclusive em processos neurológicos das escalas de medida. Ele atém sua teoria àquilo que lhe parece plausível, ainda que o primeiro modelo proposto possa nos causar uma atração por ser capaz de ir tão longe a ponto de unificar campos muito distintos.

---

<sup>126</sup> Conforme conversa durante orientação.

## 5. CONCLUSÃO

O caminho que me trouxe ao tema da teoria de Fiske passa pelo contato com Bolender, que investiga a possibilidade de que haja uma unidade que mescla campos distintos (inclusive a física) com a sociabilidade. Enquanto Fiske estudou de perto as pessoas vivendo em sociedade, Bolender formulou a hipótese de que os comportamentos dessas mesmas pessoas respeitam leis da natureza, que atuam em um alcance muito mais abrangente.

Historicamente, a teoria de Fiske precede a teoria de Bolender. Em termos de alcance, a teoria de Fiske é mais aplicada e a teoria de Bolender é mais abstrata. Bolender (cerca 2010) tem uma visão de mundo através da lente da simetria e da quebra de simetria. Essa lente relaciona e unifica matemática, física, biologia, filosofia da linguagem e ciências sociais. Se Bolender (cerca 2010) está certo, entender melhor as leis da natureza poderia nos aproximar da compreensão da mente social.

No capítulo 2, tratamos da teoria dos modelos relacionais. O número de modelos relacionais no título do artigo em que é apresentada a teoria por Fiske (1992) é quatro. E quatro são as escalas de medida. Na minha percepção, as escalas de medida unificam os modelos relacionais. Nesse capítulo ainda se discute a questão da pretensão de unicidade ou multiplicidade nas metodologias de investigação. O jovem Wittgenstein possivelmente aceitaria a ideia de algo que unificasse a lógica (e, conseqüentemente, a sociabilidade), enquanto o Wittgenstein tardio provavelmente faria duras críticas a esse posicionamento.

No capítulo 3, discutimos metodologia. Para Lakatos, o programa e os resultados empíricos em si podem fornecer dados suficientes para analisar um programa de pesquisa, sem que seja necessário incluir questões subjetivas na análise. Lakatos separa programas de pesquisa em duas partes: o núcleo firme e o cinto protetor. Relacionamos essa divisão com a analogia de Quine da “teia de crenças”. Esse capítulo é necessário para comparar os dois programas rivais.

O capítulo 2 serve como contextualização da teoria dos modelos relacionais que gerou a polêmica entre Bolender e Favre & Sornette. O capítulo 3 apresentou a ferramenta de análise que serviu à comparação entre os dois programas de pesquisa. Esses dois capítulos culminam no capítulo 4, que é a comparação entre duas descrições distintas da teoria dos modelos relacionais, o que consiste no objetivo específico da dissertação.

Os modelos relacionais de Fiske são explicados por Bolender e Favre & Sornette de maneiras distintas. Bolender os explica por meio de simetria e quebra de simetria, enquanto Favre e Sornette, por meio de arranjos matemáticos. Bolender destaca o papel das escalas de medida para os modelos relacionais e Favre e Sornette não mencionam as escalas de medida. Consideramos a teoria de Fiske de modelos relacionais como válida. Naturalmente, a teoria não está livre de defeitos e de potenciais críticas e, sendo as críticas bem embasadas, elas são indiretamente direcionadas ao estudo aqui apresentado.

Analisamos tanto Bolender quanto Favre e Sornette considerando metateorias filosóficas. Porém, o presente estudo não esgota o assunto. Ainda não encontramos registro do teste da proposta de estudo de modelagem de osciladores não-lineares acoplados apresentada por Bolender, o qual pode trazer fatos novos para discussão.

Fiske associa as escalas de medida aos modelos relacionais, de forma a desempenharem um papel importante em sua teoria. Portanto, as escalas de medida também receberam nossa atenção. A metodologia de análise utilizada está enraizada no trabalho de Lakatos. Alguns outros epistemólogos do século passado também foram brevemente discutidos.

Procuramos promover o diálogo entre dois programas de pesquisa que descrevem a teoria dos modelos relacionais, a saber o programa de Bolender e o programa de Favre e Sornette. Mesmo que o trabalho apresentado, após a pesquisa, tenda a criticar Favre e Sornette e defender Bolender (cerca 2010), reconhecemos que ambas pesquisas são relevantes e contribuem para a discussão. De forma alguma sustentaremos que uma das linhas de pesquisa seja abandonada em favor da outra. As críticas servem para que a pesquisa criticada possa superar dificuldades que foram levantadas.

A interpretação de Favre e Sornette tem um núcleo firme. A teoria da análise combinatória dos arranjos com repetição estabelece a equação  $(AR)_{m,r} = m^r$ . Em que  $m$  é o número de elementos do conjunto tomados  $r$  a  $r$ . A equação é utilizada por Favre e Sornette, que a tomam como verdadeira. Também fazem parte do núcleo firme as 6 categorias que são correspondentes aos quatro modelos relacionais mais o modelo relacional nulo e o modelo relacional insociável.

A interpretação de Favre e Sornette também tem um cinto protetor. Cada uma das 64 possibilidades geradas pelo arranjo com repetição do modelo diádico de relações sociais pode ser comparada com casos concretos. É possível registrar a interação entre indivíduos e

comparar com a tabela 5. Se a tabela for suficiente para descrever as relações é um indicativo favorável para a teoria. Se houver relação que não está prevista na tabela mostra-se que a teoria é incompleta. Aqui também ressaltamos que, pelo viés lakatosiano, a falseabilidade é uma virtude do programa de pesquisa.

Favre e Sornette introduzem uma regra que, entre um par de indivíduos A e B, em que cada um age de determinada forma, de forma diferente ou não age em absoluto. Dessa regra surgem seis exaustivas e distintas categorias de relação que correspondem com os modelos relacionais. Favre e Sornette não tratam da questão de unidade ou multiplicidade. Se formos forçados a emitir uma opinião a esse respeito, poderíamos sugerir que, sendo uma regra única que produz a multiplicidade de relações sociais, Favre e Sornette focam na unidade da qual as múltiplas partes são componentes. Entretanto essa é apenas uma suspeita.

Tratamos da questão da unidade por ser uma questão relevante para Bolender e não para fazer a comparação entre os dois programas de pesquisa.

Na interpretação presente nesta dissertação, somos pretensiosos a ponto de defender a posição de Bolender de 2010. Mesmo que seja um tanto forçoso extrapolar a influência de simetrias e quebras de simetria para as formas elementares de sociabilidade, não nos parece certo que o alcance da influência das leis da natureza só se dê no campo abstrato da lógica e não no campo específico da sociabilidade. Pensar de outra forma seria como defender que as ciências sociais não fossem parte ou extensão das ciências naturais.

Para Bolender, a auto-organização é fundamental para explicar a teoria dos modelos relacionais. Sistemas mais simétricos, que se auto-organizam, podem sofrer perturbações e isso provoca bifurcações. Cada bifurcação diminui a simetria do sistema, mas parte da simetria ainda subsiste. O grupo resultante da quebra de simetria é um subgrupo do grupo anterior à quebra de simetria. A hierarquia resultante do processo de quebra de simetria em um sistema simétrico para um menos simétrico tem a mesma forma presente nas escalas de medida. E as escalas de medida são associadas a modelos relacionais. Esse aspecto permite a Bolender sugerir a conexão entre a física e a cognição social. Para um estudante que emigrou da física para a filosofia, essa conexão provocou uma faísca.

## REFERÊNCIAS

BIRD, Alexander, LADYMAN, James. *Arguing about Science*. p. 74-86, 1977.

BOLENDER, John. *Cognição por Meio de Descrição e a Evolução da Linguagem*. *Dissertatio* (UFPel), v. 42, p. 231-260. 2015.

\_\_\_\_\_. *The Self-Organizing Social Mind*. Cambridge, Massachusetts. Londres, Inglaterra: A Bradford Book. The MIT Press, 2010.

\_\_\_\_\_. Hints of Beauty in Social Cognition Broken symmetries in mental dynamics. *New ideas in psychology*. 2008.

CAPRA, Fritjof. *O Tao Da Física*. Um Paralelo Entre a Física Moderna e o Misticismo Oriental. Tradução José Fernandes Dias. São Paulo: Ed. Cultrix. 1983.

COLLINS, James J.; STEWART, Ian N. Coupled Nonlinear Oscillators and the Symmetries of Animal Gaits. *Nonlinear Science*, Springer-Verlag Nova Iorque Inc. 1993.

DARWIN, Charles. *A Origem das Espécies*. Tradução de Joaquim da Mesquita Paul, Nostrum Editora. Data da primeira publicação: 1859.

FAVRE, Maroussia; SORNETTE, Didier. A Generic Model of Dyadic Social Relationships. *PLoS ONE*. 10(3): e0120882. doi:10.1371/journal.pone.0120882. 2015.

\_\_\_\_\_. Forms of Social Relationships in Distinct Cultural Settings. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2772520> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2772520>. 2016.

FISKE, Alan P. *Structures of social life: The four elementary forms of human relations: Communal sharing, authority ranking, equality matching, market pricing*. Free Press, 1991.

\_\_\_\_\_. Four Elementary Forms Sociality: Framework for a Unified Theory of Social Relations. *American Psychological Association*. 1992.

\_\_\_\_\_. Relational Models Theory 2.0. In: Nick Haslam (Ed.). *Relational models theory: A contemporary overview*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers. p. 3-25. 2004.

\_\_\_\_\_. Prefácio. In: BOLENDER, John. *The Self-Organizing Social Mind*. Cambridge, Massachusetts. Londres, Inglaterra: A Bradford Book. The MIT Press, 2010.

GADAMER, Hans-Georg. *Verdade e método. Traços fundamentais de uma hermenêutica filosófica*. Petrópolis: Editora vozes 1999.

HAACK, Susan. *Filosofia das lógicas*; tradução Cezar Augusto Mortari, Luiz Henrique de Araújo Dutra. São Paulo: Editora UNESP. 2002.

HARMAN, Gilbert. Moral relativism is moral realism. *Philosophical Studies*, 172(4). p. 855-863. 2015.

HAZZAN, S. *Fundamentos de matemática elementar: combinatória, probabilidade*. São Paulo: Ed. Atual. 1977.

HAUSER, Marc D.; CHOMSKY, Noam; FITCH, William T. The Faculty of Language: What Is It, Who Has It, and How Did It Evolve? *Science compass*. 2002.

HOOK, J. G.; COOK, Thomas D. Equity theory and the cognitive ability of children. *Psychological Bulletin* 86, no. 3 : p. 429 - 445. 1979.

IRWIN, Terence H. Homonymy in Aristotle. *The Review of Metaphysics* 34, no. 3. p. 523-544. 1981.

ITO, F.; HIGASHI, S. A linear dominance hierarchy regulating reproduction and polyethism of the queenless ant *Pachycondyla sublaevis*. *Naturwissenschaften* 78, no. 2. p. 80-82. 1991.

LAKATOS, Imre; WORRALL, John.; CURRIE, Gregory. *The methodology of scientific research programmes*. Volume 1: Philosophical papers. Cambridge University Press, 1980.

LAKATOS, Imre. *Ciência e Pseudociência*. Retirado de História da Ciência e suas Reconstruções Racionais, Trad. de Emília Picado Tavares Marinho Mendes, Edições 70, 1998, pp. 11-20. O artigo original foi publicado em Philosophical papers. 1978.

\_\_\_\_\_. O Falseamento e a Metodologia dos Programas de Pesquisa Científica. In: MUSGRAVE, A. (Org.). *A crítica e o desenvolvimento do conhecimento*: quarto volume das atas do Colóquio Internacional sobre Filosofia da Ciência, realizado em Londres em 1965. São Paulo: Cultrix., 1979. p. 109-243.

LANG, Fernando. A Metodologia dos Programas de Pesquisa: a Epistemologia de Lakatos. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, 1996.

KELLERT, Stephen H. *In the Wake of Chaos: Unpredictable Order in Dynamical Systems*. University of Chicago Press, 1993.

KOSFELD, Michael et al. Oxytocin increases trust in humans. *Nature* 435, no. 7042 (2005): 673-676.

KUHN, Thomas S. *Objectivity, value judgment, and theory choice*. In: BIRD, Alexander; LADYMAN, James. *Arguing about Science*. p. 74-86, 1977.

\_\_\_\_\_. *A Estrutura das Revoluções Científicas*. Coleção Debates. Perspectiva, 2013.

MARGUTTI PINTO, Paulo R. *O Tractatus de Wittgenstein como obra de iniciação*. Filosofia Unisinos 5, no. 8 (2004): 81-104.

\_\_\_\_\_. *Iniciação, ao silêncio*, Análise do Tractatus de Wittgenstein. Coleção Filosofia, Ed. Loyola, 1998. 366 p.

MOORE, Andrew W. Quine. In: BELSHAW, Christopher; KEMP, Gary. *Filósofos Modernos*. A Artmed Editora, 2009.

NAGY, Máté et al. Hierarchical group dynamics in pigeon flocks. *Nature* 464, no. 7290 (2010): 890-893.

PINKER, Steven. *The language instinct*. New York: Harper Perennial, 1995.

POINCARÉ, Henri. *La science et l'hypothese*. Éditions eBooks France, 2000

QUINE Willard V. O.; ULLIAN, Joseph S. *The web of belief*. Ohmann RM, editor. New York: Random House; 1978 Feb.

QUINE Willard V. O. Main trends in recent philosophy: Two dogmas of empiricism. *The philosophical review*. 1951. 20-43 p.

RAI, Tage S.; FISKE, Alan P. Moral psychology is relationship regulation: moral motives for unity, hierarchy, equality, and proportionality. *Psychological review* 118, no. 1 (2011): 57.

ROBERTS, Fred S; FRANKE, Charles H. On the Theory of Uniqueness in Measurement. *Journal of Mathematical Psychology* 14, 211-218. 1976.

ROSE, Robert M., HOLADAY, John W., BERNSTEIN, Irwin S. Plasma testosterone, dominance rank and aggressive behaviour in male rhesus monkeys. *Nature*, 1971.

SHIELDS, Christopher J. *Order in multiplicity: Homonymy in the philosophy of Aristotle*. Oxford University Press, 2002.

SUNDARARAJAN, Louise. Indigenous psychology: Grounding science in culture, why and how? *Journal for the Theory of Social Behaviour* 45, no. 1 (2015): 64-81.

STEIN, Sofia I. A. (2004) Willard van Orman Quine: a exaltação da 'nova lógica'. *Scientiae Studia*, 2(3), 373–379.

STENGER, Victor J. *The comprehensible cosmos*. United States: Prometheus Books, 2006.

STEVENS, Stanley S. On the Theory of Scales of Measurement. *Science*. 103, 677-680. 1946.

TURING, Alan M. Computing machinery and intelligence. *Mind*, v. 59, n. 236, p. 433-460. 1950.

WEINBERG, Steven. A model of leptons. *Physical review letters* 19, no. 21: 1264. Harvard. 1967.



\_\_\_\_\_. *Dreams of a Final Theory*. The Scientist's search for the ultimate laws of nature. Nova Iorque: Vintage Books, 1994.

WILLIAMS, Michael. *Why (Wittgensteinian) contextualism is not relativism*. *Episteme* 4, no. 1 (2007): 93-114.

WITTGENSTEIN, Ludwig. *Tractatus Logico Philosophicus*. São Paulo: Companhia Editora Nacional Editora Da Universidade de São Paulo, 1968.

\_\_\_\_\_. *Da Certeza*. Tradução de Maria Elisa Costa. Edições 70, 1969.

\_\_\_\_\_. *Philosophical Investigations*. Translated by G. E. M. Anscombe. Basil Blackwell, 1986.

\_\_\_\_\_. *Observações Filosóficas*. Brasil: Edições Loyola, 2005.